

# Diffusion und Thermodiffusion von Polymeren in gemischten Lösungsmitteln

Von der Universität Bayreuth  
zur Erlangung des Grades eines  
Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)  
genehmigte Abhandlung

von

**Daniel Maximilian Sommermann**

aus Naila

1. Gutachter: Prof. Dr. Werner Köhler
2. Gutachter: Prof. Dr. Thomas Fischer

Tag der Einreichung: 07.02.2024

Tag des Kolloquiums: 19.04.2024



Groß sind die Werke der HERRN;  
wer sie erforscht, der hat Freude daran.

*Psalm 111,2*



# Kurzdarstellung

In dieser Arbeit wird die Thermodiffusion von ternären asymmetrischen Systemen untersucht. Unter dem Begriff Thermodiffusion versteht man die Entstehung eines Konzentrationsgradienten durch Anlegen eines äußeren Temperaturgradienten, was auch als Ludwig-Soret-Effekt oder nur Soret-Effekt bezeichnet wird. Bis Ende des 21. Jahrhunderts beschäftigte sich die Forschung hauptsächlich mit Mischungen aus zwei Komponenten, welche man in zwei Arten einteilen kann. Bei symmetrischen Mischungen liegen die Molekülmassen der einzelnen Spezies in der selben Größenordnung (Flüssigkeits- oder Gasgemische), während bei asymmetrischen Proben die Masse einer Komponente die der anderen um Größenordnungen übersteigt (gelöste Polymere oder Kolloide). Ternäre symmetrische Mischungen aus drei Komponenten waren in den letzten zwei Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschung, auch auf der Internationalen Raumstation wurden Experimente dazu durchgeführt. Die Datenlage in der Literatur zu ternären asymmetrischen Systemen ist sehr dünn, weshalb sich diese vorliegende Arbeit genauer mit diesem Forschungsgebiet auseinandersetzt. Als Lösungsmittel werden Toluol und Cyclohexan verwendet, während zwei verschieden lange Polystyrol-Moleküle die große Spezies darstellen. Die Polymerkonzentration erreicht maximal 10% (Massenprozent) in einem Lösungsmittelgemisch, dessen Zusammensetzung sich über den ganzen Konzentrationsbereich von Toluol in Cyclohexan erstreckt. Experimentell wird mit der optischen Strahlableitung gearbeitet, bei der ein Laserstrahl proportional zum Konzentrationsgradienten aus seiner Gleichgewichtslage abgelenkt wird. Optische Experimente an ternären Proben zeigen jedoch Probleme bei der Berechnung der Transportkoeffizienten, weshalb eine neue Auswertemethode speziell für ternäre asymmetrische Systeme entwickelt wurde, welche jedoch auf postulierten Annahmen beruht. Nach Auswertung der sehr umfangreichen Experimente konnte gezeigt werden, dass diese Annahmen für die hier beschriebenen Systeme Gültigkeit haben und die Resultate einen neuen Zugang zum tieferen Verständnis der Thermodiffusion eröffnen. Inwieweit diese Auswertemethode auch auf andere Systeme übertragen werden kann, muss die Forschung in den nächsten Jahren zeigen. Positiv fällt auf, dass die Transportkoeffizienten mit einer viel kleineren Unsicherheit als bisher angegeben werden können. In den Resultaten zeigt sich außerdem die Annäherung an die Binodale, bei der eine Phasenseparation auftritt, welche maßgeblich von der Erhöhung der Cyclohexankonzentration abhängt. Die Molmassenunabhängigkeit der Thermodiffusionskoeffizienten von Polystyrol konnte

auch in ternären Mischungen nachgewiesen werden. Kreuzeffekte in den ternären Proben ergeben Vorzeichenwechsel für die Transportkoeffizienten und insbesondere Cyclohexan ändert seine Diffusionsrichtung während der Messung. Weiterhin konnte die Universalität des Produkts aus Lösungsmittelviskosität und Thermodiffusionskoeffizient von Polystyrol im verdünnten Grenzfall bestätigt werden.

# Abstract

Thermodiffusion or the Soret effect describes the building up of a concentration gradient in a mixture due to an applied temperature gradient. Until the end of the millennium the research was mainly occupied with binary mixtures, which can be classified within two categories: symmetric and asymmetric mixtures. In the first case the masses of the two components have the same order of magnitude (e. g. liquid or gas mixtures), while in the second case the mass of one species exceeds the other one by far (e. g. dissolved polymer or colloid). During the last two decades ternary symmetric mixtures were extensively analysed, even on the international space station under microgravity conditions. On the other hand, publications with ternary asymmetric mixtures are very rare.

The present work starts to close this gap and is dealing with the solvents toluene and cyclohexane and as the large component polystyrene with two different molecular masses. In this work, the concentration of the polymer has a maximum of ten weight percent, while the solvent-solvent ratio is varied over the whole composition range. As measuring technique optical beam deflection was applied, which comprises a laser beam traveling perpendicular to gravity through the middle of the cell. The beam is deflected due to the concentration and, thus, refractive index gradient. It turns out, that the evaluation of optical experiments on ternary samples results in very large errors. For this reason a new method was developed, which is only applicable on asymmetric ternary systems and uses some postulated assumptions. Having examined the large amount of data with the new method, it could be shown, that the assumptions hold true in this case and open up the door for a deeper understanding of thermodiffusion. Future will show if this new evaluation method can also be applied to other systems. The errors of the transport coefficients are now way smaller than in the past. In the results the approach of the binodal can be seen, a curve where phase separation starts and which is highly dependent on the increase of cyclohexane. The molar mass independence of the thermodiffusion coefficient of polystyrene is also observed in ternary mixtures. Cross effects in ternary samples lead to sign changes of the transport coefficients and cyclohexane reverses its direction of diffusion during the experiment. Furthermore, the universality of the product of the solvent viscosity and the thermodiffusion coefficient in the dilute limit of polystyrene could be confirmed.

# Inhaltsverzeichnis

Kurzdarstellung	ii
Abstract	iii
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xix
Abkürzungsverzeichnis	xx
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Theorie</b>	<b>6</b>
2.1. Physik der irreversiblen Flüsse . . . . .	6
2.2. Die phänomenologischen Gleichungen . . . . .	10
2.3. Diffusion und Thermodiffusion . . . . .	14
2.3.1. Allgemeine Aspekte zur Thermodiffusion . . . . .	14
2.3.2. Thermodiffusion in binären Systemen . . . . .	16
2.3.3. Thermodiffusion in ternären Systemen . . . . .	17
2.3.4. Referenzsystem-unabhängige Darstellung . . . . .	19
2.3.5. Thermodiffusion ternärer Systeme in einer quaderförmigen Zelle . . . . .	21
<b>3. Experimente</b>	<b>25</b>
3.1. Probenherstellung . . . . .	25
3.2. Optische Strahlablenkung . . . . .	29
3.2.1. Messmethode zur Bestimmung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten . . . . .	29
3.2.2. OBD-Aufbau . . . . .	29
3.2.3. Beschreibung der Strahlablenkung . . . . .	33
3.2.4. Konvektion im OBD-Experiment . . . . .	35
3.2.5. Differenzen zu TDFRS-Messungen . . . . .	43
3.3. Der thermische Kontrastfaktor . . . . .	44
3.3.1. Funktionsweise des $\partial n/\partial T$ -Aufbaus . . . . .	44
3.3.2. Einfarbigen- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	45



3.3.3.	Vierfarben- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	46
3.3.4.	Berechnung des thermischen Kontrastfaktors . . . . .	46
3.4.	Der solutale Kontrastfaktor . . . . .	49
3.4.1.	Bestimmung der Brechungsindizes bei 20°C . . . . .	49
3.4.2.	Brechungsindizes bei anderen Temperaturen . . . . .	50
3.5.	Messablauf . . . . .	51
3.6.	Experimente mit Thermogravitationssäulen . . . . .	51
3.7.	Polystyrolproben aus dem DCMIX4-Projekt . . . . .	54
<b>4.</b>	<b>Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten</b>	<b>57</b>
4.1.	Gemessene thermische Kontrastfaktoren . . . . .	57
4.2.	Bestimmung des solutalen Kontrastfaktors . . . . .	62
4.2.1.	Verwendete Brechungsindizes . . . . .	62
4.2.2.	Allgemeine Überlegungen zur Bestimmung des solutalen Kontrastfaktors . . . . .	63
4.2.3.	Der solutale Kontrastfaktor für binäre Lösungsmittelgemische . . . . .	64
4.2.4.	Der solutale Kontrastfaktor für binäre Polystyrol-Lösungsmittelgemische . . . . .	67
4.2.5.	Der solutale Kontrastfaktor für ternäre Proben aus Polystyrol, Toluol und Cyclohexan . . . . .	72
4.2.6.	Probleme bei der Inversion der solutalen Kontrastfaktormatrix . . . . .	74
4.3.	Binäre OBD-Auswertung . . . . .	76
4.3.1.	Berechnung des Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten . . . . .	77
4.3.2.	Ergebnisse des binären Systems Toluol-Cyclohexan . . . . .	77
4.3.3.	Ergebnisse von Polystyrol in reinen Lösungsmitteln . . . . .	79
4.4.	Klassische ternäre OBD-Auswertung . . . . .	79
4.4.1.	Berechnung der Transportkoeffizienten mit Hilfe der klassischen Auswertung . . . . .	79
4.4.2.	Ergebnisse der klassischen ternären Auswertung . . . . .	82
4.5.	Modenseparierte ternäre OBD-Auswertung . . . . .	84
4.5.1.	Mathematische Beschreibung der Modenseparation . . . . .	85
4.5.2.	Auswertung der OBD-Signale nach der modenseparierten Methode . . . . .	92
4.5.3.	Ergebnisse der modenseparierten Auswertung . . . . .	93
4.6.	TGC-Ergebnisse . . . . .	101
4.7.	DCMIX4-Ergebnisse der Polystyrolproben . . . . .	103
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>108</b>
5.1.	Zuordnung der Moden . . . . .	108
5.2.	Stabilität der Ergebnisse . . . . .	110

5.3. Diffusionsmatrix . . . . .	112
5.4. Diffusionseigenvektoren . . . . .	112
5.5. Langsamer Diffusionskoeffizient . . . . .	115
5.5.1. Lösungsmittelgüte . . . . .	115
5.5.2. Polystyrol in gutem Lösungsmittel . . . . .	118
5.5.3. Einfluss des schlechten Lösungsmittels . . . . .	120
5.5.4. Temperaturabhängigkeit des langsamen Diffusionskoeffizienten . . . . .	122
5.6. Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten . . . . .	123
5.6.1. Quasi-binäre Moden . . . . .	124
5.6.2. Ternärer Gesamtprozess . . . . .	128
5.7. Universeller Grenzwert . . . . .	131
5.8. Grenzen der modenseparierten Auswertung . . . . .	133
5.9. Vergleich von DCMIX4- und OBD-Daten . . . . .	134
5.9.1. Binäre Polystyrol-Toluol-Probe . . . . .	134
5.9.2. Ternäre Polystyrol-Toluol-Cyclohexan-Probe . . . . .	136
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>137</b>
<b>A. Anhang zur Theorie</b>	<b>141</b>
A.1. Herleitung der Gleichung 2.14 . . . . .	141
A.2. Herleitung der Gleichung 2.32 . . . . .	142
A.3. Herleitung der Gleichung 2.34 . . . . .	142
A.4. Herleitung der Gleichung 2.70 . . . . .	144
<b>B. Anhang zu den verwendeten Proben</b>	<b>145</b>
B.1. Probenherstellung . . . . .	145
B.2. Polystyrol ausfällen . . . . .	147
B.3. Sonstige Chemikalien . . . . .	150
B.3.1. Reinigung . . . . .	150
B.3.2. Chemikalien nach Proben aufgeschlüsselt . . . . .	150
<b>C. Anhang zur OBD</b>	<b>153</b>
C.1. Details zu Komponenten der OBD-Apparaturen . . . . .	153
C.1.1. Einzelteile der OBD-Anlagen . . . . .	153
C.1.2. OBD-Messzelle . . . . .	153
C.1.3. Glasrahmen . . . . .	161
C.1.4. Thermistoren . . . . .	163
C.2. Justage der OBD-Anlagen . . . . .	163
C.2.1. Justage der Strahlen auf der OBD-Schiene . . . . .	163
C.2.2. Strahlengang an der 2-OBD außerhalb der Schiene . . . . .	165

C.2.3. Kombiniertes Strahlengang von 4-OBD und $4\text{-}\partial n/\partial T$ . . . . .	165
C.3. Charakterisierung der OBD-Anlagen . . . . .	168
C.3.1. Positionsbestimmung des Lasers im OBD-Experiment . . . . .	168
C.3.2. Strahlstabilität im OBD-Experiment . . . . .	170
C.3.3. Bestimmung der OBD-Messzeit . . . . .	172
C.3.4. Bestimmung des Zeitnullpunkts einer OBD-Auswertung . . . . .	173
C.3.5. Bestimmung des Strahldurchmessers in einer OBD-Zelle . . . . .	174
<b>D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor</b>	<b>177</b>
D.1. Bauteile im $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	177
D.2. Eigenschaften der $\partial n/\partial T$ -Küvetten . . . . .	177
D.3. Befüllen einer $\partial n/\partial T$ -Küvette . . . . .	177
D.4. Reinigen einer $\partial n/\partial T$ -Küvette . . . . .	180
D.5. Strahlführung in der $\partial n/\partial T$ -Anlage . . . . .	181
D.5.1. Verwendung der Lochblende im $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	181
D.5.2. Justage der 1- $\partial n/\partial T$ -Anlage . . . . .	181
D.5.3. Justage der 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage . . . . .	182
D.6. Herleitung zum $\partial n/\partial T$ -Interferogramm . . . . .	183
D.7. Auswertung der $\partial n/\partial T$ -Messung . . . . .	184
<b>E. Anhang zum solutalen Kontrastfaktor</b>	<b>187</b>
E.1. Refraktometer . . . . .	187
E.1.1. Handhabung der Refraktometer . . . . .	187
E.1.2. Messablauf mit den Refraktometern . . . . .	188
E.1.3. Reinigen der Refraktometer . . . . .	188
E.1.4. Kalibrierung der Refraktometer . . . . .	188
E.2. Absolute und relative Brechungsindizes . . . . .	190
E.3. Implementation der Dispersionsmodelle . . . . .	191
E.4. Probleme bei der Brechungsindexparametrisierung . . . . .	192
<b>F. Anhang zur Interpretation der Ergebnisse</b>	<b>195</b>
F.1. Herleitung der Gleichung 5.24 . . . . .	195
<b>G. Messdaten</b>	<b>196</b>
G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren $\partial n/\partial T$ . . . . .	196
G.2. Brechungsindizes . . . . .	219
G.3. Parametrisierung der konzentrationsabhängigen Brechungsindizes . . . . .	273
G.4. Ergebnisse aus OBD-Messungen . . . . .	282
G.5. Ergebnisse der DCMIX4-Auswertungen . . . . .	412

<b>H. Verwendete Computerprogramme</b>	<b>423</b>
H.1. Messprogramme für ein $\partial n/\partial T$ -Experiment . . . . .	423
H.1.1. Temperatursteuerung . . . . .	423
H.1.2. Temperaturmessung . . . . .	423
H.1.3. Signalmessung . . . . .	424
H.1.4. Messprogramm . . . . .	424
H.2. Mess- und Auswerteprogramme für ein $\partial n/\partial c$ -Experiment . . . . .	424
H.2.1. Messungen mit den Refraktometern . . . . .	424
H.2.2. Bestimmung der Brechzahlen . . . . .	425
H.3. Mess- und Auswerteprogramme für ein OBD-Experiment . . . . .	425
H.3.1. Temperatursteuerung . . . . .	425
H.3.2. Lasersteuerung . . . . .	426
H.3.3. Auslesen der Zeilenkamera . . . . .	427
H.3.4. Messprogramme . . . . .	427
H.3.5. Auswertungsprogramme . . . . .	428
<b>I. Datenstruktur</b>	<b>430</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>432</b>
<b>Publikationen und Finanzierung</b>	<b>448</b>
<b>Danksagung</b>	<b>450</b>

# Abbildungsverzeichnis

2.1.	Definition der quaderförmigen Messzelle . . . . .	21
3.1.	Molmassenverteilung der Polystyrole . . . . .	26
3.2.	Vermessene Konzentrationen . . . . .	28
3.3.	Schematischer Aufbau einer OBD-Messzelle . . . . .	30
3.4.	Schematische Draufsicht der OBD-Anlagen . . . . .	31
3.5.	Gemessenes OBD- und Temperatursignal . . . . .	34
3.6.	OBD-Ergebnisse mit Konvektion . . . . .	36
3.7.	Einfluss des OBD-Aufbaus auf die Konvektion . . . . .	38
3.8.	Konvektion bei verschiedenen Polymeren . . . . .	40
3.9.	Einfluss des Spacers auf die Konvektion . . . . .	41
3.10.	Simulationen von reinem Toluol mit verschiedenen Spacern . . . . .	43
3.11.	Vergleich von TDFRS- und OBD-Daten unterschiedlicher Proben . . . . .	44
3.12.	Schematischer Einfarben- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	45
3.13.	Schematischer Vierfarben- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	46
3.14.	Reflexionskoeffizient am Glas-Proben-Übergang einer $\partial n/\partial T$ -Küvette . . . . .	47
3.15.	Schematische Auswertung eines $\partial n/\partial T$ -Signals . . . . .	48
3.16.	Schematischer TGC-Aufbau . . . . .	52
3.17.	Gemessene TGC-Proben . . . . .	53
3.18.	Schematischer Aufbau des Mach-Zehnder-Interferometers . . . . .	54
3.19.	Exemplarische DCMIX4-Signale . . . . .	56
4.1.	Betrag der relativen Abweichung der $\partial n/\partial T$ -Einzelmessungen vom Mittelwert	58
4.2.	Abhängigkeit der $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Werte von der Richtung der Temperaturrampe	59
4.3.	Residuen von linearen Fits der Temperaturrampe bei $\partial n/\partial T$ -Messungen .	60
4.4.	Residuen von linearen Fits der $\partial n/\partial T$ -Werte für eine Messreihe . . . . .	61
4.5.	Vergleich binärer $\partial n/\partial T$ -Werte mit der Literatur . . . . .	62
4.6.	Differenz zwischen Sellmeier- und Cauchy-Daten . . . . .	63
4.7.	Brechungsindexparametrisierung von Toluol in Cyclohexan . . . . .	65
4.8.	Relative Abweichungen von $\partial n/\partial c$ -Werten in Lösungsmittelgemischen . .	66
4.9.	Exemplarische Brechzahlen von PS18k in Toluol . . . . .	67
4.10.	Brechungsindexparametrisierung von Polystyrol in Toluol . . . . .	68

4.11. Binäre $\partial n/\partial c$ -Werte von Polystyrol in Toluol bei 405.5 nm und 20 °C . . . .	69
4.12. Brechungsindexparametrisierung von Polystyrol in Cyclohexan . . . . .	70
4.13. Relative Abweichungen von $\partial n/\partial c$ -Werten in binären Polystyrol-Lösungsmittel- Gemischen . . . . .	71
4.14. Vergleich von $\partial n/\partial c$ -Werten für Toluol-Cyclohexan-Gemische aus binären und ternären Daten . . . . .	73
4.15. Vergleich von $\partial n/\partial c$ -Werten für binäre Polystyrol-Lösungsmittel-Gemische aus binären und ternären Daten . . . . .	74
4.16. Schematischer Einfluss der inversen Kontrastfaktormatrix . . . . .	75
4.17. Konditionszahlen der Kontrastfaktormatrix für PS5k bei 20 °C . . . . .	76
4.18. OBD-Ergebnisse des binären Systems Toluol-Cyclohexan . . . . .	78
4.19. OBD-Ergebnisse der binären Systeme aus Polystyrol und Lösungsmittel .	80
4.20. Exemplarische Ergebnisse der klassischen ternären OBD-Auswertung . . . .	83
4.21. Motivation für die modenseparierte Auswertung . . . . .	84
4.22. Eigenvektoren der quasi-binären Auswertung . . . . .	87
4.23. Mit Modenseparation ausgewertetes OBD-Signal . . . . .	92
4.24. Ausgesuchte Diffusionskoeffizienten, modenseparierte OBD-Auswertung, 20 °C . . . . .	95
4.25. Modenaufgelöste $S'_{T,1}$ und $D'_{T,1}$ für PS5k bei 20 °C . . . . .	96
4.26. Modenaufgelöste $S'_{T,2}$ und $D'_{T,2}$ für PS5k bei 20 °C . . . . .	97
4.27. Modenaufgelöste $S'_{T,3}$ und $D'_{T,3}$ für PS5k bei 20 °C . . . . .	98
4.28. Die wichtigsten ungestrichenen Transportkoeffizienten der modenseparier- ten OBD-Auswertung bei 20 °C . . . . .	99
4.29. Soretkoeffizienten der modenseparierten OBD-Auswertung von Cyclohexan gegen alle Komponenten aufgetragen, PS5k bei 20 °C . . . . .	100
4.30. Ergebnisse der binären DCMIX4-Probe . . . . .	104
4.31. Diffusionsmatrix der ternären DCMIX4-Probe mit OBD-Referenz . . . . .	105
4.32. Gestrichene Transportkoeffizienten der ternären DCMIX4-Probe mit OBD- Referenz . . . . .	106
4.33. Ungestrichene Transportkoeffizienten der ternären DCMIX4-Probe mit OBD-Referenz . . . . .	107
5.1. OBD-Fitparameter zur Unterstützung der Modenzuordnung . . . . .	109
5.2. Einfluss der inversen $\partial n/\partial c$ -Matrix auf die ternären Soretkoeffizienten . .	111
5.3. Diffusionspfad . . . . .	114
5.4. Phasendiagramm von Polystyrol in Cyclohexan . . . . .	116
5.5. Kritische Punkte im Phasendiagramm aus Polystyrol und Cyclohexan . .	117
5.6. Diffusionskoeffizient der langsamen Mode . . . . .	118
5.7. Diffusionskoeffizient von Polystyrol in Toluol im verdünnten Limes . . . .	119

5.8.	Hydrodynamische Abschirmlängen im Grenzfall verschwindender Polystyrolkonzentration . . . . .	121
5.9.	Produkt aus Lösungsmittelviskosität und langsamen Diffusionseigenwert .	122
5.10.	Temperaturabhängige Diffusionskoeffizienten binärer Polymerproben . . .	124
5.11.	Ungestrichene Soretkoeffizienten der langsamen Mode . . . . .	126
5.12.	Thermodiffusionskoeffizienten der langsamen Mode . . . . .	127
5.13.	Thermodiffusionskoeffizienten des ternären Gesamtprozesses . . . . .	129
5.14.	Gestrichene Soretkoeffizienten von Cyclohexan im ternären Gesamtprozess	130
5.15.	Universeller Grenzwert . . . . .	133
5.16.	Normierte Signale der binären DCMIX4-Zusammensetzung . . . . .	135
C.1.	Skizze einer OBD-Zelle . . . . .	156
C.2.	OBD-Zelle auseinandergelöst . . . . .	156
C.3.	Befüllte OBD-Zelle . . . . .	159
C.4.	Strahlführung 4-OBD und $4 \cdot \partial n / \partial T$ . . . . .	166
C.5.	Normierte OBD-Laserprofile . . . . .	168
C.6.	Abhängigkeit der OBD-Signale von der Laserprofil-Fitfunktion . . . . .	169
C.7.	Einfluss der Temperatur auf das OBD-Signal . . . . .	170
C.8.	Drifteffekte beim OBD-Signal . . . . .	172
C.9.	Ideale Zeitentwicklung eines binären OBD-Signals . . . . .	173
C.10.	Gemessener Strahldurchmesser in der Umgebung der OBD-Zellen . . . . .	174
C.11.	Abhängigkeit der OBD-Ergebnisse vom Strahldurchmesser . . . . .	175
D.1.	Maße der verwendete $\partial n / \partial T$ -Küvetten . . . . .	179
D.2.	Bestimmung optischer Kennzahlen der $\partial n / \partial T$ -Küvetten . . . . .	180
D.3.	Küvettenherstellerspezifisches $\partial n / \partial T$ -Interferogramm . . . . .	181
D.4.	Bestimmung der Intervalllänge für die Berechnung der Phasennullstelle der $\partial n / \partial T$ -Auswertung . . . . .	185
E.1.	Änderung des Brechungsindex von Wasser mit der Zeit . . . . .	190
E.2.	Vergleich $\partial n / \partial c_i$ -Werte von PS5k/Toluol, Bayreuth und Mondragon . . .	193
G.1.	Abhängigkeit der $1 \cdot \partial n / \partial T$ -Werte von der Richtung der Temperaturrampe	196
G.2.	Anzahl der ausgewerteten $\partial n / \partial T$ -Temperaturrampen pro Probe . . . . .	197
G.3.	$\partial n / \partial T$ -Ergebnisse für das PS5k-Polymer . . . . .	198
G.4.	$\partial n / \partial T$ -Ergebnisse für das PS18k-Polymer . . . . .	213

# Tabellenverzeichnis

3.1.	Verwendete Chemikalien für die Probenherstellung . . . . .	26
3.2.	Abkürzungen der Komponenten . . . . .	27
3.3.	Polystyrolproben auf der ISS . . . . .	28
3.4.	Unterschiede zwischen den OBD-Anlagen . . . . .	32
3.5.	Werte zur Berechnung der kritischen Rayleigh-Zahl für Toluol . . . . .	37
3.6.	Wellenlängen zur Brechungsindexbestimmung . . . . .	50
3.7.	Übersicht der DCMIX4-Messungen mit Polystyrol . . . . .	55
4.1.	Parameter zur Auswertung von ternären TGC-Messungen mit PS5k . . .	102
4.2.	Ternäre Thermodiffusionskoeffizienten aus TGC-Messungen mit PS5k . .	102
5.1.	Kritische Werte der verwendeten Polystyrole in Cyclohexan . . . . .	117
5.2.	Aktivierungsenergie für temperaturabhängige Diffusionskoeffizienten . . .	123
B.1.	Verwendete Utensilien für die Probenherstellung . . . . .	146
B.2.	Verwendete $\partial n/\partial T$ -Küvetten und OBD-Zellen . . . . .	147
B.3.	Utensilien für die Polystyrolausfällung . . . . .	148
B.4.	Herstellerdetails zum verwendeten Toluol und Cyclohexan . . . . .	150
B.5.	Zusätzlich verwendete Polymere . . . . .	151
B.6.	Zusätzlich verwendete organische Flüssigkeiten . . . . .	152
C.1.	Gemeinsame Bauteile für die 2-OBD- und die 4-OBD-Anlage . . . . .	154
C.2.	Verwendete spezifische Bauteile für die 2-OBD-Anlage . . . . .	154
C.3.	Verwendete spezifische Bauteile für die 4-OBD-Anlage . . . . .	155
C.4.	Bauteile für die OBD-Messzelle . . . . .	157
C.5.	Wichtige Maße der OBD-Zelle . . . . .	157
C.6.	Linsenspezifikation im Strahlengang von 4-OBD- und 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage .	167
C.7.	Zeitliche Abweichung eines idealen OBD-Signals vom Soret-Plateau . . .	173
C.8.	Strahldurchmesser an der OBD-Proben-Position und Fitintervalllänge . .	176
D.1.	Verwendete Bauteile im 1- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	178
D.2.	Verwendete Bauteile im 4- $\partial n/\partial T$ -Aufbau . . . . .	178
D.3.	Maße der verwendeten $\partial n/\partial T$ -Küvetten . . . . .	179
D.4.	Thermische Längenausdehnungskoeffizienten der $\partial n/\partial T$ -Küvetten . . . .	179



D.5.	Optische <i>Spectrosil</i> <sup>®</sup> 2000-Kennzahlen für $\partial n/\partial T$ -Küvetten . . . . .	179
D.6.	Verwendete $\partial n/\partial T$ -Küvetten pro Experiment . . . . .	182
D.7.	Parameter des python-Programms zur Bestimmung von $\partial n/\partial T$ -Werten .	185
E.1.	Utensilien zum Messen von Brechungsindizes . . . . .	187
E.2.	Zertifizierte Referenzflüssigkeiten für die Refraktometer . . . . .	189
E.3.	Startwerte für den Sellmeier-Fit . . . . .	191
G.1.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	197
G.2.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	199
G.3.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	199
G.4.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	200
G.5.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	200
G.6.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	201
G.7.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	201
G.8.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	202
G.9.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	202
G.10.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	203
G.11.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	203
G.12.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	204
G.13.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	204
G.14.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	205
G.15.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	205
G.16.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	206
G.17.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	206
G.18.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	207
G.19.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	207
G.20.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	208
G.21.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	208
G.22.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	209
G.23.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	209
G.24.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	210
G.25.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	210
G.26.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	211
G.27.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	211
G.28.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	212
G.29.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	212
G.30.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	214
G.31.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	214

G.32.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	215
G.33.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	215
G.34.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	216
G.35.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	216
G.36.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	217
G.37.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	217
G.38.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	218
G.39.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	218
G.40.	$\partial n/\partial T$ -Ergebnisse, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	219
G.41.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	220
G.42.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	221
G.43.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	222
G.44.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	223
G.45.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	224
G.46.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	225
G.47.	Abbemat-Messwerte, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	226
G.48.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	227
G.49.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	228
G.50.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	229
G.51.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	230
G.52.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	231
G.53.	Abbemat-Messwerte, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	232
G.54.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	233
G.55.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	234
G.56.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	235
G.57.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	236
G.58.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	237
G.59.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	238
G.60.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	239
G.61.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	240
G.62.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	241
G.63.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	242
G.64.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	243
G.65.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	244
G.66.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	245
G.67.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	246
G.68.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	247
G.69.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	248

G.70.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	249
G.71.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	250
G.72.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	251
G.73.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	252
G.74.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	253
G.75.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	254
G.76.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	255
G.77.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	256
G.78.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	257
G.79.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	258
G.80.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	259
G.81.	Verwendete Brechungsindizes, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	260
G.82.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	261
G.83.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	261
G.84.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	262
G.85.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	262
G.86.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	263
G.87.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	263
G.88.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	264
G.89.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	264
G.90.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	265
G.91.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	265
G.92.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	266
G.93.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	266
G.94.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	267
G.95.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	267
G.96.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	268
G.97.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	268
G.98.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	269
G.99.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	269
G.100.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	270
G.101.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	270
G.102.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 20^\circ\text{C}$ . . . . .	271
G.103.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 25^\circ\text{C}$ . . . . .	271
G.104.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 30^\circ\text{C}$ . . . . .	272
G.105.	Verwendete Brechungsindizes, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100, 35^\circ\text{C}$ . . . . .	272
G.106.	Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von Toluol-Cyclohexan, 2-OBd . . . . .	273
G.107.	Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von Toluol-Cyclohexan, 4-OBd . . . . .	274

G.108. Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von PS5k in Toluol . . . . .	275
G.109. Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von PS5k in Cyclohexan . . . . .	276
G.110. Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von PS18k in Toluol . . . . .	277
G.111. Binäre $n(c)$ -Parametrisierung von PS18k in Cyclohexan . . . . .	278
G.112. Ternäre $n(c_1, c_2)$ -Parametrisierung, PS5k, 20 °C, 25 °C . . . . .	279
G.113. Ternäre $n(c_1, c_2)$ -Parametrisierung, PS5k, 30 °C, 35 °C . . . . .	280
G.114. Ternäre $n(c_1, c_2)$ -Parametrisierung, PS18k . . . . .	281
G.115. 2-OBDFitparameter, binär Toluol/Cyclohexan . . . . .	282
G.116. 4-OBDFitparameter, binär Toluol/Cyclohexan . . . . .	283
G.117. Transportkoeffizienten (4-OBDF), binär Toluol/Cyclohexan . . . . .	284
G.118. Transportkoeffizienten (2-OBDF), binär Toluol/Cyclohexan . . . . .	285
G.119. Transportkoeffizienten, Zusammenfassung, binär Toluol/Cyclohexan . . .	286
G.120. OBDFitparameter, binär PS5k/Toluol, 20 °C, 25 °C . . . . .	287
G.121. OBDFitparameter, binär PS5k/Toluol, 30 °C, 35 °C . . . . .	288
G.122. OBDFitparameter, binär PS5k/Cyclohexan, 20 °C, 25 °C . . . . .	289
G.123. OBDFitparameter, binär PS5k/Cyclohexan, 30 °C, 35 °C . . . . .	290
G.124. OBDFitparameter, binär PS18k/Toluol, 20 °C, 25 °C . . . . .	291
G.125. OBDFitparameter, binär PS18k/Toluol, 30 °C, 35 °C . . . . .	292
G.126. OBDFitparameter, binär PS18k/Cyclohexan, 20 °C, 25 °C . . . . .	293
G.127. OBDFitparameter, binär PS18k/Cyclohexan, 30 °C, 35 °C . . . . .	294
G.128. Transportkoeffizienten, binär PS5k/Toluol, 20 °C, 25 °C . . . . .	295
G.129. Transportkoeffizienten, binär PS5k/Toluol, 30 °C, 35 °C . . . . .	296
G.130. Transportkoeffizienten, binär PS5k/Cyclohexan, 20 °C, 25 °C . . . . .	297
G.131. Transportkoeffizienten, binär PS5k/Cyclohexan, 30 °C, 35 °C . . . . .	298
G.132. Transportkoeffizienten, binär PS18k/Toluol, 20 °C, 25 °C . . . . .	299
G.133. Transportkoeffizienten, binär PS18k/Toluol, 30 °C, 35 °C . . . . .	300
G.134. Transportkoeffizienten, binär PS18k/Cyclohexan, 20 °C, 25 °C . . . . .	301
G.135. Transportkoeffizienten, binär PS18k/Cyclohexan, 30 °C, 35 °C . . . . .	302
G.136. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 80 : 20$ , 20 °C, 25 °C . .	303
G.137. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 80 : 20$ , 30 °C, 35 °C . .	304
G.138. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 60 : 40$ , 20 °C, 25 °C . .	305
G.139. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 60 : 40$ , 30 °C, 35 °C . .	306
G.140. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 50 : 50$ , 20 °C, 25 °C . .	307
G.141. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 50 : 50$ , 30 °C, 35 °C . .	308
G.142. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	309
G.143. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	310
G.144. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	311
G.145. OBDFitparameter $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{CHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	312

G.146. OBD-Fitparameter  $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  . . . . . 313

G.147. OBD-Fitparameter  $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  . . . . . 314

G.148. OBD-Fitparameter  $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  . . . . . 315

G.149. OBD-Fitparameter  $M_{i1}, M_{i2}$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  . . . . . 316

G.150. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 317

G.151. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 318

G.152. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 319

G.153. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 320

G.154. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 321

G.155. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 322

G.156. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 323

G.157. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 324

G.158. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 325

G.159. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 326

G.160. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  . . . . . 327

G.161. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  . . . . . 328

G.162. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  . . . . . 329

G.163. OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1, \hat{D}_2$ ; PS18k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  . . . . . 330

G.164. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 331

G.165. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 332

G.166. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 333

G.167. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 334

G.168. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 335

G.169. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 336

G.170. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 337

G.171. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 338

G.172. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 339

G.173. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 340

G.174. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 341

G.175. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 342

G.176. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 343

G.177. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 344

G.178. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 345

G.179. Modenaufgelöste  $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 346

G.180. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 347

G.181. Modenaufgelöste  $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 348

G.182. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 20^\circ\text{C}, 25^\circ\text{C}$  . . 349

G.183. Modenaufgelöste  $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k,  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60, 30^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}$  . . 350

G.184. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	351
G.185. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	352
G.186. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	353
G.187. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	354
G.188. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	355
G.189. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	356
G.190. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	357
G.191. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	358
G.192. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	359
G.193. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	360
G.194. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 20 °C, 25 °C . .	361
G.195. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 30 °C, 35 °C . .	362
G.196. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 20 °C, 25 °C . .	363
G.197. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 30 °C, 35 °C . .	364
G.198. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 20 °C, 25 °C . .	365
G.199. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , 30 °C, 35 °C . .	366
G.200. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 20 °C, 25 °C . .	367
G.201. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 30 °C, 35 °C . .	368
G.202. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 20 °C, 25 °C . .	369
G.203. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 30 °C, 35 °C . .	370
G.204. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 20 °C, 25 °C . .	371
G.205. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , 30 °C, 35 °C . .	372
G.206. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	373
G.207. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	374
G.208. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	375
G.209. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	376
G.210. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 20 °C, 25 °C . .	377
G.211. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , 30 °C, 35 °C . .	378
G.212. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	379
G.213. Modenaufgelöste $S'_{T,1}, D'_{T,1}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	380
G.214. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	381
G.215. Modenaufgelöste $S'_{T,2}, D'_{T,2}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	382
G.216. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 20 °C, 25 °C . .	383
G.217. Modenaufgelöste $S'_{T,3}, D'_{T,3}$ ; PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , 30 °C, 35 °C . .	384
G.218. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	385
G.219. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	386
G.220. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ . . . . .	387
G.221. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	388

G.222. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	389
G.223. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	390
G.224. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	391
G.225. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	392
G.226. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	393
G.227. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	394
G.228. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	395
G.229. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ . . . . .	396
G.230. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	397
G.231. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	398
G.232. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	399
G.233. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	400
G.234. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	401
G.235. Modenaufgelöste $D_{T,i}$ , PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	402
G.236. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	403
G.237. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	404
G.238. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ . . . . .	405
G.239. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	406
G.240. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS5k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	407
G.241. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . . . . .	408
G.242. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . . . . .	409
G.243. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ . . . . .	410
G.244. Diffusionskoeffizienten, ternär, PS18k, $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . . . . .	411
G.245. $\partial n / \partial T$ -Ergebnisse, binär, DCMIX4 . . . . .	412
G.246. $\partial n / \partial c$ -Ergebnisse, binär, DCMIX4 . . . . .	413
G.247. $dn/dT$ -Ergebnisse, ternär, DCMIX4 . . . . .	413
G.248. $\partial n / \partial c$ -Ergebnisse, ternär, DCMIX4 . . . . .	414
G.249. OBD-Fitparameter, ternär, OBD-Referenz von DCMIX4 . . . . .	415
G.250. Modenaufgelöste $S'_{T,i}$ und $D'_{T,i}$ , OBD-Referenz von DCMIX4 . . . . .	416
G.251. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ und $D_{T,i}$ , D-Matrix, OBD-Referenz von DCMIX4 .	417
G.252. OBD-Fitparameter, binär, DCMIX4, Zelle 6 . . . . .	418
G.253. OBD-Fitparameter, ternär, DCMIX4, Zelle 5 . . . . .	419
G.254. Transportkoeffizienten, binär, DCMIX4, Zelle 6 . . . . .	420
G.255. Modenaufgelöste $S'_{T,i}$ und $D'_{T,i}$ , DCMIX4, Zelle 5 . . . . .	421
G.256. Modenaufgelöste $S_{T,i}$ und $D_{T,i}$ , D-Matrix, DCMIX4, Zelle 5 . . . . .	422
H.1. Argumente zum Auswertungsprogramm von OBD-Signalen . . . . .	429

# Abkürzungsverzeichnis

**$\mu$ -TGC** micro-TGC, Weiterentwicklung der TGC-Technik mit optischer Detektion und kleinerer Probenhöhe

$\partial n/\partial T$  thermischer Kontrastfaktor

$\partial n/\partial c_i$  solutaler Kontrastfaktor

**1- $\partial n/\partial T$**  Experiment zur Bestimmung des thermischen Kontrastfaktors bei einer einzelnen Wellenlänge

**2-OBD** OBD-Experiment mit zwei Wellenlängen

**4- $\partial n/\partial T$**  Experiment zur Bestimmung des thermischen Kontrastfaktors bei vier Wellenlängen

**4-OBD** OBD-Experiment mit vier Wellenlängen

**AD-Wandler** Analog-Digital-Wandler zur Umwandlung eines analogen Signals in eine digitale Spannungsausgabe

**DA-Wandler** Digital-Analog-Wandler zur Umwandlung eines digitalen Signals in eine analoge Spannungsausgabe

**DCMIX** Diffusion and thermodiffusion Coefficients Measurements in ternary mIXtures. Internationaler Zusammenschluss für Thermodiffusions-Messungen auf der internationalen Raumstation

**FWHM** Durchmesser eines Gaußstrahls (engl. full width at half maximum)

**IR** Infrarot, bezeichnet den Laser mit einer Wellenlänge von 935.0 nm

**ISS** Internationale Raumstation (engl. international space station)

**Messreihe** Proben mit konstantem Lösungsmittelverhältnis und variabler Polystyrolkonzentration



**OBD** optische Strahlablenkung (engl. optical beam deflection), Experiment zur Bestimmung des Soret- und Diffusionskoeffizienten

**PS18k** Polystyrol-Polymer mit einem Peak in der Massenverteilung bei 18000 g/mol

**PS5k** Polystyrol-Polymer mit einem Peak in der Massenverteilung bei 4840 g/mol

**PTB** Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das nationale Metrologieinstitut in Deutschland

**SST** sliding symmetric tube, Experiment zur Bestimmung von Diffusionskoeffizienten

**TDFRS** Thermal Diffusion Forced Rayleigh Scattering, Experiment zur Bestimmung des Soret- und Diffusionskoeffizienten

**TGC** Thermogravitationssäule (engl. thermogravitational column), Experiment zur Bestimmung des Thermodiffusionskoeffizienten



# 1. Einleitung

Physik ist die Faszination, die Grundzusammenhänge der Natur zu entschlüsseln. Die Frage, wie die Welt funktioniert, hat Menschen seit Jahrtausenden in ihren Bann gezogen. Auf der Suche nach Antworten wurden Hypothesen aufgestellt, die es zu beweisen oder zu widerlegen galt. Während die Menschen in der Antike die Theorien verbal diskutierten, wurden Taten wichtiger als große Worte. So soll Galileo Galilei Gegenstände vom schiefen Turm in Pisa fallen lassen haben, um zu überprüfen, ob die Fallzeit von der Masse abhängt [154]. Neben Worten und Versuchen entwickelte sich die Mathematik als eines der wichtigsten Werkzeuge zur Beschreibung der Natur. Dass sich Vorgänge in der Natur mit Hilfe von Zahlen und Formeln als Gesetze abstrahieren lassen, gehört zu den erstaunlichsten Erkenntnissen der Naturwissenschaften. Die Physik hat sich zum Ziel gesetzt, diese Naturgesetze zu finden und die Erkenntnisse der Menschheit zur Verfügung zu stellen. Das Wort *Naturgesetz* impliziert, dass die gefundenen Zusammenhänge immer gelten und nicht zeitlich oder räumlich beschränkt sind. Als Konsequenz müssen Versuche wiederholbar sein und immer dasselbe Resultat liefern. Anders als in den Ingenieurwissenschaften hat die Physik weniger die praktische Anwendung im Fokus. Es ist nicht zu bestreiten, dass die Entdeckungen physikalischer Zusammenhänge das menschliche Leben vor allem in den letzten 250 Jahren revolutionierten, aber der Grundgedanke der Physik ist geblieben: Physik will die Natur beschreiben.

Einer der vielen Personen im 19. Jahrhundert, der die Natur genau beobachtete, war Carl Ludwig. Er experimentierte mit Salzlösungen in einem waagerechten Glaszylinder, dessen eine Seite mit kochendem Wasser erwärmt und dessen andere Seite mit schmelzendem Eis gekühlt wurde. Nach ein paar Stunden konnte er eine Veränderung des Salzgehalts an beiden Zylinderenden messen, was er im Jahr 1856 veröffentlichte [77]. Ein paar Jahre später untersuchte auch Charles Soret Konzentrationsänderungen in Salzlösungen, welche einem Temperaturgradienten ausgesetzt waren. Auch er konnte eine Veränderung in der Konzentration feststellen, jedoch ging er noch einen Schritt weiter und gab eine mathematische Beschreibung des Problems an, indem er die Diffusionsgleichung erweiterte [129]. Diesen beiden Persönlichkeiten zu Ehren wird die Veränderung der Konzentration aufgrund eines anliegenden Temperaturgradienten als *Ludwig-Soret-Effekt* bezeichnet, sehr häufig liest man auch nur *Soret-Effekt*. Der Prozess an sich wird als *Thermodiffusion* bezeichnet. Da beide Männer zu verschiedenen Zeiten an unterschiedlichen Orten zum selben grund-

## 1. Einleitung

legenden Ergebnis gekommen sind, ist die Wiederholbarkeit des Vorgangs gegeben. Nun besteht das Interesse der Physik allerdings darin, eine Theorie zur Erklärung des Prozesses zu geben. Bis heute konnte jedoch keine konsistente mikroskopische Theorie gefunden werden, die alle Bereiche von Flüssigkeiten über Gase bis hin zu mehrkomponentigen Mischungen umfasst.

Man erkannte sehr früh, dass man mit der Thermodiffusion eine neue Methode zur Trennung von Stoffen gefunden hatte. In der Anfangszeit fokussierte man sich auf Isotopentrennung [14, 15, 102], was aber mangels Effizienz wieder aufgegeben wurde. Später ist die Erdölindustrie auf den Soret-Effekt aufmerksam geworden. Er wurde bedeutsam, weil sich die Erdöllagerstätten über große Distanzen im Erdmantel erstrecken und somit einem Temperaturgradienten ausgesetzt sind [32]. In den letzten Jahren ist wieder mehr die Möglichkeit der Separation in den Fokus der Anwendungen gerückt. So gibt es z. B. Überlegungen, Wasser in heißen Ländern mit Hilfe des Stroms aus Photovoltaik-Anlagen und des Soret-Effekts aufzubereiten, ohne es energieintensiv verdampfen zu lassen [1, 52]. Mit der Entwicklung des Lasers stand ab den 1960er Jahren ein neues Messinstrument bereit, was die Messgenauigkeit in kurzer Zeit auf eine neue Ebene hob. So beruhen bis heute die meisten Aufbauten zur Messung des Soret-Effekts auf optischen Methoden. Zu nennen wäre hier thermal diffusion forced Rayleigh scattering (TDFRS), optical digital interferometry (ODI), die Methode der optischen Strahlableitung (optical beam deflection, OBD), micro thermogravimetric column ( $\mu$ -TGC) oder thermal lens method. Ohne die Verwendung optischer Techniken funktionieren die Experimente mit der Thermogravitationszelle (thermogravimetric column, TGC) und thermal field flow fractionation [25, 66, 131].

Im 20. Jahrhundert konzentrierte sich die Forschung vor allem auf die Beschreibung des einfachsten Systems aus zwei Komponenten. Dabei kann man zwei Kategorien unterscheiden: symmetrische und asymmetrische Mischungen. Zu den erstgenannten gehören Proben aus zwei Gasen oder zwei Flüssigkeiten, d. h. die Massen der einzelnen Komponenten haben dieselbe Größenordnung. Bei asymmetrischen Gemischen hat eine Spezies eine viel größere Masse als die andere, was z. B. in gelösten Polymeren/Kolloiden der Fall ist. Die Arbeit am Verständnis zur Thermodiffusion blieb über viele Jahrzehnte ungeordnet, jede Gruppe forschte an ihren Systemen und benutzte dabei für sie leicht zugängliche Variablen und experimentelle Konfigurationen. Bezüglich symmetrischer Mischungen schlossen sich in den 1990er Jahren verschiedenen Arbeitsgruppen zusammen, um mit unterschiedlichen Experimenten an genau definierten Proben eine vergleichbare Datengrundlage zu schaffen. Dazu wurden aus den drei Chemikalien Dodekan, Isobutylbenzol und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin binäre Proben mit einer Massenkonzentration von 0.5 : 0.5 bei 25 °C vermessen und die Ergebnisse als *Fontainebleau-Benchmark-System* veröffentlicht [95]. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen begann man sich um die Jahrtausendwende verstärkt

für ternäre Systeme zu interessieren. Dieser Schritt von zwei auf drei Komponenten stellte sich wegen zweier Probleme als nicht trivial heraus. Zum einen verkompliziert sich die mathematische Beschreibung des Problems drastisch, zum anderen vergrößert sich der experimentelle Aufwand erheblich. Noch stärker als bei binären Proben treten bei ternären Mischungen Probleme mit der Konvektion auf. Um den Einfluss der Gravitation so gering wie möglich zu halten, wurden daher ab 2012 Experimente im Rahmen der Projekte *Diffusion and thermodiffusion Coefficients Measurements in ternary mIXtures* (DCMIX) auf der Internationalen Raumstation (ISS) durchgeführt [113]. Sehr viel Literatur zu ternären Mischungen der letzten Jahre hängt direkt oder indirekt mit den Experimenten auf der ISS zusammen. Während in den ersten DCMIX-Proben nur symmetrische Mischungen vermessen wurden, enthielt das DCMIX4-Projekt auch Proben mit Fulleren und Polymeren [83]. Generell scheinen asymmetrische Proben zur Zeit mehr Beachtung zu finden, so werden z. B. für ein weiteres Projekt *GIANT-FLUCTUATIONS* auf der ISS verstärkt Lösungen mit Polymeren, Kolloiden und biologischen Proteinen in den Fokus genommen [146]. Anders als bei den symmetrischen Mischungen gibt es nach wie vor kein Benchmark-System für asymmetrischen Proben, sodass die direkte Vergleichbarkeit von Ergebnissen unterschiedlicher Arbeitsgruppen oft schwierig ist.

Die vorliegende Arbeit möchte anfangen diese Lücke zu schließen, indem für die Experimente Chemikalien verwendet werden, die alle schon im DCMIX4-Projekt vorkamen. Außerdem entsprechen die mittleren Temperaturen denjenigen auf der ISS und auch die Konzentrationen sind so gewählt, dass sie mit den jeweiligen DCMIX4-Proben kompatibel sind. Darüber hinaus existieren bisher nur wenige Veröffentlichungen zu Polymeren in binären Lösungsmitteln [18, 33, 147], sodass eine gründliche Untersuchung über einen großen Konzentrationsbereich aller Komponenten angestrebt wird. Als große Spezies wird Polystyrol verwendet, da dieses Polymer kostengünstig und mit einer engen Molmassenverteilung hergestellt werden kann und somit schon seit Jahrzehnten als Forschungsobjekt dient [6, 43, 65, 111]. Die Lösungsmittel Toluol und Cyclohexan sind neben dem DCMIX4-Projekt schon in der Vergangenheit in Verbindung mit Polystyrol ausgiebig beschrieben worden [43, 100, 153]. In dieser Arbeit werden die Proben mit der OBD-Methode analysiert, welche seit Jahren in Bayreuth immer weiter ausgebaut wurde [35, 69, 79]. Wie oben erwähnt, existieren bisher kaum Erfahrungen mit ternären Polymerproben, sodass sich, vor allem im Hinblick auf die bisherigen binären Systeme, folgende Fragen ergeben:

- Wie gut lassen sich die ternären Proben herstellen? Beispielsweise erwähnt Rauch [101], dass es bei hohen Konzentrationen Tage bis Wochen dauert, bis die Proben die gewünschte Konzentration erreichen. Während sich Polystyrol sehr gut in Toluol löst, ist die Lösungsmittelqualität von Cyclohexan deutlich schlechter. Wie gut wird sich daher Polystyrol in der variablen Zusammensetzung der Lösungsmittelmischung lösen?

## 1. Einleitung

- Können die Proben am OBD-Aufbau gemessen werden oder sind die Signale zu groß/klein und muss somit der Aufbau neu konzipiert werden? Sind die vorhandenen Laserwellenlängen ausreichend und die Proben in diesem Spektralbereich transparent?
- Können die Messungen ausgewertet werden? In symmetrischen ternären Mischungen sind in der Vergangenheit Probleme beim Anpassen des theoretischen Verlaufs an die Messkurve aufgetreten [34, 145].
- Zur Bestimmung der Transportkoeffizienten in ternären Mischungen muss bei optischen Messungen die Kontrastfaktormatrix invertiert werden, was eine erhebliche Fehlerquelle darstellt [120]. Wie stark wird der Einfluss der inversen Matrix bei asymmetrischen Mischungen sein und kann man das Problem reduzieren?
- Können die Resultate der ternären Proben in gewisser Weise mit denen aus binären Systemen verglichen werden? So zeigt sich beispielsweise im Binären, dass der Thermodiffusionskoeffizient des Polymers  $D_T$  in verdünnten Polymerlösungen unabhängig vom Molekulargewicht des Polymers ist [37, 155]. Das Produkt aus  $D_T$  und der Viskosität des Lösungsmittels erweist sich für große Molmassen als konstant [132, 133]. Weiterhin nimmt der Diffusionskoeffizient für Polymere mit steigender Polymerkonzentration zu, bis er für sehr hohe Konzentrationen durch die Annäherung an den Glasübergang rapide abnimmt. Für Oligomere ist der Anstieg bei niedrigen Konzentrationen nur sehr schwach bzw. gar nicht vorhanden [100].

Es wurde schon bei Gebhardt & Köhler [34] darauf hingewiesen, dass die Problematik der Matrixinversion zur Berechnung der Transportkoeffizienten in asymmetrischen Mischungen eventuell besser zu kontrollieren sei. In den letzten Jahren wurde in Bayreuth ein neues Auswerteverfahren entwickelt, welches ohne die inverse Matrix auskommt und dafür auf Annahmen beruht, welche postuliert werden müssen [114, 125, 127]. Diese neue Methode wird in dieser Arbeit ausgiebig auf ihre Anwendbarkeit diskutiert und bildet den Kern der Auswertung.

Zum Aufbau dieser Arbeit sei gesagt: Der Inhalt ist klassisch strukturiert, sodass auf die theoretischen Aspekte ein Kapitel folgt, welches auf die Experimente eingeht. Anschließend werden die Ergebnisse der Auswertungen der einzelnen Versuche gegeben und die Berechnung der Transportkoeffizienten aufgezeigt, wobei es sich dabei noch nicht um eine Interpretation der Resultate handelt. Aufgrund der Vielzahl an gemessenen Parametereinstellungen soll dem Leser die Möglichkeit gegeben werden, sich einen Überblick über die Ergebnisse zu verschaffen. Erst danach wird detailliert auf die physikalische Interpretation der Daten eingegangen, bevor eine Zusammenfassung den Schlussteil der Arbeit bildet.

Beim Lesen alter Doktorarbeiten muss man leider feststellen, dass oft nur die wichtigsten Angaben zum Versuchsaufbau oder zur Auswertung gemacht werden, sodass nützliche

Details nicht zu finden sind. Daher soll an dieser Stelle Prof. Werner Köhler mit den Worten „was ihr nicht in die Abschlussarbeit schreibt, ist verloren!“ zitiert werden. Daher ist der Hauptteil dieser Doktorarbeit bewusst kurz gehalten und enthält nur die relevanten Informationen, die für ein Verständnis des Textes nötig sind. Der Leser ist darum explizit angehalten den umfangreichen Anhang zu beachten, wenngleich auch im Hauptteil auf spezielle Abschnitte im Anhang hingewiesen wird. Dort finden sich eine Vielzahl an (Hersteller-)Details zu Komponenten im Aufbau, nützliche Tipps zur Bedienung der Experimente, kleinere Analysen zu den Aufbauten und zusätzliche Hinweise zur Auswertung der Daten. Ein weiterer Punkt, der in vielen Abschlussarbeiten auffällt, ist die Dokumentation der Daten. Viele Ergebnisse finden sich nur in Abbildungen oder sind unzureichend tabelliert, was eine Arbeit mit diesen Referenzdaten erschwert. Auch an dieser Stelle möchte der Autor einen anderen Weg gehen. Alle relevanten Messdaten, Ergebnisse der einzelnen Experimente, Parametrisierungen und Endergebnisse für die Transportkoeffizienten sind im Anhang G gelistet. Damit soll es möglich sein, die Endergebnisse bis auf Rundungsfehler ausschließlich aus den Informationen in dieser Arbeit nachzurechnen. Dafür wird in Kauf genommen, dass der Anhang einen viel größeren Platz einnimmt als die eigentliche Arbeit.

## 2. Theorie

Die erste Veröffentlichung [77] zur Thermodiffusion von Carl Ludwig datiert aus dem Jahr 1856. Seitdem ist die vorhandene Literatur zu diesem Thema stark gewachsen, sowohl von experimenteller als auch theoretischer Seite. Daher soll nur ein Überblick über die für diese Arbeit benötigten theoretischen Zusammenhänge gegeben werden. Hauptsächlich wird sich dabei an dem Buch von de Groot & Mazur [22] orientiert, doch auch andere Dissertationen aus der Arbeitsgruppe in Bayreuth enthalten hilfreiche Details [35, 46, 99, 114, 145].

Generell gilt für dieses Kapitel, dass in den Gleichungen nur die für diese Arbeit benötigten Aspekte berücksichtigt werden. Beispielsweise kommen keine chemischen Reaktionen vor, welche die Konzentrationen der Spezies ändern. Es gibt keine äußeren Kräfte und auch die Gewichtskraft wird nicht explizit erwähnt. Der Druck ist immer konstant und auch Viskositätseffekte spielen keine Rolle. Vektoren im dreidimensionalen Ortsraum sind mit einem Pfeil (z. B.  $\vec{a}$ ) gekennzeichnet. Daneben kommen Vektoren im (transformierten) Konzentrationsraum vor, welche mit einem Unterstrich (z. B.  $\underline{a}$ ) dargestellt werden. Vektoren, deren Komponenten wiederum aus Vektoren bestehen, sind mit Unterstrich und Fettschrift (z. B.  $\underline{\underline{a}}$ ) markiert. Zeilenvektoren werden mit dem Superskript  $T$  (z. B.  $(a_1, a_2)^T$ ) für *transponiert* versehen. Matrizen erhalten zwei Unterstriche (z. B.  $\underline{\underline{a}}$ ).

### 2.1. Physik der irreversiblen Flüsse

Die Thermodiffusion beschreibt den Effekt eines Massenstroms aufgrund eines Wärmestroms und wird daher im Bereich der Nichtgleichgewichts-Thermodynamik behandelt. Dieses Feld der Physik wird maßgeblich vom Studium der Energie  $E$  und der Entropie  $S$  bestimmt. Dabei wird die Entropieproduktion bei irreversiblen Prozessen, welche nur in eine Richtung ablaufen können, untersucht. Eine anschauliche Definition der Entropie liefert die statistische Physik, die damit die Anzahl der Mikrozustände in Verbindung bringt, welche alle zu denselben makroskopischen Zustandsgrößen führen [42]. Je größer die Anzahl an möglichen Mikrozuständen ist, desto höher ist die Entropie des Systems, weshalb die Entropie auch mit einem Maß für die Unordnung in Verbindung gebracht wird [154]. Die Änderung der Entropie  $dS$  kann dabei in zwei Teile

$$dS = d_e S + d_i S \tag{2.1}$$



zerlegt werden, wobei der erste Summand  $d_e S$  den Austausch mit der Umgebung beschreibt und  $d_i S$  die Entropieproduktion innerhalb des betrachteten Volumens angibt. Während man im Allgemeinen keine Aussage über das Vorzeichen oder den Betrag von  $d_e S$  treffen kann, da dies von der Wechselwirkung mit der Umgebung abhängt, besagt der zweite Hauptsatz der Thermodynamik

$$d_i S \geq 0 \quad , \quad (2.2)$$

dass die Entropieproduktion nie negativ sein kann. Für reversible Prozesse verschwindet sie, während die Produktion für irreversible positiv ist [137]. Der zweite Hauptsatz kann auch so gelesen werden, dass er die Ablaufrichtung von Prozessen vorgibt. Selbst wenn mathematisch nichts gegen die Umkehrung eines Prozesses spricht, kann der zweite Hauptsatz die Wahrscheinlichkeit für den Prozess praktisch auf Null setzen. Der Diffusionsprozess führt z. B. dazu, dass die Teilchen einer Komponente mehr räumliche Möglichkeiten haben, um sich anzuordnen, und damit eine höhere Entropie vorliegt. Auch wenn durch die Zeitumkehrinvarianz der Bewegungsgleichungen eine Umkehrung der Diffusion nicht verboten ist und dabei auch keine Energieerhaltung verletzt wird, ist dieser Prozess so unwahrscheinlich, dass er als ausgeschlossen gilt.

Da die Entropie eine extensive Zustandsgröße ist, die von der Teilchenzahl im System abhängt, ist es für die weiteren Überlegungen sinnvoll die spezifische Entropie  $s = S/m$  einzuführen, welche durch die Division der Masse  $m$  unabhängig von der Systemgröße wird und somit eine intensive Zustandsgröße darstellt. Mit Hilfe der Dichte  $\rho$  kann sie über

$$S = \int_V \rho \cdot s \, dV \quad (2.3)$$

in Beziehung zur Entropie gesetzt werden. Für die Beschreibung von Flüssen werden die zeitlichen Änderungen der Variablen benötigt, weshalb die Summanden von Gleichung 2.1 als zeitliche Ableitungen geschrieben werden müssen:

$$\frac{d_e S}{dt} = - \int_{\Omega} \vec{J}_{s,tot} \cdot d\vec{\Omega} \quad (2.4)$$

$$\frac{d_i S}{dt} = \int_V \sigma \, dV \quad (2.5)$$

Hierbei beinhaltet der Vektor  $\vec{J}_{s,tot}$  den totalen Entropiefluss durch die Oberfläche  $\Omega$  und  $\sigma$  bezeichnet die Entropieproduktion pro Volumen  $V$ . Differenziert man Gleichung 2.1 nach der Zeit  $t$ , so erhält man unter Berücksichtigung des Satzes von Gauß für ein Vektorfeld  $\vec{A}$

$$\int_{\Omega} \vec{A} \cdot d\vec{\Omega} = \int_V \nabla \cdot \vec{A} \, dV \quad , \quad (2.6)$$

## 2. Theorie

wobei  $\nabla = (\partial/\partial x, \partial/\partial y, \partial/\partial z)^T$  den Nabla-Operator definiert, den Zusammenhang

$$\int_V \left( \frac{\partial}{\partial t} \rho \cdot s + \nabla \cdot \vec{J}_{s,tot} - \sigma \right) dV = 0 \quad (2.7)$$

mit der Folge, dass auch der Integrand verschwinden muss, da keine Einschränkung bezüglich des Volumens getroffen wurde. Diese Gleichung stellt durch ihre Form eine Bilanzgleichung für die Entropie dar und ist der Ausgangspunkt für die Beschreibung der irreversiblen Flüsse. Für die weitere Überlegung wird die Massenerhaltung in der differentiellen Form

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho \vec{v}) \quad (2.8)$$

benötigt, welche die Schwerpunktsgeschwindigkeit  $\vec{v}$  enthält. Außerdem wird auf die aus der Hydrodynamik bekannte Beziehung zwischen der substanziellen und partiellen Ableitung

$$\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \quad (2.9)$$

hingewiesen [70]. Damit vereinfacht sich der Integrand von Gleichung 2.7 zu

$$\rho \frac{ds}{dt} = -\nabla \cdot \vec{J}_s + \sigma \quad (2.10)$$

$$\text{mit } \vec{J}_s = \vec{J}_{s,tot} - \rho s \vec{v} \quad (2.11)$$

Dazu wurde der Entropiefluss  $\vec{J}_s$ , der den Unterschied zwischen dem totalen Entropiefluss und dem konvektiven Anteil angibt, eingeführt. Da die Variablen  $\vec{J}_s$  und  $\sigma$  bisher nicht in einem Zusammenhang mit anderen Größen stehen, wird nun ein Ausdruck für  $ds/dt$  erarbeitet, sodass der Entropiefluss und die Entropieproduktion durch einen Vergleich mit Gleichung 2.10 weiter interpretiert werden können. Dazu wird auf die zeitliche Ableitung der Gibbs-Duhem-Gleichung

$$T \frac{ds}{dt} = \frac{du}{dt} + p \frac{dv}{dt} - \sum_{k=1}^n \mu_k \frac{dc_k}{dt} \quad (2.12)$$

zurückgegriffen. Diese Gleichung beschreibt eigentlich nur die Entropieänderung in einem Gleichgewichtssystem, welches mit Hilfe der spezifischen inneren Energie  $u$ , dem spezifischen Volumen  $v$  und der Konzentration (Massenbruch)

$$c_k = \frac{m_k}{\sum_{i=1}^n m_i} = \frac{m_k}{m} \quad (2.13)$$

eindeutig definiert ist. Dabei liegt ein System mit  $n$  Spezies verschiedener Massen  $m_k$  und dem jeweiligen chemischen Potential  $\mu_k$  sowie dem Gleichgewichts-Druck  $p$  zugrunde. Für die Anwendbarkeit wird davon ausgegangen, dass sich ein infinitesimales Volumenelement

in einem lokalen Gleichgewicht befindet und dessen Schwerpunktsbewegung während des Transportes mit Gleichung 2.12 beschreibbar ist. Die totale Ableitung  $dc_k/dt$  lässt sich als

$$\frac{dc_k}{dt} = \frac{-1}{\rho} \nabla \cdot \vec{J}_k \quad (2.14)$$

umformulieren (Herleitung siehe Anhang A.1). Dabei beschreibt  $\vec{J}_k$  den Diffusionsfluss der Komponente  $k$  bezüglich der Geschwindigkeit des Schwerpunktsystems. Über die Verknüpfung der Bewegungsgleichungen mit der Energieerhaltung kann man außerdem einen Ausdruck für  $du/dt$  herleiten [22]

$$\frac{du}{dt} = \frac{dq}{dt} - p \frac{dv}{dt} \quad , \quad (2.15)$$

der die spezifische Wärmeänderung  $dq$  des Systems enthält. Analog zu Gleichung 2.14 lässt sich für diese Wärme ein Wärmestrom  $\vec{J}_q$  definieren:

$$\frac{dq}{dt} = \frac{-1}{\rho} \nabla \cdot \vec{J}_q \quad (2.16)$$

Insgesamt ergibt sich damit:

$$\begin{aligned} \rho \frac{ds}{dt} &= \frac{-1}{T} \nabla \cdot \vec{J}_q + \sum_{k=1}^n \frac{\mu_k}{T} \nabla \cdot \vec{J}_k = \\ &= -\nabla \cdot \left( \frac{1}{T} \vec{J}_q - \sum_{k=1}^n \frac{\mu_k}{T} \vec{J}_k \right) - \frac{1}{T^2} \vec{J}_q \cdot \nabla T - \sum_{k=1}^n \vec{J}_k \cdot \nabla \left( \frac{\mu_k}{T} \right) \end{aligned} \quad (2.17)$$

Ein Koeffizientenvergleich mit Gleichung 2.10 führt zu:

$$\vec{J}_s = \frac{1}{T} \left( \vec{J}_q - \sum_{k=1}^n \mu_k \vec{J}_k \right) \quad (2.18)$$

$$\sigma = -\frac{1}{T^2} \vec{J}_q \cdot \nabla T - \sum_{k=1}^n \vec{J}_k \cdot \nabla \left( \frac{\mu_k}{T} \right) \quad (2.19)$$

In einem letzten Schritt soll der Gradient  $\nabla(\mu_k/T)$  im zweiten Summanden der Entropieproduktion aus später nachvollziehbaren Gründen in einen Gradienten von nur einer Größe umgeschrieben werden. Dazu wird die spezifische Enthalpie  $h_k$

$$h_k = T s_k + \mu_k \quad (2.20)$$

## 2. Theorie

einer Spezies  $k$  bei konstantem Druck verwendet. Das Differential aus dem Gradienten  $\nabla(\mu_k/T)$  lässt sich daher als

$$\begin{aligned} d\left(\frac{\mu_k}{T}\right) &= \frac{\partial}{\partial \mu_k} \left(\frac{\mu_k}{T}\right)_T d\mu_k + \frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\mu_k}{T}\right)_{\mu_k} dT = \\ &\stackrel{\text{Gl. 2.20}}{=} \frac{1}{T} (d\mu_k)_T + \frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{h_k}{T} - s_k\right)_{\mu_k} dT = \\ &= \frac{1}{T} (d\mu_k)_T - \frac{h_k}{T^2} dT \end{aligned} \quad (2.21)$$

umschreiben (Indizes an den Klammern deuten die festgehaltenen Variablen an) und damit lautet die Entropieproduktion aus Gleichung 2.19:

$$\sigma = -\frac{1}{T^2} \vec{J}'_q \cdot \nabla T - \frac{1}{T} \sum_{k=1}^n \vec{J}_k \cdot \nabla (\mu_k)_T \quad (2.22)$$

Hier muss ein modifizierter Wärmefluss  $\vec{J}'_q$

$$\vec{J}'_q = \vec{J}_q - \sum_{k=1}^n h_k \vec{J}_k \quad (2.23)$$

definiert werden, welcher nun auch einen Beitrag der Massendiffusion  $\vec{J}_k$  enthält. Aufgrund der Bewegung von Molekülen wird also Wärme übertragen und daher stellt  $\vec{J}'_q$  einen irreversiblen Wärmestrom dar.

## 2.2. Die phänomenologischen Gleichungen

Nachdem im vorherigen Abschnitt eine Bilanzgleichung für die (spezifische) Entropie hergeleitet wurde, soll nun genauer auf die Form des Entropieflusses  $\vec{J}_s$  nach Gleichung 2.18 und auf die Entropieproduktion  $\sigma$  nach Gleichung 2.22 eingegangen werden. Ziel dabei ist die bisher nicht näher definierten Flussgrößen zu beschreiben. Der Entropiefluss enthält eine Summe, deren Summanden aus einem Produkt einer intensiven Größe (Temperatur und chemisches Potential) und einer Flussgröße (Wärme- und Massenfluss) bestehen. Auch die Entropieproduktion ist eine Summe, deren Summanden proportional zu einem Skalarprodukt zweier vektorieller Größen sind, und zwar einem Fluss und dem Gradienten einer Zustandsgröße. Grundlegend für die Entropieproduktion, und damit einen irreversiblen Fluss, ist ein nicht verschwindender Gradient einer intensiven Größe. Im Gleichgewicht verschwinden diese Gradienten und damit auch die Entropieproduktion, was im Einklang mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik für reversible Prozesse steht. Diese Gradienten werden daher auch als *thermodynamische Kräfte*  $\vec{X}$  bezeichnet.

Somit kann die Entropieproduktion nach Gleichung 2.22 auch als

$$\sigma = \sum_i \vec{J}_i \cdot \vec{X}_i \quad (2.24)$$

mit verallgemeinerten Flüssen  $\vec{J}_i$  geschrieben werden. Empirisch zeigt sich, dass viele Flüsse von irreversiblen Prozessen nun auch wieder von thermodynamischen Kräften abhängen. Zwei bekannte Beispiele aus der Experimentalphysik sind das erste Fick'sche Gesetz [30]

$$\vec{J}_c = -D \nabla c \quad (2.25)$$

für die Beschreibung der Massendiffusion und das Fourier Gesetz [88]

$$\vec{J}_q = -\kappa \nabla T \quad (2.26)$$

zur Spezifizierung der Wärmeleitung. Beim ersten wird ein Massenstrom über den Diffusionskoeffizienten  $D$  als Proportionalitätsfaktor mit einem Konzentrationsgradienten verknüpft, während im zweiten Fall die Wärmeleitfähigkeit  $\kappa$  definiert wird. Es ist nicht auszuschließen, dass die Ströme, wie in den eben genannten Beispielen, nur durch einen einzigen Gradienten hervorgerufen werden, sodass der allgemeine Ansatz für die Flussvektoren

$$\vec{J}_i = \sum_k L_{ik} \vec{X}_k \quad (2.27)$$

lauten muss. Als Proportionalitätsfaktoren werden dabei die sogenannten *phänomenologischen Konstanten*  $L_{ik}$  eingeführt und die Gleichungen auch als *phänomenologische Gleichungen* bezeichnet. Die lineare Beziehung zwischen Flüssen und thermodynamischen Kräften wird, um es noch einmal zu betonen, postuliert und ist durch keine mikroskopische oder makroskopische Theorie herzuleiten. Allein das Experiment zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen den Messungen und den Vorhersagen aufgrund der Beschreibung der Phänomene durch diese phänomenologischen Gleichungen.

Die Konstanten  $L_{ik}$  werden auch zu Ehren von Lars Onsager als *Onsager-Koeffizienten* bezeichnet, da dieser Beziehungen zwischen den  $L_{ik}$  herausarbeiten konnte [90, 91]. Grundlegend dafür ist die Zeitumkehr der mikroskopischen Bewegungsgleichungen einzelner Teilchen. Für isotropische Systeme ohne Magnetfeld ergibt sich z. B. der Zusammenhang  $L_{ik} = L_{ki}$ , woraus sich durch algebraische Sätze weitere Eigenschaften der  $\underline{\underline{L}}$ -Matrix ergeben, auf die hier jedoch nicht genauer eingegangen werden soll.

Kombiniert man nun die Gleichungen 2.24 und 2.27, so lautet die verallgemeinerte Entropieproduktion:

$$\sigma = \sum_{i,k} L_{ik} \vec{X}_k \cdot \vec{X}_i \quad (2.28)$$

## 2. Theorie

Für die Suche nach einem Ansatz für die in der Entropieproduktion nach Gleichung 2.22 enthaltenen Flüsse muss auf eine weitere Eigenschaft der  $L_{ik}$  zurückgegriffen werden. Es lässt sich für isotrope Systeme aufgrund von Symmetrieüberlegungen zeigen, dass die auftretenden Flüsse und thermodynamischen Kräfte den gleichen Tensorrang besitzen [22]. In diesem Fall müssen die  $L_{ik}$  skalare Konstanten sein. Ein Umschreiben von Gleichung 2.22 und ein Vergleich mit dem Ansatz von Gleichung 2.24 lässt auf die vorhandenen thermodynamischen Kräfte schließen:

$$\sigma = \underbrace{\vec{J}'_q \cdot \frac{-\nabla T}{T^2}}_{=\vec{X}_q} + \sum_{k=1}^n \underbrace{\vec{J}_k \cdot \frac{-(\nabla\mu_k)_T}{T}}_{=\vec{X}_k} \quad (2.29)$$

Der Ansatz für die Flüsse muss nach Gleichung 2.27 eine Linearkombination aus allen zur Verfügung stehenden thermodynamischen Kräften sein, sodass gilt:

$$\begin{aligned} \vec{J}'_q &= \sum_j L_{qj} \vec{X}_j = L_{qq} \vec{X}_q + \sum_{k=1}^n L_{qk} \vec{X}_k = \\ &= -L_{qq} \frac{\nabla T}{T^2} - \sum_{k=1}^n L_{qk} \frac{(\nabla\mu_k)_T}{T} \end{aligned} \quad (2.30)$$

$$\begin{aligned} \vec{J}_i &= \sum_j L_{ij} \vec{X}_j = L_{iq} \vec{X}_q + \sum_{k=1}^n L_{ik} \vec{X}_k = \\ &= -L_{iq} \frac{\nabla T}{T^2} - \sum_{k=1}^n L_{ik} \frac{(\nabla\mu_k)_T}{T} \end{aligned} \quad (2.31)$$

Aus diesen Gleichungen ist sofort ersichtlich, dass die oben erwähnten phänomenologischen Gleichungen 2.25 und 2.26 von Fick und Fourier nur eine Approximation sind. Im allgemeinen Ansatz treten noch weitere Terme mit  $L_{ik} \neq 0$  für  $i \neq k$  auf, die für sogenannte *Kreuz-Effekte* verantwortlich sind, zu denen auch die Thermodiffusion gehört.

Für die praktische Handhabung empfiehlt es sich, die Gleichungen 2.30 und 2.31 noch weiter umzuschreiben, da dort über alle Komponenten summiert wird und ein Gradient des chemischen Potentials, der experimentell nicht immer leicht zugänglich ist, gebildet werden muss. Zuerst wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, dass die Summe über alle Massenflüsse verschwindet, wie man im Anhang A.2 nachvollziehen kann. Dies bedeutet, dass nur  $n - 1$  unabhängige Massenflüsse vorhanden sind und der Strom  $\vec{J}_n$  automatisch festgelegt ist:

$$\sum_{k=1}^n \vec{J}_k = \vec{0} \quad \Leftrightarrow \quad \vec{J}_n = - \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \quad (2.32)$$

Somit kann die Summe in der Gleichung 2.29 auf  $n - 1$  Summanden beschränkt werden:

$$\sigma = \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q + \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \vec{X}_k + \sum_{k=1}^{n-1} \left( -\vec{J}_k \right) \cdot \vec{X}_n = \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \frac{(\nabla \mu_k)_T - (\nabla \mu_n)_T}{T} \quad (2.33)$$

Wie im Anhang A.3 nachzulesen ist, kann das Differential des chemischen Potentials der Komponente  $n$  bei konstanter Temperatur über den Zusammenhang

$$\sum_{k=1}^n c_k d(\mu_k)_T = 0 \quad \Leftrightarrow \quad d(\mu_n)_T = - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{c_k}{c_n} d(\mu_k)_T \quad (2.34)$$

mit den Konzentrationen und den chemischen Potentials der unabhängigen Komponenten verknüpft werden. Damit modifiziert sich Gleichung 2.33 zu:

$$\begin{aligned} \sigma &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \frac{1}{T} \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \left[ (\nabla \mu_k)_T + \sum_{j=1}^{n-1} \frac{c_j}{c_n} (\nabla \mu_j)_T \right] = \\ &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \frac{1}{T} \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \sum_{j=1}^{n-1} \left[ \delta_{kj} (\nabla \mu_j)_T + \frac{c_j}{c_n} (\nabla \mu_j)_T \right] = \\ &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \frac{1}{T} \sum_{k,j=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \underbrace{\left[ \delta_{kj} + \frac{c_j}{c_n} \right]}_{=A_{kj}} (\nabla \mu_j)_T \end{aligned} \quad (2.35)$$

Dabei bezeichnet  $\delta_{kj}$  das Kronecker-Delta mit  $\delta_{kk} = 1$  und  $\delta_{kj} = 0$  für  $k \neq j$ . In einem letzten Schritt muss noch eine Verbindung zwischen den chemischen Potentials und den Konzentrationen hergestellt werden, was über die Entwicklung

$$(d\mu_m)_T = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{\partial \mu_m}{\partial c_i} \right)_{T, c_j \neq c_i} dc_i \quad \text{mit } m = 1, \dots, n-1 \quad (2.36)$$

passiert. Damit lässt sich der Gradient des chemischen Potentials in Gleichung 2.35 in die Gradienten der Konzentrationen umschreiben:

$$\begin{aligned} \sigma &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \frac{1}{T} \sum_{k,j=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot A_{kj} \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{\partial \mu_j}{\partial c_i} \right)_{T, c_m \neq c_i} \nabla c_i \\ &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \sum_{k,j,i=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \frac{1}{T} A_{kj} \left( \frac{\partial \mu_j}{\partial c_i} \right)_{T, c_m \neq c_i} \nabla c_i \\ &= \vec{J}'_q \cdot \vec{X}_q - \sum_{k=1}^{n-1} \vec{J}_k \cdot \vec{X}_k \end{aligned} \quad (2.37)$$

## 2. Theorie

Folglich können die allgemeinen Ansätze für den Wärmestrom und die Massenströme aus den Gleichungen 2.30 und 2.31 zu

$$\begin{aligned}\vec{J}'_q &= L_{qq} \vec{X}_q - \sum_{k=1}^{n-1} L_{qk} \vec{X}_k = \\ &= -L_{qq} \frac{\nabla T}{T^2} - \sum_{k,j,i=1}^{n-1} L_{qk} \frac{1}{T} A_{kj} \left( \frac{\partial \mu_j}{\partial c_i} \right)_{T, c_m \neq c_i} \nabla c_i\end{aligned}\quad (2.38)$$

$$\begin{aligned}\vec{J}_i &= L_{iq} \vec{X}_q - \sum_{k=1}^{n-1} L_{ik} \vec{X}_k = \\ &= -L_{iq} \frac{\nabla T}{T^2} - \sum_{k,j,l=1}^{n-1} L_{ik} \frac{1}{T} A_{kj} \left( \frac{\partial \mu_j}{\partial c_l} \right)_{T, c_m \neq c_l} \nabla c_l\end{aligned}\quad (2.39)$$

mit  $i = 1, \dots, n - 1$

umgeschrieben werden. Es wird darauf hingewiesen, dass in dieser Formulierung nur  $n - 1$  Massenströme  $\vec{J}_i$  existieren. Auch wenn diese Gleichungen komplizierter als die oben aufgestellten Gleichungen 2.30 und 2.31 sind, stellen sie zwei Vorteile dar. Zum einen enthalten sie nur die unabhängigen Ströme und Variablen. Zum anderen sind die Konzentrationsgradienten experimentell viel besser zu bestimmen als der Gradient des chemische Potentials.

## 2.3. Diffusion und Thermodiffusion

### 2.3.1. Allgemeine Aspekte zur Thermodiffusion

Betrachtet man die Gleichungen 2.38 und 2.39, so stellt man fest, dass sie bis auf die Indizes der phänomenologischen Konstanten eine identische Struktur besitzen. Interessanter als die mathematische Form ist die Interpretation der Terme, was zu den oben schon angesprochenen Kreuz-Effekten führt. Ein Wärmestrom wird eben nicht nur durch den intuitiven Temperaturgradienten erzeugt, sondern auch durch die diffusive Bewegung von Materie. Umgekehrt wird ein Massenstrom nicht nur durch ein Konzentrationsgefälle bedingt, sondern auch durch einen Temperaturunterschied. Das Studium von genau diesen zwei Kreuz-Effekten wird unter dem Namen *Thermodiffusion* zusammengefasst. Ein anderer Aspekt, der in die Thermodiffusion mit hineinspielt, aber in dieser Arbeit nicht hauptsächlich betrachtet wird, ist der Kreuz-Effekt in der Diffusion ohne Temperaturgradient. Wie aus Gleichung 2.39 hervorgeht, existiert ein Massenstrom der ursprünglich homogen verteilten Komponente  $i$  in einer mehrkomponentigen Probe auch dann, wenn nur eine andere Spezies  $j \neq i$  einen Konzentrationsgradienten bildet.



Bevor auf die Thermodiffusion in speziellen Systemen eingegangen wird, muss noch ein weiterer Punkt angesprochen werden, und zwar der des *stationären Zustands*. Befindet sich ein System in diesem Zustand, so ändern sich die Zustandsvariablen zeitlich nicht. Zwei Möglichkeiten gibt es für dieses System: Entweder liegt ein klassisches Gleichgewicht, bei dem das System sich selbst überlassen und keinen äußeren Einflüsse ausgesetzt ist, vor oder man setzt von außen Randbedingungen, die das System zu erfüllen hat. Im letzten Fall spricht man auch von einem *stationären Nichtgleichgewichtszustand*. Bei der Thermodiffusion wird das System einem äußeren Temperaturgradienten ausgesetzt. Anhand der Fick'schen Diffusion nach Gleichung 2.25 ist zu erkennen, dass der Massenstrom entgegen den Konzentrationsgradienten gerichtet ist und daher ein homogenes System im Gleichgewicht anstrebt. Dagegen führt ein Temperaturgradient nach Gleichung 2.39 zu einem Massenstrom und erzeugt somit einen Konzentrationsgradienten. Beide Effekte führen auf langen Zeitskalen zu einem stationären Zustand in dem sich diese beiden Massenflüsse gegenseitig kompensieren und es keinen Gesamtfluss

$$\vec{J}_i = \vec{0} \quad \forall i \quad (2.40)$$

mehr gibt. Um diesen Zustand zu charakterisieren, wird der sogenannte *Ludwig-Soret-Koeffizient* bzw. *Soret-Koeffizient*

$$S'_{T,i} = -\frac{\delta c_i}{\delta T} \quad (2.41)$$

für jede der  $n$  Komponenten eingeführt. Er gibt das Verhältnis von entstandenem Konzentrationsunterschied  $\delta c_i$  zu angelegtem Temperaturunterschied  $\delta T$  an [77, 129]. Der hochgestellte Strich deutet an, dass die Größe noch konzentrationsabhängig ist, wie ein Blick auf Gleichung 2.39 verrät. Die Wichtigkeit des Vorzeichens von  $S'_{T,i}$  wird noch offensichtlicher, wenn die vektorielle Definition

$$\nabla c_i = -S'_{T,i} \nabla T \quad (2.42)$$

verwendet wird. So gibt ein negativer Soret-Koeffizient an, dass der Konzentrationsgradient parallel zum Temperaturgradienten steht und sich die Masse mit der Konzentration  $c_i$  an der wärmeren Seite anreichert. Ein positiver Soret-Koeffizient zeigt dagegen, dass die Gradienten antiparallel stehen und die Komponente  $c_i$  zur kalten Seite diffundiert. Aus der Definition von  $S'_{T,i}$  wird weiterhin ersichtlich, dass die Summe aller Koeffizienten

$$\sum_{i=1}^n S'_{T,i} = \frac{-1}{\delta T} \sum_{i=1}^n \delta c_i = 0 \quad (2.43)$$

aufgrund von Massenerhaltung verschwindet. Der Dreh- und Angelpunkt für die Physik der Thermodiffusion ist ein Verständnis vom Verhalten der Soret-Koeffizienten.

### 2.3.2. Thermodiffusion in binären Systemen

Binäre Gemische, welche nur aus  $n = 2$  Komponenten bestehen, stellen das einfachste System dar, in dem Thermodiffusion möglich ist. Die Gleichungen 2.38 und 2.39 für den Wärme- und Massentransport lassen sich zu

$$\vec{J}'_q = -L_{qq} \frac{\nabla T}{T^2} - L_{q1} \frac{1}{T} \frac{1}{c_2} \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{T,c_2} \nabla c_1 \quad (2.44)$$

$$\vec{J}_1 = -L_{1q} \frac{\nabla T}{T^2} - L_{11} \frac{1}{T} \frac{1}{c_2} \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{T,c_2} \nabla c_1 \quad (2.45)$$

vereinfachen. Unter Verwendung der folgenden Abkürzungen

$$\kappa = \frac{L_{qq}}{T^2} \quad \text{Wärmeleitfähigkeit} \quad (2.46)$$

$$D_{D,1} = \frac{L_{q1}}{\rho c_1 c_2 T^2} \quad \text{Dufour-Koeffizient} \quad (2.47)$$

$$D_{T,1} = \frac{L_{1q}}{\rho c_1 c_2 T^2} \quad \text{Thermodiffusionskoeffizient} \quad (2.48)$$

$$D = \frac{L_{11}}{\rho c_2 T} \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{T,c_2} \quad \text{Diffusionskoeffizient} \quad (2.49)$$

werden die Flussgleichungen 2.44 und 2.45 noch kompakter darstellbar:

$$\vec{J}'_q = -\kappa \nabla T - \rho c_1 \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{p,T} T D_{D,1} \nabla c_1 \quad (2.50)$$

$$\vec{J}_1 = -\rho c_1 c_2 D_{T,1} \nabla T - \rho D \nabla c_1 \quad (2.51)$$

Vernachlässigt man die Kreuz-Effekte, so erhält man exakt das Fourier Gesetz nach Gleichung 2.26 und das erste Fick'sche Gesetz nach Gleichung 2.25. Für die Beschreibung des Wärmestroms aufgrund eines Konzentrationsgradienten  $\nabla c_i$  wird der *Dufour-Koeffizient*  $D_{D,i}$  eingeführt, der nach seinem Entdeckers Louis Dufour benannt ist [24]. Für Flüssigkeiten liegt der Soret-Koeffizient in der Größenordnung von  $10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , was bei einem angelegten Temperaturunterschied von 1 K nach Gleichung 2.42 zu einem Konzentrationsunterschied von  $\delta c = 10^{-3}$  führt. Der Dufour-Effekt, welcher durch dieses geringe  $\delta c$  erzeugt wird, ist vernachlässigbar (siehe dazu Abbildung 6 in [53]). In Flüssigkeiten kann  $D_{D,i}$  meistens vernachlässigt werden, was auch in dieser Arbeit getan wird [53]. Bei großen Konzentrationsänderungen  $\delta c > 0.1$  in Flüssigkeiten [105] oder allgemein in Gasen [50] muss der Beitrag aber berücksichtigt werden. Die Stärke des anderen Kreuz-Effekts wird mit dem *Thermodiffusionskoeffizienten*  $D_{T,i}$  angegeben.

Im stationären Nichtgleichgewichtszustand nach langen Zeiten verschwindet der Fluss

$\vec{J}_1 = \vec{0}$  und damit erhält man aus Gleichung 2.51 mit

$$\nabla c_1 = -c_1 c_2 \frac{D_{T,1}}{D} \nabla T = -c_1 c_2 S_{T,1} \nabla T \quad (2.52)$$

eine weitere Definition für den Soret-Koeffizienten in binären Proben. Da es hier nur eine unabhängige Komponente  $c_1$  gibt, wird der Soret-Koeffizient meistens mit  $S_T$  abgekürzt. Es ist jedoch Vorsicht geboten, da  $S_{T,2} = -S_{T,1}$  gilt und es ohne genaue Spezifizierung des Koeffizienten leicht zu einem Vorzeichenfehler kommt. Desweiteren wird auf die Definition des gestrichenen Soretkoeffizienten

$$S'_{T,1} = c_1 c_2 S_{T,1} = c_1 (1 - c_1) \frac{D_{T,1}}{D} = \frac{D'_{T,1}}{D} \quad (2.53)$$

hingewiesen, welche sich aus Gleichung 2.42 und dem Massenerhalt  $c_1 + c_2 = 1$  ergibt. Während  $S'_{T,1}$  definitionsgemäß konzentrationsabhängig ist, kürzen sich die Konzentrationsabhängigkeiten für  $S_{T,1} = D_{T,1}/D$  nach Gleichungen 2.48 und 2.49 weitestgehend heraus.

Die beiden Gleichungen 2.52 und 2.53 zeigen den engen Zusammenhang zwischen dem Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten. Somit können die zwei obigen Gleichungen auch als Definition von  $D_T$  bzw.  $D'_T$  interpretiert werden. Weiterhin folgt aus Gleichung 2.43, dass auch die Summe über die Thermodiffusionskoeffizienten

$$\sum_{i=1}^2 D'_{T,i} = \sum_{i=1}^2 D \cdot S'_{T,i} = 0 \quad (2.54)$$

verschwindet.

### 2.3.3. Thermodiffusion in ternären Systemen

Wird die Komponentenzahl auf  $n = 3$  erhöht, führt dies zu sogenannten *ternären* Mischungen. Damit verkomplizieren sich die Ansätze für die Ströme nach den Gleichungen 2.38 und 2.39 erheblich:

$$\begin{aligned} \vec{J}'_q = & -\frac{L_{qq}}{T^2} \nabla T - \frac{1}{T} \left[ \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{T,c_2,c_3} (L_{q1}A_{11} + L_{q2}A_{21}) + \right. \\ & \left. + \left( \frac{\partial \mu_2}{\partial c_1} \right)_{T,c_2,c_3} (L_{q1}A_{12} + L_{q2}A_{22}) \right] \nabla c_1 - \\ & - \frac{1}{T} \left[ \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_2} \right)_{T,c_1,c_3} (L_{q1}A_{11} + L_{q2}A_{21}) + \right. \\ & \left. + \left( \frac{\partial \mu_2}{\partial c_2} \right)_{T,c_1,c_3} (L_{q1}A_{12} + L_{q2}A_{22}) \right] \nabla c_2 \end{aligned} \quad (2.55)$$

## 2. Theorie

$$\begin{aligned}
\vec{J}_i = & -\frac{L_{iq}}{T^2} \nabla T - \frac{1}{T} \left[ \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_1} \right)_{T,c_2,c_3} (L_{i1}A_{11} + L_{i2}A_{21}) + \right. \\
& \left. + \left( \frac{\partial \mu_2}{\partial c_1} \right)_{T,c_2,c_3} (L_{i1}A_{12} + L_{i2}A_{22}) \right] \nabla c_1 - \\
& -\frac{1}{T} \left[ \left( \frac{\partial \mu_1}{\partial c_2} \right)_{T,c_1,c_3} (L_{i1}A_{11} + L_{i2}A_{21}) + \right. \\
& \left. + \left( \frac{\partial \mu_2}{\partial c_2} \right)_{T,c_1,c_3} (L_{i1}A_{12} + L_{i2}A_{22}) \right] \nabla c_2
\end{aligned} \tag{2.56}$$

mit  $i = 1, 2$

Werden die Vorfaktoren durch Konstanten ersetzt, vereinfachen sich die Gleichungen:

$$\vec{J}'_q = -\kappa \nabla T - D'_{D,1} \nabla c_1 - D'_{D,2} \nabla c_2 \tag{2.57}$$

$$\vec{J}_1 = -\rho (D'_{T,1} \nabla T + D_{11} \nabla c_1 + D_{12} \nabla c_2) \tag{2.58}$$

$$\vec{J}_2 = -\rho (D'_{T,2} \nabla T + D_{21} \nabla c_1 + D_{22} \nabla c_2) \tag{2.59}$$

Analog zum binären Fall werden auch hier die Beiträge durch den Dufour-Effekt  $D'_{D,i}$  im Folgenden vernachlässigt. Die Konstanten  $D_{ij}$  werden in der *Diffusionsmatrix*

$$\underline{\underline{D}} = \begin{pmatrix} D_{11} & D_{12} \\ D_{21} & D_{22} \end{pmatrix} \tag{2.60}$$

zusammengefasst. Die Nebendiagonalelemente  $D_{12}$  und  $D_{21}$  sind für gewöhnlich ungleich Null und führen zur *Kreuz-Diffusion*. Sollte z. B. die Komponente  $c_1$  homogen verteilt sein, aber ein Konzentrationsgefälle in  $c_2$  vorliegen, so führt dies trotzdem zu einem Diffusionsstrom der ersten Komponente. Dieser Effekt wird auch *osmotische Diffusion* genannt [138, 141]. Auf der anderen Seite kann bei  $D_{21} \nabla c_1 = -D_{22} \nabla c_2$  und homogener Temperatur der Massenstrom verschwinden, obwohl Konzentrationsgradienten vorliegen, was in der Literatur auch als *Diffusionsbarriere* bezeichnet wird [138, 141]. Aufgrund des hier gültigen Zusammenhangs  $L_{ik} = L_{ki}$  zwischen den Onsager-Koeffizienten und der Tatsache, dass die Entropieproduktion nach Gleichung 2.2 nie negativ sein kann, ergeben sich folgende Bedingungen für die Diffusionsmatrix (erweiterbar für  $n \geq 4$ ) [138]:

$$D_{11} + D_{22} > 0 \tag{2.61}$$

$$\det(\underline{\underline{D}}) > 0 \tag{2.62}$$

$$(D_{11} - D_{22})^2 + 4 D_{12} \cdot D_{21} > 0 \tag{2.63}$$

$$\hat{D}_1 > 0 \tag{2.64}$$

$$\hat{D}_2 > 0 \tag{2.65}$$

Dabei bezeichnen  $\hat{D}_i$  die Eigenwerte der Diffusionsmatrix. Die Gleichungen 2.58 und 2.59 können kompakt in einer einzigen Gleichung

$$\underline{\mathbf{J}} = -\rho (\underline{D}'_T \nabla T + \underline{\underline{D}} \cdot \nabla \mathbf{c}) \quad (2.66)$$

$$\text{mit } \underline{\mathbf{J}} = \begin{pmatrix} \vec{J}_1 \\ \vec{J}_2 \end{pmatrix}, \quad \underline{D}'_T = \begin{pmatrix} D'_{T,1} \\ D'_{T,2} \end{pmatrix}, \quad \nabla \mathbf{c} = \begin{pmatrix} \nabla c_1 \\ \nabla c_2 \end{pmatrix}$$

dargestellt werden. Die Thermodiffusionskoeffizienten erhalten einen hochgestellten Strich, um die Konzentrationsabhängigkeit anzuzeigen. Im stationären Nichtgleichgewichtszustand lassen sich die Soret-Koeffizienten  $S'_{T,i}$  berechnen:

$$\underline{\mathbf{J}} = \underline{0} \quad \Leftrightarrow \quad \underline{D}'_T \nabla T = -\underline{\underline{D}} \cdot \nabla \mathbf{c} \quad (2.67)$$

$$\Leftrightarrow \quad \nabla \mathbf{c} = -\underline{\underline{D}}^{-1} \cdot \underline{D}'_T \nabla T = -\underline{S}'_T \nabla T = \begin{pmatrix} -S'_{T,1} \nabla T \\ -S'_{T,2} \nabla T \end{pmatrix} \quad (2.68)$$

$$S'_{T,3} \stackrel{Gl.2.43}{=} -S'_{T,1} - S'_{T,2} \quad (2.69)$$

Analog zum binären Fall verschwindet auch hier die Summe

$$\sum_{i=1}^3 D'_{T,i} = 0 \quad (2.70)$$

über die Thermodiffusionskoeffizienten (siehe Anhang A.4).

### 2.3.4. Referenzsystem-unabhängige Darstellung

Der Übergang von einem binären zu einem ternären System verkompliziert die Beschreibung der Thermodiffusion erheblich. Neben der mathematischen Formulierung kommt noch ein anderer Aspekt hinzu, der bisher außer Acht gelassen wurde, und zwar die Wahl des Referenzsystems. In dieser Arbeit ist die Konzentration immer als Massenbruch gegeben und die auftretenden Geschwindigkeiten sind immer Schwerpunktschwindigkeiten (siehe z. B. Gleichung 2.8). Daher wird das zugrundeliegende Referenzsystem als *baryzentrisches* System bezeichnet. Man hätte z. B. die Konzentration auch über die molare Masse angeben oder statt der Schwerpunktschwindigkeit eine mittlere Volumenbewegung definieren können [22, 138]. Dies hätte zwar zu einer ähnlichen Form der Flüsse wie in den Gleichungen 2.57 - 2.59 geführt, jedoch wären die Diffusionsmatrizen nicht identisch. Cullinan [16] zeigte aber, dass die Eigenwerte dieser verschiedenen Diffusionsmatrizen übereinstimmen, sodass in der Literatur zu ternären Systemen häufig nur die Eigenwerte publiziert werden [10]. Die Problematik der Referenzsystem-abhängigen Diffusionskoeffizienten lässt sich auf die Soret- bzw. Thermodiffusionskoeffizienten übertragen.

## 2. Theorie

Eine Lösung für diese unbefriedigende Situation konnte erst de Zarate [23] aufzeigen, weshalb im Folgenden die wichtigsten Resultate seiner Veröffentlichung angegeben werden. Während bei binären Mischungen die Diffusions-, Thermodiffusions- und Soretkoeffizienten immer unabhängig von der Wahl des Referenzsystems sind, können die Koeffizienten in ternären Systemen mit Hilfe der Matrix

$$\underline{\underline{Z}} = \begin{pmatrix} c_1 \cdot (1 - c_1) & -c_1 \cdot c_2 \\ -c_1 \cdot c_2 & c_2 \cdot (1 - c_2) \end{pmatrix} \quad (2.71)$$

unabhängig vom Referenzsystem werden. Eine Bezugssystem-unabhängige Diffusionsmatrix  $\underline{\underline{D}}_u$  kann über

$$\underline{\underline{D}}_u = \underline{\underline{Z}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}} \cdot \underline{\underline{Z}} \quad (2.72)$$

aus der gemessenen Diffusionsmatrix berechnet werden. Da es sich dabei um eine Ähnlichkeitstransformation handelt und Eigenwerte bei solch einer Transformation erhalten bleiben, erhält man keine neue Information durch die Berechnung von  $\underline{\underline{D}}_u$  [57]. Die Bezugssystem-unabhängigen Koeffizienten

$$\underline{\underline{D}}_T = \underline{\underline{Z}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}}'_T \quad (2.73)$$

$$\underline{\underline{S}}_T = \underline{\underline{Z}}^{-1} \cdot \underline{\underline{S}}'_T \quad (2.74)$$

werden ohne hochgestellten Strich versehen, wobei die inverse Matrix die Form

$$\underline{\underline{Z}}^{-1} = \frac{1}{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3} \begin{pmatrix} c_2 \cdot (1 - c_2) & c_1 \cdot c_2 \\ c_1 \cdot c_2 & c_1 \cdot (1 - c_1) \end{pmatrix} \quad (2.75)$$

hat. Wie man aus Gleichung 2.68 nachvollziehen kann, sind die unabhängigen Koeffizienten über

$$\underline{\underline{D}}_T = \underline{\underline{Z}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}} \cdot \underline{\underline{Z}} \cdot \underline{\underline{S}}_T \quad (2.76)$$

miteinander verknüpft. Am Ende gibt de Zarate [23] noch eine hilfreiche Umrechnung an, für den Fall, dass die abhängige Konzentration wechseln soll. Bisher wurde immer die letzte Spezies als die abhängige Variable gesehen. Sollte jedoch, um z. B. Literaturdaten besser vergleichen zu können, die zweite Komponente abhängig sein, so kann dies über die Umrechnung

$$\begin{pmatrix} c_1 (1 - c_1) & -c_1 c_3 \\ -c_1 c_3 & c_3 (1 - c_3) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} S_{T,1} - S_{T,2} \\ -S_{T,2} \end{pmatrix} \nabla T = - \begin{pmatrix} \nabla c_1 \\ \nabla c_3 \end{pmatrix} \quad (2.77)$$

geschehen.

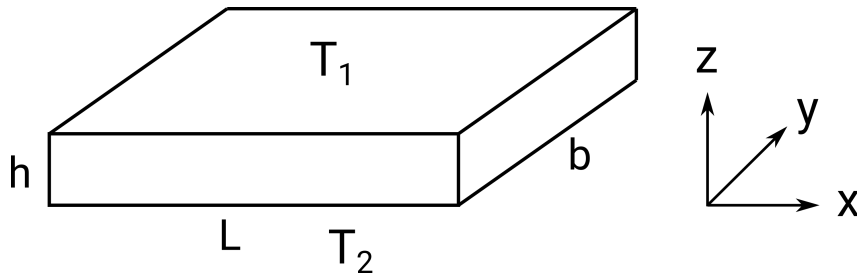


Abbildung 2.1.: Definition der quaderförmigen Messzelle: Die in  $z$ -Richtung orientierte Höhe  $h$  ist klein im Vergleich zur Länge  $L$  und Breite  $b$ . Die Temperatur der Oberseite des Quaders beträgt konstant  $T_1$ , die der Unterseite  $T_2$ .

### 2.3.5. Thermodiffusion ternärer Systeme in einer quaderförmigen Zelle

Alle bisher dargestellten Zusammenhänge und Überlegungen sind allgemein gültig, solange die Bedingungen aus der Einleitung zu diesem Kapitel, wie z. B. konstanter Druck oder keine Berücksichtigung von chemischen Reaktionen, eingehalten werden. In diesem Abschnitt sollen die Ströme für ein spezielles System mit genau definierten Randbedingungen berechnet werden, sodass man die zeitlichen Entwicklungen von Temperatur und Konzentrationen erhält. Dies bildet die wesentliche Grundlage für den experimentellen Teil dieser Arbeit. Obwohl auch binäre Proben vermessen werden, soll die Beschreibung für ternäre Systeme angegeben werden. Schlussfolgerungen für binäre Mischungen ergeben sich aus dem Fall  $c_2 = 0$ .

Die Probe soll sich in einem abgeschlossenen quaderförmigen Behälter befinden, dessen Höhe im Vergleich zur Länge und Breite klein ist (siehe Abbildung 2.1). Der Quader wird nun einem Temperaturgradienten ausgesetzt, sodass seine Oberseite die konstante Temperatur  $T_1$  und die Unterseite die konstante Temperatur  $T_2$  besitzt. Unter Vernachlässigung des Dufour-Effekts folgt für den Wärmestrom

$$\vec{J}'_q = -\kappa \nabla T \quad . \quad (2.78)$$

Die Höhe  $h$  wird als klein angenommen und somit werden Konvektionseffekte nicht berücksichtigt. Auch der angelegte Temperaturgradient wird als klein betrachtet, sodass die Dichte in der Probe näherungsweise homogen ist. Die Bilanzgleichung für die innere Energie  $u$

$$\frac{\partial}{\partial t} \rho u = -\nabla \cdot \vec{J}'_q \quad (2.79)$$

führt auf

$$\rho \left( \frac{\partial u}{\partial T} \right)_p \frac{\partial T}{\partial t} = \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \kappa \Delta T \quad (2.80)$$

## 2. Theorie

mit dem Laplace-Operator  $\Delta = \nabla \cdot \nabla$  und der spezifischen Wärme  $c_p$  bei konstantem Druck [22]. Da als Randbedingung eine jeweils konstante Temperatur auf der Quaderober- und Quaderunterseite angenommen wird, verschwindet die linke Seite der Gleichung 2.80 und man erhält

$$\Delta T = 0 \quad . \quad (2.81)$$

Weiterhin wird angenommen, dass die Seitenflächen des Quaders thermisch isoliert sind und sich die Temperatur daher nur in  $z$ -Richtung ändert. Der daraus resultierende Temperaturverlauf

$$T(z) = T_1 + \frac{T_2 - T_1}{h} z \quad (2.82)$$

skaliert linear mit der Höhe und ist unabhängig von der Anzahl der Komponenten.

Im nächsten Schritt soll, basierend auf der gerade gefundenen Temperaturverteilung, die räumliche als auch zeitliche Konzentrationsabhängigkeit in der Probe berechnet werden, was sich im Großteil auf Arbeiten von Haugen & Firoozabadi [47] und Gebhardt [35] stützt. Dabei soll eine ternäre Mischung angenommen werden, sodass die beiden Massenströme nach Gleichung 2.66 mit Hilfe der Massenerhaltung nach Gleichung A.2 und verschwindender Schwerpunktsbewegung in

$$\rho \frac{\partial}{\partial t} \underline{c} = -\nabla \underline{J} = \rho (\underline{D}'_T \Delta T + \underline{D} \cdot \Delta \underline{c}) \quad (2.83)$$

umgeschrieben werden können. Dabei bezeichnet  $\underline{c} = (c_1, c_2)^T$  einen Vektor im Konzentrationsraum. Nach Gleichung 2.81 vereinfacht sich der Ausdruck für die zeitliche Entwicklung der Konzentrationen noch weiter zu

$$\frac{\partial}{\partial t} \underline{c} = \underline{D} \cdot \Delta \underline{c} \quad . \quad (2.84)$$

Im Experiment muss der Temperaturgradient in einer endlichen Zeit angelegt werden. Es zeigt sich aber, dass der Temperaturgradient schon nach wenigen Sekunden konstant anliegt und damit um Größenordnungen unter der Massendiffusionszeit liegt. Ein Einfluss von  $\Delta T$  auf die Konzentrationsentwicklung kann daher in guter Näherung vernachlässigt werden. Analog zur Temperatur wird auch die Konzentration nur als  $z$ -abhängige Variable betrachtet, sodass Gleichung 2.84 zu

$$\frac{\partial}{\partial t} \underline{c} = \underline{D} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \underline{c} \quad (2.85)$$

wird. Dieses gekoppelte Differentialgleichungssystem kann einfach gelöst werden, wenn die Diffusionsmatrix diagonalisierbar ist. In diesem Fall kann eine Transformationsmatrix  $\underline{V}$  definiert werden, welche aus Eigenvektoren aufgebaut ist [57]. Die Entkopplung von Gleichung 2.85 gelingt über die linksseitige Multiplikation der inversen Transformationsmatrix



und dem Einfügen einer Einheitsmatrix  $\underline{\underline{1}}$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{c}} &= \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}} \cdot \underline{\underline{1}} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \underline{\underline{c}} = \\ &= \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}} \cdot \underline{\underline{V}} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{c}} = \\ &= \underline{\underline{\hat{D}}} \cdot \frac{\partial^2}{\partial z^2} \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{c}} \end{aligned} \quad (2.86)$$

Neben der diagonalen Diffusionsmatrix aus Eigenwerten

$$\underline{\underline{\hat{D}}} = \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{D}} \cdot \underline{\underline{V}} = \begin{pmatrix} \hat{D}_1 & 0 \\ 0 & \hat{D}_2 \end{pmatrix} \quad (2.87)$$

wird eine transformierte Konzentration

$$\underline{\underline{C}} = \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{c}} \quad (2.88)$$

eingeführt, wodurch ein kompaktes entkoppeltes Gleichungssystem

$$\frac{\partial}{\partial t} \underline{\underline{C}} = \underline{\underline{\hat{D}}} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \underline{\underline{C}} \quad (2.89)$$

entsteht. Die Gleichungen für  $C_1$  und  $C_2$  unterscheiden sich nur in der Indizierung, sodass sie dieselbe Lösung besitzen. Daraus folgt, dass ein binäres System genauso wie ein ternäres beschrieben werden kann. Der einzige Unterschied ist die Anzahl der Diffusions-Eigenwerte und damit die Anzahl an Moden. Die Einführung dimensionsloser Größen

$$\tilde{z} = \frac{z}{h} \quad (2.90)$$

$$\tilde{t}_i = \frac{t}{\tau_i} = \frac{\hat{D}_i}{h^2} t \quad (2.91)$$

$$\underline{\underline{\delta C}}_\infty = \underline{\underline{V}}^{-1} \cdot \underline{\underline{\delta c}}_\infty \quad (2.92)$$

$$\underline{\underline{\tilde{C}}} = \begin{pmatrix} \frac{C_1}{\delta C_{\infty,1}} \\ \frac{C_2}{\delta C_{\infty,2}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\delta C_{\infty,1}} & 0 \\ 0 & \frac{1}{\delta C_{\infty,2}} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \end{pmatrix} = \underline{\underline{\delta C}}_\infty^{-1} \cdot \underline{\underline{C}} \quad (2.93)$$

erleichtert die weitere Rechnung. Dabei beschreibt  $\tilde{z}$  eine auf die Zellenhöhe  $h$  normierte Variable und  $\tilde{t}_i$  eine Zeitvariable, wobei sich die charakteristische Zeit  $\tau_i$  über den Eigenwert  $\hat{D}_i$  der jeweiligen Mode berechnet. Die letzten beiden Gleichungen definieren normierte Konzentrationen  $\underline{\underline{\tilde{C}}}$ , welche sich auf den realen Konzentrationsunterschied  $\delta c_{\infty,i}$  im stationären Gleichgewicht zwischen der warmen und kalten Platte pro Komponente  $i$

## 2. Theorie

beziehen. Mit den dimensionslosen Variablen lässt sich Gleichung 2.89 in

$$\frac{\partial}{\partial t} \tilde{C} = \frac{\partial^2}{\partial \tilde{z}^2} \tilde{C} \quad (2.94)$$

überführen. Haugen & Firoozabadi [48] lösten diese Gleichungen für ein Rechteck in der  $x$ - $z$ -Ebene von Abbildung 2.1. Da im bisherigen Verlauf den Konzentrationen keine  $y$ -Abhängigkeit zugewiesen wurde, kann die Lösung auf den hier vorliegenden Fall übertragen werden. Es wird sich weiter unten bei der Beschreibung des Experiments zeigen, dass anstatt der Konzentration der Konzentrationsgradient die entscheidende Größe für die Auswertung darstellt. Der Gradient  $\partial \tilde{C}(t)/\partial \tilde{z}$  lautet [48]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{C}(t)}{\partial \tilde{z}} = & 1 + \frac{1}{2} \sum_{n=-N}^N (-1)^n \left[ \operatorname{erf} \left( \frac{2\tilde{z} - 2n - 1}{4\sqrt{\hat{D}t}} \cdot h \right) - \operatorname{erf} \left( \frac{2\tilde{z} - 2n + 1}{4\sqrt{\hat{D}t}} \cdot h \right) \right] + \\ & + \sum_{n=-N}^N (-1)^n \frac{h}{4\sqrt{\pi \hat{D}t}} \left[ \exp \left( -\frac{(2\tilde{z} - 2n + 1)^2}{16\hat{D}t} \cdot h^2 \right) + \exp \left( -\frac{(2\tilde{z} - 2n - 1)^2}{16\hat{D}t} \cdot h^2 \right) \right] \end{aligned} \quad (2.95)$$

Für diese Lösung wurde  $\tilde{z} \in [-1/2, 1/2]$  gewählt und daher liegt die Zellenmitte bei  $\tilde{z} = 0$ . Die Lösung ist für  $N \rightarrow \infty$  exakt, konvergiert jedoch schnell für kleine  $N$ , sodass für die Auswertung  $N = 8$  verwendet wird. Ein weiterer Vorteil der dimensionslosen Darstellung ist die Normierung der zeitlichen Entwicklung:

$$\frac{\partial \tilde{C}(t=0)}{\partial \tilde{z}} = 0 \quad (2.96)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial \tilde{C}(t)}{\partial \tilde{z}} = 1 \quad (2.97)$$

Zusammen mit dem Temperaturverlauf aus Gleichung 2.82 und der zeitlichen Entwicklung des Konzentrationsgradienten nach Gleichung 2.95 können die Experimente nun beschrieben und ausgewertet werden.

## 3. Experimente

Zu Beginn des experimentellen Kapitels wird ein Überblick über die vermessenen Proben sowie deren Herstellung gegeben. Anschließend werden die Experimente besprochen, welche zur Bestimmung der thermodynamischen Transportkoeffizienten benötigt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass im Hauptteil nur die Funktionsweise der Aufbauten und die Herangehensweise für die Auswertungen erklärt werden. Details sind im Anhang zu finden.

### 3.1. Probenherstellung

Als Ausgangspunkt für diese Arbeit dienen die Polymerproben, welche auf der ISS im Rahmen des DCMIX4-Projektes untersucht wurden. Die binäre Probe bestand aus Polystyrol und Toluol, während sich die ternäre aus Polystyrol, Toluol und Cyclohexan zusammensetzte [83]. Dieses Polymer war beim Hersteller bis auf ein paar Gramm ausverkauft, aber es gab eine neue Charge, welche ein leicht größeres Massenmittel aufwies. Damit die Experimente in Bayreuth möglichst konsistent zueinander sind, und der Polymerverbrauch am Beginn der Arbeit noch nicht abzusehen war, wurde nur Polystyrol aus der neuen Charge bestellt (siehe Tabelle 3.1). Mit einer Masse von etwa 5 kg/mol ist dieses Polystyrol sehr kurzkettig (in dieser Arbeit mit PS5k abgekürzt). Daher wurde parallel noch ein weiteres Polystyrolmolekül verwendet, welches mit etwa 18 kg/mol knapp viermal so lang ist (in dieser Arbeit mit PS18k bezeichnet). Noch größere molare Massen von Polystyrol benötigen eine zu lange Messdauer für eine systematische Analyse. In Abbildung 3.1 ist die vom Hersteller ermittelte Molmassenverteilung der zwei Polystyrole zu sehen.

Polymere werden durch die Angabe von Massenverteilungen, wie z. B. das Zahlenmittel  $M_n$  oder das Gewichtsmittel  $M_w$ , charakterisiert. Für diese Arbeit sind sie nur insofern relevant, als dass man mit ihnen verschiedene Polymere unterscheiden kann. Für grundsätzliche Informationen zu Polymeren sei auf gängige Lehrbücher wie Strobl [136] oder Elias [27] verwiesen.

Während im Theoriekapitel 2.1 nur allgemein von Komponenten gesprochen wurde, hat es sich in der Praxis bewährt, die Nummerierung nach der Dichte absteigend zu vergeben. Polystyrol enthält somit den Index 1 und bei ternären Proben Cyclohexan die Nummer 3. Damit der Leser besser den Überblick behält, wird außerdem oft die Abkürzung der Chemikalie als Indizierung verwendet, siehe dazu auch die Tabelle 3.2.

### 3. Experimente

Chemikalie	Hersteller und Spezifizierung
Polystyrol, DCMIX4	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: PSS-dps4.7k, Lot: ps050808di $M_w = 4730$ g/mol, $M_n = 4600$ g/mol, $M_p = 4700$ g/mol, DPI=1.03
Polystyrol, PS5k	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: PSS-ps4.5k, Lot: ps150410 $M_w = 4880$ g/mol, $M_n = 4700$ g/mol, $M_p = 4840$ g/mol, DPI=1.04
Polystyrol, PS18k	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: PSS-ps18k, Lot: ps021210 $M_w = 17900$ g/mol, $M_n = 17400$ g/mol, $M_p = 18000$ g/mol, DPI=1.03
Toluol	VWR AnalaR NORMAPUR Artikel: 28676.297, Lots siehe Tabelle B.4 Reinheit > 99.5%
Cyclohexan	VWR AnalaR NORMAPUR Artikel: 23224.293, Lot: 18F074018 Reinheit > 99.5%

Tabelle 3.1.: Erste Zeile: Polymerspezifikation für das DCMIX4-Projekt. (Persönliche Mitteilung von Henni Bataller, Verantwortlicher für die Polymerproben im DCMIX4-Projekt.) Andere Zeilen: Verwendete Chemikalien für die Probenherstellung in dieser Arbeit. Alle Angaben laut Hersteller.

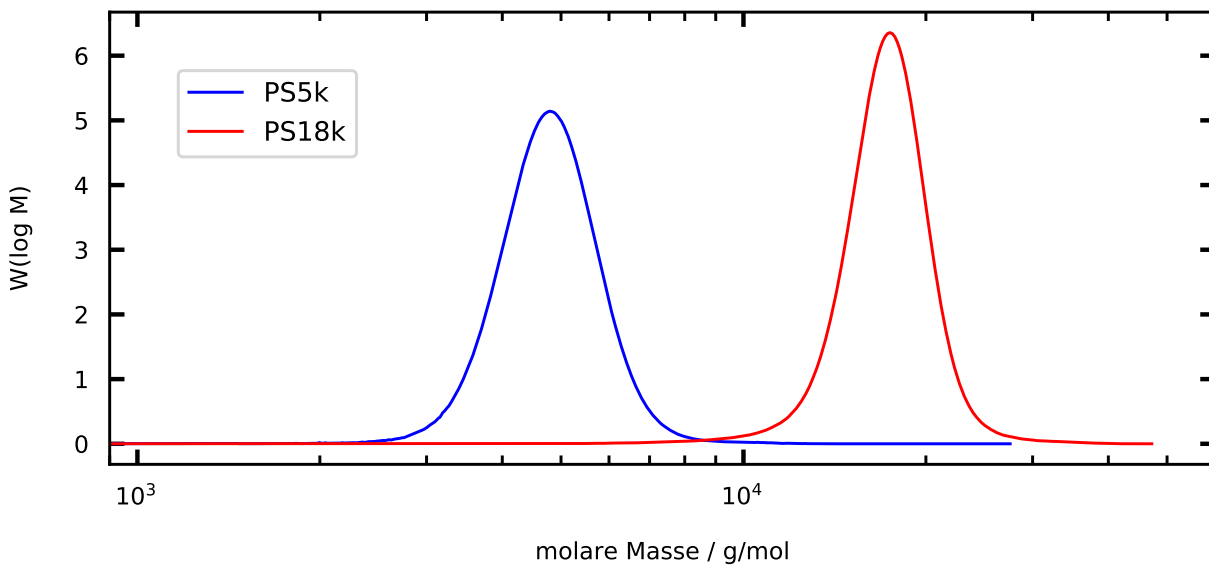


Abbildung 3.1.: Vom Hersteller gemessene normierte Molmassen-Verteilungsfunktionen der verwendeten Polystyrole. (Mit freundlicher Unterstützung von PSS GmbH)

Komponente	Chemikalie	Abkürzungen
1	Polystyrol	$c_1$ , $c_{PS5k}$ , $c_{PS18k}$
2	Toluol	$c_2$ , $c_{Tol}$
3	Cyclohexan	$c_3$ , $c_{cHex}$
Messreihe	Toluol : Cyclohexan	$(c_{Tol} \cdot 100) : (c_{cHex} \cdot 100)$

*Tabelle 3.2.: Abkürzungen der verwendeten Komponenten bei einer ternären Probe. Eine Messreihe ist über ein konstantes Lösungsmittelverhältnis der einzelnen Proben definiert.*

Die Zusammensetzung einer Probe wird in dieser Arbeit über die Massenkonzentration definiert. Dazu wurden die Proben mit Hilfe einer Präzisionswaage von Sartorius hergestellt. Da die Gesamtmasse aus Probenflasche und Chemikalien 40 g nicht übersteigt, gibt der Hersteller eine Ablesbarkeit von 0.01 mg und eine Standardabweichung der Reproduzierbarkeit von  $\leq 0.02$  mg an [2]. Im Fließtext wird die Zusammensetzung einer Probe auch in der Form  $c_1/c_2/c_3$  wiedergegeben.

Um den Einfluss der Konzentrationen systematisch zu untersuchen, wurden Messreihen mit konstantem Lösungsmittelverhältnis und variabler Polystyrolkonzentration präpariert. In dieser Arbeit werden die Messreihen immer über das Lösungsmittelverhältnis Toluol : Cyclohexan in Prozent abgekürzt. Beispielsweise haben alle Proben der Messreihe 60 : 40 ein Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60/40 = 1.5$ . Die Polymerkonzentration innerhalb einer Messreihe variiert in 1%-Schritten bis maximal 10%. Damit der Konzentrationsraum möglichst homogen abgetastet wird, wurde das Lösungsmittelverhältnis in 20%-Schritten geändert. Nur für das kleinere PS5k-Molekül wurde zusätzlich das Verhältnis 50 : 50 vermessen. In der Arbeitsgruppe war zu wenig vom PS18k-Molekül vorhanden, um alle Messungen durchzuführen. Da der Hersteller diese Charge nicht mehr auf Lager hatte, musste das Polymer aus den alten Proben wieder ausgefällt und ein zweites Mal vermessen werden (graue Punkte in Abbildung 3.2).

Die obere Grenze für die Polymerkonzentration ist bewusst gewählt. Das Hauptaugenmerk in dieser Arbeit liegt in verdünnten Polymermischungen, welche eine Polystyrolkonzentration unterhalb der Überlappkonzentration  $c^*$  erfordern. Bei höheren Konzentrationen  $c_1 > c^*$  beginnen sich die einzelnen Polymerketten zu verschlaufen. Für Polystyrol mit  $M_w = 4750$  g/mol in Toluol beträgt  $c^* \approx 17\%$ , sodass die obere Grenze deutlich darunter liegt [100]. Bei einem Polystyrolmolekül mit  $M_w = 10300$  g/mol findet man in der Literatur [11] ein  $c^* \approx 6\%$ , womit die hohen Konzentrationen des PS18k bereits im halbverdünnten Bereich oberhalb von  $c^*$  liegen.

Zusätzlich wurden Proben mit dem PS5k-Polymer und Konzentrationen wie auf der ISS hergestellt (siehe Tabelle 3.3).

### 3. Experimente

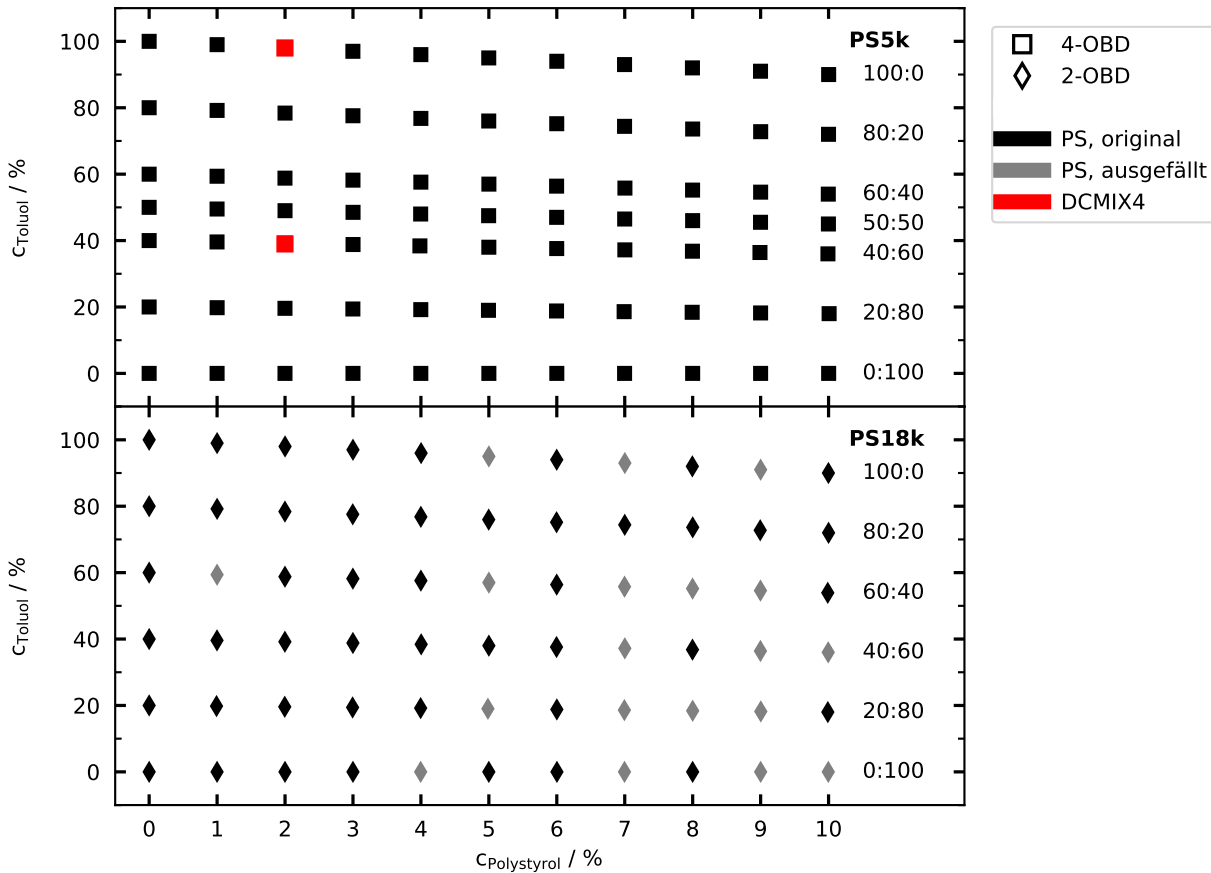


Abbildung 3.2.: Übersicht der vermessenen Proben mit kleinem Polymer PS5k (oben) und großem PS18k (unten). Am rechten Rand ist das Lösungsmittelverhältnis der Messreihen als Toluol : Cyclohexan in Prozent angegeben.

Zelle	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$c_{Tol} : c_{cHex}$
6	0.02	0.98	0.0	100 : 0
5	0.02	0.39	0.59	39.8 : 60.2

Tabelle 3.3.: Konzentrationen der Polystyrolproben auf der ISS. Die Zellennummer bezieht sich auf das cell-array im Aufbau, siehe Abschnitt 3.7.

## 3.2. Optische Strahlablenkung

### 3.2.1. Messmethode zur Bestimmung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

In dieser vorliegenden Arbeit werden die thermodiffusiven Transportkoeffizienten mit Hilfe der optischen Strahlablenkung (OBD) bestimmt. Dabei fällt ein monochromatischer Laserstrahl senkrecht auf eine Probe, die einem Temperaturgradienten senkrecht zur optischen Achse des Lasers ausgesetzt ist. Der Gradient liegt damit parallel bzw. antiparallel zur Gravitation an. Aufgrund des Soret-Effekts bildet sich ein Konzentrationsgradient aus, der wiederum einen Brechungsindexgradienten impliziert, in welchem der Laserstrahl abgelenkt wird. Aus der zeitlichen Änderung der Strahlposition kann man die Transportkoeffizienten berechnen. Giglio & Vendramini [38] führten in den 1970er Jahren als erste dieses Experiment durch. Später beschäftigten sich auch Kolodner et al. [61] und Roberto Piazza [3, 94] mit der Apparatur. Björn Meier baute mit Unterstützung von der Gruppe um Roberto Piazza eine OBD-Anlage in Bayreuth, welche in den Folgejahren stetig weiterentwickelt wurde [35, 67–69, 96].

Während die ersten Experimente nur mit einer festen Laserwellenlänge betrieben wurden, begann man um das Jahr 2005 die Vorteile bei einer Verwendung von mehreren Wellenlängen zu diskutieren [47]. Königer [69] realisierte daraufhin eine Apparatur in Bayreuth, die mit zwei Wellenlängen arbeitet. Es zeigte sich aber, dass auch noch andere Farben nötig sind. Daher wurde im Rahmen dieser Arbeit eine neue OBD-Anlage mit vier Laserwellenlängen aufgebaut, die auf den bestehenden Aufbauten basiert. Details zum OBD-Experiment sind im Anhang C beschrieben.

### 3.2.2. OBD-Aufbau

Der schematische Aufbau der Messzelle ist in Abbildung 3.3 zu sehen. Die Laserstrahlen treffen von links kommend senkrecht auf die Probe, welche sich in einem Glasrahmen befindet. Der Rahmen hat eine quadratische Grundfläche mit einer Kantenlänge von 12.5 mm und ist 1.2 mm hoch. Die Aussparung für die Probe ist  $l_P = 10$  mm lang und 4 mm breit, das Glasfenster somit  $l_G = 1.25$  mm dick. Um die Temperatur der Probe zu kontrollieren, ist der Glasrahmen zwischen zwei beheizbaren Kupferplatten eingespannt. Abgedichtet wird die Zelle durch zwei Teflon<sup>®</sup>-Rahmen mit derselben Grundfläche wie der Glasrahmen und einer Höhe im Mikrometer-Bereich. Liegt in der Probe ein Brechungsindexgradient vor, so ändert der Laserstrahl seine Ausbreitungsrichtung und man detektiert auf der Zeilenkamera im Abstand  $l_D$  (je nach Probe zwischen 0.575 m und 1.325 m) eine wellenlängenabhängige Ablenkung  $\delta z_\lambda$  bezüglich der Ausgangsposition.

Ein wichtiger Bestandteil der Anlage ist die Temperaturregelung der Probe. Jede Kupfer-

### 3. Experimente

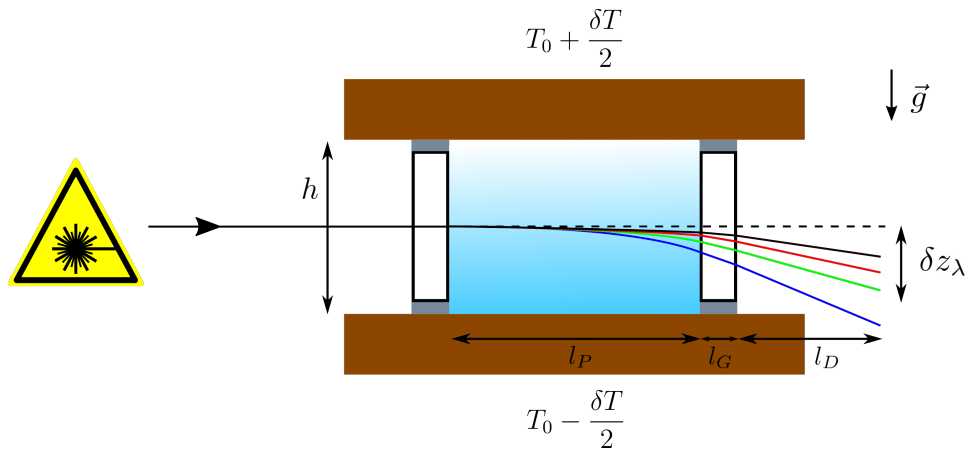


Abbildung 3.3.: Schematische Seitenansicht der OBD-Messzelle: Zwischen zwei Kupferplatten im Abstand  $h$  wird ein Glasrahmen eingespannt, welcher jeweils oben und unten mit einem Teflon<sup>®</sup>-Rahmen (grau) abgedichtet wird. Die Kupferplatten werden zuerst auf eine Thermalisierungstemperatur  $T_0$  gebracht, bevor eine definierte Temperaturdifferenz  $\delta T$  angelegt wird. Der Temperaturgradient ist parallel bzw. antiparallel zur Gravitation. Laserfarben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für IR.

platte verfügt über ein Peltierelement, dessen Stromversorgung mit einem PID-Regelkreis (engl. Proportional-Integral-Derivative) kontrolliert wird. Die Temperatur kann nicht direkt in der Probe gemessen werden, daher befindet sich in jeder Kupferplatte in 1 mm Abstand zur Probe ein Thermistor mit Durchmesser 0.8 mm, dessen Widerstand mit einem Digitalmultimeter ausgelesen und über eine Kalibrierkurve (Steinhart-Hart [134]) in einen Temperaturwert (Auflösung im Millikelvin-Bereich) umgerechnet wird. Ein Kühlwasserkreislauf mit 15 °C führt die überschüssige Wärme an den Peltierelementen ab und sorgt so für eine weitere Stabilisierung.

Die Messung startet mit einer Equilibrierungsphase, in der die Kupferplatten auf eine einheitliche Thermalisierungstemperatur  $T_0$  gebracht werden. Die Dauer dieser Phase hängt von der Diffusionszeit der Probe ab, sie beträgt meistens mehrere Stunden. Während dieser Zeit soll die Probe in einen Gleichgewichtszustand mit homogener Temperatur- und Konzentrationsverteilung relaxieren. Damit die Position der Laserstrahlen in der homogenen Probe definiert ist, beginnt die Aufnahme der Laserprofile 1000 s vor dem Ende der Thermalisierungsphase. In Echtzeit werden die Laserprofile mit einer Gaußfunktion gefittet und die resultierenden Fitparameter zusammen mit einem Zeitstempel in einer Datei abgespeichert. Die einzelnen Laser werden mit einer konstanten Rate durch die Probe geleitet.

Das eigentliche Experiment startet mit dem Einschalten des Temperaturgradienten, der die Plattentemperaturen um  $\pm \delta T / 2$  ändert. Die Dauer der folgenden Messzeit hängt von der Diffusionszeit der Probe ab und beträgt für reine Lösungsmittelgemische eine und für Polymerlösungen mehrere Stunden. Damit gute Ergebnisse erzielt werden, muss der Temperaturgradient schnellstmöglich konstant anliegen, idealerweise folgt die Temperatur



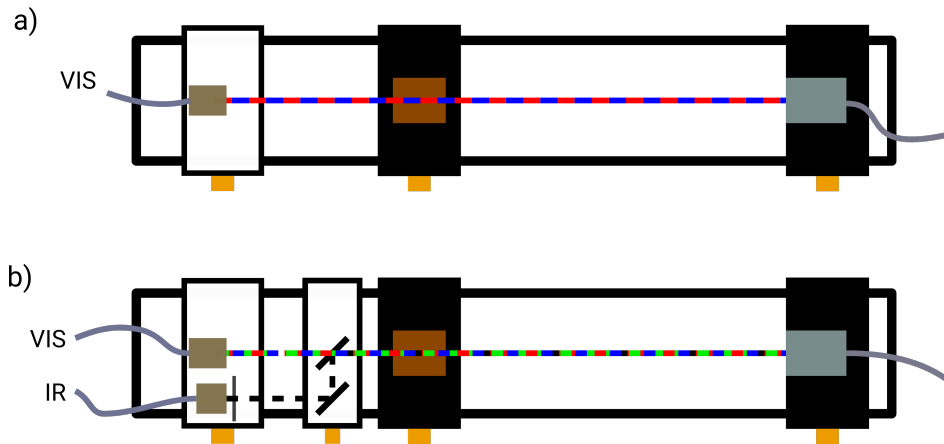


Abbildung 3.4.: Schematische Draufsicht der OBD-Anlagen: a) Bei der 2-OBD wird der Laser in der Schienenmitte ausgekoppelt (linker Reiter), durchläuft die Zelle (mittlerer Reiter) und wird auf einer Zeilenkamera detektiert (rechter Reiter). b) Das Grundprinzip der 4-OBD funktioniert analog zur 2-OBD. Der Infrarotlaser muss durch eine separate Faser und dazugehörigem Auskoppler sowie zwei Umlenkspiegel mit den sichtbaren Lasern vereinigt werden. Ein Filter nach dem IR-Auskoppler lässt nur das Licht im Infraroten passieren.

an den Kupferplatten einer Stufenfunktion. Zu Beginn der Experimente in Bayreuth wurden die Peltierelemente mit kommerziellen PID-Reglern gesteuert, welche 70 s und mehr benötigen, um die Platten auf die neuen Temperaturen einzustellen [68, 79]. Gebhardt [35] entwickelte daher eine eigene PID-Regelung, welche die Peltierelemente am Anfang für eine kurze definierte Zeitspanne mit maximalem Strom versorgt. Dabei kommen die Kupferplatten der Zieltemperatur sehr nahe. Erst nach einem anschließenden kurzen Wartezeitraum zur Thermalisierung startet der PID-Prozess, der nun einen viel kleineren Temperaturunterschied als  $\delta T/2$  auszugleichen hat. Dieses neue Sprungverhalten kann im Einzelfall in unter 20 s die konstanten Zieltemperaturen erreichen, erfordert aber eine zeitintensive Suche nach den richtigen Regelparametern. Bei der Vielzahl an Proben war aus Zeitgründen eine optimale Einstellung nicht für jede Messung möglich, weshalb für jede mittlere Temperatur ein empirischer Parametersatz ermittelt wurde. Damit liegen die Zieltemperaturen zwischen 25 s und 35 s nach dem Sprung konstant an (siehe beispielhaft Abbildung 3.5 auf Seite 34).

Für diese Arbeit wurde an zwei OBD-Aufbauten gemessen, welche schematisch in Abbildung 3.4 skizziert sind. Beide Anlagen sind auf einer zwei Meter langen X95-Schiene aufgebaut und unterscheiden sich in der Anzahl der Laserwellenlängen. Die Laser werden zur Strahlstabilisierung in eine Single-Mode-Faser eingekoppelt, welche nur die gaußförmige Grundmode transmittiert und über einen Auskoppler in der Schienenmitte wieder emittiert. Der Abstand zwischen der Zellenmitte und der Kamera beträgt in beiden Fällen ursprünglich 1.325 m, jedoch kann die Kamera in Richtung Zelle verschoben werden, wenn die Strahlableitung zu groß wird. Da die Kameras nicht wellenlängensensitiv sind, darf

### 3. Experimente

	2-OBD	4-OBD	Farbe in Abbildung
$\lambda$	405.5 nm	405.5 nm	blau
		532.0 nm	grün
	635.0 nm	632.8 nm	rot
		935.0 nm	schwarz
$\delta t$	$\approx 2$ s	$\approx 8.5$ s	

*Tabelle 3.4.: Liste der messtechnischen Unterschiede zwischen der 2-OBD- und 4-OBD-Anlage: Neben der nutzbaren Laserwellenlänge  $\lambda$  ist die zeitliche Differenz  $\delta t$  aufeinanderfolgender Datenpunkte der gleichen Wellenlänge verschieden.*

immer nur ein definierter Laserstrahl durch die Messzelle, sodass eine Schaltungsvorrichtung nötig ist. Wenn in dieser Arbeit wellenlängenabhängige Messdaten dargestellt werden (gilt auch für die Kontrastfaktoren, siehe unten), haben diese immer eine eindeutige Farbe, welche Tabelle 3.4 entnommen werden kann.

#### Zweifarbigen OBD

Die vorhandene OBD-Apparatur wird bei 405 nm und 635 nm betrieben und daher auch 2-OBD genannt (siehe Abbildung 3.4 a). Der vor der Kamera eingebaute Graufilter mit optischer Dichte 4.3 wurde entfernt, da dieser das Strahlprofil negativ beeinträchtigte. Stattdessen wurde die Strahlung schlechter in die Faser eingekoppelt, sodass die Intensitäten nicht zu niedrig eingestellt werden müssen. Bei der Wahl der Lichtquellen wurde auf sehr kleine Kohärenzlängen geachtet, um Interferenzeffekte zu vermeiden. Die Laser werden vom Messrechner ein- und ausgeschaltet, wobei sich die Intensität über einen Drehknopf einstellen lässt. Das Umschalten zwischen den Wellenlängen erfolgt mit etwa 1 Hz.

#### Vierfarbigen OBD

Neu aufgebaut wurde eine OBD-Anlage mit vier Wellenlängen, auch 4-OBD genannt und schematisch in Abbildung 3.4 b) zu sehen. Wie bei der 2-OBD-Anlage sollte auch hier eine blaue und eine rote Wellenlänge vorhanden sein. Die Arbeitsgruppe in Bayreuth ist an den DCMIX-Projekten beteiligt, weshalb für Vergleichsmessungen auf der Erde ein Laser mit derselben Wellenlänge von 935 nm wie auf der ISS nötig ist [144, 145]. Außerdem werden in Bayreuth Proben mit Buckminster-Fullerenen vermessen, die eine starke Absorption im blauen Spektralbereich aufweisen [114]. Es sollte daher ein weiterer Laser mit einer grünen Wellenlänge hinzugenommen werden. Eine Übersicht der vier Wellenlängen ist in Tabelle 3.4 zu finden. Zusätzliche Wellenlängen in einer OBD-Apparatur erfordern aber auch die Bestimmung der thermischen Kontrastfaktoren (siehe Abschnitt 3.3) bei den neuen Wellenlängen. Hierzu dient ein gekoppelter Aufbau, in dem die Laserintensitäten

aufgeteilt und zum einen in die 4-OBD-Anlage und zum anderen in die Messapparatur für den thermischen Kontrastfaktor geleitet werden (siehe Abschnitt C.2.3). Die Messung des thermischen Kontrastfaktors basiert auf Interferometrie, weshalb die Laser eine Kohärenzlänge von mindestens 2.5 cm benötigen. Dies hatte zur Folge, dass das Deckglas an der OBD-Zeilenkamera entfernt werden musste, da sonst Interferenzmuster erkennbar sind. Ein weiteres Problem des kombinierten Aufbaus ist die Art der jeweiligen Messung. Während zum Messen des thermischen Kontrastfaktors ein Dauerstrichlaser nötig ist, erfordert die 4-OBD-Anlage ein- und ausschaltbare Laser. Im Strahlengang für die 4-OBD kommen daher mechanische Schalter zum Einsatz, welche über einen zusätzlichen Computer (Raspberry Pi) gesteuert werden. Aufeinanderfolgende Datenpunkte einer Wellenlänge liegen bei der 4-OBD etwa 8.5s auseinander. Die Benutzung derselben Laser für zwei verschiedene Experimente hat noch eine weitere Folge, die in Abbildung 3.4 b) erkennbar ist. Nach dem Auskoppler des Infrarot-Lasers auf der X95-Schiene ist ein Filter, der eventuell vorhandene sichtbare Wellenlängen unterdrücken soll, platziert, da der Einkoppler sichtbarem Streulicht ausgesetzt ist.

### 3.2.3. Beschreibung der Strahlablenkung

Als Grundlage der mathematischen Beschreibung des abgelenkten Laserstrahls dient die geometrische Optik, in der die Ausbreitung eines Lichtstrahls über das Fermat'sche Prinzip, die Eikonal-Gleichung und das Snellius'sche Brechungsgesetz beschrieben werden [59]. Für die hier verwendete Messzelle ergibt sich die Strahlablenkung [79, 156]

$$\delta z_\lambda = l_P \left( \frac{l_P}{2n_\lambda} + \frac{l_G}{n_{G,\lambda}} + \frac{l_D}{n_{D,\lambda}} \right) \frac{1}{l_{px}} \cdot \frac{dn_\lambda}{dz} \equiv A_\lambda \frac{dn_\lambda}{dz} \quad (3.1)$$

mit den Brechungsindizes der Probe  $n_\lambda$ , des Glasfensters  $n_{G,\lambda}$ , der Luft  $n_{D,\lambda}$  und den weiter oben definierten Längen. Die Ablenkung muss durch die Pixelhöhe  $l_{px} = 8.25 \mu\text{m}$  der Kamera dividiert werden. Die Längen und Brechungsindizes sind eine Proben- und Aufbaueigenschaft und können in der wellenlängenabhängigen Konstante  $A_\lambda$  zusammengefasst werden. Somit wird die Ablenkung durch die Brechungsindexänderung in der Probe

$$\frac{dn_\lambda}{dz} = \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right)_{p,c_k} \cdot \frac{dT}{dz} + \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_i} \right)_{p,T,c_{k \neq i}} \cdot \frac{dc_i}{dz} \quad (3.2)$$

verursacht, welche aus zwei Teilen besteht [47]. Der erste Summand beschreibt den Einfluss des Temperaturgradienten und der zweite Summand die Auswirkung der Konzentrationsgradienten aufgrund des Soret-effekts (n Komponenten). Die in Klammern geschriebenen partiellen Ableitungen des Brechungsindex nach der Temperatur bzw. der Konzentration werden *thermische* bzw. *solutale Kontrastfaktoren* genannt und sind in separaten

### 3. Experimente

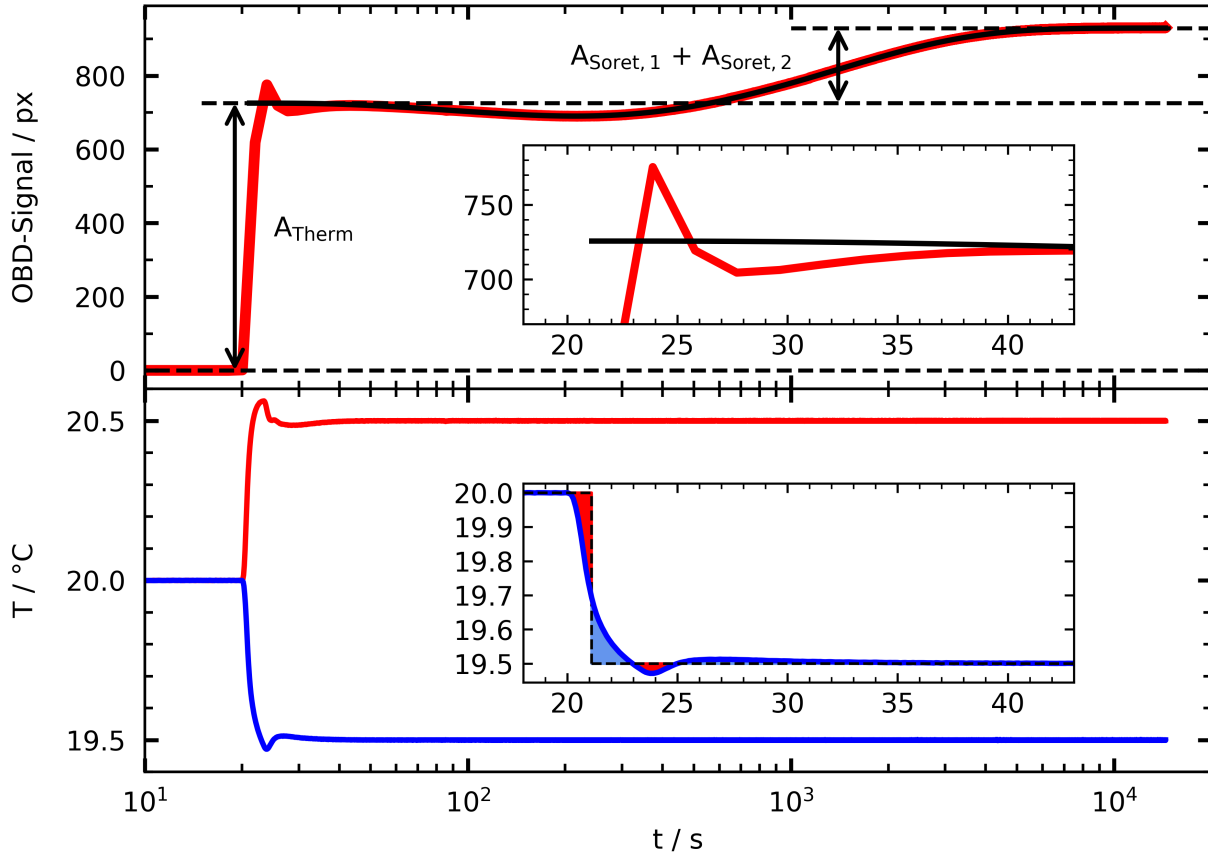


Abbildung 3.5.: Gemessene Signale und OBD-Fit einer PS18k-Probe mit 0.02/0.588/0.392. Ein Überschwinger in der Temperatur während der Sprungphase überträgt sich auch auf das OBD-Signal. Da die schnelle Soretamplitude ein negatives Vorzeichen hat, fällt das Signal nach dem Temperatursprung zunächst ab. Um den Effekt des Überschwingens bei der Temperatur zu kompensieren, wird eine effektive Sprungzeit über eine Rechtecksapproximation errechnet. Diese effektive Sprungzeit gilt als Zeitnullpunkt für den Fit (siehe Anhang C.3.4).

Experimenten zu bestimmen (siehe Kapitel 3.3 und 3.4). Die thermische Diffusivität in Flüssigkeiten liegt in der Regel um Größenordnungen über der Massendiffusion, daher kann das Temperaturprofil in der Probe kurz nach dem Temperatursprung als konstant angesehen und der Ausdruck  $dT/dz$  als  $\delta T/h$  genähert werden. Zur Beschreibung der Brechungsindexänderung fehlt daher noch eine Parametrisierung der Konzentrationsänderung  $dc_i/dz$ . Der Ausdruck hängt im Allgemeinen von der verwendeten Probengeometrie ab und ist für den vorliegenden Fall eines Quaders in dimensionslosen Variablen als  $\partial\tilde{C}(t)/\partial\tilde{z}$  in Gleichung 2.95 gegeben. Um der Realität von Strahlen mit endlichem Durchmesser gerecht zu werden, wird bei Kolodner et al. [61] zusätzlich über das Strahlprofil gemittelt:

$$\left\langle \frac{\partial\tilde{C}(t)}{\partial\tilde{z}} \right\rangle = \frac{\int_{-h/2}^{h/2} \frac{\partial\tilde{C}(t)}{\partial\tilde{z}} g(z) dz}{\int_{-h/2}^{h/2} g(z) dz} \quad (3.3)$$

$$\text{mit } g(z) = e^{-(z/a)^2} \quad (3.4)$$

Diese Mittelung wurde von vorhergehenden Doktoranden mit in die Fitfunktion von Gleichung 2.95 implementiert. Die anderen Größen in Gleichung 3.2 können als unabhängig vom Strahldurchmesser angesehen werden. Die verwendete Gaußfunktion  $g(z)$  enthält einen Fitparameter  $a$ , welcher den Strahldurchmesser beschreibt. Fasst man alle oben genannten Gleichungen zusammen, so kann ein zeitliches OBD-Signal für eine bestimmte Wellenlänge wie folgt parametrisiert werden

$$\begin{aligned} f_{OBD}(t) &\equiv \langle \delta z_\lambda \rangle = A_\lambda \left\langle \frac{dn_\lambda(t)}{dz} \right\rangle = A_\lambda \left[ \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right) \cdot \frac{\delta T}{h} + \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_i} \right) \cdot \left\langle \frac{dc_i(t)}{dz} \right\rangle \right] = \\ &= A_{therm} + \sum_{i=1}^{n-1} A_{Soret,i} \cdot \left\langle \frac{\partial \tilde{C}_i(t)}{\partial \tilde{z}} \right\rangle . \end{aligned} \quad (3.5)$$

Das in der Arbeitsgruppe vorhandene Fitprogramm passt Gleichung 3.5 an die Messung an und liefert als Fitparameter die thermische Amplitude  $A_{therm}$ , die Soretamplituden  $A_{Soret,i}$ , die Eigenwerte  $\hat{D}_i$  und den Strahldurchmesser. Die Amplituden sind beispielhaft in Abbildung 3.5 beschriftet. Um die Ergebnisse einfacher zu vergleichen, ist man außerdem dazu übergegangen eine normierte Form von Gleichung 3.5 zu definieren, indem die thermische Amplitude auf eins gesetzt wird

$$f_{OBD}^{norm}(t) = 1 + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{A_{Soret,i}}{A_{therm}} \cdot \left\langle \frac{\partial \tilde{C}_i(t)}{\partial \tilde{z}} \right\rangle \equiv 1 + \sum_{i=1}^{n-1} M_i \cdot \left\langle \frac{\partial \tilde{C}_i(t)}{\partial \tilde{z}} \right\rangle . \quad (3.6)$$

Dadurch werden die normierten Amplituden  $M_i$  von der probenspezifischen Konstante  $A_\lambda$  und insbesondere vom Abstand  $l_D$  zwischen Probe und Kamera unabhängig. Während Triller [145] den Wert für  $A_\lambda$  näherungsweise für alle Wellenlängen und Proben konstant lassen konnte, ist dies im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr möglich gewesen, da die Kamera bei Messungen mit hoher Polystyrolkonzentration aufgrund der zu großen Ablenkung teilweise in Richtung Probe geschoben werden musste.

### 3.2.4. Konvektion im OBD-Experiment

Nachdem die ersten OBD-Experimente mit dem PS5k-Molekül durchgeführt worden sind, wurde der Diffusionskoeffizient gegen die Polystyrolkonzentration aufgetragen, was in Abbildung 3.6 a) dargestellt ist. Der Diffusionskoeffizient nimmt für alle Messreihen bei kleinen Polymerkonzentrationen stark zu. Dieses Verhalten der binären Messreihe von Polystyrol in Toluol steht im Gegensatz zu den bisher bekannten Messungen, wie sie etwa bei Rauch & Köhler [100] nachzulesen sind. Der Diffusionsprozess bei kleinen Polymerkonzentrationen verlangsamt sich oder stagniert zumindest. Weiterhin wurde bei einer binären Probe von 1% PS5k in Toluol der angelegte Temperaturunterschied  $\delta T$  variiert und die Resultate in Abbildung 3.6 b) und c) geplottet. In der Theorie aus Abschnitt 2.3.5

### 3. Experimente

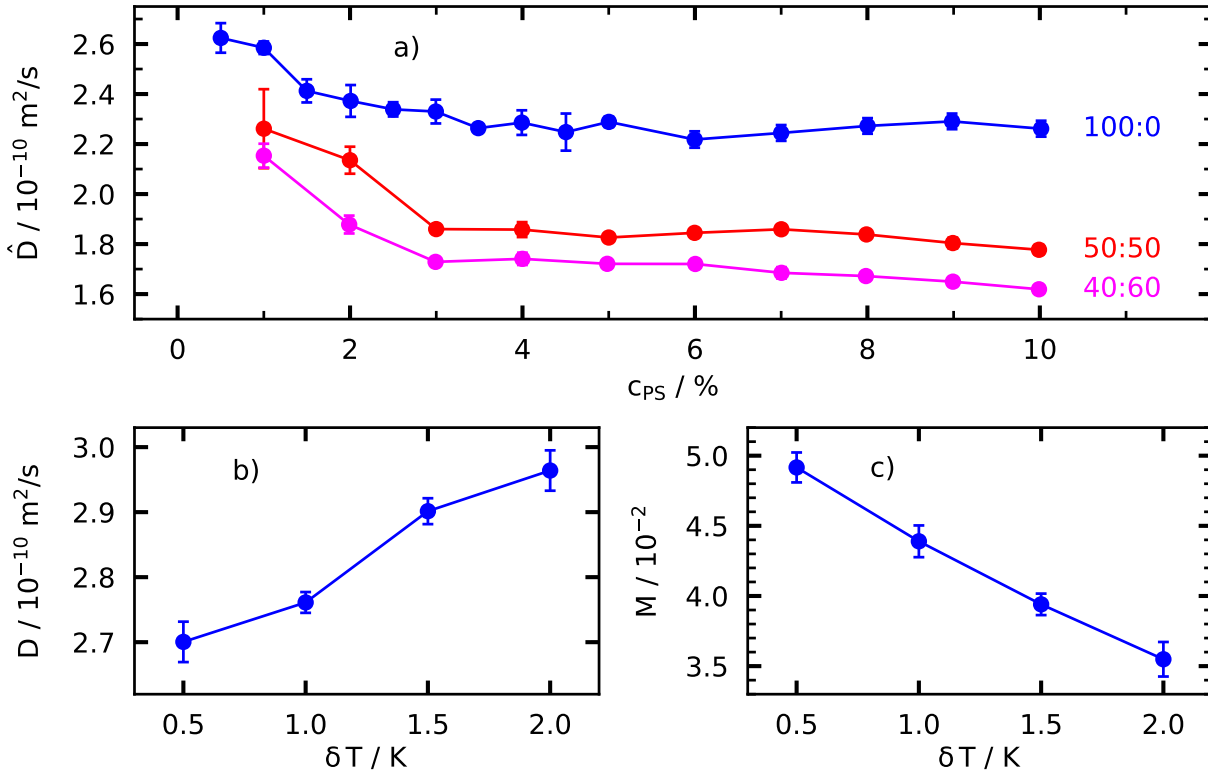


Abbildung 3.6.: a) Diffusionskoeffizient (binär) bzw. kleinerer Eigenwert der Diffusionsmatrix (ternär) für Messreihen mit dem Lösungsmittelverhältnis Toluol : Cyclohexan und dem PS5k-Molekül. b) und c) Ergebnisse einer binären Probe mit 1% PS5k in Toluol in Abhängigkeit des angelegten Temperaturunterschieds  $\delta T$

findet sich kein expliziter Hinweis auf eine  $\delta T$ -Abhängigkeit der Diffusionskoeffizienten und auch die Definition der normierten Amplitude  $M_i$  nach Gleichung 3.6 enthält keine Abhängigkeit vom Temperaturgradienten. Dagegen zeigt das Experiment eine Erhöhung des Diffusionskoeffizienten um etwa 10% und eine Abnahme der normierten Amplitude um 30% bei einer Vervielfachung des Temperaturunterschieds.  $M(\delta T)$  kann in guter Näherung linear beschrieben werden. Diese Beobachtungen legten den Verdacht nahe, dass in der Probe Konvektion entsteht, da diese den Massentransport beschleunigt (Erhöhung von  $\hat{D}$  bei kleinen Polymerkonzentrationen) und stark vom Temperaturgradienten abhängt. In einem ersten Schritt soll abgeschätzt werden, ob die Beobachtungen mit einer klassischen Rayleigh-Bernard-Konvektion erklärbar sind. Da die Ergebnisse aus Abbildung 3.6 b) und c) zu einer Probe mit 99% Toluol gehören, soll die kritische Rayleigh-Zahl [36]

$$R_a = \frac{g \cdot \beta_T \cdot \delta T \cdot L^3}{\nu \cdot \alpha} = \frac{\rho^2 \cdot c_p \cdot \beta_T \cdot g}{\eta \cdot \lambda_T} \cdot L^3 \cdot \delta T \approx 520 \frac{\delta T}{^\circ\text{C}} \quad (3.7)$$

für reines Toluol berechnet werden. Die Variablen mit ihren Werten sind in Tabelle 3.5 gelistet. Konvektion entsteht für  $R_a > 1708$ , daher sollte es kein Problem sein einen Temperaturunterschied von 3K an die Zelle anzulegen. Auch wenn die Abschätzung für

Bezeichnung	Variable	Wert
Dichte	$\rho$	$0.86 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (bei 20°C, Herstellerangabe)
spezifische Wärmekapazität	$c_p$	$1.707 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (bei 26.85°C) [106]
thermischer Expansionskoeffizient	$\beta_T$	$1.05 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (bei 26.85°C) [106]
Erdbeschleunigung	$g$	$9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
dynamische Viskosität	$\eta$	$0.5397 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (bei 26.85°C) [106]
thermische Leitfähigkeit	$\lambda_T$	$0.1299 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (bei 26.85°C) [106]
Zellenhöhe	$L$	$1.41 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

Tabelle 3.5.: Variablen und ihre Werte zur Berechnung der kritischen Rayleigh-Zahl für reines Toluol

reines Toluol gilt, kann angenommen werden, dass die geringe Masse von 1% Polystyrol die Rayleigh-Zahl nicht merklich ändert und die unteren Graphen in Abbildung 3.6 somit viel flacher, wenn nicht sogar konstant, verlaufen müssten. Klassische Rayleigh-Benard-Konvektion kann die oben genannten Ergebnisse somit nicht erklären.

Für die weitere Analyse des Problems wurden Vergleichsmessungen durch Jannik Kantelhardt (JK) mit der TDFRS-Methode (Thermal Diffusion Forced Rayleigh Scattering [62, 64, 65]) durchgeführt. Die TDFRS- und die OBD-Technik führen auf dieselbe grundlegende Gleichung zur Auswertung der Signale, nur die Zeitabhängigkeit wird anders beschrieben, was einen Vergleich von Daten erleichtert [34]. Der TDFRS-Aufbau arbeitet mit einer Detektionswellenlänge von 632.8 nm, daher werden nur die OBD-Daten bei dieser Wellenlänge betrachtet. Außerdem konnte auf TDFRS-Daten von Rauch [101] zurückgegriffen werden, der Polystyrol mit  $M_w = 4750 \text{ g/mol}$  vermessen hatte. Um die Daten besser vergleichen zu können, werden die bei Rauch [101] verwendeten Parameter ( $T = 22^\circ\text{C}$  und  $c_{PS} = 1.5\%$ ) zugrunde gelegt.

Zunächst wurde der Frage nachgegangen, ob die  $\delta T$ -Abhängigkeit mit dem OBD-Aufbau zusammenhängen könnte. Alle untersuchten Aspekte sind in Abbildung 3.7 zusammengefasst. Als gestrichelte Linien sind die neuen und die alten TDFRS-Referenzen eingezeichnet. Während für die erste Messung ein gepulstes Laser-Signal durch die Messzelle geschickt wurde, ist das nächste Experiment mit einem roten Dauerstrichlaser durchgeführt worden. Weist die Apparatur einen Neigungswinkel auf, so entstehen geneigte Isothermen [41], was den Beginn der Konvektion begünstigen könnte. Daher wurde die X95-Schiene für ein Experiment um  $0.5^\circ$  nach vorne geneigt. Da das Aufbringen der Wärmeleitpaste auch zu einer winzigen Verkipfung führen kann, ist ein Experiment ohne diese Paste durchgeführt worden. Die X95-Schiene lagerte bisher nur auf zwei thermisch gut isolierten Styropor-Klötzen,

### 3. Experimente

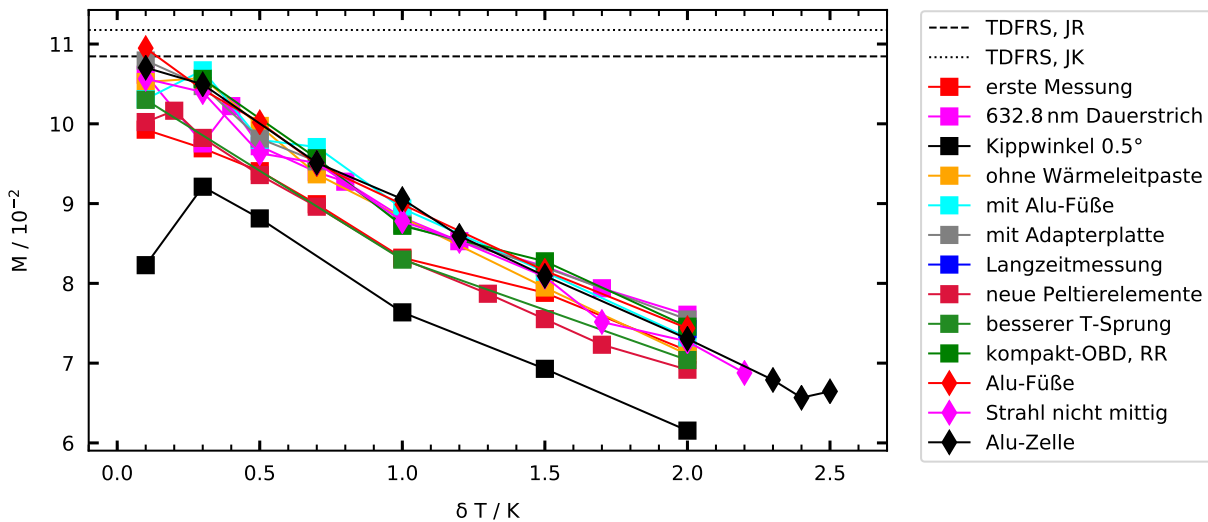


Abbildung 3.7.: Normierte Amplitude  $M$  in Abhängigkeit der angelegten Temperaturdifferenz  $\delta T$  für eine binäre Probe aus 1.5% PS5k in Toluol bei 22 °C, gemessen nur mit 632.8 nm. Gefüllte Rautensymbole: 2-OBD. Gefüllte Quadrate: 4-OBD. Referenzen: JR aus [101]. JK dank freundlicher Unterstützung durch Jannik Kantelhardt. RR dank freundlicher Unterstützung durch Roman Reh, dessen Aufbau siehe [103].

die jedoch nicht justierbar waren. Daher wurden an die Schiene vier Aluminium-Füße mit einer höhenverstellbaren Schraube angebracht, welche zur thermischen Isolation auf einer Holzplatte sitzen. Für die Justage ausschlaggebend ist die Position der Probe, daher wurde an die Zellenunterseite eine Adapterplatte, welche bündig anschließt, angebracht. Somit kann mit Hilfe einer Dosenlibelle die Probenposition besser in die Horizontale gebracht werden. Neben den verschiedenen Verkippungsmöglichkeiten wurde überprüft, ob lange Messdauern (drei Tage für ein Experiment) einen Einfluss ausüben können. Auch die Temperaturregelung wurde genauer unter die Lupe genommen, wobei in einem ersten Schritt bisher unbenutzte Peltierelemente verbaut wurden und in einem zweiten Schritt das Sprungverhalten beim Einschalten des Temperaturgradienten möglichst genau einer Stufenfunktion angeglichen wurde. Als letztes wurde in die 4-OBD-Anlage eine Zelle eingebaut, welche sonst nur in der kompakt-OBD-Anlage [103] Verwendung fand und vom Doktoranden Roman Reh (RR) mit einer Probe befüllt wurde, um Inkonsistenzen bei der Probenherstellung zu testen. Bei der 2-OBD-Anlage wurden Aluminium-Füße zur besseren Justage angebaut. Zusätzlich wurde ausprobiert, ob ein Laserstrahl, welcher nicht durch die Zellenmitte verläuft, zu anderen Ergebnissen führt. Um die Wärmeübertragung von den Peltierelementen auf die Zelle und weiter auf die Probe zu untersuchen, wurde eine Messzelle aus Aluminium (etwa nur halb so gute Wärmeleitfähigkeit wie Kupfer [137]) gefertigt und getestet. Die Abbildung 3.7 zeigt, dass alle oben aufgezählten Modifikationen zu einer fast identischen Steigung der  $M(\delta T)$ -Abhängigkeit führen. Verkippet man die Anlage, so verschieben sich die Amplituden nach unten, was, sollte der Effekt auf Konvektion beruhen, für eine stärkere Konvektion spricht. Die eigentliche Ursache für die Abnahme



der  $M$ -Werte konnte über Veränderungen am Aufbau aber nicht geklärt werden.

Das Problem scheint bisher noch nicht aufgefallen zu sein, sodass die Frage aufkam, ob die  $\delta T$ -Abhängigkeit mit der Probe in Verbindung stehen könnte. Darum wurden als nächstes alle in der Arbeitsgruppe verfügbaren Polymere, welche gelöst und in einer überschaubaren Zeit vermessen werden können, mit den OBD-Apparaturen untersucht. Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 3.8 a)-d). Im Teilplot e) wurde speziell auf die Konzentrationsabhängigkeit beim kleineren PS5k-Molekül eingegangen. Es zeigt sich, dass die Kurven flacher werden, je größer die Polymerkonzentration ist. Unabhängig von der Kombination aus Polymer und Lösungsmittel bleibt eine z. T. sehr starke Abnahme der Amplitude bestehen. Etwas anders sieht es aus, wenn man nur Flüssigkeitsgemische vermisst, wie in Abbildung 3.8 f) gezeigt. Die Amplitude ändert sich nur um etwa 10%. Man kann also festhalten, dass der Effekt in allen Polymerproben auftritt und daher doch mit der OBD-Apparatur zusammenhängen muss.

Da der Aufbau an sich schon eingehend untersucht wurde, fiel das Augenmerk auf die OBD-Zelle. Verschiedene Materialarten für die Ober- und Unterseite sind weiter oben schon angesprochen worden und haben nicht den gewünschten Effekt erzielt. An den Glasrahmen kann man außer an der Höhe nicht viel ändern, sodass die Teflondichtungen nun in den Fokus kamen. Die Wärmeleitfähigkeit von Teflon und Glas unterscheiden sich deutlich. Während Kupfer die mit Abstand größte Wärmeleitfähigkeit von etwa  $401 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  [137] aufweist, hat das Glas des Rahmens etwa  $1.4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (laut Datenblatt der Herstellers) und Teflon nur etwa  $0.2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  [139]. Neben den bisher verwendeten Spacern mit einer Höhe von  $100 \mu\text{m}$  konnte Folie mit einer Dicke von  $25 \mu\text{m}$  und  $10 \mu\text{m}$  beschafft werden. Noch dünnere Folien gab es bei keinem der einschlägig bekannten Hersteller. Außerdem wurde in den Laboren eine Karbonfolie gefunden, welche mit  $16 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  (Herstellerangabe) eine deutlich bessere Wärmeleitfähigkeit besitzt. Alle Folien wurden an einer binären PS5k-Toluol-Probe getestet. Die Ergebnisse sind zusammen mit TDFRS-Referenzen in Abbildung 3.9 a) zusammengestellt. Während die Amplituden bei kleinen Temperaturdifferenzen fast identisch sind und sehr gut zur TDFRS-Referenz von [101] passen, fächern sich die Daten mit zunehmendem  $\delta T$  auf, wobei der dünnste Teflonspacer den flachsten Verlauf ergibt. Die Verwendung der Karbonfolie erwies sich als nicht praktikabel, da beim Stanzen kleine Risse in der Folie entstanden und sie somit schlechter abdichtete. Nach den erfreulichen Ergebnissen mit der  $10 \mu\text{m}$  Teflonfolie wurden ausgewählte Proben aus Abbildung 3.8 ein weiteres Mal mit dieser dünnen Folie vermessen und die Resultate in Abbildung 3.9 b) dargestellt. Hier zeigt sich eine deutliche Verbesserung. Für das Gemisch aus Toluol und Cyclohexan lässt sich sogar keine  $\delta T$ -Abhängigkeit mehr feststellen. Bei den Polymeren Polystyrol und Polymethylmethacrylat sowie bei der Mischung aus 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin und Dodekan betragen die Abweichung nun maximal etwas mehr als 5%. Polydimethylsiloxan verliert noch etwa 13%, wobei man bemerken muss,

### 3. Experimente

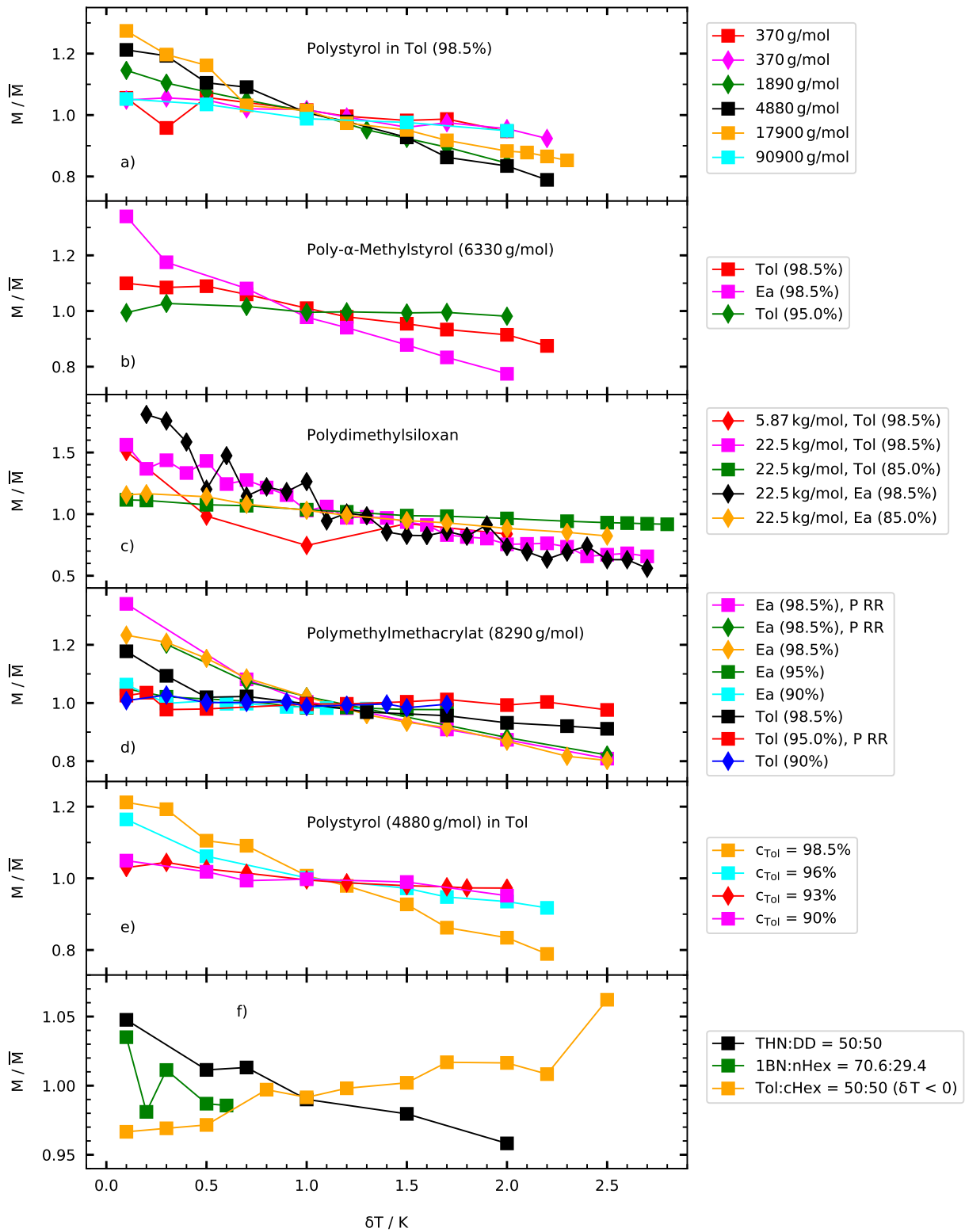


Abbildung 3.8.: Amplitude  $M$  normiert auf den Mittelwert  $\bar{M}$  pro binäre Messreihe, gemessen bei  $T = 22^\circ\text{C}$  und  $\lambda = 632.8\text{ nm}$ . Rauten: 2-OBD. Quadrate: 4-OBD. P RR: Proben von Roman Reh. Polymermasse: Angabe von  $M_w$ . Flüssigkeiten: Toluol (Tol), Ethylacetat (Ea), 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin (THN), Dodekan (DD), 1-Bromnaphthalin (1BN),  $n$ -Hexan (nHex) und Cyclohexan (cHex). Probenspezifikationen siehe Tabellen B.5 und B.6

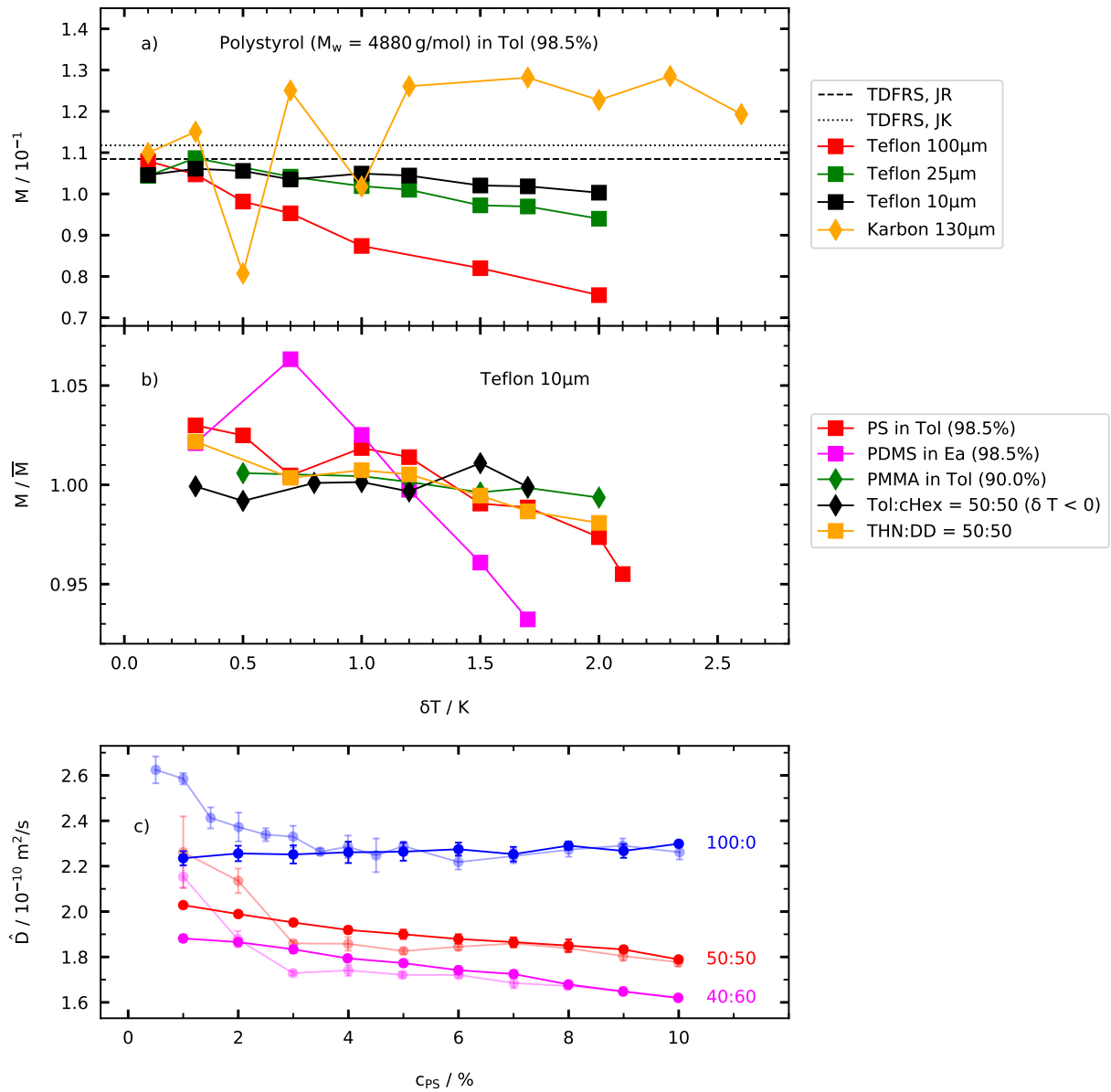


Abbildung 3.9.: a)-b): Amplitude  $M$  gemessen bei  $T = 22^\circ\text{C}$  und  $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ . Rauten: 2-OBD. Quadrate: 4-OBD. a) Binäre Polystyrol/Toluol Mischungen, gemessen mit verschiedenen Spacern. Referenzen: JR aus Rauch [101], JK 2021 gemessen. b)  $M$  normiert auf den Mittelwert  $\bar{M}$  pro binäre Messreihe. Komponenten: Polystyrol (PS) mit  $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ , Polydimethylsiloxan (PDMS) mit  $M_w = 22500 \text{ g/mol}$ , Polymethylmethacrylat (PMMA) mit  $M_w = 8290 \text{ g/mol}$ , Toluol (Tol), Ethylacetat (Ea), 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin (THN), Dodekan (DD) und Cyclohexan (cHex). c) Diffusionskoeffizient (binär) bzw. kleinerer Eigenwert der Diffusionsmatrix (ternär) für Messreihen mit dem Lösungsmittelverhältnis Toluol : Cyclohexan und dem PS5k-Molekül unter Verwendung des 10  $\mu\text{m}$ -Spacers sowie des 100  $\mu\text{m}$ -Spacers (blasse Symbole).

### 3. Experimente

dass der Verlust mit dem dickeren Spacer im vergleichbaren  $\delta T$ -Intervall knapp 60% ausmacht. Als letzter Nachweis, dass die 10  $\mu\text{m}$ -Spacer realistischere Ergebnisse erzielen, sind in Abbildung 3.9 c) wieder die Diffusionskoeffizienten der Messreihen aus Abbildung 3.6 a) zu sehen, welche mit den dünneren Spacern vermessen wurden. Der steile Anstieg bei kleinen Polystyrolkonzentrationen ist nun verschwunden und die Messreihen lassen sich nun ohne Probleme linear interpolieren. Weil eine dünnere Teflonfolie als 10  $\mu\text{m}$  nicht gefunden werden konnte, aber eine Dichtung zwischen dem Kupfer und dem Glasrahmen nötig ist (ein Test mit 10% PS5k in Toluol ohne Spacer endete mit stark ausgelaufener Probe), basieren alle Ergebnisse in dieser Arbeit auf Messungen mit 10  $\mu\text{m}$ -Spacern.

Wie oben erwähnt, liegt der Verdacht nahe, dass durch die Teflonfolie eine Konvektion erzeugt wird. Da ein experimenteller Nachweis schwierig ist, wurden Simulationen mit COMSOL Multiphysics<sup>®</sup> durchgeführt. Zur Arbeit mit dem Simulationsprogramm empfiehlt sich, in der Doktorarbeit von Schraml [114] das Teilkapitel 6.4 mit den wichtigen Hinweisen zu lesen. Analog zur obigen Abschätzung der Rayleigh-Zahl wird die Simulation nur an reinem Toluol und nicht an einem Gemisch mit Polystyrol durchgeführt. Zum einen sind nicht alle benötigten Software-Pakete von Comsol verfügbar, zum anderen ist die Rechenzeit in reinem Toluol deutlich geringer. Die OBD-Zelle wurde in Comsol mit realen Maßen und in einer Box mit Luft (Kantenlänge ein Meter) zum Wärmeaustausch erstellt. Um die entstehenden Effekte deutlicher zu sehen, wurde ein Temperaturunterschied von 20 K an die Zelle angelegt. In Abbildung 3.10 sind die Temperaturverläufe und die resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten für die zwei Zellen zu sehen. Es handelt sich dabei um einen Schnitt durch die Mitte der Zelle in der Ebene senkrecht zum einfallenden Laserstrahl. Für die Ebene parallel zum Strahl ergibt sich ein gleiches Bild. Man erkennt eindeutig den stärkeren Temperaturabfall über dem höheren Teflon-Spacer, was in der Probe zu gebogenen Isothermen, welche beim dünneren Spacer nicht auftreten, führt. Als Konsequenz sind in Abbildung 3.10 c) Konvektionsrollen zu sehen, während bei den 10  $\mu\text{m}$  Spacern keine nennenswerten Geschwindigkeiten auftreten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Teflon-Dichtung in der OBD-Zelle sehr wahrscheinlich zu einer Konvektion führt, welche das Messergebnis verzerrt. Je dünner die Teflonfolie ist, desto weniger wird der Temperaturgradient gestört. Folglich hängen die gemessenen Amplituden immer weniger vom angelegten Temperaturunterschied  $\delta T$  ab. Da die Zelle ohne Spacer nicht dicht abschließt, muss die dünnste verfügbare Teflonfolie als Dichtung verwendet werden. Bei kleinen Molekülen wie z. B. Lösungsmittelgemischen ist der Effekt nicht so stark wie bei Vorhandensein von Polymeren ausgeprägt. Zur Berechnung von Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten spielt auch noch der solutale Kontrastfaktor eine Rolle, welcher z. T. sehr fehlerbehaftet ist. Die hier beschriebenen Konvektionseffekte dürfen daher bei den dünnen Spacern nicht allzu kritisch gesehen werden, vor allem wenn die  $\delta T$ -Abhängigkeit im niedrigen einstelligen Prozentbereich liegt.

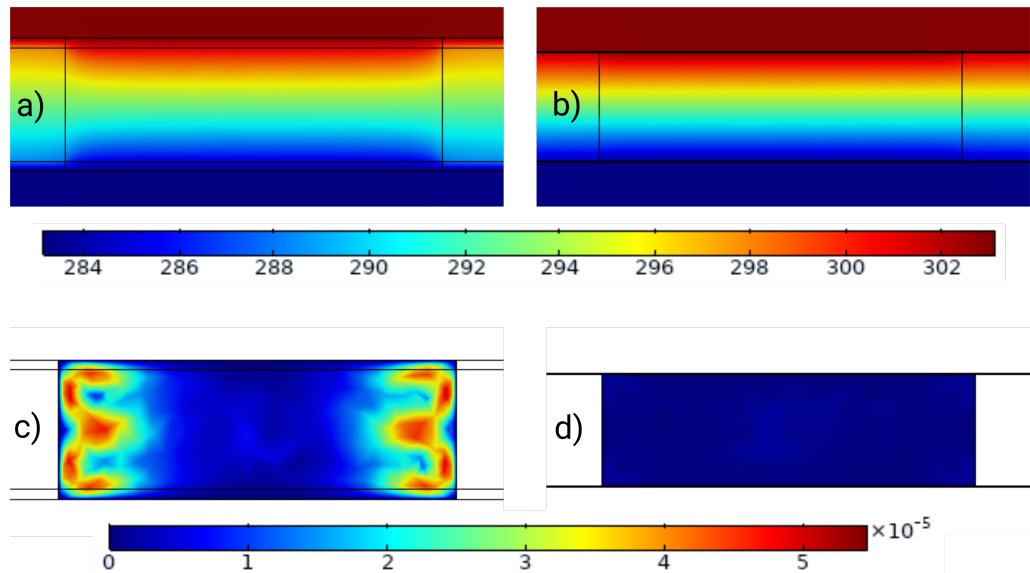


Abbildung 3.10.: Temperaturverhalten (obere Reihe) und Strömungsgeschwindigkeit (untere Reihe) in OBD-Zellen mit reinem Toluol und einem angelegten Temperaturunterschied von 20 K. a) und c): Verwendung von 100  $\mu\text{m}$  Spacer. b) und d): Teflondichtung mit 10  $\mu\text{m}$  Höhe.

### 3.2.5. Differenzen zu TDFRS-Messungen

Jannik Kantelhardt (JK) hat in seiner Masterarbeit [56] und auch später Proben mit PS5k-Molekülen vermessen, welche als Referenz zu den hier betrachteten Systemen dienen können. Es wurden z. T. Abweichungen zu früheren Doktorarbeiten festgestellt, was im Folgenden kurz betrachtet werden soll. Eine genauere Analyse der Problematik findet sich bei Kantelhardt et al. [55].

In Abbildung 3.11 sind die normierten Amplituden und die Diffusionskoeffizienten von verschiedenen Systemen zu sehen, welche mit unterschiedlichen Experimenten erzeugt wurden. Neben den Daten des Autors (DS) und denen von Kantelhardt sind Punkte zu sehen, welche in den letzten 20 Jahren gemessen wurden. Beim System aus Abbildung 3.11 b) muss beachtet werden, dass der Messpunkt des Autors nur bei 22 °C vorhanden ist, während sich die übrigen auf 25 °C beziehen. In den anderen Systemen, vor allem welche Polystyrol enthalten, fällt auf, dass die neueren Ergebnisse von JK z. T. deutlich über den anderen liegen. Nachmessungen von JK bestätigen seine Resultate. Auch nach regen Diskussionen in der Arbeitsgruppe konnte dafür keine Erklärung gefunden werden. Problematische Aspekte an der OBD wie der Einfluss von Konvektion oder des Strahldurchmessers sind im vorherigen Abschnitt oder im Anhang C zu finden. Da der Autor selbst kein TDFRS-Experiment durchgeführt hat, kann hier nicht genauer auf evtl. Probleme bei dieser Technik eingegangen werden.

Für die Interpretation von Ergebnissen empfiehlt es sich daher, die Fehler an der oberen Grenze von Abschätzungen anzusiedeln.

### 3. Experimente

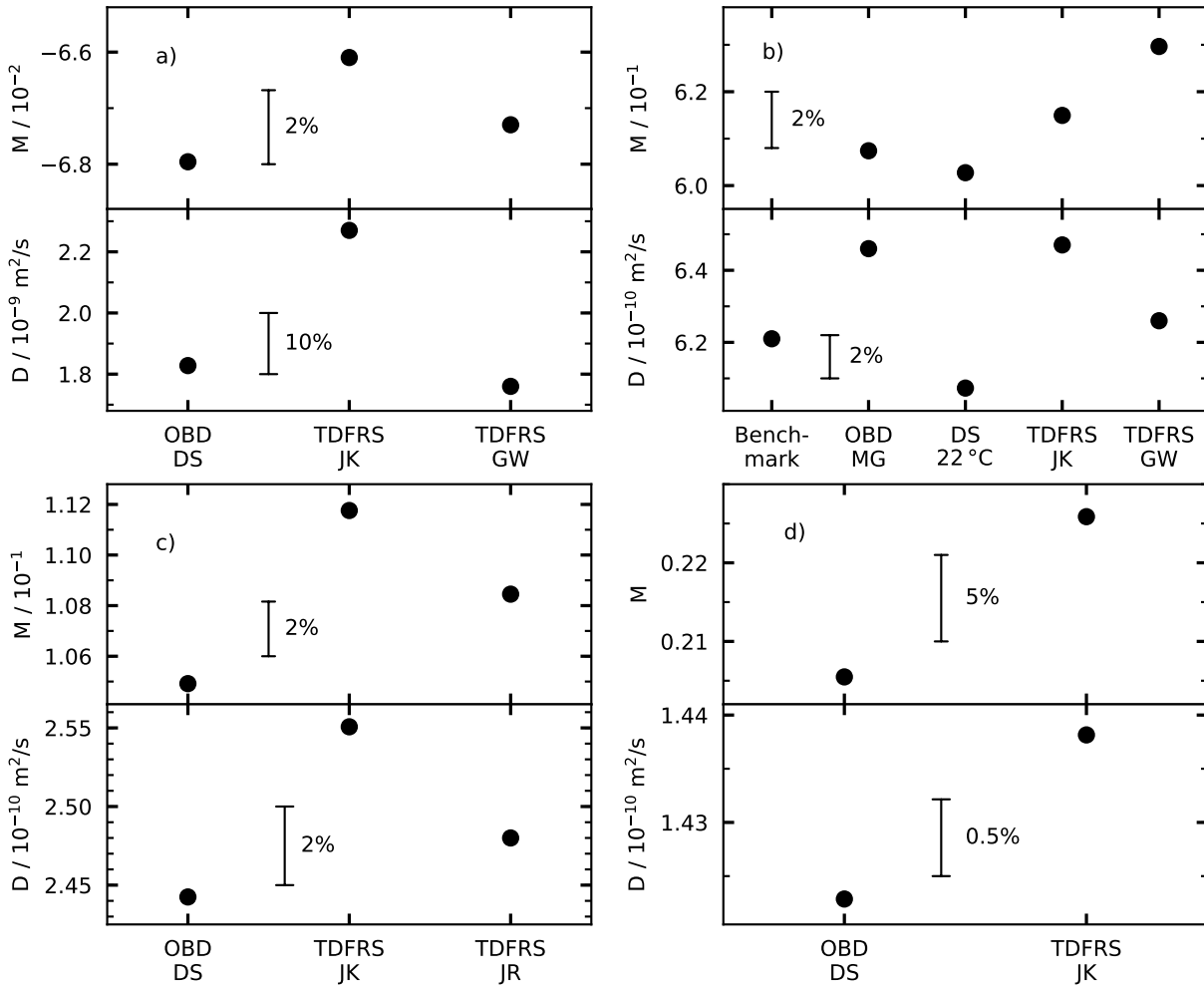


Abbildung 3.11.: Normierte Amplituden und Diffusionskoeffizienten aus TDFRS- und OBD-Experimenten bei 632.8 nm. a) Toluol : Cyclohexan = 50 : 50 bei 25 °C, GW aus [152]. b) 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin : Dodekan = 50 : 50 bei 25 °C, Benchmark aus [95], MG aus [35], GW aus [151]. c) PS5k : Toluol = 1.5 : 98.5 bei 22 °C, JR aus [101]. d) PS5k : Cyclohexan = 2 : 98 bei 25 °C.

## 3.3. Der thermische Kontrastfaktor

### 3.3.1. Funktionsweise des $\partial n/\partial T$ -Aufbaus

Der thermische Kontrastfaktor wurde in Gleichung 3.2 als partielle Ableitung  $(\partial n_\lambda/\partial T)_{p,c_k}$  des Brechungsindex nach der Temperatur bei fester Konzentration und festem Druck eingeführt. In der Praxis wird diese Größe an einer Probe mit konstanter Konzentration bestimmt, weshalb der thermische Kontrastfaktor in dieser Arbeit nur mit  $\partial n/\partial T$  abgekürzt wird. Der Wert liegt typischerweise in der Größenordnung von  $10^{-4} \text{ K}^{-1}$  und damit hat sich die interferometrische Bestimmung etabliert [76]. Während der Messung wird die Temperatur der Probe langsam variiert und das Interferenzmuster aufgezeichnet. Aus dem zeitlichen Verhalten der Intensität kann dann auf den Kontrastfaktor geschlossen werden. Die Messung folgt in Grundzügen der Arbeit von Becker et al. [5]. Diese benutzen ein

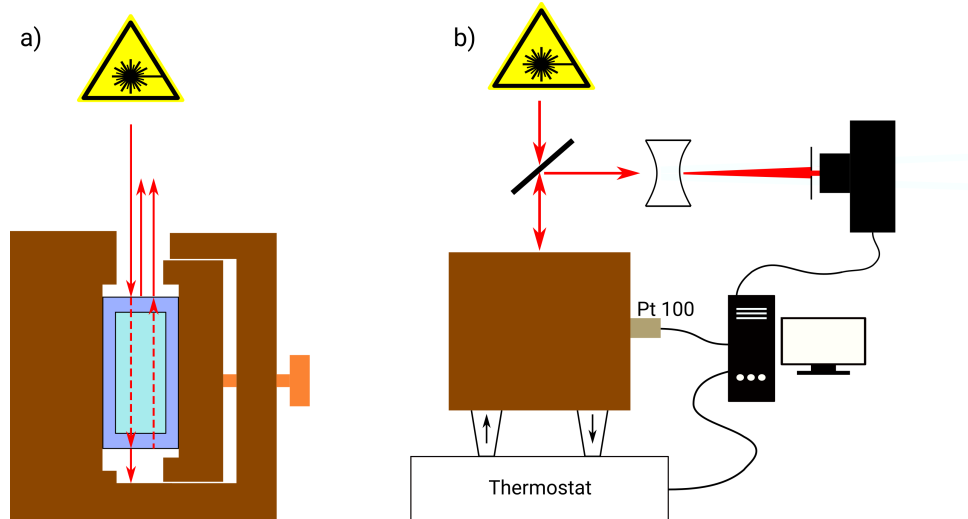


Abbildung 3.12.: Schematische Draufsicht des Messaufbaus, siehe Fließtext. a) Lichtweg in der eingebauten Küvette. b) Gesamter  $1-\partial n/\partial T$ -Aufbau.

klassisches Michelson-Interferometer, dessen einer Arm mit einem Piezokristall der Länge nach verschoben werden kann, während der andere Arm die thermostatisierte Probe in einer Glasküvette durchleuchtet. In Bayreuth wird anstatt des Michelson-Interferometers von der Reflexion und Transmission Gebrauch gemacht. Für Details siehe Anhang D.

### 3.3.2. Einfarben- $\partial n/\partial T$ -Aufbau

Die ursprüngliche Messmethode verwendet nur einen einzigen Laserstrahl und wird im Rahmen dieser Arbeit als Einfarben- $\partial n/\partial T$ -Anlage (kurz  $1-\partial n/\partial T$ ) bezeichnet. Eine Skizze des Aufbaus ist in Abbildung 3.12 zu finden. Der einfallende Laserstrahl trifft senkrecht auf die Küvette und wird an der Luft-Glas-Grenzfläche in einen reflektierten und einen transmittierten Strahl aufgespalten. An der Küvettenrückseite passiert wieder eine Aufspaltung des Strahls und die beiden reflektierten Anteile interferieren auf dem Weg in Richtung Diode, während der transmittierte Strahl an der Küvettenhalterung absorbiert wird. Über eine Strahlteilerplatte und eine Zerstreuungslinse zur Strahlaufweitung wird das Licht auf die Photodiode gelenkt. Eine Lochblende dient dabei zur Intensitätsregulierung und führt zu einem besseren Signal-Rausch-Verhältnis. Die Intensität wird von einem Messrechner ausgelesen, welcher zusätzlich mit einem Pt100-Widerstand die Temperatur der Probe bestimmt und den Wasser-Thermostat steuert. Die Probe befindet sich in einem von VE-Wasser durchspülten Messingblock und ist durch eine Federkonstruktion flächig in gutem Wärmekontakt mit dem Metallgehäuse. Eine Haube aus etwa 3 cm dickem Styrodur<sup>®</sup> isoliert den Messingblock. Für das Experiment wird der Wasserthermostat mit einer linearen Rampe (Temperaturrampe genannt) von einer Starttemperatur langsam mit  $3^\circ\text{C}/\text{h}$  auf eine Endtemperatur und wieder zurück gefahren, was als Zyklus bezeichnet wird. Die Start- und Endtemperatur sollte mehrere Grad Celsius von den benötigten

### 3. Experimente

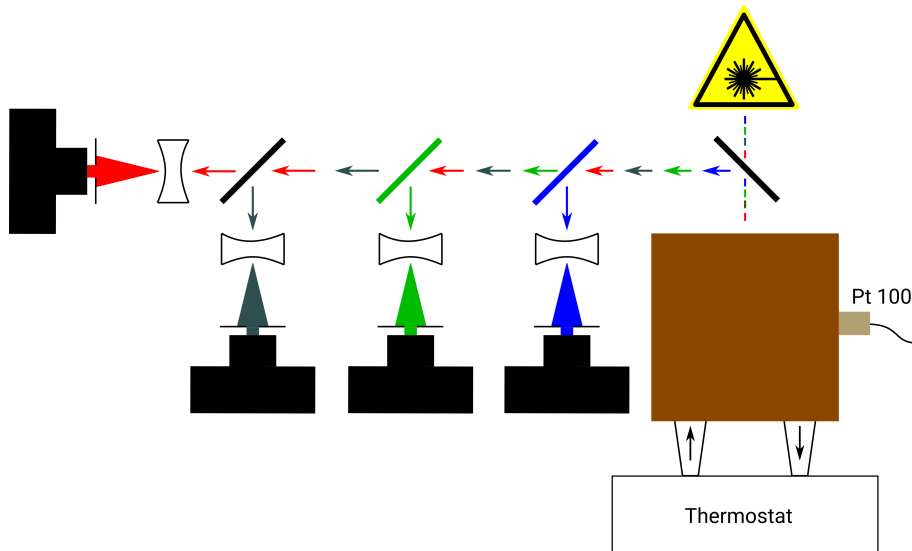


Abbildung 3.13.: Schematischer Aufbau der  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage. Die vier Laserstrahlen werden vereinigt und treffen auf die Probe. Das reflektierte Licht wird wieder in die jeweiligen Wellenlängen zerlegt und mit einer Zerstreuungslinse auf die Photodiode abgebildet.

Temperaturen entfernt sein, um Einschwingphasen des Wasserthermostaten beim Start einer Rampe einzukalkulieren und eine bessere Auswertung zu garantieren. Die Proben werden mit mindestens drei Zyklen vermessen.

#### 3.3.3. Vierfarben- $\partial n/\partial T$ -Aufbau

Der  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Aufbau bestand vor dem Beginn dieser Arbeit nur für die Wellenlängen 632.8 nm und 405.5 nm. Damit auch die thermischen Kontrastfaktoren bei den Wellenlängen 532.0 nm und 935.0 nm gemessen werden können, wurde eine Anlage aufgebaut, die alle vier Wellenlängen auf einmal detektiert und mit einer einzigen Küvette auskommt. Sie wird als Vierfarben- $\partial n/\partial T$ -Anlage (kurz  $4\text{-}\partial n/\partial T$ ) bezeichnet und beruht auf demselben Messverfahren wie im  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Experiment. In Abbildung 3.13 ist diese Anlage schematisch skizziert. Die verwendeten Laserstrahlen werden über verschiedene dichroitische Spiegel in einem Strahl gebündelt und treffen auf die Küvette mit der Probe. Über eine Glasplatte wird das zurückreflektierte Interferogramm in ein Würfelsystem geleitet, welches mit Hilfe von optischen Bandpass- und Kurzpassfiltern die einzelnen Wellenlängen wieder separiert und über eine Zerstreuungslinse auf eine Photodiode leitet. Vor der Diode befindet sich zur Sicherheit neben der Lochblende ein Transmissionsfilter für die jeweilige Wellenlänge.

#### 3.3.4. Berechnung des thermischen Kontrastfaktors

Für die Entstehung des Interferogramms spielen die Grenzflächen der Küvette die Hauptrolle. An jeder optisch transparenten Grenzschicht wird ein senkrecht einfallender Laserstrahl in einen reflektierten und transmittierten Teilstrahl aufgespalten [54]. Im Folgenden werden



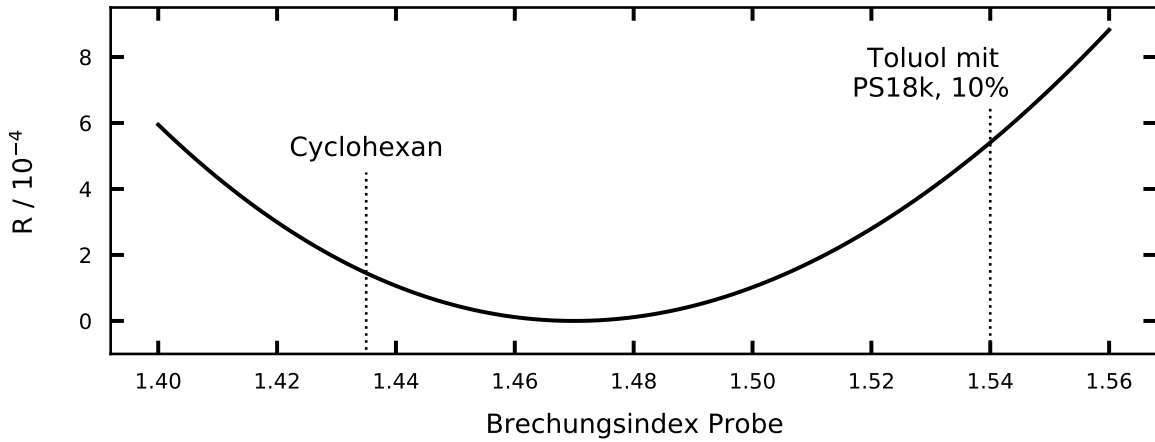


Abbildung 3.14.: Reflexionskoeffizient  $R$  nach den Fresnelschen Formeln für den Wellenlängenbereich von etwa 400 nm bis 450 nm.

nur die Glas-Luft-Übergänge und nicht auch die Glas-Probe-Übergänge berücksichtigt. Bestimmt man über die Fresnelschen Formeln den Reflexionskoeffizienten an der letztgenannten Grenzflächen, so erhält man einen Verlauf wie in Abbildung 3.14. Reines Cyclohexan hat unter Normalbedingungen im blauen Wellenlängenbereich einen Brechungsindex von etwa 1.435. In Toluol steigt die Brechzahl von etwa 1.520 (Reinsubstanz) auf etwa 1.54 in Kombination mit Polystyrol (PS18k und  $c_{PS} = 10\%$ ). Den Brechungsindex der Küvette gibt der Hersteller mit  $n(404.66 \text{ nm}) = 1.46962$  an. Aufgrund der ähnlichen Brechungsindizes vom Glas und der Probe liegt die Intensität des reflektierten Strahls bei unter 1%. Mehrfachreflexionen führen (generell) zu noch kleineren Intensitäten und sind daher nicht relevant. Als Ansatz für das elektrische Feld dient eine ebene Welle

$$\vec{E}_i(\vec{r}, t) = \vec{E}_{0,i} \cdot e^{i(\omega \cdot t - \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi)} \quad (3.8)$$

mit der Amplitude  $\vec{E}_{0,i}$ , Kreisfrequenz  $\omega$ , Wellenvektor  $\vec{k}$  und einer Phasenverschiebung  $\varphi$ . Der Rückreflex an der Küvettenvorderseite erhält den Index 1 und derjenige an der Hinterseite den Index 2. Die Intensität des Interferenzmusters beträgt somit

$$I(T) = \left| \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \right|^2 = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cdot \cos(\Phi(T)) \quad (3.9)$$

und wird bei konstant angenommenen Laserintensitäten  $I_i$  nur von der temperaturabhängigen Phasendifferenz  $\Phi(T)$  der zwei Strahlen beeinflusst. Der Phasenunterschied

$$\Phi(T) = 2 \cdot k \cdot s(T) = 2 \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (2 \cdot n_G(T) \cdot l_G(T) + n(T) \cdot l_K(T)) \quad (3.10)$$

berechnet sich aus dem zusätzlich zurückgelegten optischen Weg  $s(T)$  in der Küvette. Der globale Faktor 2 berücksichtigt den doppelten Strahlengang und  $k$  bezeichnet den Betrag des Wellenvektors. Der optische Weg setzt sich zusammen aus dem Brechungsindex

### 3. Experimente

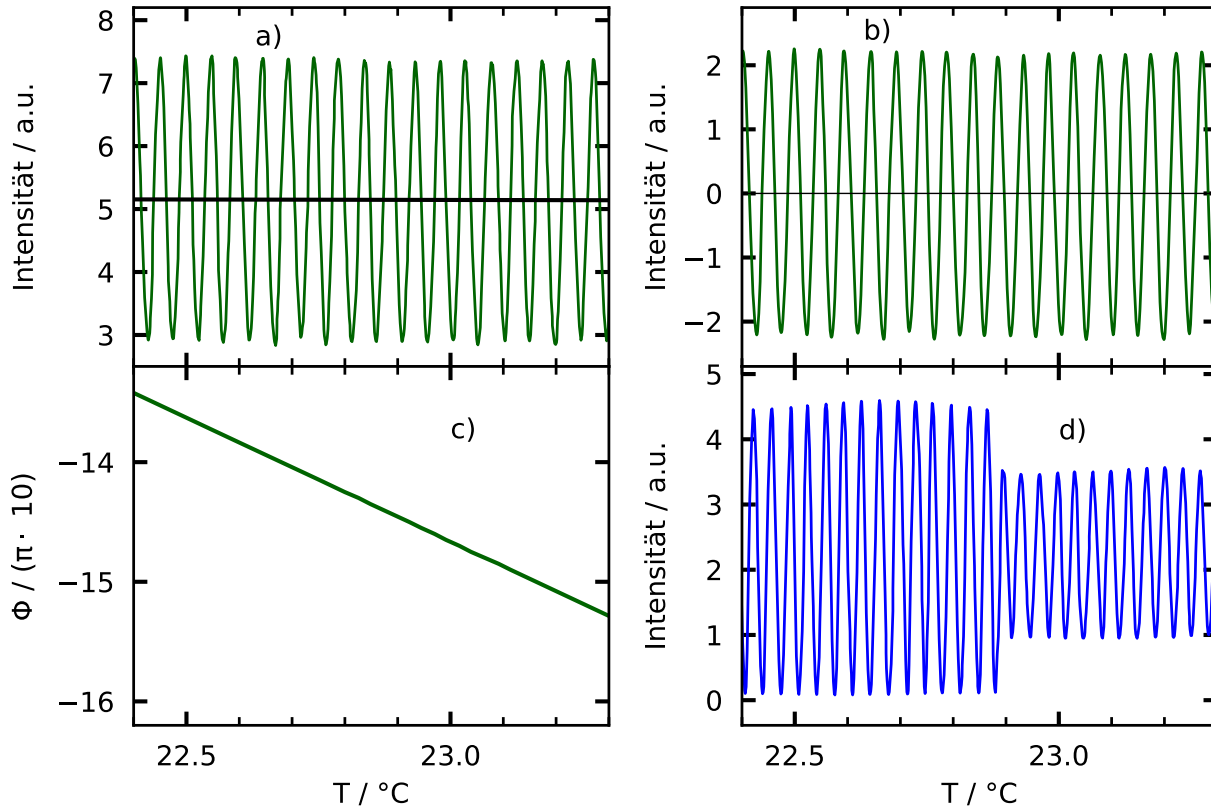


Abbildung 3.15.: a)-c): Schematische Auswertung eines  $\partial n/\partial T$ -Signals einer PS5k-Probe mit  $0.05/0.475/0.475$  bei  $532$  nm. a) Rohdaten mit einem Polynomfit zur Bestimmung der Nulllinie. b) geglättete Daten abzüglich der Nulllinie. c) ermittelte Phasenänderung durch Berechnung der Nulldurchgänge. d) Intensitätseinbruch beim blauen Laser während der Messung einer binären Probe aus PS5k : Toluol =  $0.02 : 0.98$ . Eine stufenweise Auswertung führt dennoch zu einem guten Ergebnis.

des Küvettenglases  $n_G$  und der dazugehörigen Glasdicke  $l_G$  sowie dem Brechungsindex der Probe  $n$  und der Schichtdicke  $l_K$  (siehe Abbildung D.1). Umstellen von Gleichung 3.10 nach  $n$  und Anwenden der partiellen Differentiation nach  $T$  bei festem Druck und Konzentration (siehe Abschnitt D.6) liefert den gesuchten Zusammenhang

$$\left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)_{p,c_k} = \frac{\lambda}{4\pi l_K} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial T}\right)_{p,c_k} - 2\frac{l_G}{l_K} \left(\frac{\partial n_G}{\partial T}\right)_{p,c_k} - 2\frac{n_G}{l_K} \left(\frac{\partial l_G}{\partial T}\right)_{p,c_k} - \frac{n}{l_K} \left(\frac{\partial l_K}{\partial T}\right)_{p,c_k} \quad (3.11)$$

Neben der Temperaturabhängigkeit des Phasenunterschieds finden sich weitere partielle Ableitungen, die für den Aufbau charakteristisch sind. Die Temperaturabhängigkeiten der Küvettenparameter werden vom Hersteller spezifiziert und sind im Anhang D.2 gelistet, stellen aber nur eine kleine Korrektur zur Phasenänderung dar.

Für die Bestimmung des thermischen Kontrastfaktors muss folglich die Phasendifferenz nach der Temperatur abgeleitet werden, was anhand der Abbildung 3.15 ausschnittsweise illustriert ist und in Abschnitt D.7 detaillierter ausgeführt wird. Das gemessene Interferogramm kann Störungen, wie temperaturabhängige Spiegelpositionen oder langsame

Laserintensitätsschwankungen, unterliegen und ist in Abbildung 3.15 a) zu sehen. Mit Hilfe einer gleitenden Mittelung werden die Rohdaten geglättet und anschließend mit einem Polynom 5. Grades gefittet. Der Fit führt dazu, dass man eine Nulllinie der Messdaten (schwarze Kurve in Abbildung 3.15 a) ) erhält, welche in etwa die Mitte der Oszillationen markiert. Wie in Abbildung 3.15 b) ersichtlich, führt die Subtraktion der Nulllinie von den geglätteten Daten zu einem um die Null symmetrischen Datensatz. Bestimmt man nun die Nullstellen, indem man das Vorzeichen von aufeinanderfolgenden Datenpunkten vergleicht, und bedenkt, dass sich bei einem Kosinus die Phase zwischen zwei Nullstellen um  $\pi$  ändert, so erhält man die Phasenänderung mit der Temperatur, wie in Abbildung 3.15 c) gezeigt. Diese Phasenänderung lässt sich mit einem Polynom dritter Ordnung parametrisieren

$$\Phi(T) = \pi (p_0 + p_1 \cdot T + p_2 \cdot T^2 + p_3 \cdot T^3) \quad (3.12)$$

und nach der Temperatur ableiten. Hin und wieder ergaben sich Probleme beim Messsignal wie beispielsweise Intensitätseinbrüche in Abbildung 3.15 d). Es zeigte sich in den meisten Fällen, dass eine abschnittsweise Bestimmung von  $\Phi(T)$  dennoch gute Ergebnisse liefert.

## 3.4. Der solutale Kontrastfaktor

Für die Auswertung der OBD-Experimente muss nach Gleichung 3.2 die Veränderung des Brechungsindex mit der Konzentration bei konstantem Druck und konstanter Temperatur bekannt sein. Dort wurde dieser solutale Kontrastfaktor als  $(\partial n_\lambda / \partial c_i)_{p,T,c_k \neq i}$  eingeführt. In dieser Arbeit wird er allgemein als  $\partial n / \partial c_i$  abgekürzt. Zur Messung des solutalen Kontrastfaktors haben sich prinzipiell zwei Methoden entwickelt. Die erste Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Differentialrefraktometers, wobei hier die Änderung bezüglich einer Referenzprobe detektiert wird [40]. Ein Aufbau dieser Art wurde in Bayreuth implementiert, jedoch konnte nicht die erforderliche Genauigkeit erreicht werden [114]. Die zweite Möglichkeit geschieht über die Messung des Brechungsindex von vielen konzentrationsabhängigen Proben und einer anschließenden Parametrisierung sowie Differentiation [115]. Diese letztgenannte Methode wird im Rahmen dieser Arbeit verwendet. Details können dem Anhang E entnommen werden.

### 3.4.1. Bestimmung der Brechungsindizes bei 20°C

Die Brechungsindizes  $n(\lambda)$  werden mit Hilfe zweier kommerzieller Refraktometer (Abbematron von Anton Paar GmbH) bestimmt, siehe Tabelle 3.6. Deren Funktionsweise beruht auf der präzisen Detektion des Grenzwinkels der Totalreflexion. Der Hersteller gibt den Fehler der Brechungsindizes mit  $4 \cdot 10^{-5}$  bei 20°C an [39]. Die Kalibrierung der Geräte von Seiten des Herstellers geschieht bei Standardbedingungen (20°C, 1013.25 hPa und 50% relativer

### 3. Experimente

Gerät	$\lambda/\text{nm}$
Abbemat	404.90
Abbemat MW	437.00, 487.70, 532.30, 589.30, 632.60, 684.40

Tabelle 3.6.: Verfügbare Wellenlängen der einzelnen Abbematen.

Luftfeuchtigkeit) mit zertifizierten Proben der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB). Somit sind die gemessenen Brechungsindizes nur bei Standardbedingungen gültig. Die Referenz-Brechzahlen der PTB sind relative Werte bezüglich Luft. Durch Multiplikation der Messwerte mit dem absoluten Brechungsindex von Luft erhält man die absoluten Brechzahlen der Probe, siehe Anhang E.2. Alle in dieser Arbeit angegebenen Brechzahlen sind absolute Brechungsindizes.

Die Wellenlängen der Refraktometer decken sich nicht mit denen in den OBD- und  $\partial n/\partial T$ -Experimenten, sodass die erhaltenen Brechungsindizes mit Hilfe geeigneter Modelle noch inter- und extrapoliert werden müssen. Die mathematische Beschreibung des wellenlängenabhängigen Brechungsindex ergibt sich klassisch aus der harmonischen Bewegung eines gebundenen Elektrons, welches in einem elektrischen Feld getrieben wird. Schon in diesem einfachen Fall erhält man einen komplexen Brechungsindex [93]. Im sichtbaren Spektrum haben sich daher für transparente Medien wie z. B. Gläser und Flüssigkeiten heuristische oder semi-klassische Modelle entwickelt. In der Literatur finden vor allem die Cauchy-Dispersion  $n_C(\lambda)$  und die Sellmeier-Dispersion  $n_S(\lambda)$

$$n_C(\lambda) = a_0 + \sum_i \frac{a_i}{\lambda^{2i}} \quad (3.13)$$

$$n_S(\lambda) = \sqrt{1 + \sum_i a_i \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - b_i}} \quad (3.14)$$

häufige Anwendung, welche je nach System noch weiter modifiziert werden [26, 29, 87, 92, 107, 116, 149, 157]. Die Koeffizienten  $a_0$ ,  $a_i$  und  $b_i$  erhält man über einen Fit der Daten, siehe Anhang E.3. Da in dieser Arbeit eine Wellenlänge im Infraroten benötigt wird, sollen beide Modelle vor allem auf ihre Extrapolationsfähigkeit hin getestet werden.

#### 3.4.2. Brechungsindizes bei anderen Temperaturen

Die Messwerte der Abbematen hängen sehr stark von der Genauigkeit der Referenzen ab. Die PTB gibt die Temperaturabhängigkeit der Brechungsindizes nur für den engen Bereich von 18 °C bis 22 °C an, sodass diese Referenzen nicht als Kalibrierung für höhere Temperaturen dienen können [13]. Aus diesem Grund werden die Brechungsindizes über

eine Integration des thermischen Kontrastfaktors

$$n(T, \lambda) = n(20^\circ\text{C}, \lambda) + \int_{20^\circ\text{C}}^T \left( \frac{\partial n(\lambda)}{\partial T'} \right)_{p,c} dT' \quad (3.15)$$

bestimmt. Der Ausgangswert  $n(20^\circ\text{C}, \lambda)$  basiert auf Messungen mit den Abbematen, für  $\partial n(\lambda)/\partial T$  wird auf Abschnitt 3.3 verwiesen.

### 3.5. Messablauf

Zum besseren Verständnis wird kurz auf die Reihenfolge der Messungen eingegangen. Nachdem die Probe für mehrere Stunden auf einem Magnetrührer homogenisiert wurde, werden zuerst die Abbematen befüllt und die Brechzahlen gemessen. Während dieser Messung wird die OBD-Zelle und anschließend die  $\partial n/\partial T$ -Küvette(n) befüllt. Proben mit dem kleinen PS5k-Molekül werden immer in die 4-OBD- bzw. 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage eingebaut, um für die Experimente auf der ISS Referenzdaten mit dem IR-Laser zu erzeugen. Zur optimalen Nutzung der Messzeit werden Proben mit dem großen PS18k-Molekül immer an der 2-OBD- bzw. 1- $\partial n/\partial T$ -Apparatur vermessen. Nachdem die OBD-Zelle im Aufbau fixiert ist, durchläuft diese nacheinander Experimente mit verschiedenen mittleren Temperaturen. Begonnen wird bei  $20^\circ\text{C}$  und dann erhöht sich die Temperatur in  $5^\circ\text{C}$ -Schritten bis auf  $35^\circ\text{C}$ . Um die Wiederholbarkeit zu testen und Hysterese-Effekte auszuschließen, werden die Proben in umgekehrter Temperatur-Reihenfolge noch einmal vermessen. Die OBD-Experimente dauern mindestens zwei Tage und damit viel länger als die Messung einer Temperaturrampe im  $\partial n/\partial T$ -Aufbau. Die Anzahl der  $\partial n/\partial T$ -Zyklen wird daher an die OBD-Messzeit angeglichen. Nach allen Experimenten wird noch einmal der Brechungsindex bestimmt, um Änderungen in der Probenzusammensetzung zu erkennen.

### 3.6. Experimente mit Thermogravitationssäulen

Der Autor konnte die befreundete Arbeitsgruppe um Prof. Dr. M. Mounir Bou-Ali Saidi in Mondragon, Spanien, besuchen und dort im Labor Experimente durchführen, worauf im Folgenden kurz eingegangen wird.

Die Gruppe misst Thermodiffusionskoeffizienten mit Hilfe von Thermogravitationssäulen (engl. *thermogravitational columns*, kurz TGC) und die Diffusionskoeffizienten über die *sliding symmetric tube*-Methode (kurz SST) [72]. Für Experimente mit SST benötigt man zum einen viel Probenvolumen und zum anderen lange Messzeiten, sodass diese Methode nicht angewandt wurde und daher auch keine Soretkoeffizienten berechnet werden konnten. Der TGC-Aufbau, siehe Abbildung 3.16, unterscheidet sich in zwei Punkten fundamental vom OBD-Experiment. Erstens liegt der Temperaturgradient senkrecht zur Gravitation

### 3. Experimente

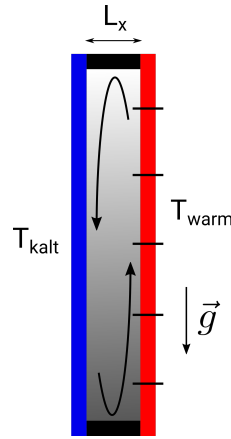


Abbildung 3.16.: Schematischer TGC-Aufbau: An zwei parallelen Seitenflächen wird ein Temperaturgradient senkrecht zur Gravitation angelegt. Dichteunterschiede an den verschiedenen warmen Platten führen zu Konvektion. Für lange Zeiten stellt sich ein stationärer Zustand mit einem senkrechten Konzentrationsgradienten ein.

an, zweitens wird Konvektion in der Probe angeregt. Die rechteckige Säule besteht im Wesentlichen aus zwei parallelen Platten, welche im Abstand  $L_x = 1.02$  mm auseinander stehen und die Probe auf eine Tiefe von  $L_y = 50$  mm und einer Höhe von  $L_z = 0.98$  m begrenzen. Der angelegte Temperaturunterschied von  $10^\circ\text{C}$  initiiert zum einen die thermodynamischen Massenströme, zum anderen führt er aufgrund der thermischen Ausdehnung zu Dichteunterschieden und somit Konvektionsströmen. Für lange Zeiten stellt sich ein stationärer Nichtgleichgewichtszustand ein, bei dem alle Massenströme verschwinden und ein senkrechter Konzentrationsgradient vorliegt. Für ternäre Proben erhält man den gestrichenen Thermodiffusionskoeffizienten

$$D'_{T,i} = -\frac{L_x^4}{504} \cdot \frac{\alpha g}{\nu} \cdot \frac{\partial c_i}{\partial z} \quad (3.16)$$

der unabhängigen Komponente  $i$  aus dem Konzentrationsgradienten  $\partial c_i / \partial z$  [7]. Weiterhin benötigt man die Erdbeschleunigung  $g$ , die kinematische Viskosität  $\nu$  und den thermischen Expansionskoeffizienten  $\alpha$  der Probe. Zur Bestimmung des Konzentrationsgradienten enthält der Aufbau fünf verschließbare Öffnungen (in Abbildung 3.16 waagerechte Striche an der warmen Seite), durch die am Ende des Experiments Flüssigkeit entnommen wird. Von den fünf Proben wird die Dichte und der Brechungsindex (bei einer frei wählbaren Wellenlänge) gemessen. Mit Hilfe einer konzentrationsabhängigen Kalibrationskurve kann dann auf die gesuchten Konzentrationsgradienten geschlossen werden [9]. Für die Kalibration werden 24 Proben hergestellt, deren Zusammensetzungen nur leicht von der ursprünglichen Probe abweichen. Nachdem von allen Kalibrationsmischungen die Dichte und die Brechzahlen ermittelt worden sind, können die Dichte  $\rho = \rho(c_1, c_2)$  und der Brechungsindex  $n = n(c_1, c_2)$  linear mit den unabhängigen Konzentrationen parametrisiert werden. Weitere Einzelheiten zum TGC-Experiment können der Literatur [73, 78] entnommen werden.

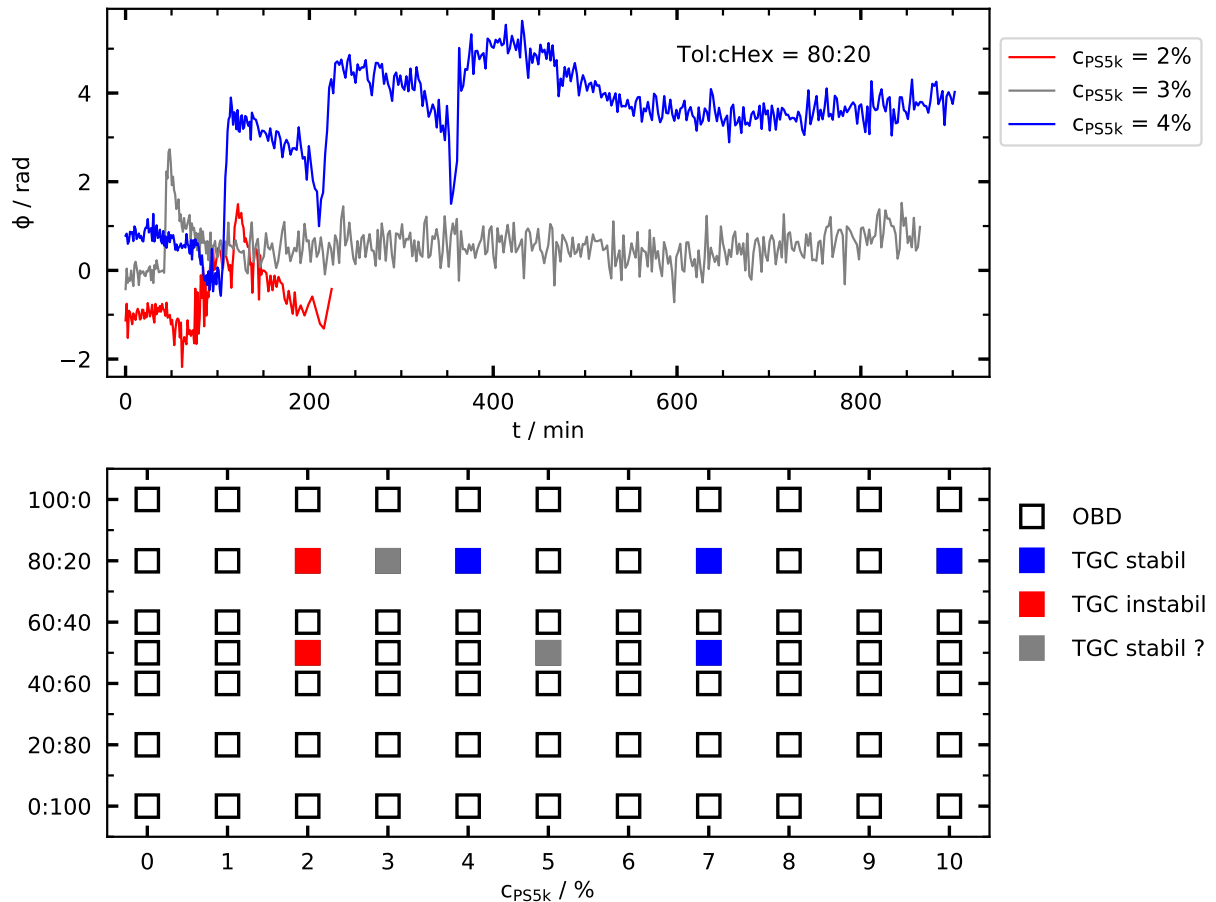


Abbildung 3.17.: Oben:  $\mu$ -TGC-Signale. Unten: Übersicht der vermessenen Proben.

Ein Nachteil der TGC-Technik besteht darin, dass der Soretkoeffizient der dichtesten Komponente positiv sein muss, da sonst eine instabile Schichtung entsteht. Außerdem kann nur der stationäre Nichtgleichgewichtszustand untersucht werden und nicht die zeitliche Entwicklung dorthin. Daher wurde eine neue  $\mu$ -TGC-Apparatur entwickelt, welche auf dem klassischen TGC-Experiment aufbaut [71, 117, 118]. Neben den z. T. deutlich reduzierten Maßen besitzt die Säule ein optisches Fenster. Die  $\mu$ -TGC-Säule steht in einem Mach-Zehnder Interferometer (siehe Abbildung 3.18) und kann damit die zeitliche Veränderung des Brechungsindex in der Probe messen.

Mit Hilfe der  $\mu$ -TGC-Apparatur wurde zunächst überprüft, ob die Probe einen stabilen Endzustand erreicht, d. h. das Signal muss nach dem Anlegen des Temperaturgradienten steigen und eine deutliche vom Thermalisierungszustand unterscheidbare Amplitude aufweisen. Der Doktorand Antton Sanjuan (AS) hatte dazu im Vorfeld schon Experimente durchgeführt, nach denen sich zeigte, dass hohe Polystyrol- und Toluolkonzentrationen nötig sind. Exemplarisch sind in Abbildung 3.17 im oberen Teilplot drei  $\mu$ -TGC-Signale dargestellt. Der blaue Verlauf zeigt ein stabiles Signal (die Peaks nach unten werden von einer Temperaturstörung verursacht), während das rote zu einem instabilen System gehört (kurzer Abfall ins Negative nach Einschalten des Temperaturgradienten und Abfall auf

### 3. Experimente

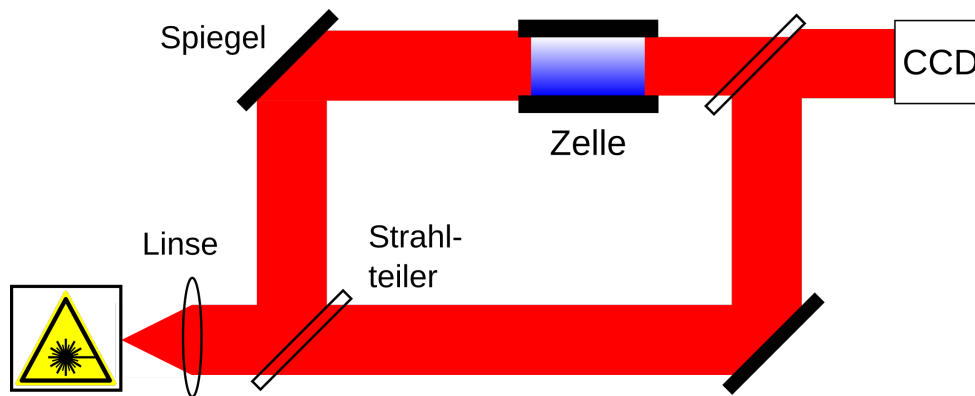


Abbildung 3.18.: Schematischer Aufbau des Mach-Zehnder-Interferometers.

die ursprüngliche Amplitude für längere Zeiten). Beim grauen Signal kann nicht eindeutig entschieden werden, ob es stabil ist, da die Amplitude für lange Zeiten kaum von der Anfangsamplitude unterscheidbar ist. Eine Stabilitätsanalyse der untersuchten Proben ist im unteren Teil von Abbildung 3.17 zusammengefasst. Die blau markierten Mischungen wurden als Konsequenz mit dem klassischen TGC-Aufbau untersucht, wobei jede Mischung mindestens zweimal vermessen wurde, um die Wiederholbarkeit zu testen.

### 3.7. Polystyrolproben aus dem DCMIX4-Projekt

Konvektion führt in Thermodiffusionsexperimenten zu einer Verzerrung der Ergebnisse, was in Abschnitt 3.2.4 gezeigt wurde. Es kann sogar passieren, dass Konvektion startet, obwohl die Rayleigh-Zahl weit unter dem klassischen Rayleigh-Kriterium liegt [74, 75, 109]. Ursächlich für Konvektion ist die Auftriebskraft, welche auf der Erde nicht ausgeschaltet werden kann. Seit den 1990er Jahren gibt es daher Bestrebungen, Experimente im schwerelosen Raum durchzuführen. Nach einem langen Weg entstand das DCMIX-Projekt auf der ISS, eine internationale Kooperation verschiedener Arbeitsgruppen zur Messung von Diffusions- und Thermodiffusionskoeffizienten in ternären Systemen unter Mikrogravitationsbedingungen. Von 2012 bis 2019 wurden vier Projekte durchgeführt (DCMIX1 bis DCMIX4), welche jeweils fünf ternäre und eine binäre Probe mit Hilfe eines Mach-Zehnder-Interferometers (siehe Abbildung 3.18) analysiert haben [83, 113]. Der Ablauf der Experimente auf der ISS gleicht dabei einer OBD-Messung. Nach einer Thermalisierungsphase wird ein Temperaturgradient angelegt und währenddessen das zweidimensionale Interferenzmuster gespeichert. Die Bilder können über einen mathematischen Algorithmus in eine Brechungsindexverteilung umgewandelt werden. Kennt man die solutalen Kontrastfaktoren, lässt sich in einem nächsten Schritt die Konzentrationsverteilung berechnen, welche am Ende zu den gesuchten Transportkoeffizienten führt [31, 82, 84, 143]. Für diese Arbeit ist speziell das Projekt DCMIX4 interessant, da es eine ternäre Probe aus Polystyrol/Toluol/Cyclohexan und eine binäre mit Polystyrol/Toluol enthielt. Die ternäre Polystyrolprobe befand sich in der Zelle



### 3.7. Polystyrolproben aus dem DCMIX4-Projekt

Zelle	$c_{PS} / c_{Tol} / c_{chex}$	Experiment	$T / ^\circ\text{C}$	$\delta T / \text{K}$
5	0.02 / 0.39 / 0.59	5r01	20	5
		5r02	25	5
		5r02r	25	5
		5r03	30	5
		5r04	35	5
6	0.02 / 0.98 / 0.0	6r01	20	5
		6r02	25	5
		6r02r	25	5
		6r03	30	5
		6r04	35	5

Tabelle 3.7.: Übersicht der DCMIX4-Messungen mit Polystyrol ( $M_w = 4730$  g/mol).

5, die binäre in der Zelle 6. Beide Zellen wurden einem Temperaturunterschied für 48 h ausgesetzt. Als mittlere Temperaturen dienten  $20^\circ\text{C}$ ,  $25^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Die eindeutige Bezeichnung der Experimente geschieht über  $[Zellen - Nummer]r[ID - Nummer]$ , siehe Tabelle 3.7. Das Interferometer für ternäre Proben arbeitet mit den zwei Wellenlängen  $670$  nm und  $935$  nm, während binäre Mischungen nur bei  $670$  nm analysiert werden. Für mehr Informationen zum DCMIX-Aufbau wird auf die oben angegebene Literatur, sowie auf die Dissertation von Triller [145] verwiesen.

Die Auswertung der DCMIX-Daten beruht auf dem Verfahren der Phasenverschiebungsinferferometrie (engl. *phase-shifting interferometry*), bei der kurz hintereinander mehrere Interferenzmuster aufgenommen werden, welche sich durch eine von außen zusätzlich aufgebrachte Phasenverschiebung unterscheiden [145]. Auf der ISS wird dies durch eine leichte Veränderung der Laserwellenlänge hervorgerufen. Nun musste man feststellen, dass der Laser nicht immer die benötigte Wellenlängenänderung erzeugt und somit das etablierte Verfahren z. T. nicht angewendet werden konnte. In Bayreuth wurden daher zwei neue Ansätze entwickelt, die aus nur einem einzigen Interferenzmuster die Phaseninformation extrahieren [126]. Für die *Kosinus-Methode* (kurz cos) wird ein begrenztes Intervall entlang einer Spalte eines Bildes geschoben und dabei das Streifenmuster mit einer Kosinusfunktion gefittet. Die erhaltene Phase wird mit einem Polynom parametrisiert und anschließend abgeleitet, sodass man den Phasengradienten in der Mitte der Zelle erhält. Der Nachteil dieses Verfahren beruht auf den vielen einzelnen Fits, deren Startwerte im Vorfeld per Hand abgeschätzt werden müssen und die einen hohen Rechenaufwand mit sich bringen. Deutlich schneller ist die *Nullstellen-Methode* (kurz NSM), welche auf dem Auswerteverfahren des thermischen Kontrastfaktors beruht (siehe Abschnitt 3.3.4). Nachteilig bei diesem Verfahren ist die nicht so genaue Ortsauflösung der Phase entlang einer Spalte im Vergleich zur Kosinus-Methode. Zur Verbesserung der Signalqualität werden am Schluss

### 3. Experimente

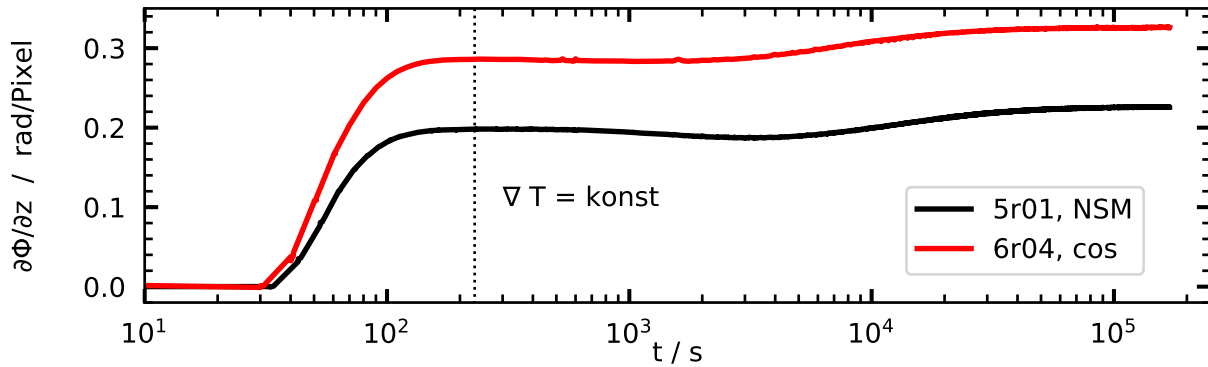


Abbildung 3.19.: Exemplarische DCMIX4-Signale: Das ternäre Signal 5r01 (935 nm, 20 °C) entstammt der Nullstellen-Methode, das binäre Signal 6r04 (670 nm, 35 °C) der Kosinus-Methode. Gestrichelte Linie: Temperaturgradient liegt konstant an.

die Ergebnisse mehrerer Spalten, symmetrisch um die Zellenmitte, gemittelt. Wählt man die Anzahl zu groß, machen sich Randeffekte (Abnahme des Phasengradienten) bemerkbar, zu wenige Spalten ergeben dagegen ein großes Rauschen im Signal. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, mindestens 30-40 aber höchstens 200-300 Spalten zu mitteln. Daher werden für diese Arbeit über 51, 101 und 201 Spalten gemittelt und die Ergebnisse miteinander verglichen.

Aufgrund der langen Rechenzeit kam die Kosinus-Methode nur bei der binären Zelle zum Einsatz. Als Resultat erhält man Kurven wie in Abbildung 3.19, welche die zeitliche Entwicklung des Phasengradienten in der Zellenmitte zeigen. Über den allgemeinen Zusammenhang

$$\Phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot n \cdot l \quad (3.17)$$

kann der Phasengradient mit dem Brechungsindexgradienten in Beziehung gebracht werden. Eine zeitliche Änderung des Brechungsindexgradienten ist genau das, was ein OBD-Signal nach Gleichung 3.5 beschreibt. Für die Auswertung der DCMIX-Daten werden die zeitlichen Phasengradienten auf die thermische Amplitude normiert und dann wie ein OBD-Signal behandelt. Der einzige Unterschied besteht darin den Fit mit einem konstanten Strahldurchmesser von 10 nm auszuführen. Dieser Wert wurde schon von Triller [145] verwendet und beruht auf der Tatsache, dass der Phasengradient der DCMIX-Daten punktförmig in der Zellenmitte bestimmt wurde, aber das OBD-Fitprogramm einen endlichen Durchmesser benötigt.

Zusätzlich zur Auswertung der relevanten DCMIX4-Daten wurden auch Messungen mit der 4-OBD-Apparatur an Polystyrolmischungen durchgeführt, welche dieselben Zusammensetzungen wie die DCMIX4-Proben hatten und als Referenz dienen.

## 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der einzelnen Experimente beschrieben und darauf aufbauend die thermodiffusiven Transportkoeffizienten berechnet. Es wird mit der Auswertung und Diskussion der Kontrastfaktoren begonnen, da so die OBD-Resultate besser beurteilt werden können. Zugunsten einer besseren Lesbarkeit der Arbeit wurde die Diskussion der Transportkoeffizienten in ein separates Kapitel ausgelagert.

Wie aus Gleichung 3.2 hervorgeht, müssen die Kontrastfaktoren bei derselben Wellenlänge wie die OBD-Wellenlänge gemessen werden. Dies ist für die 2-OBD-Experimente nicht exakt der Fall. Während in der 1- $\partial n/\partial T$ -Anlage ein Helium-Neon-Laser (632.8 nm) verbaut ist, läuft der rote Laser an der 2-OBD-Anlage bei 635.0 nm. Aufgrund der kleinen Differenz und der flachen Dispersion in diesem Bereich wird auf Interpolationen o. ä. verzichtet und die Kontrastfaktoren werden bei der leicht verschobenen Wellenlänge verwendet.

Wie in Abschnitt 3.5 beschrieben, werden die OBD-Experimente zweimal durchgeführt. Für die weiteren Rechnungen werden nur die Mittelwerte der Fitparameter benutzt (diese sind auch im Anhang G.4 tabelliert). Die Kontrastfaktoren werden für beide Dispersionsmodelle (siehe Abschnitt 3.4.1) separat bestimmt. Je nach verwendetem Auswertungsmodell erhält man die gesuchten Transportkoeffizienten für jede Wellenlänge bzw. Wellenlängenkombination und jedes Dispersionsmodell. Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei den Endergebnissen um einen Mittelwert aus allen Wellenlängen und Dispersionsmodellen. Die Fehler wurden nicht über Fehlerfortpflanzung bestimmt, sondern ergeben sich aus dem Minimal- und Maximalwert aller Einzelauswertungen.

### 4.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren

Aus den gemessenen Interferogrammen wurde für jede Probe, Wellenlänge und Temperaturrampe der thermische Kontrastfaktor bestimmt. Eine Mittelung über alle Temperaturrampen führt schließlich zu den wellenlängen- und temperaturabhängigen  $\partial n/\partial T$ -Werten, welche in Abschnitt G.1 tabelliert und geplottet sind. Eine Statistik über die ausgewerteten Temperaturrampe pro Probe ist im Anhang G.1 in Abbildung G.2 zu finden.

Zunächst werden die Einzelmessungen näher betrachtet. Ermittelt man den Betrag der

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

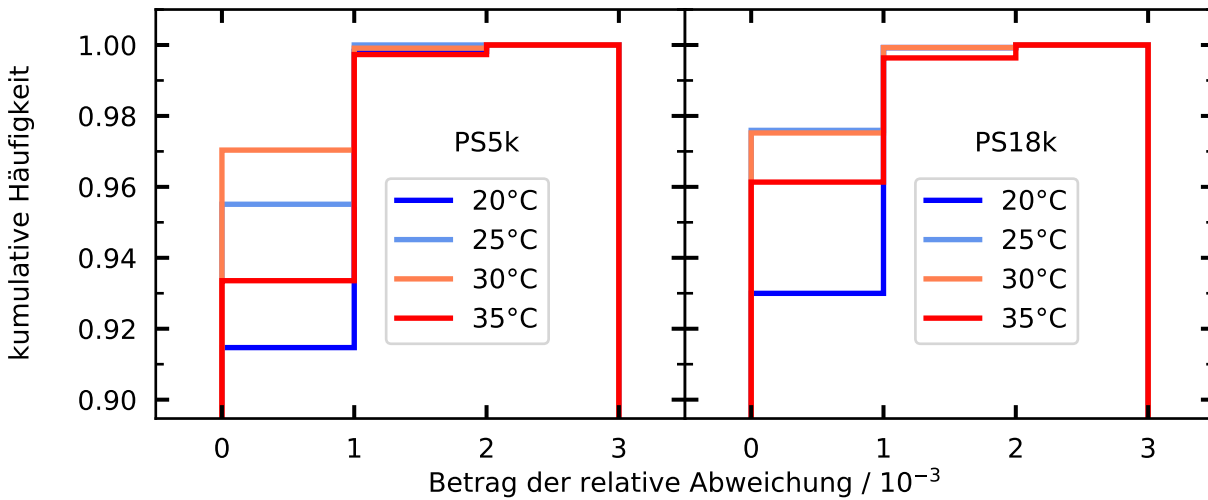


Abbildung 4.1.: Abweichungen der  $\partial n/\partial T$ -Einzelmessungen vom Mittelwert. Es wurden alle Wellenlängen betrachtet. Links: PS5k-Molekül. Rechts: PS18k-Molekül.

relativen Abweichung bezogen auf den Mittelwert, so lässt sich die kumulative Häufigkeit bestimmen (siehe Abbildung 4.1). Bereits mehr als 99% aller Einzelmessungen weichen unabhängig von der Temperatur und Wellenlänge nur um 2‰ vom Mittelwert ab. Keine Einzelmessung weicht um mehr als 3‰ vom Mittelwert ab. Ohne explizite Herleitung wurden die Fehler des thermischen Kontrastfaktors in vorherigen Doktorarbeiten zwischen 1‰ [69] und unter 1% [35, 101, 145] angegeben. Mit den hier vorliegenden statistischen Daten kann diese Größenordnung nun erstmals verifiziert werden. Vergleicht man die Wiederholbarkeit in Bezug auf die Temperaturrampen, so lassen sich leichte Abweichungen feststellen. Berechnet man den Mittelwert aus den Einzelmessungen der steigenden und fallenden Temperaturrampen separat und dividiert deren Differenz durch den gesamten Mittelwert, so erhält man die temperaturabhängigen Histogramme aus Abbildung 4.2 (Abbildung G.1) für das PS5k-Molekül (PS18k-Molekül). Die Verteilungen sind nicht zentriert, sondern weisen unabhängig von der molaren Polystyrolmasse vor allem für die kleinste und größte Temperatur systematische Abweichungen auf. Die genaue Ursache konnte nicht geklärt werden, jedoch kommen zwei Aspekte zum Tragen. Auf der einen Seite wird für die Auswertung ein Polynom an den Phasenunterschied gefittet, sodass die Randtemperaturen stärker von Krümmungseffekten durch Diodenrauschen oder Temperaturschwankungen des Wasserthermostaten beeinflusst sind. Wären die Start- und Endtemperaturen der Rampen noch weiter auseinander gelegen, so hätte sich der Hystereseeffekt wahrscheinlich schwächer gezeigt. Zum anderen ist die Temperaturrampe in einem Experiment nie exakt linear, sondern meistens leicht gekrümmt (siehe Abbildung 4.3). Dies kann damit zusammenhängen, dass die Raumtemperatur in den beiden Laboren um die 20°C beträgt und während einer Rampe immer ein Punkt existiert, ab dem der Thermostat von Heizen auf Kühlen (oder umgekehrt) umspringen muss. Dieser Punkt wird von der Richtung der Temperaturrampe abhängig sein, weil die Aufbauten nie absolut gegen die

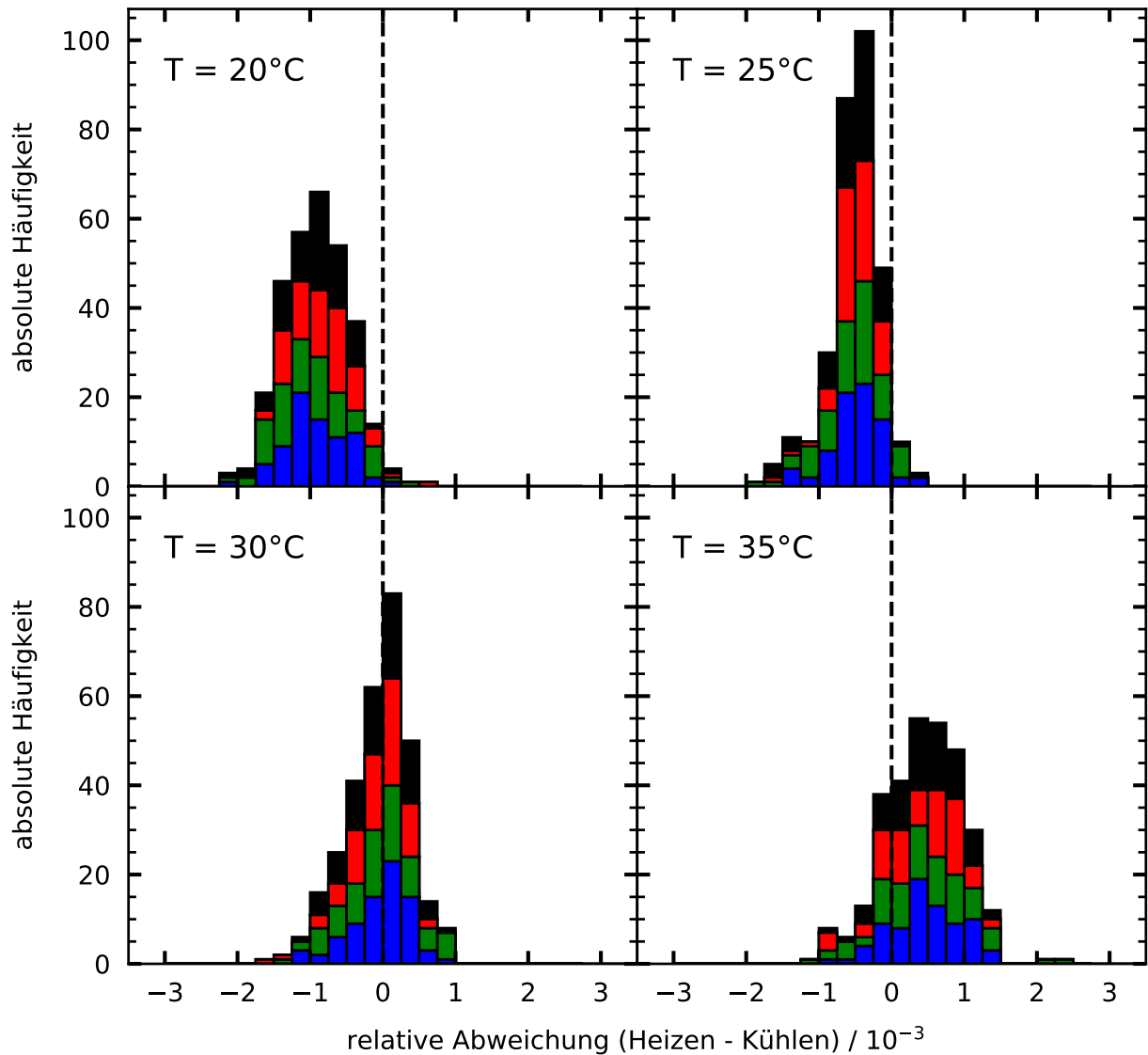


Abbildung 4.2.: Relative Abweichung zwischen den Einzelmessungen, welche nur bei beheizter bzw. gekühlter Temperaturrampe ermittelt wurden. PS5k-Polymer. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

Raumtemperatur abgeschirmt werden können. In Abbildung 4.3 sieht man die Residuen von den gemessenen Temperaturen bezüglich einer zeitlich linearen Temperaturrampe. Die Teilplots a) und b) zeigen einen Zyklus an der  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage und der Teilplot c) Daten für die  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage bei reibungslosem Ablauf. Für das  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Experiment liegt die Raumtemperatur bei etwa  $21\text{ }^\circ\text{C}$  bis  $22\text{ }^\circ\text{C}$  und man sieht hier im Vergleich zum  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Experiment einen flacheren Verlauf der Residuen bei niedrigen Temperaturen. Dagegen beträgt die Raumtemperatur im Labor der  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage nur etwa  $18\text{ }^\circ\text{C}$ . Im untersten Plot d) der Abbildung 4.3 sind Residuen von einem  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Experiment zu sehen, bei dem es Probleme mit der Klimaanlage im Raum gab, da die Peaks bei etwa  $21.5\text{ }^\circ\text{C}$  und  $36.5\text{ }^\circ\text{C}$  eindeutig mit dem Klimaanlage signal korrelieren. Für die  $\partial n/\partial T$ -Werte hatte es keine messbaren Auswirkungen. Da das ursprüngliche Gerät in die Reparatur musste,

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

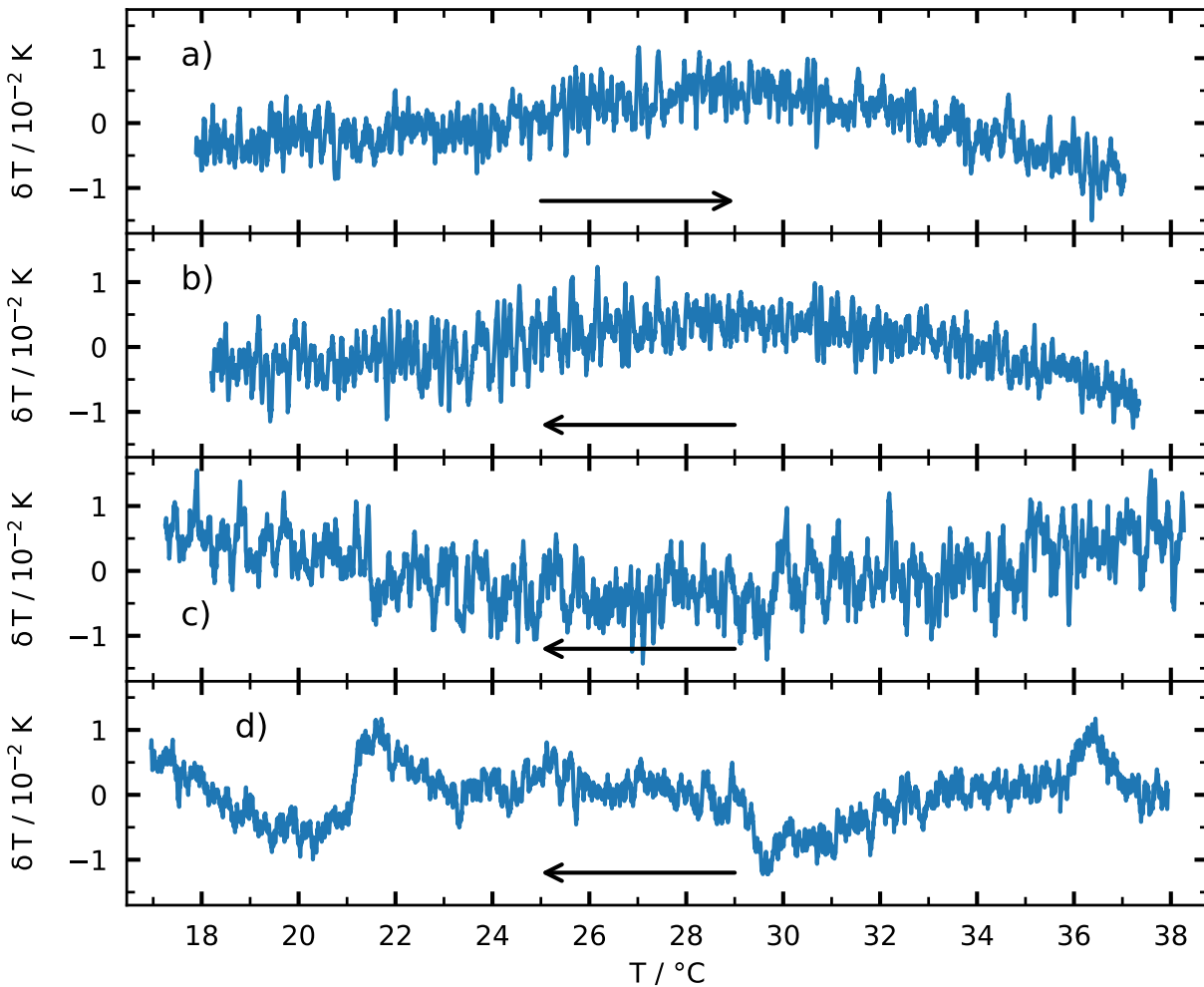


Abbildung 4.3.: Residuen der Probestemperatur bezüglich einer linearen Temperaturrampe. Pfeil nach rechts: steigende Temperaturrampe. Pfeil nach links: fallende Temperaturrampe. Details siehe Fließtext.

wurde ein Ersatzgerät mit kleinerem Wasserreservoir eingebaut. Zusätzlich gab es in dieser Zeit Probleme bei der Klimatisierung des Labors. Ein Dauerbetrieb der Klimaanlage bei 18 °C schwächte das Klimaanlage-signal in den Residuen ab, jedoch erst der Einbau des reparierten Thermostaten mit großer Wasserkapazität eliminierte diese wieder.

Betrachtet man alle  $\partial n / \partial T$ -Werte für eine Messreihe, so nimmt man per Auge einen linearen Anstieg der Werte wahr (siehe Abbildungen G.3 und G.4 im Anhang). Ein linearer Fit der Daten führt zu Residuen, welche exemplarisch in Abbildung 4.4 zu sehen sind. Meistens sind die Kurven für alle Wellenlängen leicht gekrümmt und zeigen somit eine systematische Abweichung vom linearen Verlauf. Vor allem beim PS18k-Polymer, welches an der  $1-\partial n / \partial T$ -Anlage gemessen wurde, tritt z. T. ein großes Rauschen auf. Dies ist auf das oben angeführte Problem mit der Reparatur des Wasserthermostaten zurückzuführen. Alle geraden Polystyrolkonzentrationen wurden mit dem ursprünglichen Thermostaten gemessen, die ungeraden mit dem Ersatzmodell. Die Abweichungen aller Datensätze vom linearen Verlauf liegen bei etwa einem bis zwei Promille und sind damit kleiner als die

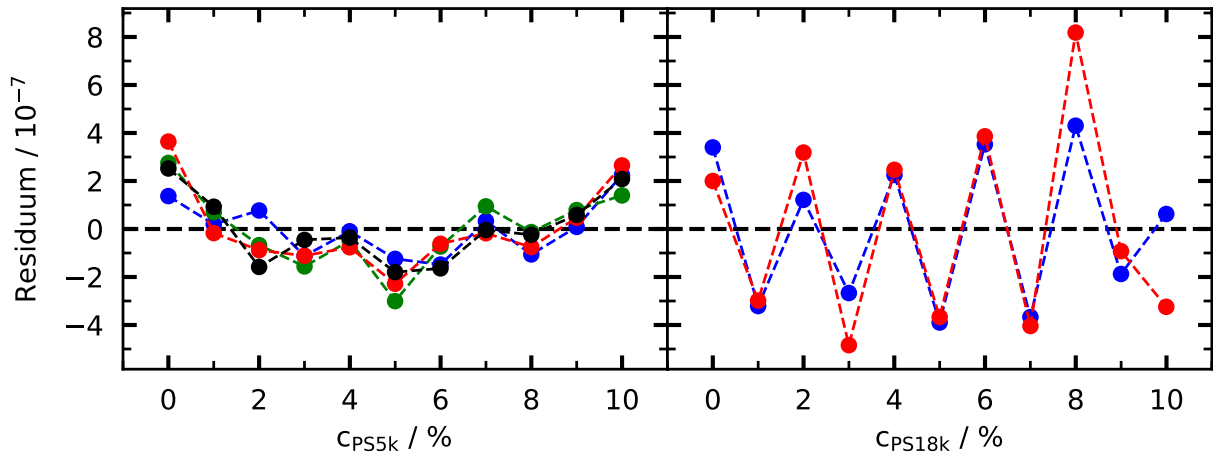


Abbildung 4.4.: Residuen linearer Fits von  $\partial n/\partial T$ -Werten für eine Messreihe. Lösungsmittelzusammensetzung in Toluol : Cyclohexan. Links: Messreihe 50 : 50 von PS5k bei 35 °C. Rechts: Messreihe 40 : 60 von PS18k bei 30 °C. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

meistens Verteilungsbreiten der Messungen.

Vergleichsmessungen sind in der Literatur schwer zu finden. Für die binären Systeme aus Polystyrol in Toluol bzw. in Cyclohexan existieren Parametrisierungen des thermischen Kontrastfaktors, welche in Abbildung 4.5 mit eingezeichnet sind. In reinem Toluol wird keine Molmassenabhängigkeit berichtet. In der Tat ist die Unterscheidung zwischen den Ergebnissen mit PS5k und PS18k sehr gering. Im Limes  $c_{PS} \rightarrow 0$  stimmen die Werte gut überein, bei  $c_{PS} = 0.1$  liegt die Referenz etwa 1% unter den gemessenen Daten. Die Kontrastfaktoren in Cyclohexan weisen eine leichte Abhängigkeit von der molaren Masse auf. Die Referenzgerade ist temperaturabhängig gegeben, jedoch bei einem deutlich schwereren Polystyrolmolekül. Analog zu Toluol weichen die Messdaten bei großen Polystyrolkonzentrationen leicht von der Referenz ab. Der Aufbau, mit dem die Referenzdaten erzeugt wurden [150], ist prinzipiell derselbe wie für diese Arbeit, aber die Küvetten sind unterschiedlich. Unter Berücksichtigung der Probenzusammensetzung und Temperaturabhängigkeit können die Ergebnisse aus dieser Arbeit als konsistent mit der Literatur bezeichnet werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle oben beschriebenen Abweichungen und Hystereseeffekte im Bereich von wenigen Promille liegen. Der thermische Kontrastfaktor geht in den folgenden Auswertungen zu den Transportkoeffizienten immer linear ein, sodass sich der  $\partial n/\partial T$ -Fehler auch dort nur im Promille-Bereich niederschlägt. Für die Berechnung der Transportkoeffizienten werden immer die im Anhang G.1 tabellierten Mittelwerte der Einzelmessungen verwendet. Die dazugehörigen Fehler entsprechen der Standardabweichung.

#### 4. Berechnung der thermoeffusiven Transportkoeffizienten

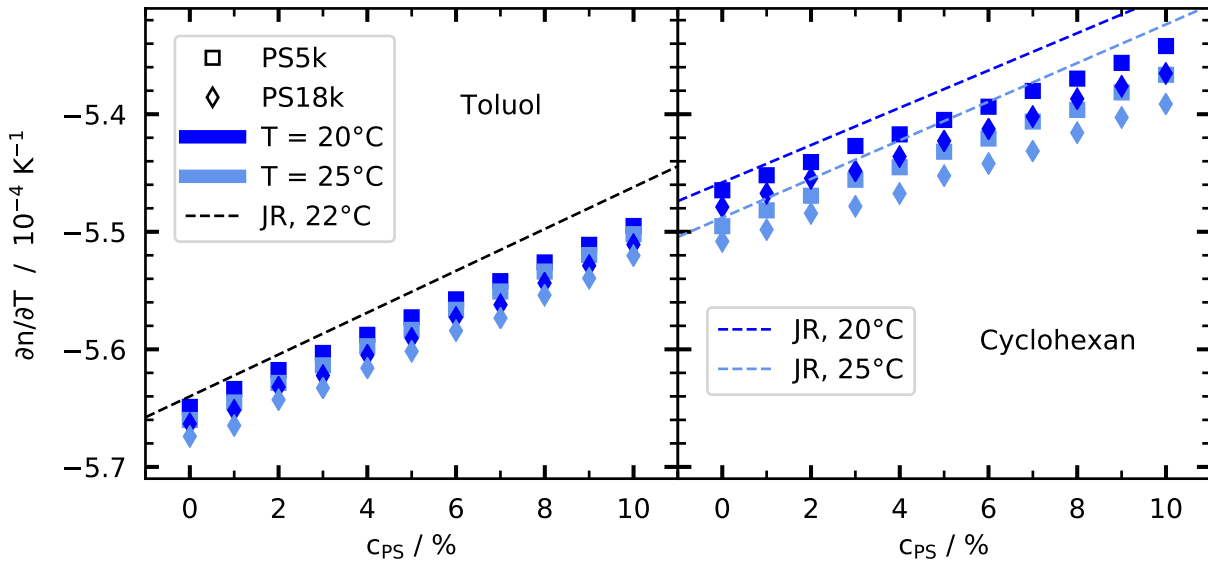


Abbildung 4.5.: Vergleich der hier gemessenen binären Proben mit linearen Parametrisierungen aus der Literatur für  $\lambda = 632.8 \text{ nm}$ . Toluol: JR aus [100] bei  $22^\circ\text{C}$  (unabhängig von molarer Masse). Cyclohexan: JR aus [101] ( $M_w = 101 \text{ kg/mol}$ ).

## 4.2. Bestimmung des solutalen Kontrastfaktors

### 4.2.1. Verwendete Brechungsindizes

Die gemessenen sowie die für diese Arbeit benötigten Brechungsindizes sind im Anhang G.2 zu finden. Zunächst sollen die beiden unterschiedlichen Dispersionsmodelle verglichen werden. Dazu ist in Abbildung 4.6 a) exemplarisch ein Datensatz gezeigt, der vergleichsweise große Unterschiede zwischen den beiden Modellen aufweist. Bei den meisten Messungen können die zwei Fit-Linien per Auge als fast nicht getrennt wahrgenommen werden. Daher wurde in Abbildung 4.6 b) und c) die Differenz der benötigten Brechungsindizes aufgetragen. Bei höheren Temperaturen zeigt sich ein analoges Bild. In beiden Polystyrol-Systemen sind die Brechungsindizes für die rote Wellenlänge fast unabhängig vom Dispersionsmodell. Zum einen müssen die Dispersionsmodelle die rote Wellenlänge nur um  $0.2 \text{ nm}$  vom Messwert interpolieren. Zum anderen ist die Steigung der Dispersion im roten Bereich schon sehr flach und somit ändern sich die Brechzahlen je nach Modell wenig. Bei der grünen Wellenlänge beobachtet man eine größere Streuung der Daten, insbesondere ermittelt die Sellmeier-Dispersion leicht höhere Brechzahlen, jedoch liegen nur knapp  $10\%$  außerhalb der Refraktometer-Toleranz. Die Abweichung zwischen der grünen Linie im Refraktometer und der benötigten Wellenlänge beträgt nur  $0.3 \text{ nm}$ , aber die Dispersion verläuft schon deutlich steiler. Die Wellenlängen der benötigten Brechzahlen im blauen Spektrum liegen knapp einen Nanometer über derjenigen des Refraktometers. Da die Dispersion hier am steilsten verläuft und man sich außerdem am Rand der zur Verfügung stehenden Datenpunkte befindet, ist es nachvollziehbar, dass die blauen Punkte deutlich stärker streuen. Beim



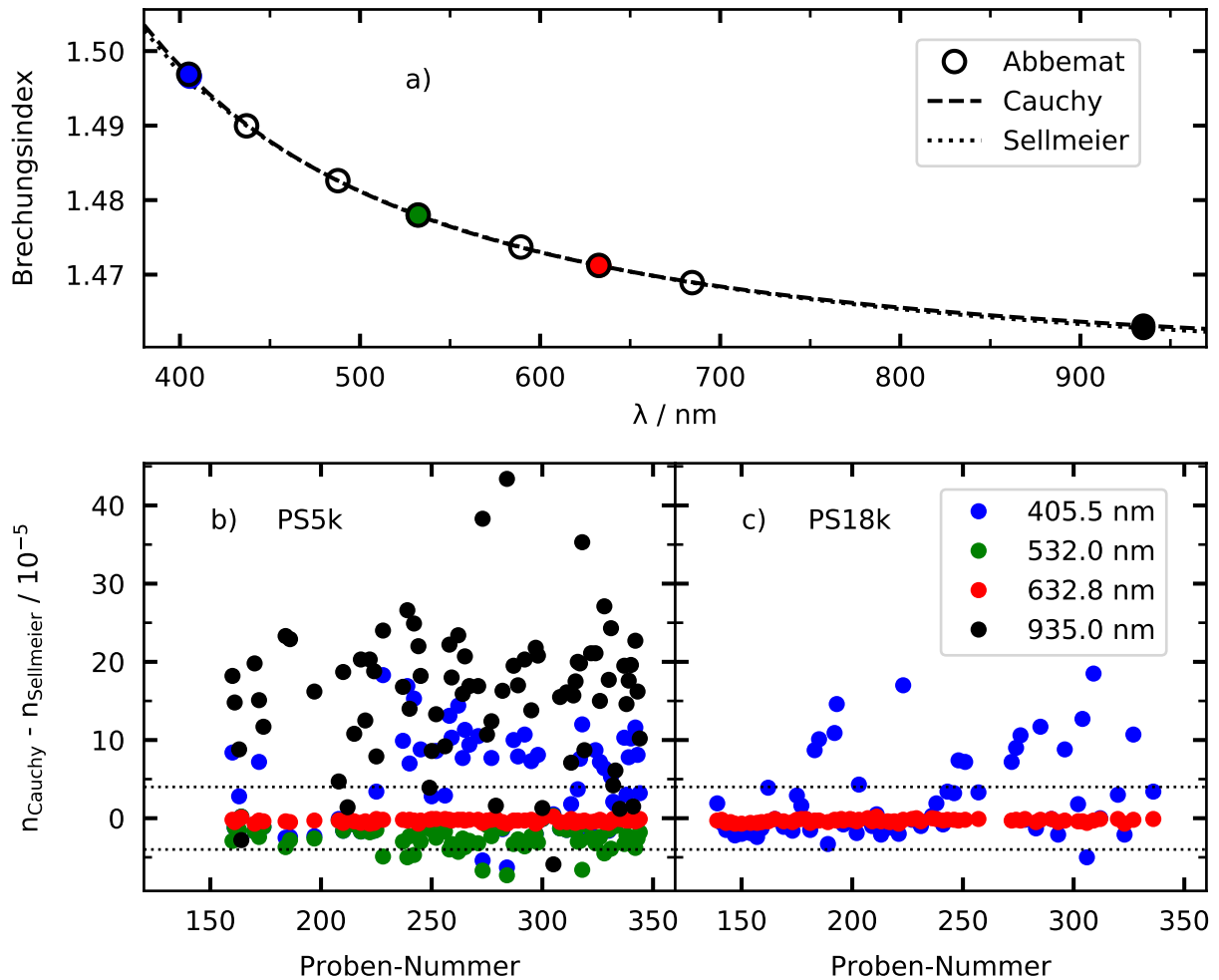


Abbildung 4.6.: a) Fits an die Brechungsindizes bei 20°C einer ternären PS5k-Probe mit 0.08/0.552/0.368. Die benötigten Daten sind farbig markiert. b)-c): Differenz zwischen den Brechungsindizes bei 20°C, welche durch die Cauchy- bzw. Sellmeier-Anpassung berechnet wurden. Gestrichelte Linien deuten die Toleranzen der Refraktometer an.

PS5k-System liegen etwa 45% der blauen Daten außerhalb der Refraktometer-Toleranz, während beim PS18k-System nur etwa jeder vierte Datenpunkt zu stark abweicht. Da die beiden Dispersionsmodelle vor allem auf den sichtbaren Bereich zugeschnitten sind (siehe Literatur zu Gleichungen 3.13 und 3.14), ist es nicht verwunderlich, dass die Brechzahlen im infraroten Spektrum am deutlichsten voneinander abweichen. Außerdem fehlen Stützstellen im Infraroten, was die Extrapolation zu 935.0 nm weiter beeinträchtigt.

#### 4.2.2. Allgemeine Überlegungen zur Bestimmung des solutalen Kontrastfaktors

Für die Berechnung der solutalen Kontrastfaktoren muss die Konzentrationsabhängigkeit der Brechungsindizes geeignet parametrisiert werden. Da im Allgemeinen keine Theorie dazu vorliegt, behilft man sich mit einer Taylor-Entwicklung, welche auf eine sinnvolle

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

Länge beschränkt ist [101, 115]. Dabei muss man beachten, dass eine physikalisch plausible Ableitung entsteht. Die Fitalgorithmen versuchen meistens die Fehlerquadratsumme zu minimieren, was bei höheren Polynomordnungen immer besser geschieht, jedoch repräsentieren dann die Ableitungen der Polynome die gesuchte Brechungsindexänderung immer schlechter. Wenn sich aus den Daten keine eindeutige Polynomordnung ergibt, wird immer die niedrigst mögliche gewählt.

Zuerst werden die binären Ränder analysiert. Aus diesen Informationen wird dann die zweidimensionale Parametrisierung der ternären Proben bestimmt. Die Brechzahlen werden für eine bestimmte Wellenlänge und Temperatur miteinander verknüpft. Eine gleichzeitige temperatur- und konzentrationsabhängige Beschreibung des Brechungsindex, wie es z. B. bei Gebhardt [35] oder Triller [145] zu finden ist, wurde aufgrund der zu großen Komplexität hier nicht weiter verfolgt.

#### 4.2.3. Der solutale Kontrastfaktor für binäre Lösungsmittelgemische

Der binäre Grenzfall aus reinen Lösungsmittelgemischen wurde für jedes Polymersystem separat vermessen, obwohl eine einzige Messreihe ausgereicht hätte. Jedoch sollte aus Konsistenzgründen jedes System komplett mit einer  $\partial n/\partial T$ - und einer OBD-Anlage vermessen werden. Damit wird zusätzlich die Reproduzierbarkeit der Resultate getestet. Die Ergebnisse der beiden Messreihen bei 20 °C sind in Abbildung 4.7 zu sehen. In den Plots sind nur die Ergebnisse einer Sellmeier-Modellierung zu sehen, die Daten aus den Cauchy-Fits sind nicht unterscheidbar. Bei höheren Temperaturen treten vergleichbare Bilder auf. Zur Untersuchung der Abhängigkeit der Brechungsindizes von der Toluolkonzentration wurden für jede Wellenlänge unterschiedliche Polynome an die Daten gefittet. Ein linearer Fit beschreibt die Abhängigkeit sehr schlecht, daher wurde nur die zweite, dritte und vierte Polynomordnung getestet, wobei die Residuen in den Teilplots c) und d) von Abbildung 4.7 dargestellt sind. Da aus den Residuen kaum ein Unterschied zwischen den Polynomen ersichtlich ist, sind in den untersten Plots von Abbildung 4.7 noch die Fehlerquadratsummen für jede Wellenlänge und Polynomordnung geplottet. Die Fehlerquadratsumme der vierten Ordnung ist für alle Wellenlängen die kleinste, sodass diese Ordnung aufgrund der fragwürdigen physikalischen Interpretation ausgeschlossen wird. Beim Plot e) ändern sich die Fehlerquadratsummen zwischen der zweiten und der dritten Polynomordnung bei der roten und der grünen Wellenlänge kaum, die anderen Wellenlängen sind stärker betroffen, was jedoch auch mit der Dispersion zusammenhängen kann. Auch im PS18k-System sind die Unterschiede zwischen der quadratischen und der kubischen Ordnung fast nicht ersichtlich. Daher wird in diesem Fall eine quadratische

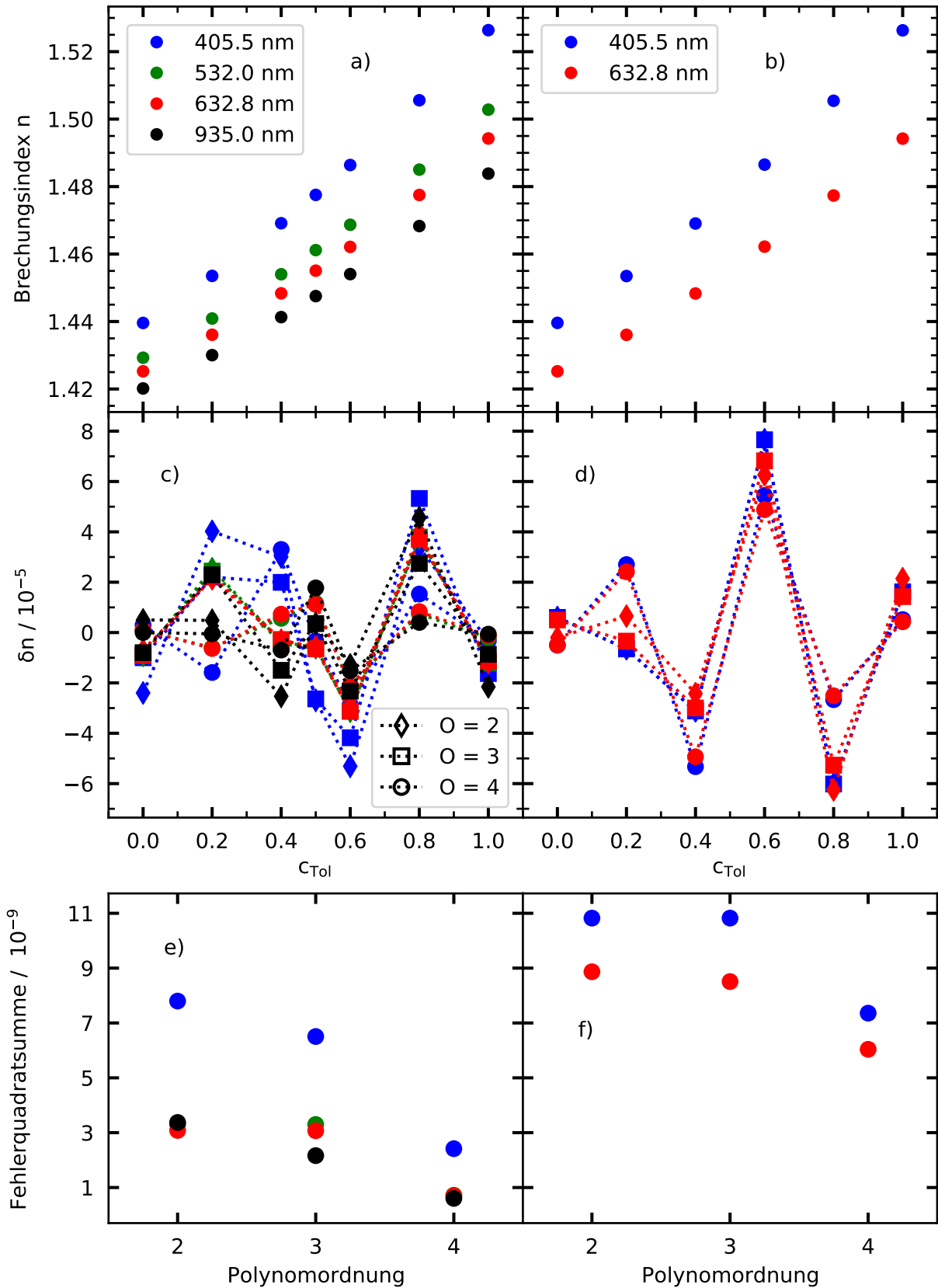


Abbildung 4.7.: Oben: Nach der Sellmeier-Gleichung berechnete Brechungsindizes von Toluol in Cyclohexan für 20°C. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Mitte: Residuen zu den Fits mit angegebenen Polymergraden. Unten: Fehlerquadratsummen. a,c,e) Daten für das PS5k-System. b,d,f) Daten für das PS18k-System.

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

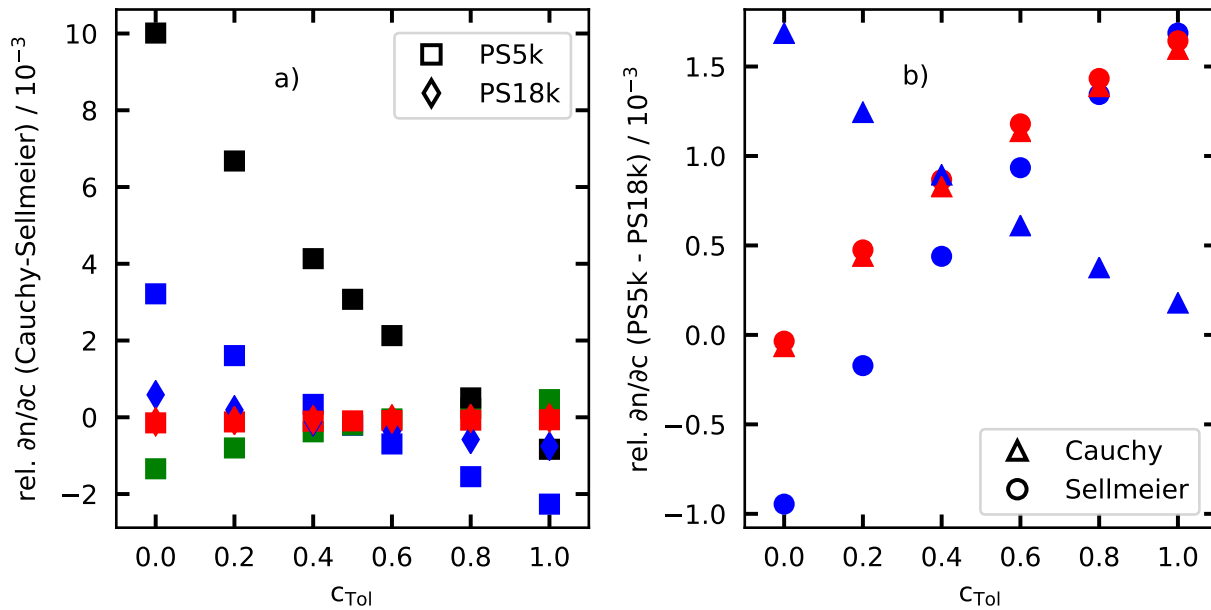


Abbildung 4.8.: Relative Abweichungen des solutalen Kontrastfaktors in reinen Lösungsmittelgemischen bei 20 °C. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Details siehe Fließtext. a) Unterschiede zwischen Daten basierend auf Cauchy- und Sellmeier-Dispersion. b) Abweichungen zwischen den Messreihen unterschiedlicher Polystyrolmoleküle.

#### Parametrisierung

$$n(c_{\text{Tol}}, \lambda, T) = a_0(\lambda, T) + a_1(\lambda, T) \cdot c_{\text{Tol}} + a_2(\lambda, T) \cdot c_{\text{Tol}}^2 \quad (4.1)$$

mit den Fitparametern  $a_i(\lambda, T)$ , welche in den Tabellen von Anhang G.3 aufgelistet sind, gewählt. Die berechneten Kontrastfaktoren  $\partial n / \partial c_{\text{Tol}}$  wurden auf verschiedene Abhängigkeiten getestet, wie in Abbildung 4.8 zu finden ist. Alle relativen Werte berechnen sich aus der Differenz der untersuchten Daten, welche durch deren Mittelwert dividiert werden. Die Daten gelten für 20 °C, bei höheren Temperaturen sehen die Plots aber fast identisch aus. Im linken Plot a) sind die relativen Änderungen gezeigt, welche sich aus den unterschiedlichen zugrunde liegenden Dispersionsmodellen ergeben. Die rote Wellenlänge weist die geringsten Abweichungen auf, während im Infraroten Werte bis etwa 1% erreicht werden. Da beide Messreihen dasselbe System behandeln, dürfte es keine Unterschiede zwischen den Kontrastfaktoren geben. Ein Blick auf den rechten Plot b) aus Abbildung 4.8 zeigt mit maximal 2% Abweichung eine gute Übereinstimmung.

Für jedes Polystyrol-System werden im Folgenden die jeweils eigenen  $\partial n / \partial c_{\text{Tol}}$ -Werte verwendet, auch wenn es sich eigentlich um das identische System handelt. Sollen die  $\partial n / \partial c_{\text{Tol}}$ -Werte auch für andere Experimente herangezogen werden, so empfiehlt es sich, die Ergebnisse aus dem PS5k-System zu nehmen, da hier ein zusätzlicher Messpunkt vorhanden ist.

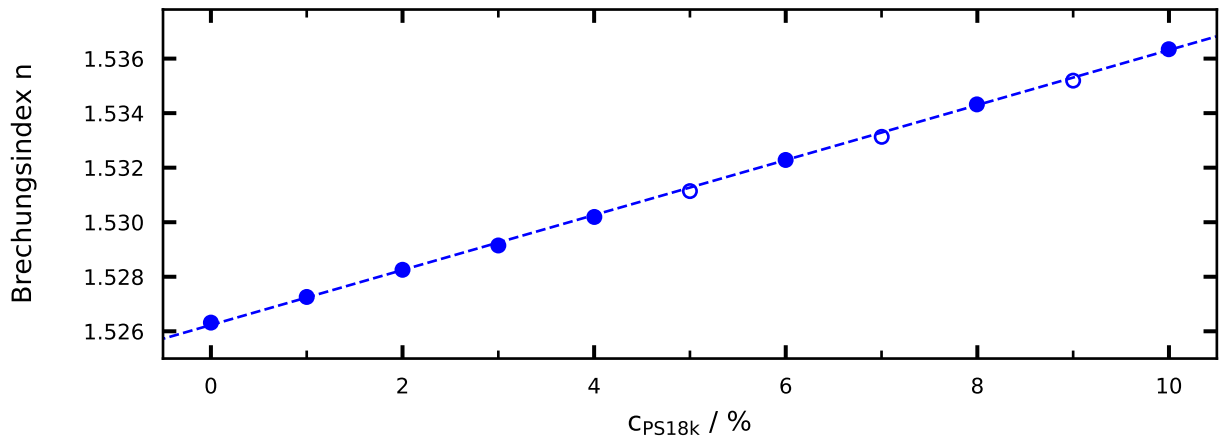


Abbildung 4.9.: Brechungsindizes binärer Proben mit PS18k in Toluol bei 20 °C und 405.5 nm (Sellmeier-Dispersion). Gefüllte Punkte: originales PS18k. Offenen Kreise: wieder ausgefälltes PS18k. Gestrichelte Linie: linearer Fit der ausgefällten Kreise.

#### 4.2.4. Der solutale Kontrastfaktor für binäre Polystyrol-Lösungsmittel-Gemische

Am Anfang muss auf eine Besonderheit von PS18k hingewiesen werden. Teile der Messungen wurden mit ausgefälltem Polystyrol durchgeführt (siehe Abbildung 3.2). Die Brechzahlen der Proben mit aufbereitetem Polystyrol haben die Tendenz etwas niedriger auszufallen, siehe Abbildung 4.9. Eine genaue Ursache konnte nicht gefunden werden, evtl. bleiben Rückstände des Nichtlösers (vergälltes Ethanol, siehe Tabelle B.3) am Polystyrol haften, sodass die eingewogene Polymermasse kleiner als gemessen ist.

Zuerst soll auf die Polymere in Toluol, deren Daten in Abbildung 4.10 zu finden sind, eingegangen werden. Mit dem Auge ist keine Krümmung im Brechungsindexverlauf festzustellen, daher wurden lineare bis kubische Parametrisierungen getestet. Die Residuen beim PS18k-Polymer zeigen bei höheren Polymerkonzentrationen ein größeres Rauschen als das PS5k-Polymer, was vermutlich auf das ausgefällte Polystyrol zurückzuführen ist. Eine leichte zusätzliche Modulation der Daten durch aufbereitetes Polymer würde erklären, warum die Fehlerquadratsumme beim großen PS18k-Molekül ab der quadratischen Ordnung deutlich geringer ausfällt, während beim kleineren PS5k-Molekül nur eine leichte Abhängigkeit von der Polynomordnung ersichtlich ist. Jedoch zeigt auch der kubische Fit der PS5k-Daten für alle Wellenlängen eine kleinere Fehlerquadratsumme, sodass diese Ordnung als fragwürdig gilt und verworfen wird. Bei einer genaueren Betrachtung der Residuen fällt auf, dass auch beim PS5k-Molekül bei hohen Polystyrolkonzentrationen die Streuung durch die verschiedenen Ordnungen kleiner ist als die Abweichungen zwischen aufeinanderfolgenden Datenpunkten. Das Rauschen der konzentrationsabhängigen Brechzahlen hat somit eine stärkere Auswirkung als die Polynomordnung. Abbildung 4.11 gibt eine Übersicht der Kontrastfaktoren, welche sich aus den verschiedenen Parametrisierungen ergeben. Für ein kubisches Polynom ist beim kleineren PS5k-Polymer eine deutliche

4. Berechnung der thermoeffusiven Transportkoeffizienten

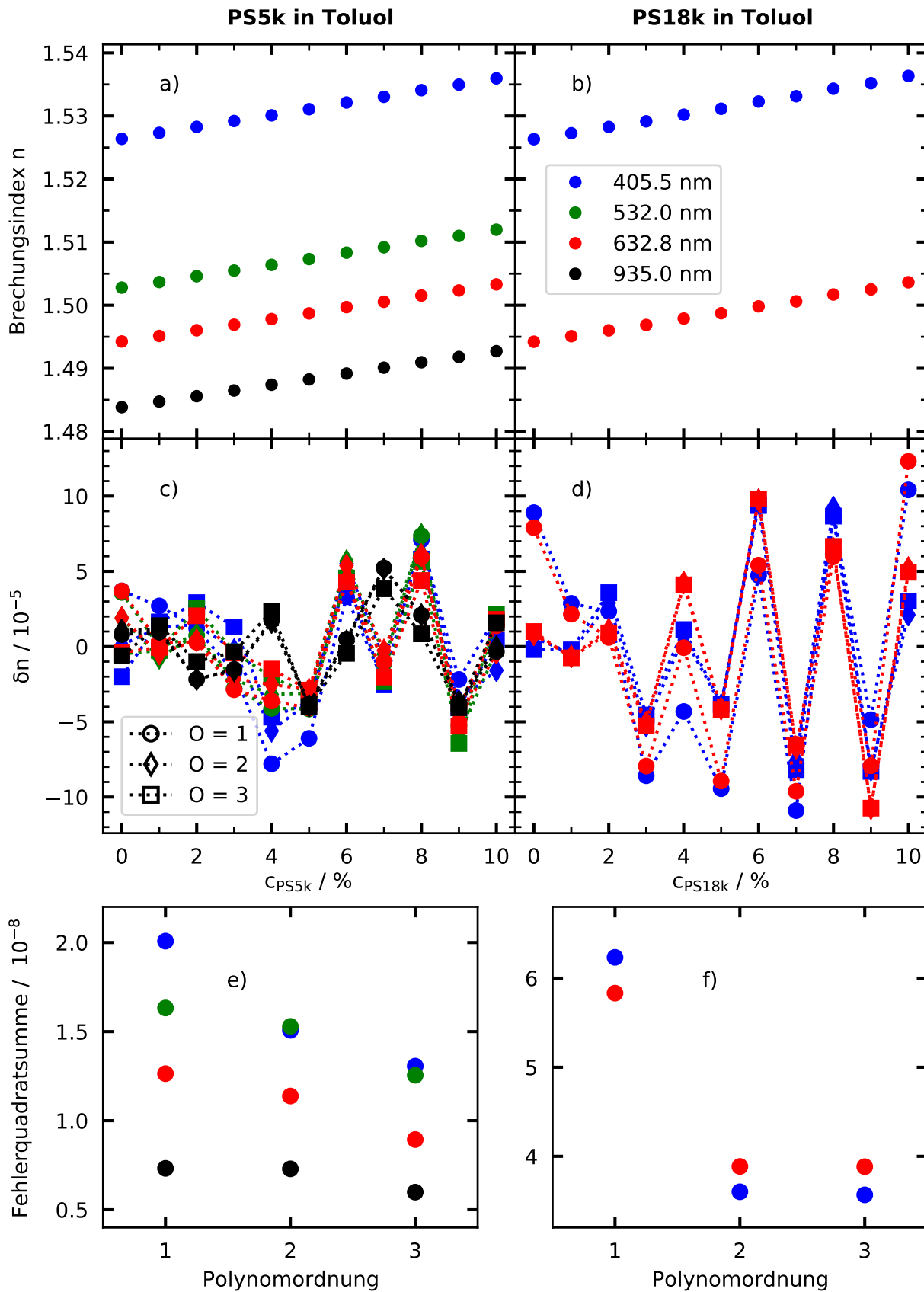


Abbildung 4.10.: Oben: Brechungsindizes nach Sellmeier-Dispersion von Polystyrol : Toluol für 20°C. Mitte: Residuen zu den Fits mit angegebenen Polynomgraden. Unten: Fehlerquadratsummen. a,c,e) Daten für das PS5k-System. b,d,f) Daten für das PS18k-System. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

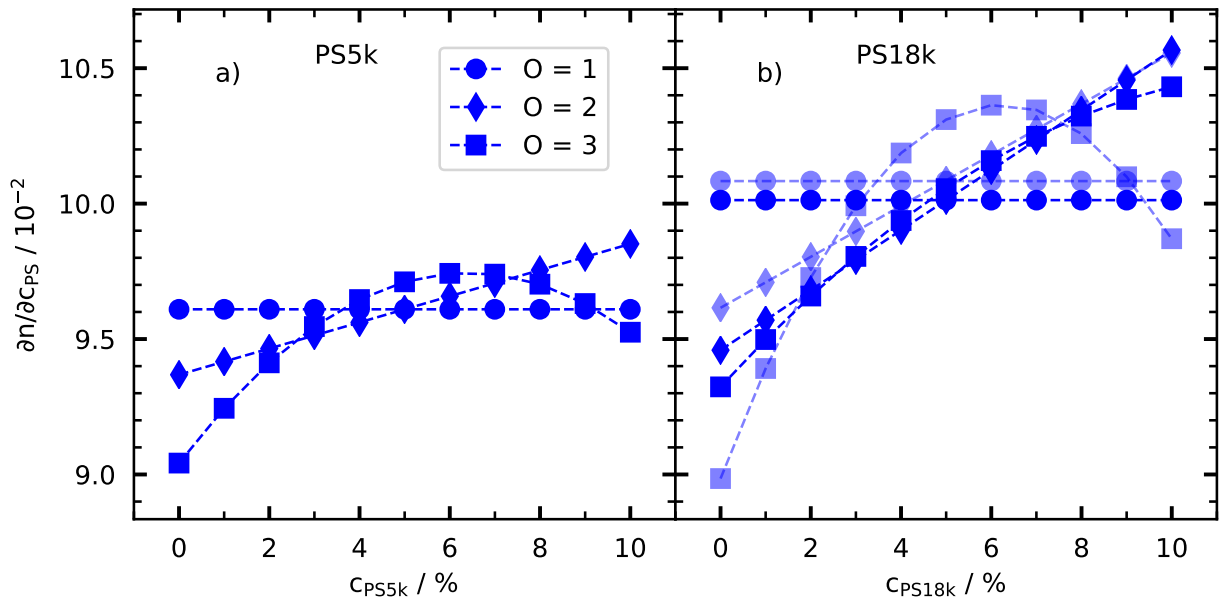


Abbildung 4.11.: Solute Kontrastfaktoren von binären Polystyrol-Toluol-Proben bei 405.5 nm (Sellmeier-Modell) und 20 °C. Ordnungen entsprechen dem Polynomgrad. a) PS5k-System. b) PS18k-System. Verwendet man bei der Parametrisierung nur die Proben mit originalem PS18k-Polymer, erhält man die hellen Symbole.

Krümmung in den  $\partial n/\partial c_{PS}$ -Werten zu erkennen. Beim größeren PS18k-Polymer ist kaum ein Unterschied zwischen einem kubischen und einem quadratischen Polynom ersichtlich. Verwendet man nur die Proben mit originalem PS18k-Polymer, so weichen vor allem die Ergebnisse des kubischen Polynoms erheblich von den ursprünglichen ab. Ein Blick auf Abbildung 4.9 zeigt, dass die Daten mit niedrigerer Polystyrolkonzentration bei dieser Berechnung eine stärkere Gewichtung bekommen, was zu einer stärkeren Krümmung bei hohen Konzentrationen führt. Zeichnet man in die Abbildung 4.10 d) auch die Residuen mit ein, welche sich ergeben, wenn nur Daten aus Proben mit originalem Polystyrol verwendet wurden, so rauschen letztgenannte noch mehr. Daher werden in dieser Arbeit stets alle PS18k-Proben zur Parametrisierung verwendet.

Löst man Polystyrol in Cyclohexan, ergeben sich ähnliche Datensätze wie in reinem Toluol, wie man der Abbildung 4.12 entnehmen kann. Für das kleinere PS5k-Polymer und für niedrige Konzentrationen mit dem PS18k-Polymer sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ordnungen ersichtlich. Das Rauschen der aufeinanderfolgenden Datenpunkte ist mit dem Rauschen aufgrund der verschiedenen Polynome vergleichbar. Die Proben mit ausgefälltem PS18k-Polymer machen sich in Cyclohexan deutlich stärker bemerkbar.

Sowohl in Toluol als auch in Cyclohexan hebt sich keine der untersuchten Polynomordnungen signifikant hervor, sodass nach Abschnitt 4.2.2 ein linearer Fit gewählt werden müsste. Ein Blick in die Literatur und in alte Abschlussarbeiten zeigt jedoch, dass der Brechungsindex von Polystyrol-Proben (binär und ternär) über verschieden breite Konzentrationsbereiche mit quadratischen als auch mit kubischen Polynomen parametrisiert wird

4. Berechnung der thermoeffusiven Transportkoeffizienten

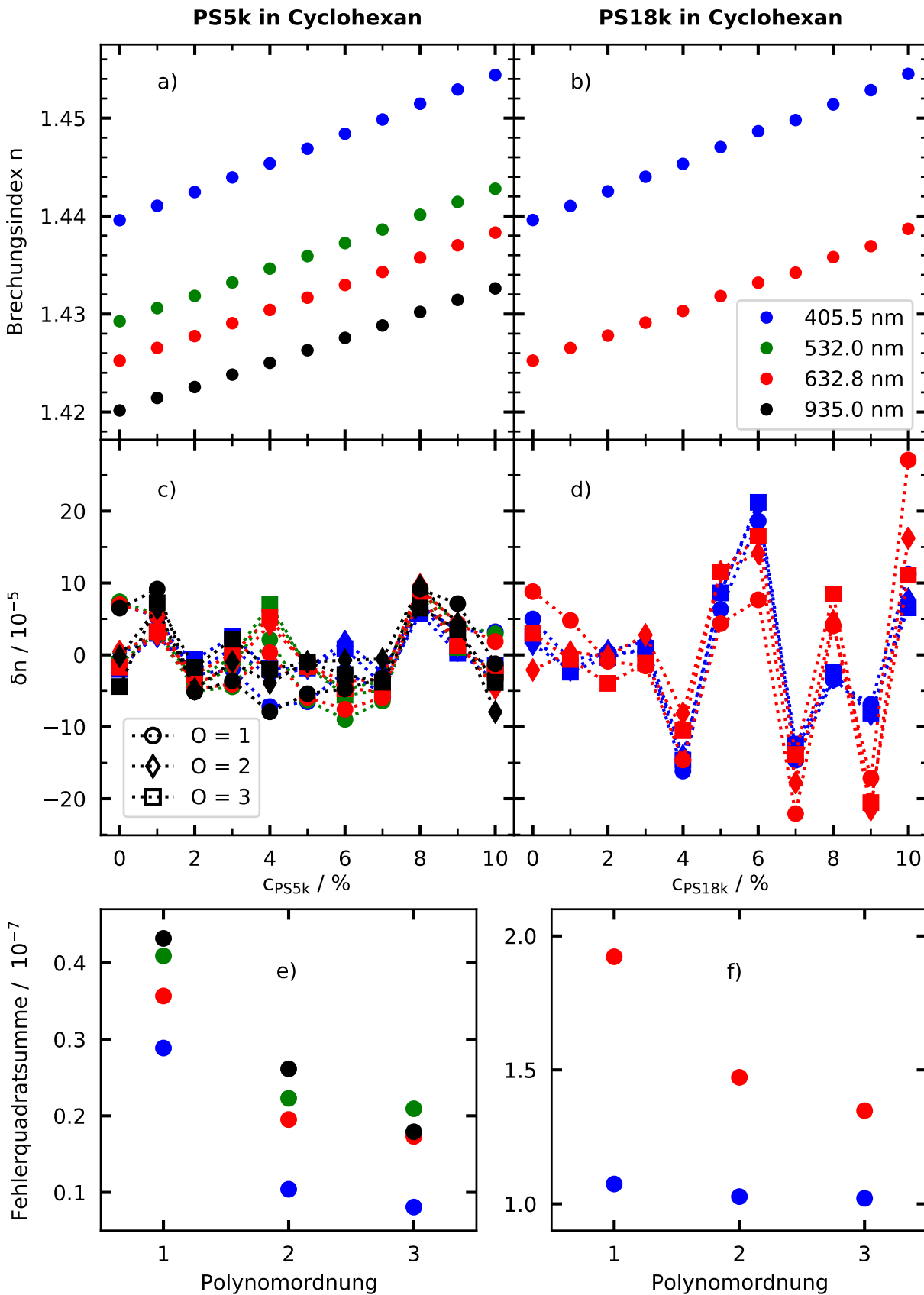


Abbildung 4.12.: Oben: Brechungsindizes nach Sellmeier-Dispersion von Polystyrol : Cyclohexan bei 20°C. Mitte: Residuen zu den Fits mit angegebenen Polynomgraden. Unten: Fehlerquadratsummen. a,c,e) Daten für das PS5k-System. b,d,f) Daten für das PS18k-System. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.



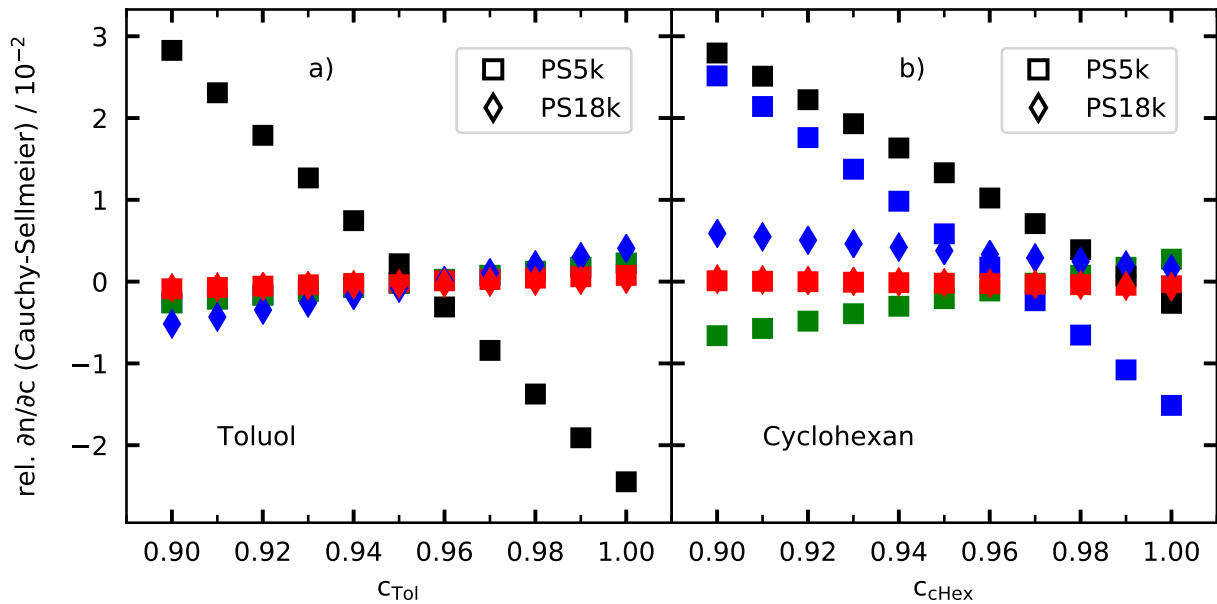


Abbildung 4.13.: Relative Abweichungen des solutalen Kontrastfaktors bezüglich des zugrunde liegenden Dispersionsmodells in binären Systemen bei 20 °C. a) Polystyrol in Toluol. b) Polystyrol in Cyclohexan. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

[4, 28, 96, 100, 123]. Die neuere Arbeit von Sanjuan et al. [108] an den identischen binären Systemen für das PS5k-Polymer legt eine lineare Abhängigkeit des solutalen Kontrastfaktors nahe. Meistens wird die Wahl der Polynome weder direkt begründet noch durch eine Studie wie in Abbildung 4.11 belegt. Eine weitere Diskussion zu den Abweichungen der Resultate von Sanjuan et al. [108] und denen aus Abbildung 4.10 und 4.12 ist im Anhang E.4 zu finden. Im Rahmen dieser Arbeit wird daher eine quadratische Funktion

$$n(c_{PS}, \lambda, T) = a_0(\lambda, T) + a_1(\lambda, T) \cdot c_{PS} + a_2(\lambda, T) \cdot c_{PS}^2 \quad (4.2)$$

an alle Brechungsindizes separat für jede Wellenlänge und Temperatur angepasst. Die Fitparameter  $a_i(\lambda, T)$  sind in den Tabellen von Anhang G.3 zu finden. Am Ende soll kurz auf die Abhängigkeit der Kontrastfaktoren vom Dispersionsmodell in Abbildung 4.13 eingegangen werden. Höhere Temperaturen ergeben ein fast identisches Bild. In reinem Toluol betragen die Änderungen im sichtbaren Bereich weniger als ein Promille, im Infraroten bis zu knapp 3%. Nimmt man Cyclohexan als Lösungsmittel, so sind bei den sichtbaren Wellenlängen größere Abweichungen festzustellen. Aus nicht erklärten Gründen sind die Unterschiede beim PS5k-Polymer für 405 nm sogar noch größer als im Infraroten. Da die Dispersionsmodelle nur eingeschränkt die Situation im Infrarotbereich beschreiben, überraschen die großen Abweichungen bei 935 nm nicht. Bis auf die eine Ausnahme bei der blauen Wellenlänge sind die Unterschiede zwischen den Dispersionsmodellen im sichtbaren Spektrum mit denen in reinen Lösungsmitteln (siehe Abbildung 4.8 a)) vergleichbar.

### 4.2.5. Der solutale Kontrastfaktor für ternäre Proben aus Polystyrol, Toluol und Cyclohexan

Werden die Brechungsindizes aller Proben betrachtet, erscheint es naheliegend, dass die Kontrastfaktoren der binären Ränder denen aus den vorherigen Abschnitten vergleichbar sein sollen. Als Ansatz für die Parametrisierung wird daher ein Produktansatz

$$\begin{aligned}
 n(c_{PS}, c_{Tol}, \lambda, T) &= n(c_{PS}, \lambda, T) \cdot n(c_{Tol}, \lambda, T) = \\
 &= a_0(\lambda, T) + a_1(\lambda, T) \cdot c_{PS} + a_2(\lambda, T) \cdot c_{Tol} + a_3(\lambda, T) \cdot c_{PS} \cdot c_{Tol} + a_4(\lambda, T) \cdot c_{ps}^2 + \\
 &+ a_5(\lambda, T) \cdot c_{Tol}^2 + a_6(\lambda, T) \cdot c_{PS} \cdot c_{Tol}^2 + a_7(\lambda, T) \cdot c_{PS}^2 \cdot c_{Tol} + a_8(\lambda, T) \cdot c_{PS}^2 \cdot c_{Tol}^2
 \end{aligned} \tag{4.3}$$

gewählt. Die so erhaltenen Fitparameter  $a_i(\lambda, T)$  sind in den Tabellen von Anhang G.3 zu finden. Durch partielle Differentiation von  $n(c_{PS}, c_{Tol}, \lambda, T)$  nach den beiden unabhängigen Konzentrationen erhält man die benötigten Kontrastfaktoren. Es ist nicht ausreichend nur eine Messreihe zu parametrisieren, da dann die Richtungsableitung bezüglich eines konstanten Lösungsmittelverhältnisses gebildet wird und nicht bezüglich einer der Konzentrationen  $c_1$  oder  $c_2$ .

Zur Überprüfung, ob der obige Ansatz nach Gleichung 4.3 im binären Grenzfall zu ähnlichen Kontrastfaktoren wie in den binären Systemen führt, wurden relative Abweichungen berechnet und im Folgenden bei 20 °C dargestellt. Höhere Temperaturen führen zu fast identischen Werten. Als erstes soll in Abbildung 4.14 auf die reinen Lösungsmittelgemische eingegangen werden. Dieser binäre Rand enthält kein Polystyrol und sollte somit für beide Polymersysteme das gleiche Ergebnis liefern. Im reinen Cyclohexan führt die ternäre Auswertung zu einem um maximal 4‰ größeren Wert. Mit zunehmender Toluolkonzentration gleichen sich die Kontrastfaktoren an, bis im reinen Toluol die binären Werte etwa 2‰ über den ternären liegen. Zusätzlich können an diesem Rand auch die ternären Auswertungen bezüglich des Polystyrol-Systems verglichen werden, was in Abbildung 4.14 c) dargestellt ist. Für die rote Wellenlänge ist fast keine Abhängigkeit vom Dispersionsmodell erkennbar, bei 405.5 nm beträgt sie maximal etwas mehr als 1‰. Insgesamt betrachtet sind die relativen Änderungen im sichtbaren Wellenlängenbereich mit denen aus der binären Auswertung in Abschnitt 4.2.3 vergleichbar und sogar deutlich besser für den Infrarotlaser. Im zweiten Schritt wird auf die binären Polystyrol-Lösungsmittel-Ränder eingegangen. Polystyrol in Cyclohexan stellt nach einem Blick auf Abbildung 3.2 einen einfachen Fall dar, da sowohl die partielle Ableitung  $(\partial n / \partial c_{PS})_{p,T,c_{Tol}=0}$  im ternären System als auch die binäre 0:100-Messreihe parallel zur  $c_{PS}$ -Achse zeigen. Komplizierter ist die Bestimmung der Daten in reinem Toluol. Die partielle Ableitung  $(\partial n / \partial c_{PS})_{p,T,c_{cHex}=0}$  verläuft parallel zur  $c_{PS}$ -Achse, aber die Richtung der 100:0-Messreihe schräg dazu. Um trotzdem einen

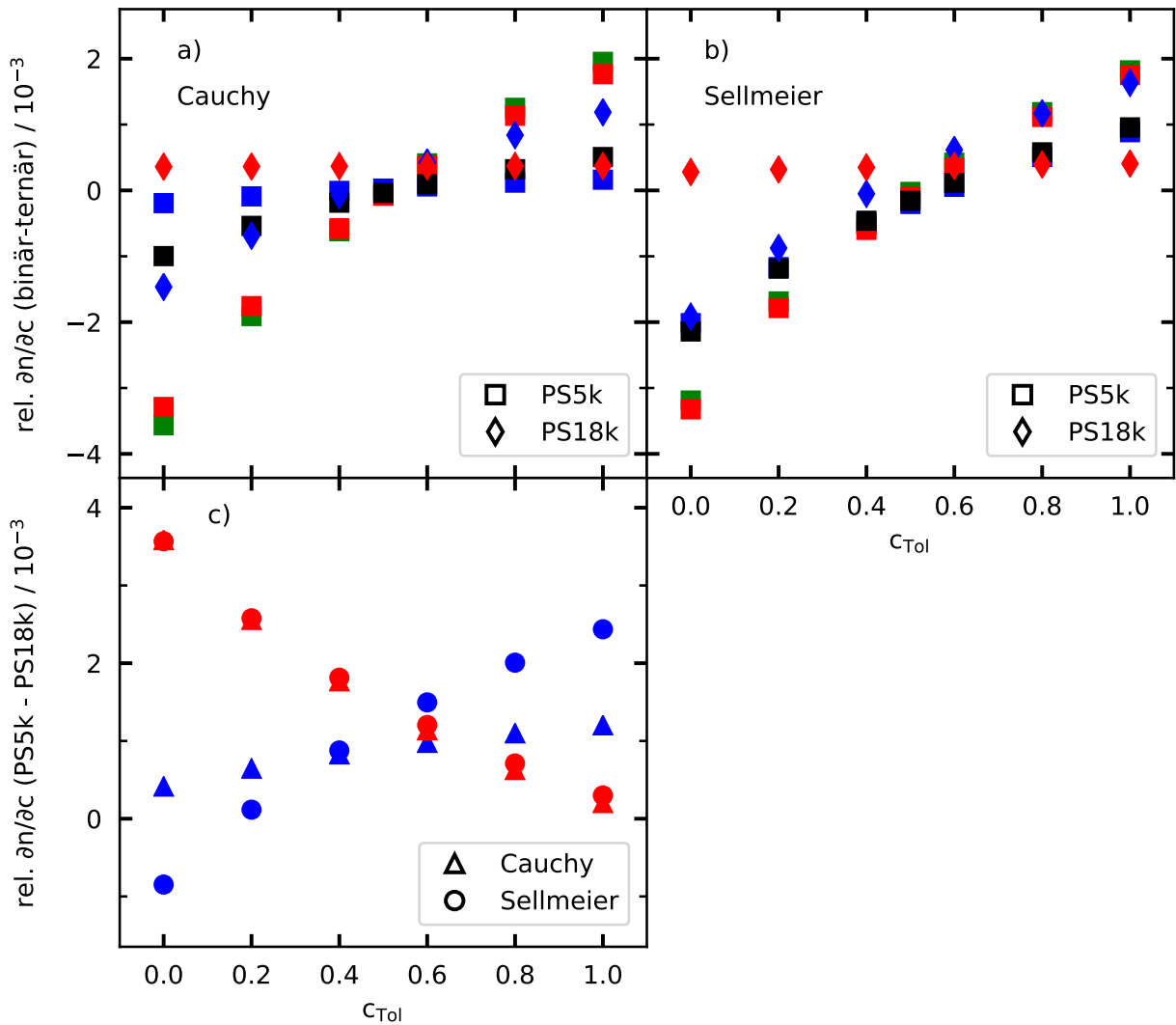


Abbildung 4.14.: Relative Abweichung der solutalen Kontrastfaktoren für das binäre Toluol-Cyclohexan-System bei 20°C. a)-b): Vergleich zwischen den binären und ternären Auswertungen unter Berücksichtigung der beiden Dispersionsmodellen (Cauchy und Sellmeier). c) Relative Änderungen bezogen auf die beiden Polystyrolmassen im ternären System. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

Vergleich anstellen zu können, wurde die ternäre Parametrisierung nach Gleichung 4.3 an den Stützstellen der binären 100:0-Messreihe ausgewertet, die Resultate an eine Parabel angepasst und die Ableitung als binärer Kontrastfaktor herangezogen. In Abbildung 4.15 sind die relativen Abweichungen dargestellt. In beiden Polystyrol-Systemen hat die Wahl des Dispersionsmodells nur einen geringen Einfluss. Generell bewegen sich die Abweichungen im selben Bereich wie die Dispersionsabhängigkeiten in den binären Polystyrol-Lösungsmittel-Systemen (siehe Abbildung 4.13). Daher wird die ternäre Brechungsindexparametrisierung für die binären Polystyrol-Lösungsmittel-Ränder als plausibel erachtet.

Die binäre und ternäre Auswertung liefern vergleichbare solutale Kontrastfaktoren entlang der binären Ränder. Daher wird angenommen, dass die Beschreibung der Brechzahlen nach Gleichung 4.3 zu plausiblen solutalen Kontrastfaktoren für ternäre Proben führt.

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

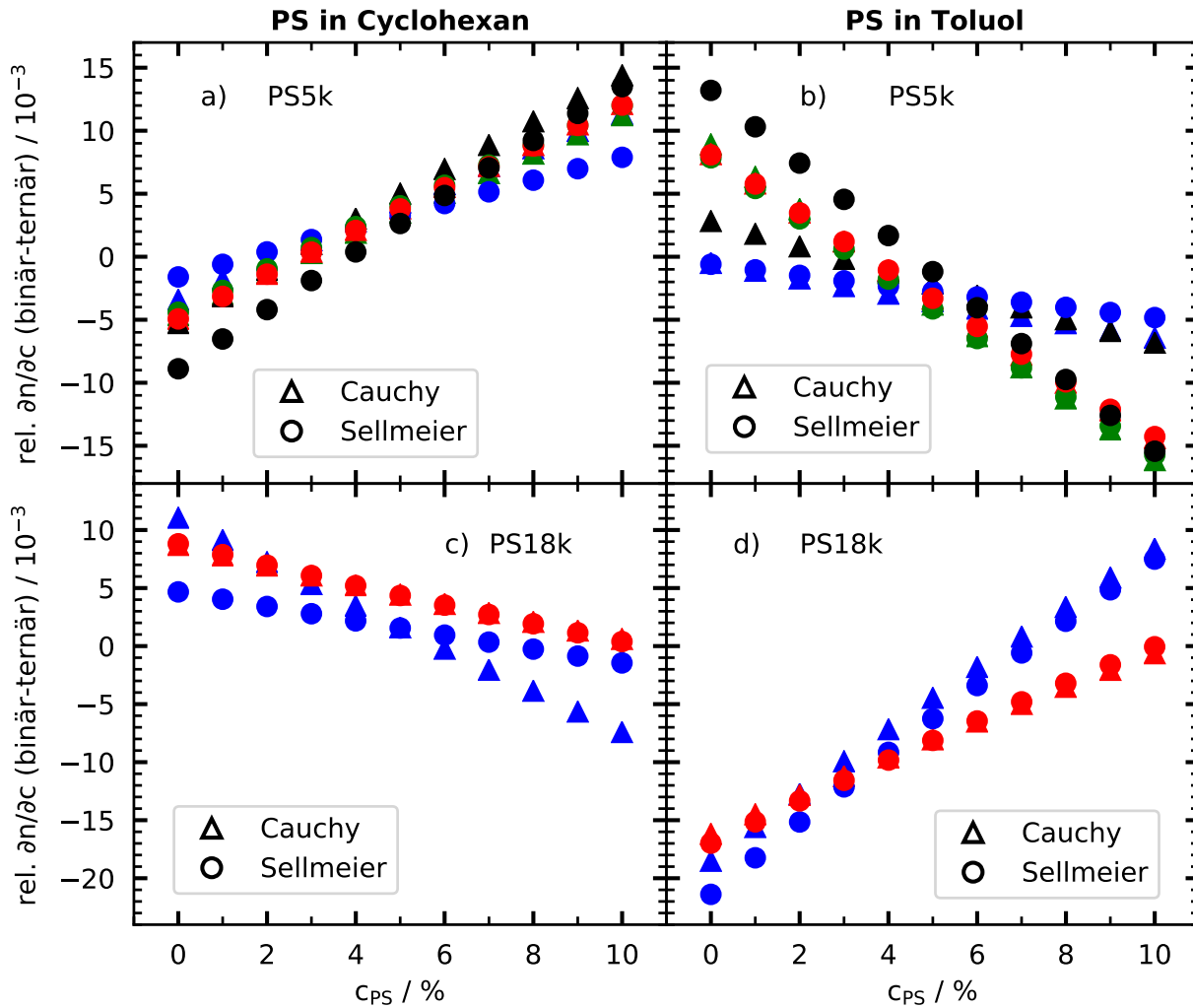


Abbildung 4.15.: Relative Abweichung zwischen den binären und ternären Auswertungen der solutalen Kontrastfaktoren bei 20 °C entlang der Polystyrol-Lösungsmittel-Ränder. Die linke Spalte enthält Daten von Polystyrol in Cyclohexan, die rechte Polystyrol in Toluol. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

#### 4.2.6. Probleme bei der Inversion der solutalen Kontrastfaktormatrix

Wie weiter unten in Abschnitt 4.4 gezeigt wird, benötigt man bei der klassischen Auswertung ternärer Proben die Inverse der solutale Kontrastfaktormatrix

$$\underline{\underline{N}}_c = \begin{pmatrix} \frac{\partial n_1}{\partial c_1} & \frac{\partial n_1}{\partial c_2} \\ \frac{\partial n_2}{\partial c_1} & \frac{\partial n_2}{\partial c_2} \end{pmatrix}, \quad (4.4)$$

welche als Einträge die wellenlängenabhängigen Kontrastfaktoren ( $n_i := n(\lambda_i)$ ) beinhaltet. Als die ersten Ergebnisse von ternären Proben aus unterschiedlichen Arbeitsgruppen miteinander verglichen wurden, stellte man fest, dass die Werte sehr unterschiedlich waren und zum Teil sogar ein anderes Vorzeichen hatten. Eine Analyse ergab, dass die Matrix  $\underline{\underline{N}}_c$

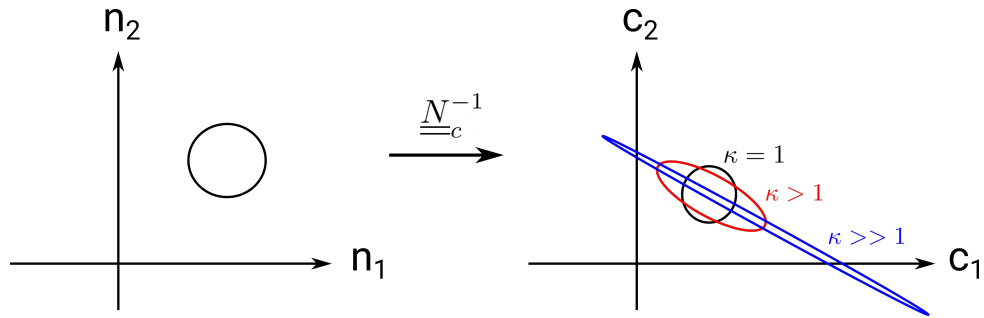


Abbildung 4.16.: Schematischer Einfluss der inversen Kontrastfaktormatrix. Je nach Konditionszahl  $\kappa$  wird aus einem Kreis im Brechungsindexraum ein Kreis ( $\kappa = 1$ ) oder eine immer stärker gestreckte Ellipse, deren Schwerpunkte nicht zusammenfallen müssen.

einen großen Einfluss auf das Endergebnis hat [120]. In der Mathematik ist das Problem unter dem Begriff *Konditionierung* bekannt und behandelt die Frage, welchen Einfluss kleine Störungen der Eingangsgröße auf das Ergebnis einer Abbildung haben [51, 142]. In der linearen Algebra definiert eine Matrix eine lineare Abbildung gemäß

$$\underline{\underline{A}} : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m, \quad \underline{x} \mapsto \underline{\underline{A}} \cdot \underline{x} \quad (4.5)$$

und  $\underline{x} \in \mathbb{R}^n$  [57]. Für die folgende Definition spielt es keine Rolle, ob die Einträge der Matrix  $A_{ij}$  oder des Vektors  $x_j$  fehlerbehaftet sind [142]. Jeder beliebigen, invertierbaren Matrix  $\underline{\underline{A}} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  kann eine sogenannte *Konditionszahl*

$$\kappa(\underline{\underline{A}}) = \|\underline{\underline{A}}\| \|\underline{\underline{A}}^{-1}\| \quad (4.6)$$

zugewiesen werden, wobei  $\|\cdot\|$  eine beliebige Matrixnorm darstellt. In dieser Arbeit wird immer die  $l_2$ -Norm

$$\|\underline{\underline{A}}\|_2 = \sqrt{\sum_{i,j} A_{ij}^2} \quad (4.7)$$

verwendet. Bei  $\kappa = 1$  wird die Matrix *perfekt konditioniert* genannt, kleine Störungen führen zu keiner Änderung des Resultats. Für ein (kleines)  $\kappa$  um die eins spricht man von einer *gut konditionierten* Matrix, bei der kleine Fehler auch nur zu geringen Abweichungen vom wahren Ergebnis führen. Sollte dagegen  $\kappa \gg 1$  sein, so ist die Matrix *schlecht konditioniert* und kleine Fehler resultieren in sehr großen Unterschieden im Vergleich zum wahren Wert [51]. Schematisch ist der Zusammenhang in Abbildung 4.16 gezeichnet.

In Abbildung 4.17 sind die Konditionszahlen für das kleinere PS5k-Molekül über den kompletten Konzentrationsbereich zu sehen, wobei die Kontrastfaktormatrix aus der blauen und der grünen Wellenlänge aufgebaut ist. Die Art des zugrunde liegenden Dispersionsmodells ändert leicht die Form der Isoflächen, jedoch kaum den Wert der Konditionszahl. Betrachtet man die Konditionszahlen aller Wellenlängenkombinationen für jedes Polystyrolmolekül,

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

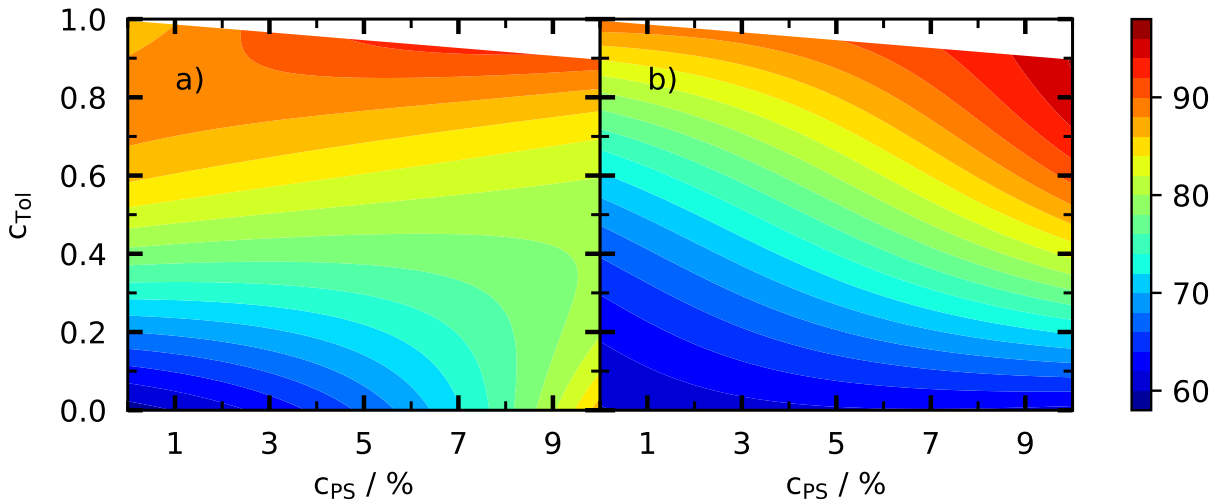


Abbildung 4.17.: Konditionszahlen der Kontrastfaktormatrix aus 405.5 nm und 532.0 nm bei 20 °C für das PS5k-Molekül. a) Cauchy-Dispersion und b) Sellmeier-Dispersion.

so hat man im besten Fall Werte um 30 und im schlechtesten Fall von über 300, eine Temperaturabhängigkeit ist kaum gegeben. Damit sind alle solutalen Kontrastfaktormatrizen schlecht konditioniert, was zur Folge hat, dass selbst bei idealen OBD-Signalen die Ergebnisse weit entfernt vom wahren Wert liegen können. Es zeigt sich auch in anderen Arbeiten, dass die schlechte Konditionierung die Regel und nicht die Ausnahme bildet. In der Literatur findet man daher häufig in den Abbildungen neben den berechneten Werten auch Monte-Carlo-Simulationen, welche Gauß-verteilte Fehler mit einer Breite von wenigen Promille in den Einträgen der Kontrastfaktormatrizen aufweisen [114, 126, 144, 145]. Die simulierten Werte beschreiben meistens so stark verzerrte Ellipsen, dass sie mit dem Auge nur als Gerade wahrgenommen werden, was die Interpretation und Vergleichbarkeit mit anderen Literaturdaten deutlich erschwert.

Aufgrund der schlechten Konditionierung vermindert sich der Einfluss des Dispersionsmodells auf die berechneten Ergebnisse. Ein Blick in die vorherigen Abschnitte zeigt, dass zwischen Cauchy- und Sellmeier-Dispersion relative Abweichungen der solutalen Kontrastfaktoren im niedrigen Promille-Bereich (im Infraroten bis zu 1%) zu erwarten sind. Die Verwendung beider Dispersionen entspricht somit einer Monte-Carlo-Simulation mit zwei Punkten. Auch wenn die Ergebnisse weit auseinander liegen, heißt das nicht automatisch, dass ein Modell besser ist als das andere, sondern es zeigt sich der Effekt der schlechten Konditionierung. Die beiden Dispersionsmodelle werden daher im Folgenden als gleichwertig betrachtet, auch wenn es lokal zu (großen) Unterschieden kommen kann.

### 4.3. Binäre OBD-Auswertung

Zunächst wird auf die Auswertung von OBD-Signalen binärer Proben (kurz: binäre OBD-Auswertung) eingegangen.

### 4.3.1. Berechnung des Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten

Zur Bestimmung des Soretkoeffizienten muss auf die theoretische Beschreibung der Strahl-  
ablenkung zurückgegriffen werden. Für ein binäres OBD-Signal lautet Gleichung 3.5

$$f_{OBD}(t) = A_\lambda \left[ \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right) \cdot \frac{\delta T}{h} + \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_1} \right) \cdot \left\langle \frac{dc_1(t)}{dz} \right\rangle \right] \quad (4.8)$$

und das normierte Signal lässt sich als

$$f_{OBD}^{norm}(t) = 1 + \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right)^{-1} \cdot \frac{h}{\delta T} \cdot \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_1} \right) \cdot \left\langle \frac{dc_1(t)}{dz} \right\rangle \quad (4.9)$$

schreiben. Die Lösung des zeitabhängigen Konzentrationsgradienten wird in Abschnitt  
2.3.5 skizziert, wobei dimensionslose Größen eingeführt werden. Ein Ausdruck für die  
normierte Amplitude  $M_1 = M$  erfolgt über

$$f_{OBD}^{norm}(t) = 1 + \underbrace{\left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right)^{-1} \cdot \frac{h}{\delta T} \cdot \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_1} \right) \cdot \frac{\delta c_1}{h}}_{=M} \cdot \left\langle \frac{d\tilde{C}_1(t)}{d\tilde{z}} \right\rangle \quad (4.10)$$

Der OBD-Fit liefert die Amplitude  $M$  und den Diffusionskoeffizienten. Der Soretkoeffizient  
berechnet sich laut der Definition 2.41 und der soeben erhaltenen Gleichung für  $M$  aus

$$S'_{T,1} = -\frac{\delta c_1}{\delta T} = - \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial T} \right) \cdot \left( \frac{\partial n_\lambda}{\partial c_1} \right)^{-1} \cdot M \quad (4.11)$$

Der Thermodiffusionskoeffizient ergibt sich nach Gleichung 2.53 über  $D'_{T,1} = S'_{T,1} \cdot D$ .

### 4.3.2. Ergebnisse des binären Systems Toluol-Cyclohexan

Das binäre Lösungsmittelgemisch wurde sowohl auf der 2-OBD- als auch auf der 4-OBD-  
Anlage gemessen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4.18 dargestellt und im Anhang G.4  
tabelliert. Die Literaturdaten passen gut zu den hier gemessenen Werten. Für  $c_{Tol} >$   
0.5 zeigt sich beim Diffusionskoeffizienten ein Unterschied zwischen den beiden OBD-  
Apparaturen von maximal 10% bei 35 °C, der nicht erklärt werden kann. Die Soret- und  
Thermodiffusionskoeffizienten beider Apparaturen sind fast identisch. Die einzige Ausnahme  
bilden die Daten bei  $c_{Tol} = 0.6$ , hier liegen die Punkte der 4-OBD-Anlage über denen  
der 2-OBD-Anlage. Insgesamt lässt sich bei den Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten  
nur eine geringe Temperaturabhängigkeit, jedoch eine starke Konzentrationsabhängigkeit  
feststellen. Als Gesamtergebnis für dieses System werden die Daten der beiden OBD-  
Apparaturen gemittelt. Für  $c_{Tol} = 0.5$  liegen nur Messungen an der 4-OBD-Anlage vor.  
Die Mittelwerte sind im Anhang G.4 zu finden.

4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

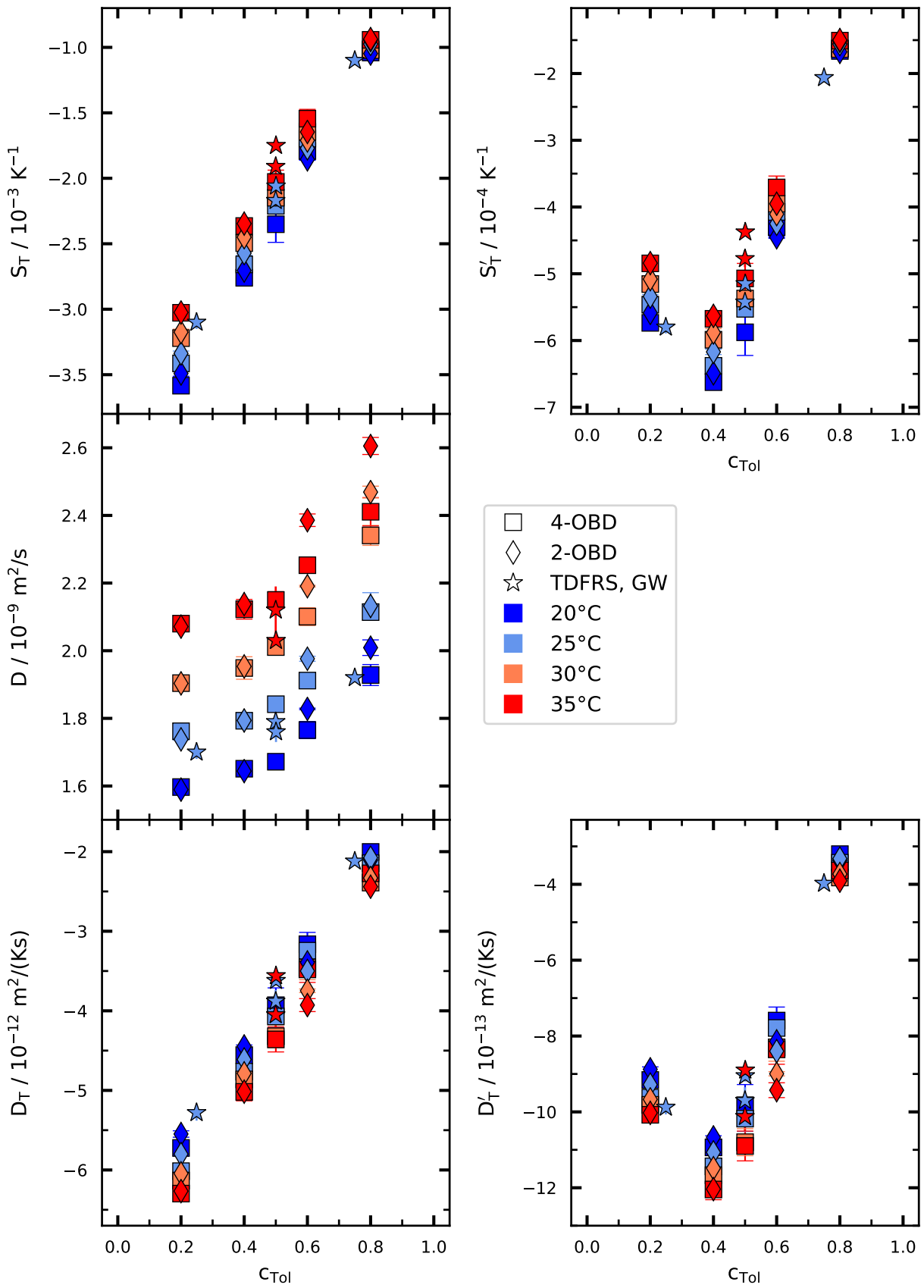


Abbildung 4.18.: Ergebnisse des binären Systems Toluol-Cyclohexan für alle gemessenen Konzentrationen und Temperaturen sowie für beide OBD-Anlagen. Toluol ist die unabhängige Komponente. TDFRS-Referenz GW aus [152].



### 4.3.3. Ergebnisse von Polystyrol in reinen Lösungsmitteln

Die Ergebnisse der binären Ränder aus Polystyrol in reinen Lösungsmitteln sind in Abbildung 4.19 dargestellt. Für eine bessere Übersicht sind nur die ungestrichenen Größen zu sehen. Alle Koeffizienten finden sich im Anhang G.4 gelistet. Zusätzlich sind in der linken Spalte noch TDFRS-Messungen eingezeichnet, welche stärkeres Rauschen zeigen und dennoch gut zu den OBD-Werten passen. Die Daten weisen eine in guter Näherung lineare Temperaturabhängigkeit auf, wobei der Soretkoeffizient mit steigender Temperatur abnimmt, während die Diffusions- und Thermodiffusionskoeffizienten das gegenteilige Verhalten zeigen. Alle Größen sind von der Polystyrolkonzentration abhängig, jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt. Der Thermodiffusionskoeffizient von Polystyrol in Cyclohexan ist unabhängig von der molaren Masse des Polymers. In Toluol stimmt  $D_T$  nur für kleine Konzentrationen für beide molaren Massen überein.

## 4.4. Klassische ternäre OBD-Auswertung

Dieses Unterkapitel beschäftigt sich mit der Auswertung von OBD-Signalen, welche aus ternären Proben stammen und mit Hilfe der Matrixmethode analysiert werden (kurz: klassische ternäre OBD-Auswertung).

### 4.4.1. Berechnung der Transportkoeffizienten mit Hilfe der klassischen Auswertung

Die klassische Auswertung eines ternären OBD-Signals geht auf die Arbeit von Haugen & Firoozabadi [47] zurück und wurde von Gebhardt [35] in Bayreuth eingeführt.

Es erweist sich als hilfreich die Strahlableitung aus Gleichung 3.5 für zwei verschiedene Wellenlängen in kompakter Vektornotation zu schreiben:

$$\underline{f}_{OBD}(t) = \underline{A} \cdot \left[ \underline{N}_T \cdot \underline{1} \cdot \frac{\delta T}{h} + \underline{N}_c \cdot \left\langle \frac{d}{dz} \underline{c}(t) \right\rangle \right] \quad (4.12)$$

$$\text{mit } \underline{A} = \begin{pmatrix} A_1 & 0 \\ 0 & A_2 \end{pmatrix}, \quad (4.13)$$

$$\underline{N}_T = \begin{pmatrix} \frac{\partial n_1}{\partial T} & 0 \\ 0 & \frac{\partial n_2}{\partial T} \end{pmatrix}, \quad (4.14)$$

$$\underline{N}_c = \begin{pmatrix} \frac{\partial n_1}{\partial c_1} & \frac{\partial n_1}{\partial c_2} \\ \frac{\partial n_2}{\partial c_1} & \frac{\partial n_2}{\partial c_2} \end{pmatrix} \quad (4.15)$$

4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

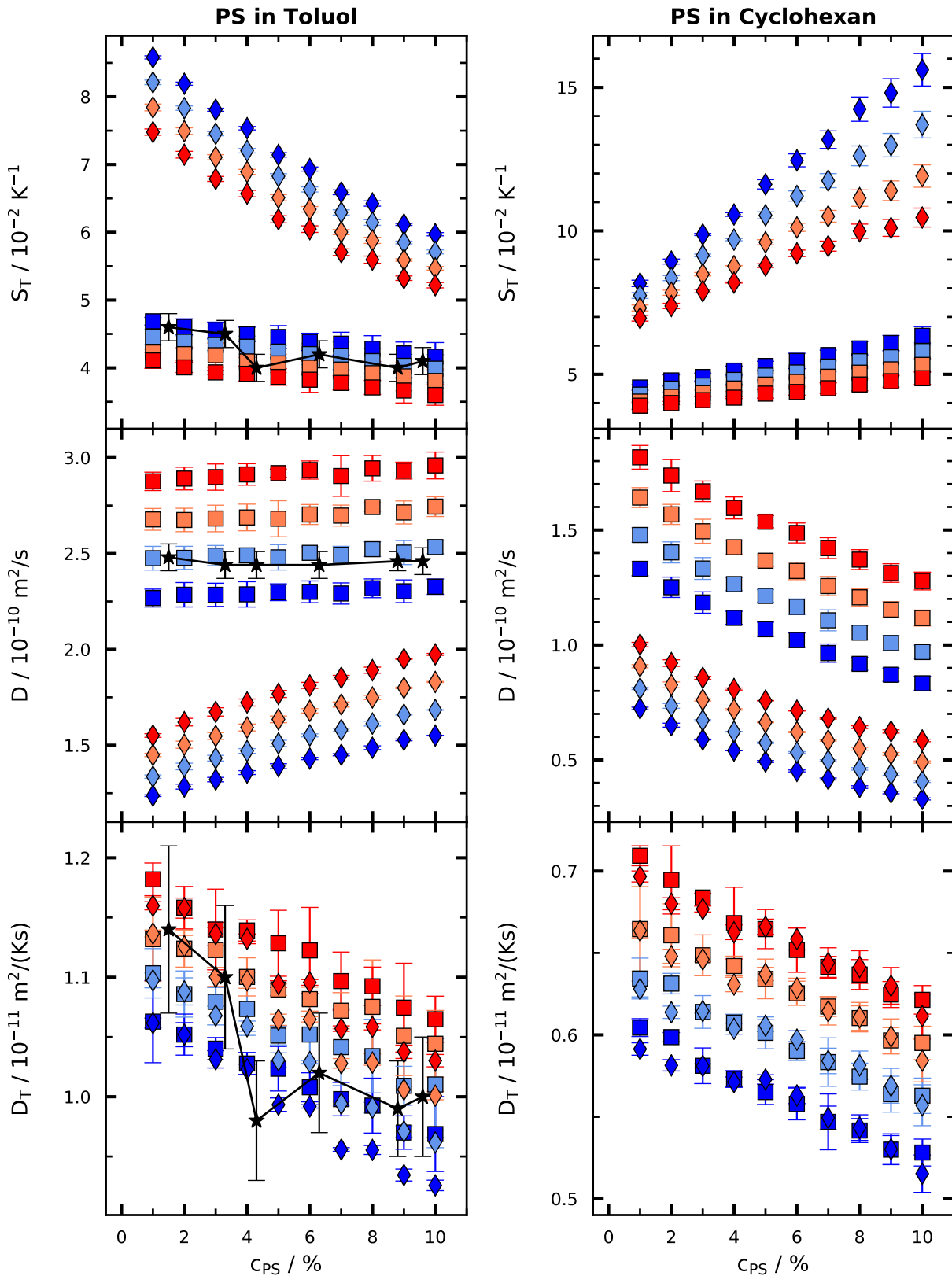


Abbildung 4.19.: Ergebnisse der binären Systeme aus Polystyrol (unabhängige Komponente) und Lösungsmittel für beide molare Massen (PS5k:  $\square$  Symbol, PS18k:  $\diamond$  Symbol) und für alle Temperaturen (blau: 20°C, hellblau: 25°C, hellrot: 30°C, rot: 35°C). TDFRS-Daten (Symbol  $\star$  und durchgezogene Linie): molare Masse  $M_w = 4750$  g/mol und  $T = 22^\circ\text{C}$  [101].

Aufgrund ihrer Einträge wird  $\underline{\underline{N}}_T$  als thermische Kontrastfaktormatrix und  $\underline{\underline{N}}_c$  als solutale Kontrastfaktormatrix bezeichnet. Da die Konzentration in dieser Beschreibung nur von der Zellenhöhe abhängt, kann die totale Ableitung  $dc_i/dz$  durch eine partielle ersetzt werden. Außerdem kann letztgenannte Ableitung über die Gleichungen 2.88 bis 2.93 auf die dimensionslosen Variablen überführt werden, sodass für die Strahlablenkung

$$\underline{f}_{OBD}(t) = \underline{\underline{A}} \cdot \left[ \underline{\underline{N}}_T \cdot \underline{\underline{1}} \cdot \frac{\delta T}{h} + \underline{\underline{N}}_c \cdot \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty \cdot \frac{1}{h} \left\langle \frac{\partial}{\partial \tilde{z}} \tilde{C}(t) \right\rangle \right] \quad (4.16)$$

folgt. Der zweite Summand wird verständlicher, wenn man ihn im stationären Nichtgleichgewichtszustand bei großen Zeiten betrachtet:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty \cdot \left\langle \frac{\partial}{\partial \tilde{z}} \tilde{C}(t) \right\rangle \stackrel{Gl.2.97}{=} \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty \cdot \underline{\underline{1}} \stackrel{Gl.2.92}{=} \underline{\underline{\delta c}}_\infty \quad (4.17)$$

Dieser enthält die Konzentrationsunterschiede zwischen den Platten. Die Normierung auf die jeweilige thermische Amplitude führt auf einen Ausdruck für die in Gleichung 3.6 eingeführten  $M_i$  Koeffizienten

$$\underline{f}_{OBD}^{norm}(t) = \underline{\underline{1}} + \underbrace{\frac{1}{\delta T} \underline{\underline{N}}_T^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_c \cdot \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty}_{\underline{\underline{M}}} \cdot \left\langle \frac{\partial}{\partial \tilde{z}} \tilde{C}(t) \right\rangle, \quad (4.18)$$

welche nun eine Matrix  $M_{ij}$  bilden, deren Index  $i$  die Wellenlänge spezifiziert und  $j$  die Amplitude (zum Eigenwert  $\hat{D}_j$ ) angibt. Aus den Kontrastfaktormatrizen, der  $\underline{\underline{M}}$ -Matrix und der diagonalen Diffusionsmatrix  $\underline{\underline{\hat{D}}}$  lassen sich alle Transportkoeffizienten berechnen:

$$\underline{\underline{D}} = \underline{\underline{N}}_c^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_T \cdot \underline{\underline{M}} \cdot \underline{\underline{\hat{D}}} \cdot \underline{\underline{M}}^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_T^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_c \quad (4.19)$$

$$\underline{\underline{D}}'_T = -\underline{\underline{N}}_c^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_T \cdot \underline{\underline{M}} \cdot \underline{\underline{\hat{D}}} \cdot \underline{\underline{1}} \quad (4.20)$$

$$\underline{\underline{S}}'_T = -\underline{\underline{N}}_c^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_T \cdot \underline{\underline{M}} \cdot \underline{\underline{1}} \quad (4.21)$$

Aufgrund der Matrizenmultiplikationen wird diese Auswertung auch als *Matrixmethode* bezeichnet. Für eine binäre Messung werden die Matrizen zu skalaren Größen und man erhält direkt die Ergebnisse aus Abschnitt 4.3.1. Die Situation ist in ternären Systemen deutlich komplizierter als in binären, was hauptsächlich an der Diffusionsmatrix liegt. Zum einen hat man es mit einer Matrix zu tun, zum anderen wird die Interpretation erschwert. Während man in binären Systemen dem Diffusionskoeffizienten einen definierten Massenstrom zuordnen kann, lässt sich im ternären der Strom nur durch die Angabe zweier Einträge der Diffusionsmatrix definieren. Wie in Abschnitt 2.3.4 erläutert, sind die Eigenwerte  $\hat{D}_i$  eine eindeutige und experimentell zugängliche Größe, können jedoch nicht genau einem Massenstrom zugeschrieben werden. Als weiteres Problem erweist sich die Inversion der Kontrastfaktormatrix  $\underline{\underline{N}}_c$ , worauf in Abschnitt 4.2.6 eingegangen wurde.

### 4.4.2. Ergebnisse der klassischen ternären Auswertung

Für die Berechnung der ternären Transportkoeffizienten mit Hilfe der Matrixmethode werden die OBD-Signale von zwei Wellenlängen mit einem einzigen Fit angepasst. An der 2-OBD-Anlage kann somit nur ein Datensatz generiert werden, während an der 4-OBD-Apparatur durch Permutation der Wellenlängen sechs Fits möglich sind. Ein Teil der Ergebnisse ist in Abbildung 4.20 zu sehen. In der obersten Reihe sind die Eigenwerte über alle Wellenlängenkombinationen gemittelt für das kleine PS5k-Polymer dargestellt. Da der Fehler aus der größten Abweichung einer Einzelmessung vom Mittelwert berechnet wurde, ragen die Fehlerbalken von  $\hat{D}_1$  z. T. ins Negative, was jedoch physikalisch nicht plausibel ist. Beim schnellen Eigenwert  $\hat{D}_1$  lässt sich mit Ausnahme der leicht erhöhten Werte der 80 : 20 Messreihe kaum eine Konzentrationsabhängigkeit feststellen. Anders verhält sich der langsame Eigenwert  $\hat{D}_2$ . Je höher der Cyclohexan-Anteil in der Probe ist, desto kleiner werden die Werte und desto stärker fallen sie mit steigender Polystyrolkonzentration. Alle berechneten Koeffizienten weisen erhebliche Probleme auf. Im Teilplot c) von Abbildung 4.20 ist der gestrichene Soretkoeffizient von Toluol zu sehen. Die Farbe der Symbole entspricht den zwei zusammen ausgewerteten Laserwellenlängen. Die Abhängigkeit vom Dispersionsmodell ist vernachlässigbar. Deutlich größeren Einfluss hat die Kombination der Wellenlängen. Sobald der infrarote Laser beteiligt ist, verschieben sich die Daten nach oben. Da die Werte auffächern, kann weder ein eindeutiges Vorzeichen, noch eine Steigung für die Polystyrolabhängigkeit angegeben werden. Ein ähnliches Bild zeichnet sich für den Thermoeffusionskoeffizienten von Polystyrol in der Abbildung 4.20 d) ab. In den Teilplots e) und f) sind ungestrichene Koeffizienten für das große PS18k-Molekül dargestellt. Zusätzlich zu den ternären Messreihen sind auch noch die binären Ränder mit eingezeichnet. Die Daten rauschen z. T. sehr, sodass keine quantitativen Aussagen getroffen werden können. Für höhere Temperaturen und die anderen Komponenten der Koeffizienten ergibt sich ein ähnliches Bild.

Betrachtet man die Einträge  $M_{ij}$  der Amplitudenmatrix, so lassen sich keine ungewöhnlichen Zusammenhänge finden. Die kleinen  $M_{i1}$  Werte sind fast alle negativ und wenig konzentrationsabhängig, wohingegen die  $M_{i2}$  Amplituden mit zunehmender Polystyrolkonzentration und größerem Cyclohexananteil stark steigen. Auch die Einträge der diagonalen thermischen Kontrastfaktormatrix weisen fast lineare Konzentrationsabhängigkeiten auf. Die Auffächerungen in Abbildung 4.20 c) und d) sind somit der Matrizenrechnung und insbesondere der inversen Kontrastfaktormatrix zuzuschreiben.

Eine tiefe Analyse der Transportkoeffizienten war nicht möglich. Die einzigen Ergebnisse, die von der Matrizenrechnung verschont bleiben, sind die Eigenwerte der Diffusionsmatrix. Es zeigt sich, dass diese beiden Werte für jede Auswertung um fast eine Größenordnung auseinander liegen und somit deutlich separiert sind. Dies ist der Ausgangspunkt für eine alternative Auswertemöglichkeit, welche im nächsten Abschnitt vorgestellt wird.

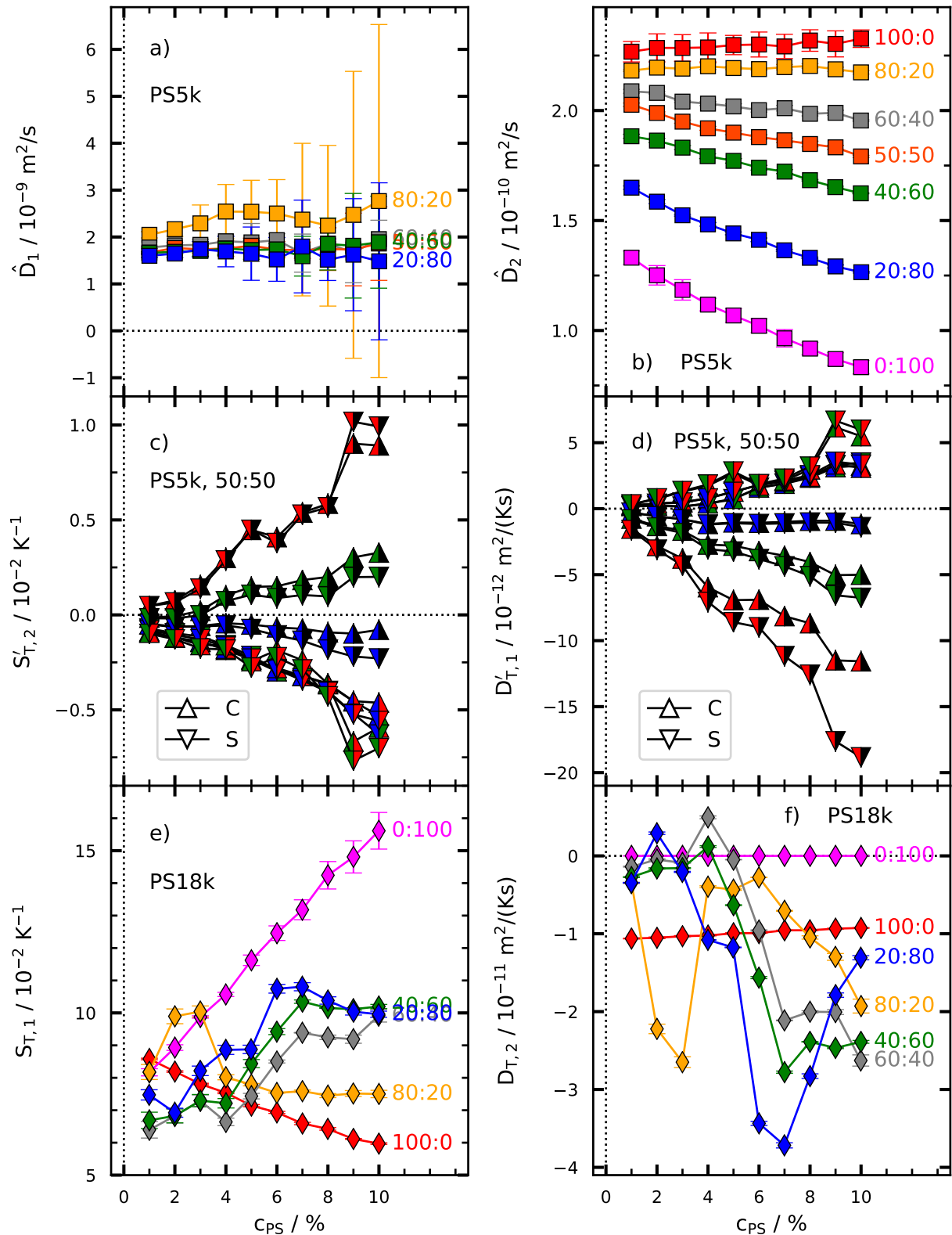


Abbildung 4.20.: Exemplarische Ergebnisse der klassischen ternären Auswertung bei 20°C. Mittelwerte für Proben mit PS5k (PS18k) haben das  $\square$  ( $\diamond$ ) Symbol. Lösungsmittelverhältnis in Toluol : Cyclohexan. Kontrastfaktoren basieren auf dem Cauchy (C)- und Sellmeier (S)-Modell. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Details siehe Fließtext.

#### 4. Berechnung der thermodynamischen Transportkoeffizienten

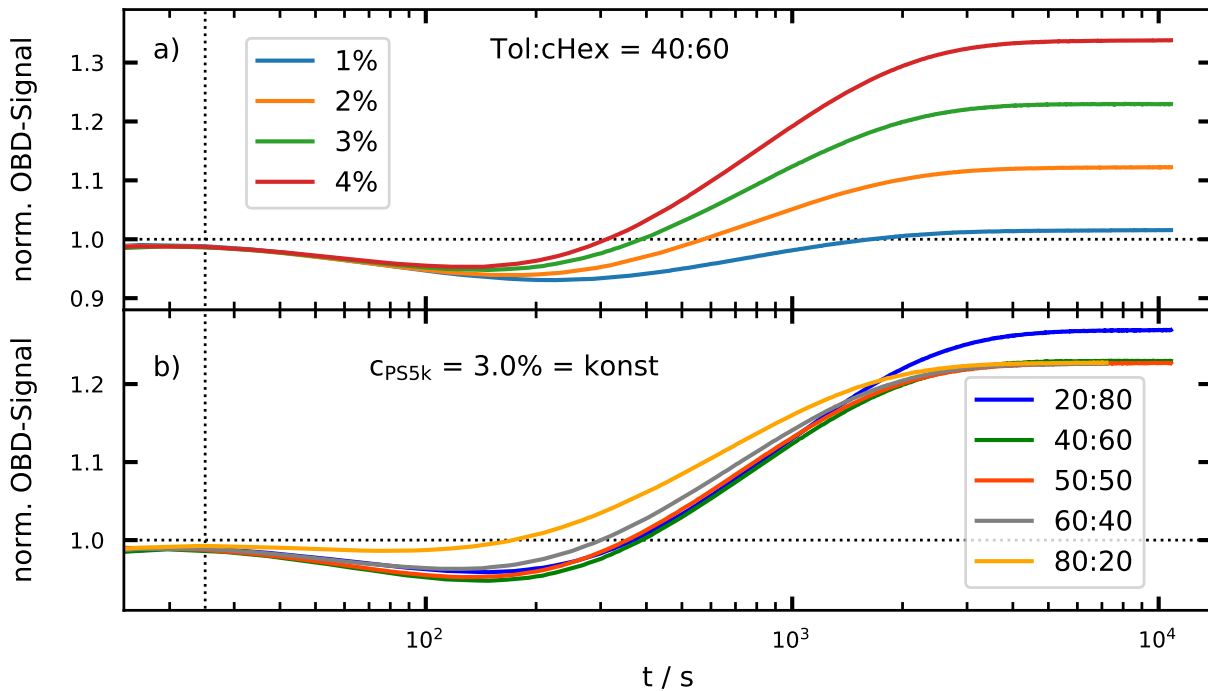


Abbildung 4.21.: Normierte OBD-Signale ternärer Systeme mit dem Polymer PS5k bei 20°C und  $\lambda = 405.5 \text{ nm}$ . Senkrecht gestrichelte Linie: Temperaturgradient liegt stabil an. a) Variation der Polystyrolkonzentration bei fester Lösungsmittelzusammensetzung. b) Feste Polystyrolkonzentration bei verschiedenen Lösungsmittelzusammensetzungen in der Form Toluol : Cyclohexan.

#### 4.5. Modenseparierte ternäre OBD-Auswertung

Bereits Gebhardt & Köhler [34] legten Probleme bei der Matrixauswertung dar und hatten die Hoffnung, dass diese besser zu kontrollieren seien, sobald die Eigenwerte eindeutig separiert sind, z. B. in Systemen mit Polymeren oder Kolloiden. In Abbildung 4.21 sind verschiedene normierte OBD-Signale ternärer Systeme geplottet. Alle Signale zeigen für kurze Zeiten einen kleinen Abfall und einen anschließenden Anstieg bis in ein Plateau. Da die erste Signalamplitude ein negatives Vorzeichen besitzt, wird die Separation der beiden Moden noch offensichtlicher. Für das Lösungsmittelgemisch mit dem höchsten Toluolanteil in Teilplot b) ist die schnelle Mode kaum von der thermischen Amplitude zu unterscheiden. Die Abbildung 4.21 soll verdeutlichen, dass die ternären Systeme mit Polystyrol in gemischten Lösungsmitteln zu gut separierten Zeitskalen im Signal führen. Die im folgenden beschriebene Auswertung wurde zusammen mit Marcel Schraml entwickelt, der diese Methode auf gelöste Fullerene angewendet hat [114]. Zusammenfassungen der neuen Auswertung finden sich auch in zwei weiteren Veröffentlichungen [125, 127].

### 4.5.1. Mathematische Beschreibung der Modenseparation

Die klassische ternäre Auswertung eines OBD-Signals beruht auf der Lösung der Eigenwertgleichung 2.85, welche durch die Einführung der Transformationsmatrix  $\underline{\underline{V}}$ , deren Existenz vorausgesetzt wird, diagonalisiert werden kann. Die Spalten von  $\underline{\underline{V}}$  bestehen aus Eigenvektoren der Diffusionsmatrix  $\underline{\underline{D}}$  [57]. Jedoch wird  $\underline{\underline{V}}$  in der Matrixmethode nie spezifiziert. Sie ist nur eine Variable, welche Beziehungen zwischen Matrizen herstellt, ohne dass sie in den Formeln 4.19 - 4.21 zur expliziten Berechnung der Transportkoeffizienten vorkommt. Die Eigenvektoren zeigen in die Richtung der Lösungen [8], in diesem Fall in die Richtung der Konzentrationsänderungen der unabhängigen Komponenten. Man kann diesen Aspekt auch von der anderen Seite betrachten: Hat man Kenntnis darüber, wie sich die Konzentrationen im Laufe des Experiments ändern, so kann man direkt auf die Eigenvektoren und somit die Matrix  $\underline{\underline{V}}$  schließen. Mit Hilfe der folgenden Annahme lassen sich diese Konzentrationsänderungen berechnen.

Die Grundidee besteht in der Hypothese, dass man die zwei Moden des OBD-Signals jeweils unterschiedlichen (entkoppelten) quasi-binären Diffusionsprozessen zuordnen kann:

- Mode 1: schnelle Diffusion der zwei Lösungsmittel Toluol und Cyclohexan gegeneinander bei einer konstanten Polystyrolkonzentration
- Mode 2: langsame Diffusion des Polystyrols in einem effektiven Lösungsmittel mit konstantem Verhältnis von Toluol und Cyclohexan

Es sei noch einmal explizit darauf hingewiesen, dass diese Hypothese rein aus der empirischen Beobachtung der Experimente stammt und sich nicht aus fundamentalen Gleichungen ableiten lässt. Daher wird erst der Vergleich mit der klassischen Auswertung zeigen, ob der Ansatz gerechtfertigt ist oder nicht. Da das ternäre System in zwei binäre Signale aufgespalten wird, spricht man auch von der *quasi-binären OBD-Auswertung* oder *modenseparierten (ternären) OBD-Auswertung*.

Für die nun folgende mathematische Formulierung werden infinitesimale Konzentrationsänderungen  $\delta c_i$  der jeweiligen Komponenten definiert. Im System gilt die Massenerhaltung und somit muss die Summe der Konzentrationsänderungen verschwinden:

$$c_{PS} + c_{Tol} + c_{Hex} = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \delta c_{PS} + \delta c_{Tol} + \delta c_{Hex} = 0 \quad (4.22)$$

Die obigen Annahmen zu den Moden bedeuten mathematisch formuliert:

- Mode 1: Aus  $c_{PS} = konst$  folgt für die Änderung des Polystyrols  $\delta c_{PS} = 0$  und daher gilt für die Lösungsmittel  $\delta c_{Tol} + \delta c_{Hex} = 0$ . Zusammengefasst:

$$\delta c_{PS} = 0 \quad (4.23)$$

$$\delta c_{Tol} = -\delta c_{Hex} \quad (4.24)$$

#### 4. Berechnung der thermodynamischen Transportkoeffizienten

- Mode 2: Hier ändern sich alle Konzentrationen. Gleichzeitig soll das Verhältnis der Lösungsmittel gleich sein, wobei  $c_{cHex}/c_{Tol} = x$  definiert wird. Ändert sich nun die Konzentration des einen Lösungsmittels, so muss sich auch die Konzentration des anderen Lösungsmittels verändern, damit das Verhältnis konstant bleibt:

$$\text{konst} \stackrel{!}{=} x = (c_{cHex} + \delta c_{cHex}) / (c_{Tol} + \delta c_{Tol}) \Leftrightarrow \delta c_{cHex} / \delta c_{Tol} = x$$

Damit lässt sich die Änderung aller Konzentrationen als  $\delta c_{PS} + \delta c_{Tol} + x \cdot \delta c_{Tol} = 0$  schreiben. Zusammengefasst:

$$\frac{c_{cHex}}{c_{Tol}} = x \quad (4.25)$$

$$\delta c_{PS} \neq 0 \quad (4.26)$$

$$\delta c_{Tol} = -\frac{\delta c_{PS}}{1+x} \quad (4.27)$$

Die Eigenvektoren zeigen in die Richtung der Konzentrationsänderungen der jeweiligen Mode. Mit den gerade aufgestellten  $\delta c_i$  lassen sich diese normierten Eigenvektoren  $\underline{v}_1$  (schnelle Mode) und  $\underline{v}_2$  (langsame Mode) bilden:

$$\delta \underline{c} = \begin{pmatrix} \delta c_{PS} \\ \delta c_{Tol} \end{pmatrix} \quad (4.28)$$

$$\underline{v}_1 = \frac{1}{|\delta \underline{c}_1|} \begin{pmatrix} \delta c_{PS,1} \\ \delta c_{Tol,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (4.29)$$

$$\underline{v}_2 = \frac{1}{|\delta \underline{c}_2|} \begin{pmatrix} \delta c_{PS,2} \\ \delta c_{Tol,2} \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1+(1+x)^2}} \begin{pmatrix} 1+x \\ -1 \end{pmatrix} \quad (4.30)$$

Der Eigenwert zur schnellen Mode wird analog zu Abschnitt 2.3.5 als  $\hat{D}_1$  bezeichnet,  $\hat{D}_2$  gehört zur langsamen Mode. Die Eigenvektoren sind in Abbildung 4.22 exemplarisch im Konzentrationsraum gezeichnet. Während der schnellen Diffusion ändert sich die Polystyrolkonzentration nicht, daher zeigt  $\underline{v}_1$  nur eine Änderung in  $c_{Tol}$ -Richtung an. Für die langsame Diffusion ändert sich die Polystyrolkonzentration auf Kosten der Lösungsmittelkonzentrationen. Somit nimmt der Eigenvektor eine Position zwischen den Grenzvektoren  $\underline{g}_i$  ein, welche sich aus den binären Grenzfällen ergeben. Im binären Polystyrol-Toluol-System ( $x = 0$ ) muss eine Fluktuation in der Polystyrolkonzentration in gleichen Maßen von der Toluolkonzentration ausgeglichen werden, weshalb  $\underline{g}_3$  im  $45^\circ$  Winkel zur  $c_{PS}$ -Achse steht. Im binären Polystyrol-Cyclohexan-System ( $x \rightarrow \infty$ ) kann es keine Konzentrationsänderung bezüglich Toluol geben und der Vektor  $\underline{g}_2$  zeigt parallel zur  $c_{PS}$ -Achse.

Mit den berechneten Eigenvektoren lässt sich nun die Transformationsmatrix  $\underline{V}$  und nach



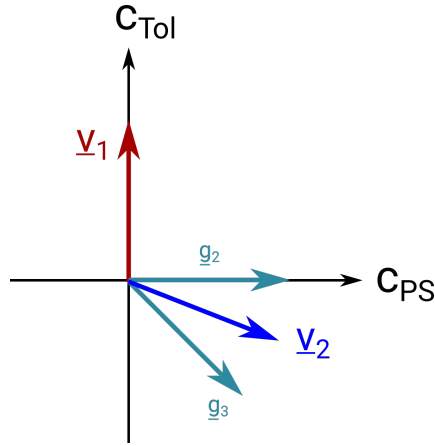


Abbildung 4.22.: Berechnete normierte Eigenvektoren für die schnelle  $\underline{v}_1$  und langsame  $\underline{v}_2$  Mode im Rahmen der quasi-binären Auswertung. Der Vektor  $\underline{v}_2$  bewegt sich je nach Lösungsmittelverhältnis nur zwischen den Grenzvektoren  $\underline{g}_2$  und  $\underline{g}_3$ .

Gleichung 2.87 die Diffusionsmatrix  $\underline{D}$  bilden, da die Eigenwerte  $\hat{D}_i$  aus der Auswertung des OBD-Signals bekannt sind:

$$\underline{V} = \begin{pmatrix} V_{11} & V_{12} \\ V_{21} & V_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1+x}{\sqrt{1+(1+x)^2}} \\ 1 & \frac{-1}{\sqrt{1+(1+x)^2}} \end{pmatrix} \quad (4.31)$$

$$\underline{D} = \underline{V} \cdot \hat{D} \cdot \underline{V}^{-1} = \begin{pmatrix} \hat{D}_2 & 0 \\ \frac{\hat{D}_1 - \hat{D}_2}{1+x} & \hat{D}_1 \end{pmatrix} \quad (4.32)$$

Zur Berechnung der Soretkoeffizienten muss wie in der klassischen Auswertung ein Zusammenhang zwischen den Konzentrationen und Amplituden des OBD-Signals hergestellt werden, was dort über die Gleichung 4.18 geschieht:

$$\underline{M} = \frac{1}{\delta T} \underline{N}^{-1} \cdot \underline{N}_c \cdot \underline{V} \cdot \underline{\delta C}_\infty \quad (4.33)$$

Der Ausdruck enthält die nach Gleichung 2.93 definierte Diagonalmatrix  $\underline{\delta C}_\infty$ , deren Diagonalelemente  $\delta C_{\infty,j}$  für jede Mode  $j$  den Beitrag zum transformierten Konzentrationsunterschied zwischen der warmen und kalten Platte im stationären Nichtgleichgewichtszustand angeben. Im klassischen Fall ist die Matrix  $\underline{V}$  nicht bekannt und daher muss die Gleichung 4.33 nach den Konzentrationen umgestellt werden. Hier kann man aber nach den transformierten Konzentrationsunterschieden  $\delta C_{\infty,j}$  auflösen:

$$M_{ij} = \frac{1}{\delta T} \left( \frac{N_{c,i1}}{N_{T,ii}} \cdot V_{1j} + \frac{N_{c,i2}}{N_{T,ii}} \cdot V_{2j} \right) \delta C_{\infty,j} \quad (\text{Indexnotation Gl. 4.33}) \quad (4.34)$$

$$\Leftrightarrow \delta C_{\infty,j} = \frac{\delta T \cdot M_{ij}}{\frac{N_{c,i1}}{N_{T,ii}} \cdot V_{1j} + \frac{N_{c,i2}}{N_{T,ii}} \cdot V_{2j}} \quad (4.35)$$

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

Der Index  $i$  zählt die Laserfarbe durch. Man sieht, dass der transformierte Konzentrationsunterschied  $\delta C_{\infty,j}$  aus einer einzigen Wellenlänge berechenbar ist. Nun können die  $\delta C_{\infty,j}$  mit Gleichung 2.92

$$\underline{\delta c}_\infty = \underline{V} \cdot \underline{\delta C}_\infty \quad (4.36)$$

wieder zurücktransformiert werden. Es sei mit einer kurzen Rechnung auf die Bedeutung von  $\delta C_{\infty,j}$  hingewiesen. Nach der Definition von  $\underline{V}$  aus Gleichung 4.31 folgt, dass

$$\underline{V} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \underline{v}_1 \quad (4.37)$$

$$\underline{V} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \underline{v}_2 \quad (4.38)$$

gilt und die Vektoren  $\underline{\delta C}_\infty$  in einem schiefwinkligen zweidimensionalen Raum existieren, welcher von den Eigenvektoren  $\underline{v}_i$  aufgespannt wird (siehe Abbildung 4.22). Die Konzentrationsunterschiede  $\underline{\delta c}_\infty$  entkoppeln somit im transformierten Raum und man kann  $\delta C_{\infty,1}$  der schnellen Mode und  $\delta C_{\infty,2}$  der langsamen Mode zuordnen. Für die Konzentrationen ergibt sich die Aufteilung

$$\underline{\delta c}_\infty = \underline{V} \cdot \begin{pmatrix} \delta C_{\infty,1} \\ \delta C_{\infty,2} \end{pmatrix} = \underbrace{\delta C_{\infty,1} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}}_{\underline{\delta c}_\infty^f} + \underbrace{\frac{\delta C_{\infty,2}}{\sqrt{1+(1+x)^2}} \begin{pmatrix} 1+x \\ -1 \end{pmatrix}}_{\underline{\delta c}_\infty^s} \quad (4.39)$$

mit einem Beitrag  $\underline{\delta c}_\infty^f$  zur schnellen Mode (engl. *fast mode*) und  $\underline{\delta c}_\infty^s$  (engl. *slow mode*) zur langsamen Mode. Aus diesen Konzentrationsunterschieden zwischen den Platten im stationären Nichtgleichgewichtszustand und der Kenntnis der angelegten Temperaturdifferenz lässt sich nach der Definition 2.41 auf den gestrichelten Soretkoeffizienten für den Gesamtprozess

$$\underline{S}'_T = \frac{-1}{\delta T} \underline{\delta c}_\infty \quad (4.40)$$

schließen. Da die Konzentrationsunterschiede für beiden Moden bekannt sind, lassen sich nun auch Soretkoeffizienten für die jeweiligen Moden definieren:

$$\underline{S}'_T{}^{,f} = \frac{-1}{\delta T} \underline{\delta c}_\infty^f \quad (4.41)$$

$$\underline{S}'_T{}^{,s} = \frac{-1}{\delta T} \underline{\delta c}_\infty^s \quad (4.42)$$

Aus dem Massenerhalt folgt analog zu Gleichung 2.43

$$\sum_{i=1}^3 S'_{T,i}{}^{,f} = \sum_{i=1}^3 S'_{T,i}{}^{,s} = 0 \quad . \quad (4.43)$$

Gegenüber der klassischen ternären Auswertung bringt diese neue quasi-binäre Auswertung mehrere Vorteile. Zum einen muss keine Matrix invertiert werden und zum anderen erhält man zusätzliche Soretkoeffizienten, die den Gesamtprozess zeitlich weiter auflösen. Weiterhin genügt eine einzige Wellenlänge für die Berechnung der Transportkoeffizienten.

### Gestrichene Soretkoeffizienten im binären Grenzfall

Nun soll überprüft werden, ob die Theorie auch im binären Grenzfall richtige Ergebnisse liefert. Im binären Fall gibt es nur eine Mode, welche ausgewertet werden kann und per Definition die schnelle ist. Damit verschwinden die Amplituden  $M_{i2}$  und folglich auch  $\delta C_{\infty,2}$ . Die Berechnung des gestrichenen Soretkoeffizienten vereinfacht sich daher auf

$$\underline{S}'_T = \frac{-1}{\delta T} \delta c_{\infty}^f \quad (4.44)$$

und somit folgt nach Gleichung 4.39, dass die erste Komponente  $S'_{T,1}$  verschwindet. Für den zweiten Eintrag gilt

$$S'_{T,2} = \frac{-\delta C_{\infty,1}}{\delta T} = \frac{-M_{i1}}{\frac{N_{c,i1}}{N_{T,ii}} \cdot V_{11} + \frac{N_{c,i2}}{N_{T,ii}} \cdot V_{21}} = -M_{i1} \frac{N_{T,ii}}{N_{c,i2}} \quad (4.45)$$

Ein Vergleich mit Gleichung 4.11 zeigt die Übereinstimmung zum klassischen binären Ergebnis. Da die Summe aller Soretkoeffizienten verschwindet, folgt  $S'_{T,3} = -S'_{T,2}$ . Durch geeignete Wahl der Nummerierung der Komponenten für die Konzentrationsvariablen im binären System erhält man für die neue quasi-binäre Auswertung dasselbe Ergebnis wie mit Hilfe der klassischen binären Auswertung.

### Gestrichene Soretkoeffizienten im ternären Fall

Im ternären Fall erhält man die Soretkoeffizienten aus den Gleichungen 4.35 und 4.39 zu:

$$S'_{T,1}{}^f = 0 \quad (4.46)$$

$$S'_{T,2}{}^f = -\frac{M_{i1} \cdot N_{T,ii}}{N_{c,i2}} \quad (4.47)$$

$$S'_{T,3}{}^f = -S'_{T,2}{}^f \quad (4.48)$$

$$S'_{T,1}{}^s = -\frac{M_{i2} \cdot N_{T,ii}}{N_{c,i1} - \frac{N_{c,i2}}{1+x}} \quad (4.49)$$

$$S'_{T,2}{}^s = -\frac{S'_{T,1}{}^s}{1+x} \quad (4.50)$$

$$S'_{T,3}{}^s = x \cdot S'_{T,2}{}^s = -\frac{x}{1+x} \cdot S'_{T,1}{}^s \quad (4.51)$$

#### 4. Berechnung der thermodynamischen Transportkoeffizienten

$$S'_{T,1} = S'_{T,1}{}^f + S'_{T,1}{}^s = S'_{T,1}{}^s \quad (4.52)$$

$$S'_{T,2} = S'_{T,2}{}^f + S'_{T,2}{}^s = S'_{T,2}{}^f - \frac{S'_{T,1}{}^s}{1+x} \quad (4.53)$$

$$S'_{T,3} = S'_{T,3}{}^f + S'_{T,3}{}^s = -S'_{T,2}{}^f - \frac{x}{1+x} \cdot S'_{T,1}{}^s \quad (4.54)$$

Es zeigt sich, dass nur  $S'_{T,2}{}^f$  und  $S'_{T,1}{}^s$  explizit berechnet werden müssen, während die anderen Komponenten von diesen abhängen.

#### Gestrichene Thermodynamische Koeffizienten im ternären Fall

Zur Berechnung der gestrichenen Thermodynamischen Koeffizienten in ternären Systemen wird auf die allgemein gültige Definition von Gleichung 2.68 zurückgegriffen. Durch die Aufspaltung des gestrichenen Soretkoeffizienten in einen schnellen und einen langsamen Beitrag kann für jede Mode ein separater Thermodynamischer Koeffizient

$$\underline{D}'_T \stackrel{Gl.2.68}{=} \underline{D} \cdot \underline{S}'_T = \underline{D} \cdot (S'_{T,1}{}^f + S'_{T,1}{}^s) \equiv \underline{D}'_T{}^f + \underline{D}'_T{}^s \quad (4.55)$$

definiert werden. Einsetzen der Diffusionsmatrix nach Gleichung 4.32 und der obigen Soretkoeffizienten führt auf die einfachen Zusammenhänge:

$$\underline{D}'_T{}^f = \hat{D}_1 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ S'_{T,2}{}^f \end{pmatrix} = \hat{D}_1 \cdot \underline{S}'_T{}^f \quad (4.56)$$

$$\underline{D}'_T{}^s = \hat{D}_2 \cdot \begin{pmatrix} S'_{T,1}{}^s \\ S'_{T,2}{}^s \end{pmatrix} = \hat{D}_2 \cdot \underline{S}'_T{}^s \quad (4.57)$$

Den Thermodynamischen Koeffizienten der dritten Komponente erhält man aus der Bedingung, dass die Summe über alle  $D'_{T,i}$  verschwinden muss (in Anlehnung an Gleichung 2.70).

$$D'_{T,3}{}^f = -D'_{T,1}{}^f - D'_{T,2}{}^f = -\hat{D}_1 \cdot S'_{T,2}{}^f \stackrel{Gl.4.48}{=} \hat{D}_1 \cdot S'_{T,3}{}^f \quad (4.58)$$

$$D'_{T,3}{}^s = -D'_{T,1}{}^s - D'_{T,2}{}^s = \hat{D}_2 \cdot \frac{-x}{1+x} \cdot S'_{T,1}{}^s \stackrel{Gl.4.51}{=} \hat{D}_2 \cdot S'_{T,3}{}^s \quad (4.59)$$

Somit gilt

$$D'_{T,i} = D'_{T,i}{}^f + D'_{T,i}{}^s = \hat{D}_1 \cdot S'_{T,i}{}^f + \hat{D}_2 \cdot S'_{T,i}{}^s \quad \text{mit } i = 1, 2, 3. \quad (4.60)$$

Analog zur klassischen binären Auswertung ergibt sich der Thermodynamische Koeffizient aus einer einfachen Multiplikation vom Eigenwert der Diffusionsmatrix und des jeweiligen Soretkoeffizienten.

### Berechnung der ungestrichenen Koeffizienten im ternären Fall

In Analogie zu den binären Systemen sollen nun ungestrichene Größen für die modenseparierte Auswertung definiert werden. Der binäre ungestrichene Soretkoeffizient lautet:

$$S_{T,1} \stackrel{\text{Gl.2.53}}{=} \frac{S'_{T,1}}{c_1 \cdot (1 - c_1)} \quad (4.61)$$

Für die schnelle Mode wird das Polystyrol als unbeweglich angesehen. Daher bietet sich an, nur die Konzentrationen der Lösungsmittel zu verwenden. Betrachtet man die zweite Komponente als die unabhängige, so lautet der Nenner in Gleichung 4.61  $c_2 \cdot (1 - c_2)$ . Da das Polystyrol keine Rolle spielt, kann der Ausdruck  $1 - c_2 = c_1 + c_3$  nur durch  $c_3$  ersetzt werden. Damit ergibt sich:

$$S_{T,1}^f = 0 \quad (4.62)$$

$$S_{T,2}^f = \frac{1}{c_2 \cdot c_3} \cdot S'_{T,2} \quad (4.63)$$

$$S_{T,3}^f = \frac{1}{c_3 \cdot c_2} \cdot S'_{T,3} \stackrel{\text{Gl.4.48,4.63}}{=} -S_{T,2}^f \quad (4.64)$$

Die langsame Mode entspricht einer Polystyrolbewegung in einem effektiven Lösungsmittel, sodass für die erste Komponente direkt Gleichung 4.61 angewendet werden kann. Hier müssen beide Lösungsmittel berücksichtigt werden und der Nenner bleibt unverändert. Problematisch sind die Koeffizienten  $S_{T,2}^s$  und  $S_{T,3}^s$ . Da die konzeptionelle Beschreibung der langsamen Mode von einem effektiven Lösungsmittel ausgeht, kann diese Auswertung die einzelnen Lösungsmittel nicht separat auflösen. Somit erhält man nur:

$$S_{T,1}^s = \frac{1}{c_1 \cdot (c_2 + c_3)} \cdot S'_{T,1} \quad (4.65)$$

Anders als bei den gestrichenen Koeffizienten kann  $\underline{S}_T$  des Gesamtprozesses aus den Einzelmoden nicht additiv berechnet werden. Hier gilt der schon in Gleichung 2.74

$$\underline{S}_T = \underline{\underline{Z}}^{-1} \cdot \underline{S}'_T \quad (4.66)$$

definierte Zusammenhang. Diese Gleichung gibt nur die Soretkoeffizienten der zwei unabhängigen Komponenten an. Auf die Berechnung von  $S_{T,3}$  geht de Zarate [23] nicht ein. Man könnte analog zu Gleichung 2.43 die Beziehung

$$\sum_{i=1}^3 S_{T,i} = 0 \quad (4.67)$$

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

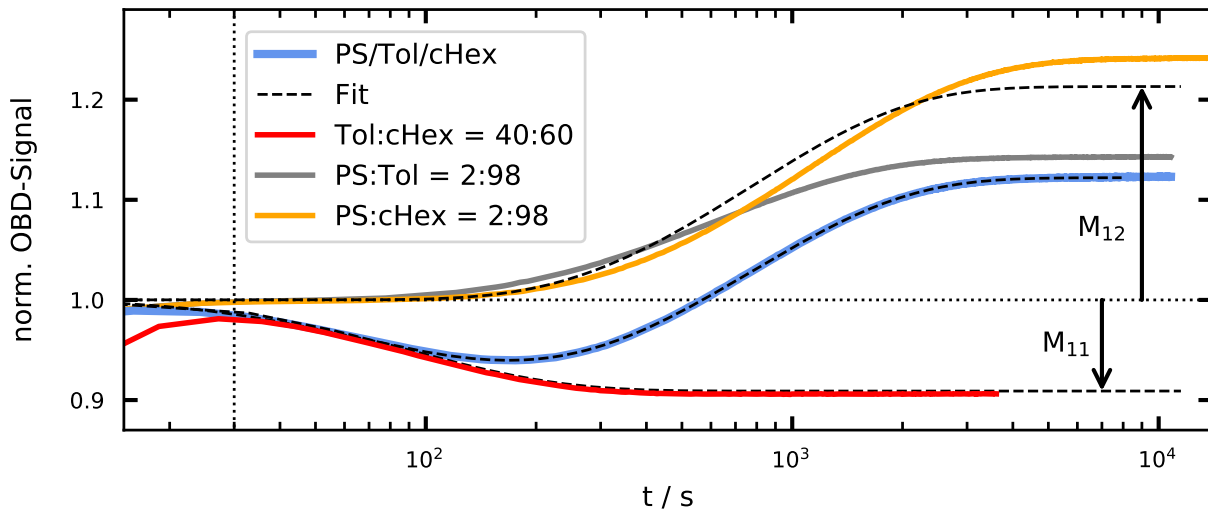


Abbildung 4.23.: OBD-Signal und Fit der ternären PS5k-Probe mit 0.02/0.392/0.588 bei 20°C und  $\lambda = 405.5$  nm. Die einzelnen Moden sind separat als gestrichelte Linien eingezeichnet. Die gestrichelte senkrechte Linie gibt den Zeitpunkt an, ab dem der Temperaturgradient stabil anliegt und ab dem die Daten gefittet werden.

definieren und darüber  $S_{T,3}$  bestimmen.

Im vorherigen Abschnitt konnte gezeigt werden, dass der Thermoeffusionskoeffizient nur aus einer Multiplikation vom Soretkoeffizienten mit dem entsprechenden Diffusionseigenwert hervorgeht. Alle hier dargestellten Aussagen über den ungestrichenen Soretkoeffizienten gelten daher auch für den ungestrichenen Thermoeffusionskoeffizienten.

#### 4.5.2. Auswertung der OBD-Signale nach der modenseparierten Methode

In diesem Abschnitt wird auf die Auswertung der OBD-Signale nach der modenseparierten Auswertung eingegangen. Dazu ist in Abbildung 4.23 exemplarisch ein ternäres normiertes OBD-Signal mit den Amplituden  $M_{1i}$  zu sehen. Die rote Linie zeigt das reine Lösungsmittelsignal, welches fast das identische Zeitverhalten wie die schnelle Mode hat und nur einen minimalen Versatz aufweist. Mit grau und orange sind die Signale der binären Polystyrol-Lösungsmittel-Proben dargestellt. Sie zeigen eine ähnliche Zeitkonstante aber stark verschiedene Amplituden. Bei noch höheren Polystyrolkonzentrationen wird das ternäre Signal von den beiden binären flankiert. Auch wenn dies kein Beweis für die Richtigkeit der modenseparierten Auswertung ist, liefert die Abbildung 4.23 einen weiteren Hinweis für die plausible Herangehensweise.

Wie im Anhang C.3.5 genauer erläutert wird, sind die Datenpunkte direkt zu Beginn der Messung für eine gute Bestimmung der schnellen Mode wichtig. Es zeigte sich, dass der Fit diese Mode oft nicht gut genug beschreibt. Daher wurde jedes OBD-Signal zwei Mal gefittet. Im ersten Schritt wurden die Daten nur bis etwa 500 s verwendet, was zu

sehr guten Übereinstimmungen von Fit und Datensatz im vorderen Bereich führt. Die erhaltene thermische Amplitude und der schnelle Diffusionseigenwert dienen als Startparameter für den zweiten Fit über die komplette Zeitspanne. Der schnelle Eigenwert des zweiten Fits passt nicht so gut wie im ersten Schritt, weshalb für die Auswertung der Fitparameter  $\hat{D}_1$  des ersten Fits verwendet wird. Die übrigen Fitparameter werden dem zweiten Fit entnommen. Wie schon in Abbildung 4.21 zu sehen ist, lässt sich die schnelle Mode für die 80:20-Messreihe bei großen Polystyrolkonzentrationen immer schlechter von der thermischen Amplitude unterscheiden, vor allem beim großen PS18k-Molekül. Die Fits liefern zwar immer noch plausible Ergebnisse, jedoch muss dieser Umstand bei der Interpretation der Transportkoeffizienten mit berücksichtigt werden. Eine Auflistung aller OBD-Fitparameter ist im Anhang G.4 zu finden. Die Transportkoeffizienten sind laut Theorie von der verwendeten Laserwellenlänge unabhängig und auch der Einfluss der Dispersionsmodelle hält sich sehr in Grenzen. Daher sind alle in dieser Arbeit angegebenen Transportkoeffizienten Mittelwerte über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Die Fehler ergeben sich aus der größten Abweichung vom Mittelwert. Im Anhang G.4 sind die Ergebnisse tabelliert.

### 4.5.3. Ergebnisse der modenseparierten Auswertung

Die Daten zur modenseparierten Auswertung erweisen sich als sehr umfangreich, weshalb darauf verzichtet wird, alle Resultate explizit zu zeigen. Auf den folgenden Seiten sind daher nur ausgewählte Transportkoeffizienten dargestellt, welche jeweils charakteristische Abhängigkeiten zeigen. Alle dargestellten Daten sind bei 20 °C aufgenommen, wobei die Ergebnisse bei höheren Temperaturen nur leicht dazu verschoben sind. Weiterhin gelten alle Plots mit Ausnahme der Diffusionskoeffizienten nur für das kleine PS5k-Molekül. Die Daten mit dem PS18k-Molekül führen zu ähnlichen Abbildungen. Auf der  $x$ -Achse wurde bewusst die Polystyrolkonzentration angetragen, da sie zum einen eine unabhängige Komponente darstellt, zum anderen sind die Ergebnisse damit besser lesbar. Eine Veranschaulichung dazu stellt Abbildung 4.29 dar, in der die drei gestrichelten Soretcoeffizienten von Cyclohexan gegen alle drei Komponenten aufgetragen sind. Das Polystyrol beteiligt sich nach der modenseparierten Auswertung nicht an der schnellen Mode, sodass eine Antragung gegen die Polystyrolkonzentration sinnvoll erscheint, um die Hypothese zu testen. In etlichen Abbildungen findet man schwarze Punkte zur Orientierung, welche den Grenzfall verschwindender Konzentration markieren. So folgt z. B., dass  $S'_T$  von Polystyrol verschwinden muss, sobald kein Polystyrol in der Probe vorhanden ist. Es wird an dieser Stelle noch keine Interpretation der Daten gegeben, sondern der Leser soll sich zuerst einen Überblick über die Datenlage verschaffen.

In Abbildung 4.24 sind die Einträge der Diffusionsmatrix für das PS5k-Molekül und die Diffusionseigenwerte zum PS18k-Molekül zu sehen. Während der langsame  $\hat{D}_2$ -Wert stark

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

von der Lösungsmittelzusammensetzung und der Polystyrolkonzentration abhängt, ist der schnelle Eigenwert fast unabhängig von den Konzentrationen. Bei beiden Polystyrolmolekülen ist die Abweichung der 80:20-Daten beim schnellen  $\hat{D}_1$ -Wert auffällig. Dies hängt mit der verschwindenden Lösungsmittelmode bei diesen Messungen zusammen. Weiterhin sei erwähnt, dass die Steigung der langsamen Eigenwerte einer Messreihe beim PS18k-Molekül einen deutlichen Vorzeichenwechsel vollzieht, während es beim kleineren Polystyrol per Auge schwierig zu bewerten ist. In den darauffolgenden Abbildungen 4.25-4.27 sind die gestrichenen Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten für jede Komponente geplottet. Die schnelle Mode zeigt kaum eine Abhängigkeit von der Polystyrolkonzentration und variiert nur leicht in unterschiedlichen Lösungsmittelgemischen. Extrapoliert man die Werte niedriger Polystyrolkonzentrationen der langsamen Mode, so erhält man per Auge einen Werte nahe der Null. Es zeigt sich, dass die Beträge der Soretkoeffizienten der schnellen Mode meistens deutlich kleiner als diejenigen der langsamen Mode sind. Daher nimmt der Soretkoeffizient des Gesamtprozesses meistens einen ähnlichen Verlauf wie die langsame Mode. Umgekehrt verhält es sich bis auf die Polystyrolkomponente mit dem Thermodiffusionskoeffizienten. Hier ist die schnelle Mode meistens betragsmäßig größer, was zu gekrümmten Verläufen bei  $D'_{T,i}$  führen kann. Da die schnelle und langsame Mode nicht dasselbe Vorzeichen haben müssen, lässt sich im Koeffizienten des Gesamtprozesses z. T. ein konzentrationsabhängiger Vorzeichenwechsel beobachten. Für den Gesamtprozess bei Cyclohexan zeigt sich noch ein anderer Vorzeichenwechsel. Bei allen Prozessen haben der Soret- und Thermodiffusionskoeffizient dasselbe Vorzeichen, außer bei  $S'_{T,3}$  und  $D'_{T,3}$  (siehe Abbildung 4.27). Dort ist der Soretkoeffizient (fast immer) negativ, während der Thermodiffusionskoeffizient positiv ist. Beim PS18k-Molekül sind bei 35 °C vier Punkte der problematischen Messreihe 80:20 negativ. Bis auf  $S^f_{T,3} = -S^f_{T,2}$  (analog für  $D^f_{T,3}$ ) sind alle ungestrichenen Koeffizienten in Abbildung 4.28 zu sehen, da diese nicht für jede Komponente bestimmt werden können. Es zeigen sich dabei kaum Unterschiede zwischen den Koeffizienten der einzelnen Moden und dem Gesamtergebnis.



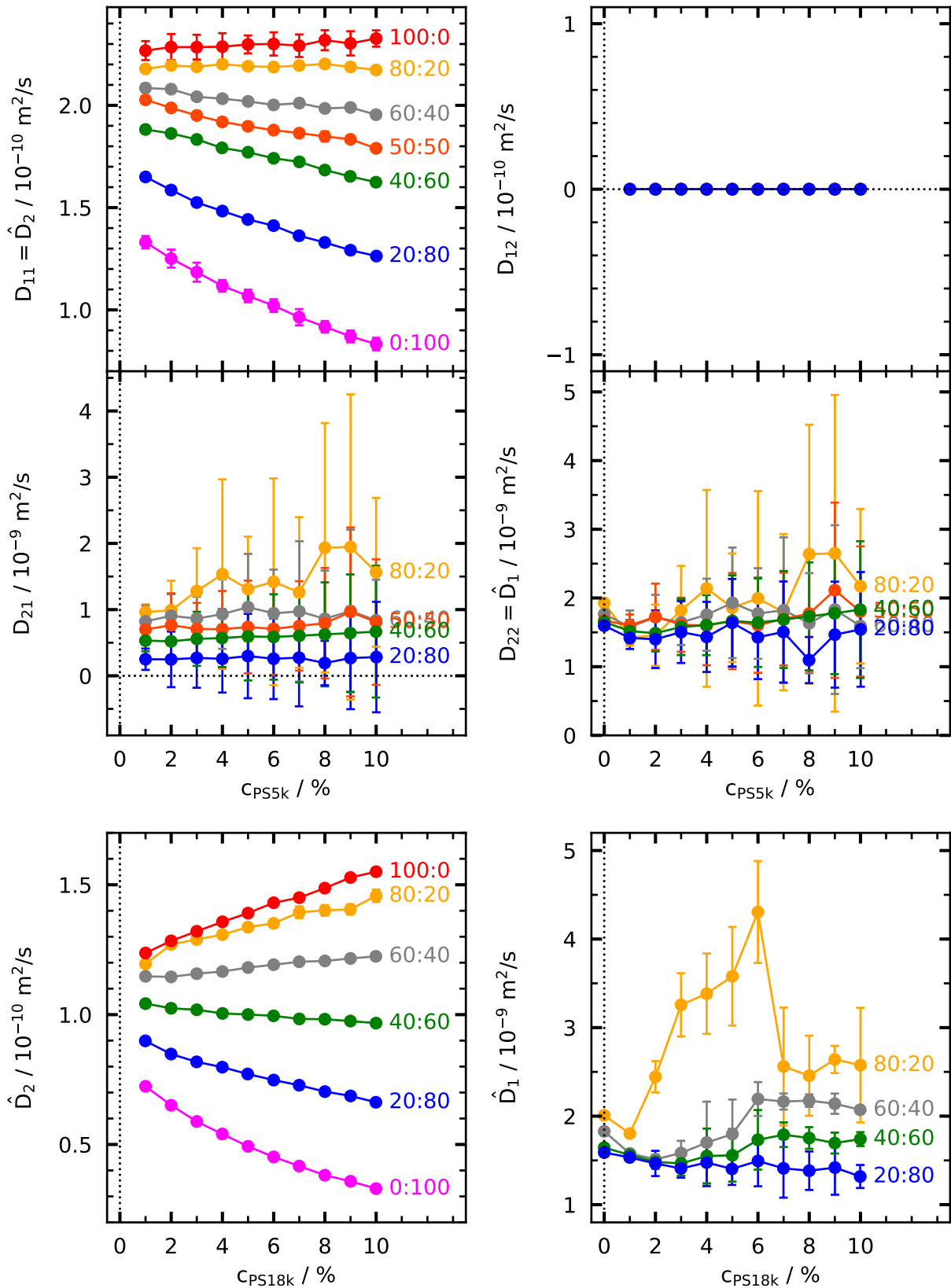


Abbildung 4.24.: Diffusionskoeffizienten nach der modenseparierten Auswertung. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben, alles bei 20°C. Obere und mittlere Reihe: Einträge der Diffusionsmatrix für das PS5k-Molekül. Unterste Reihe: Diffusionseigenwerte für das PS18k-Molekül.

#### 4. Berechnung der thermodynamischen Transportkoeffizienten

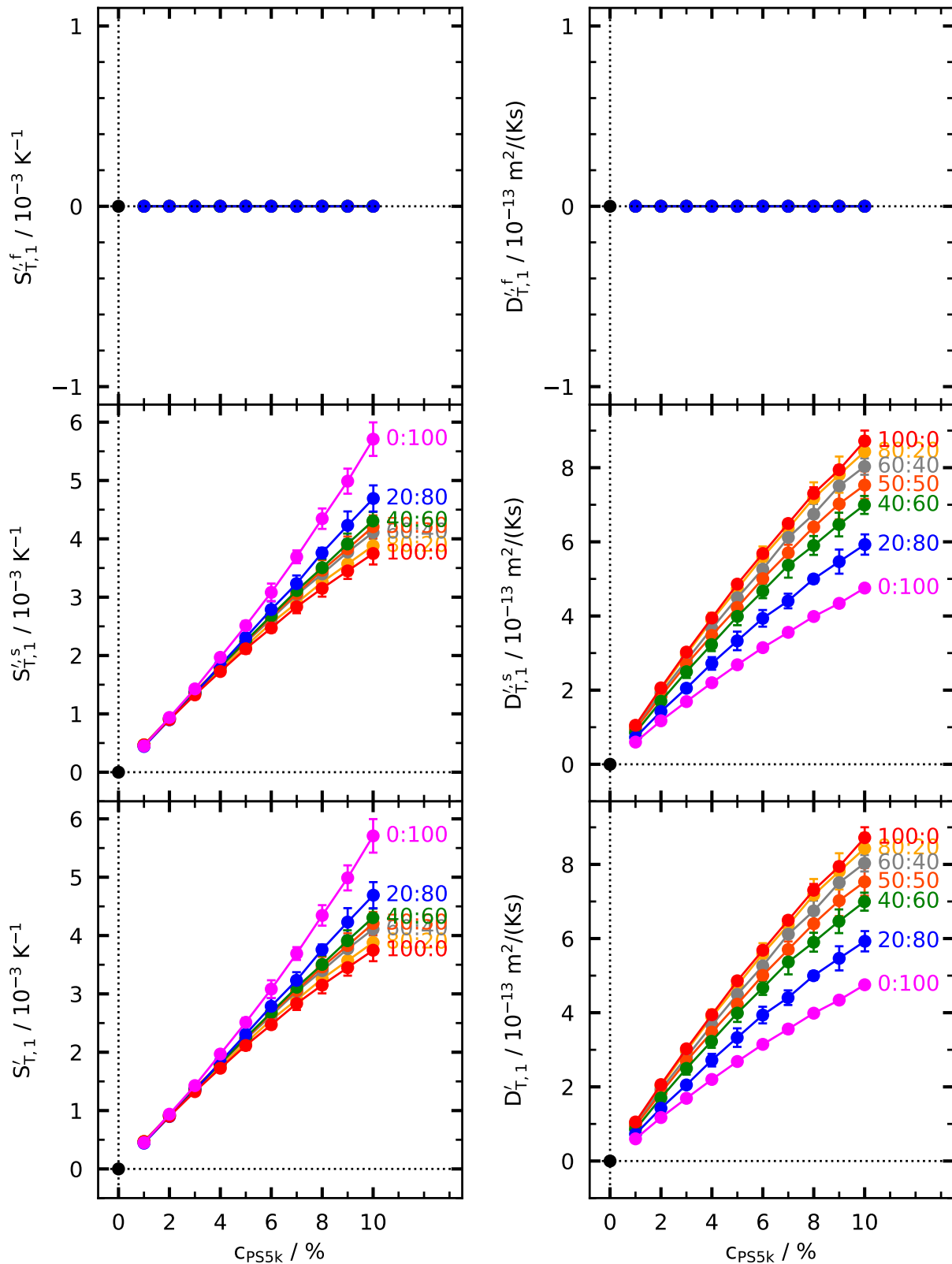


Abbildung 4.25.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten für die PS5k-Komponente bei 20°C. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Die schwarzen Punkte sind keine Messwerte, sondern ergeben sich als logische Konsequenz.

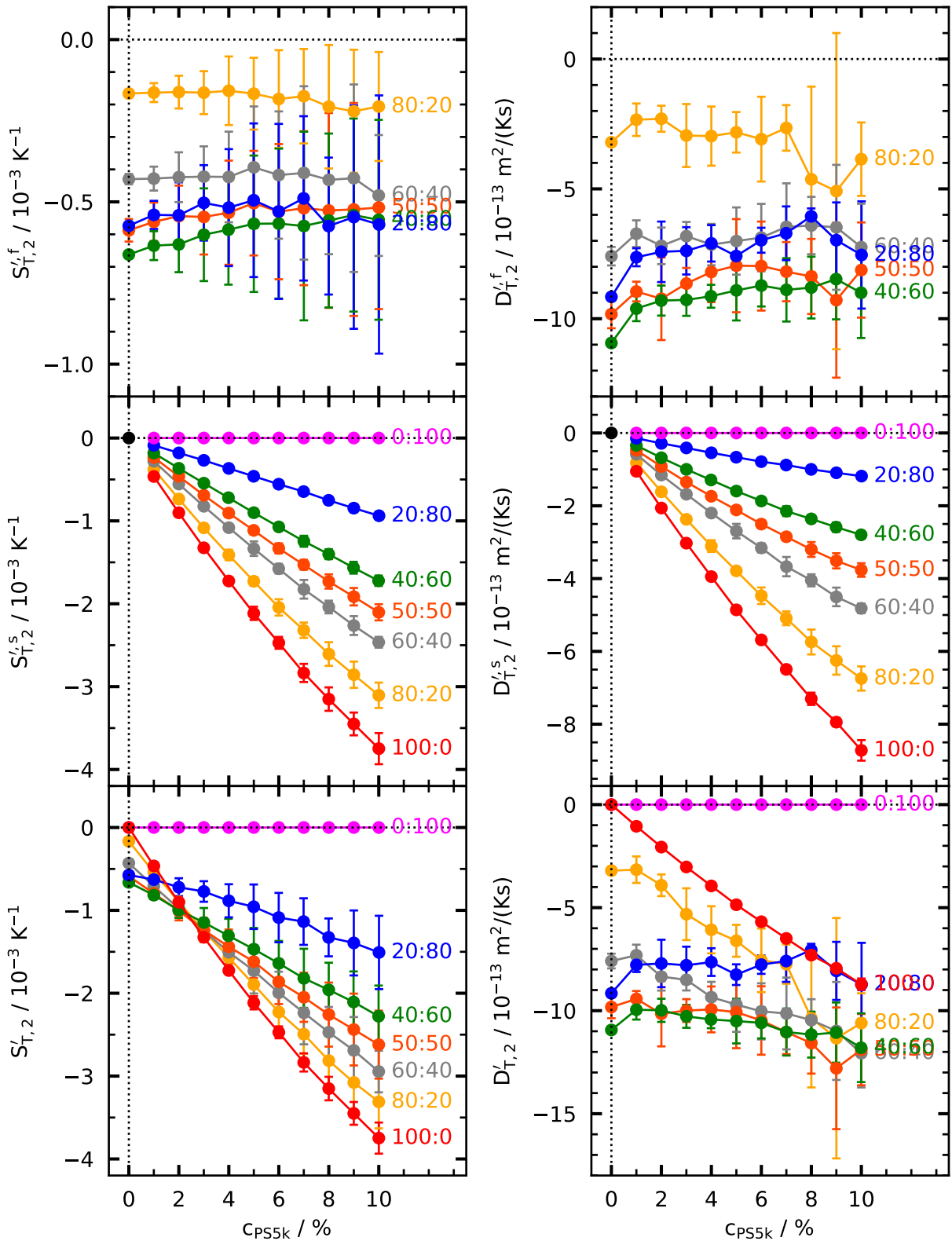


Abbildung 4.26.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten für die Toluol-Komponente bei 20°C. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Die schwarzen Punkte sind keine Messwerte, sondern ergeben sich als logische Konsequenz.

4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

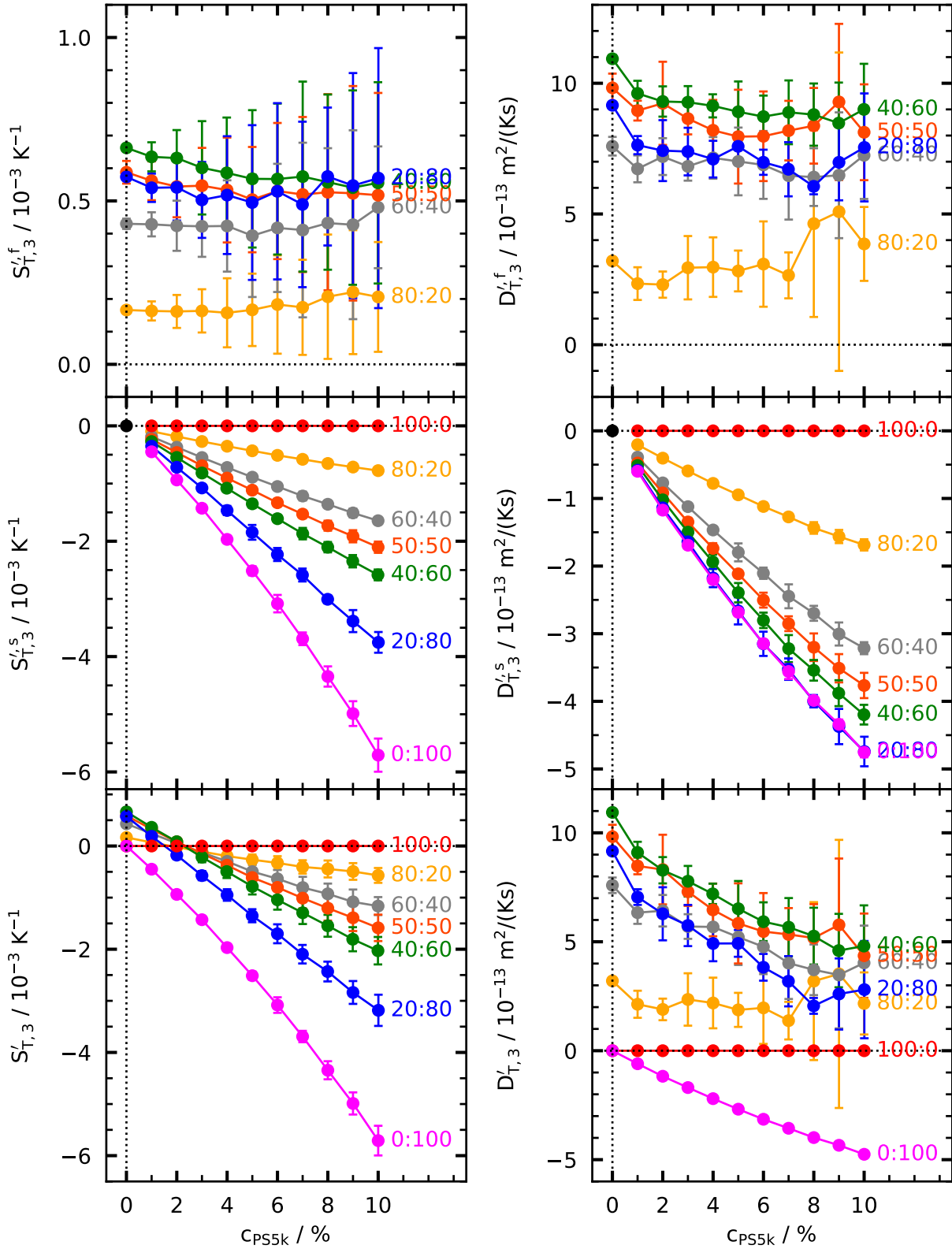


Abbildung 4.27.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten für die Cyclohexan-Komponente bei 20°C. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Die schwarzen Punkte sind keine Messwerte, sondern ergeben sich als logische Konsequenz.

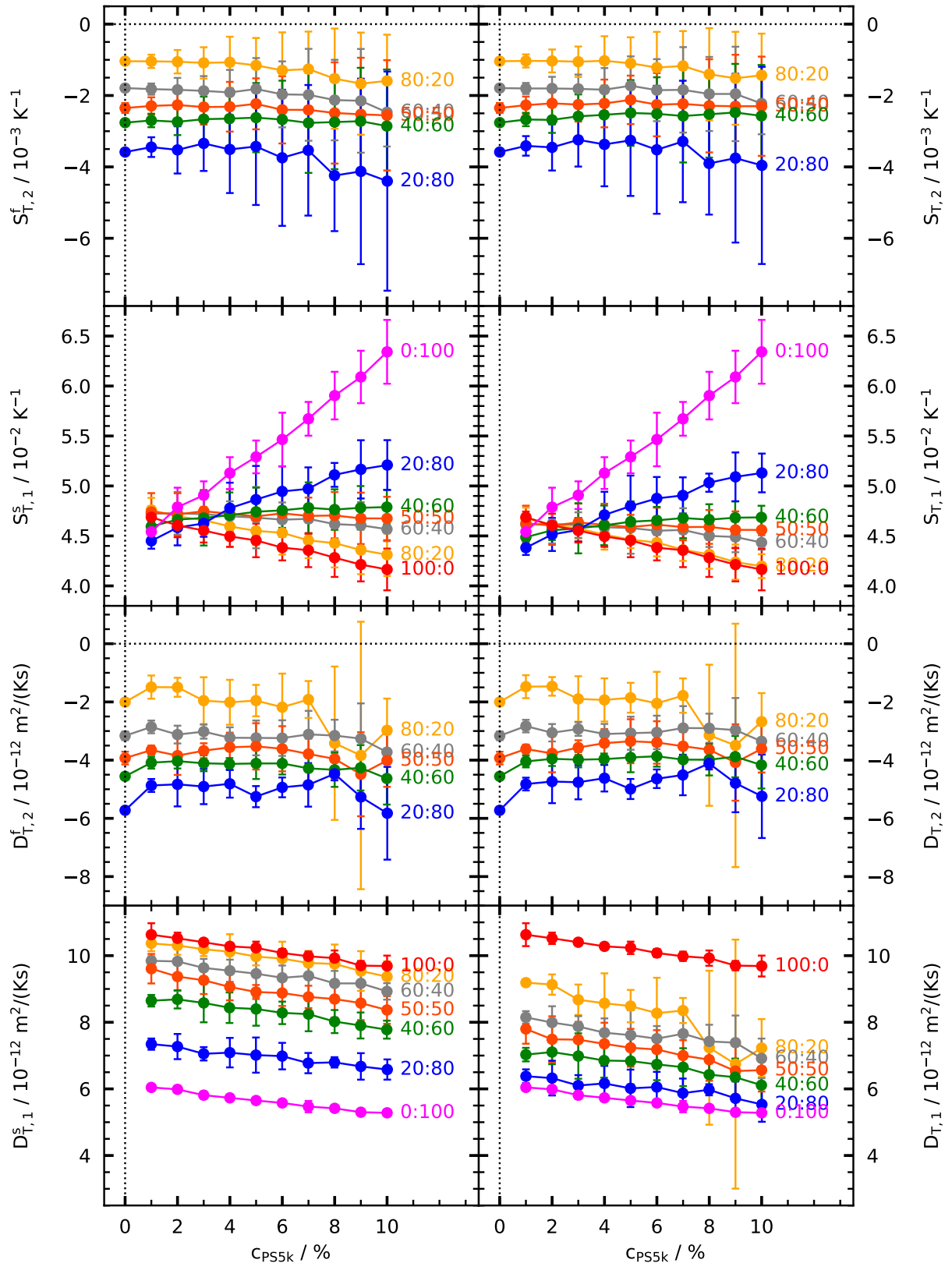


Abbildung 4.28.: Die wichtigsten ungestrichenen Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten bei 20°C. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript).

4. Berechnung der thermodynamischen Transportkoeffizienten

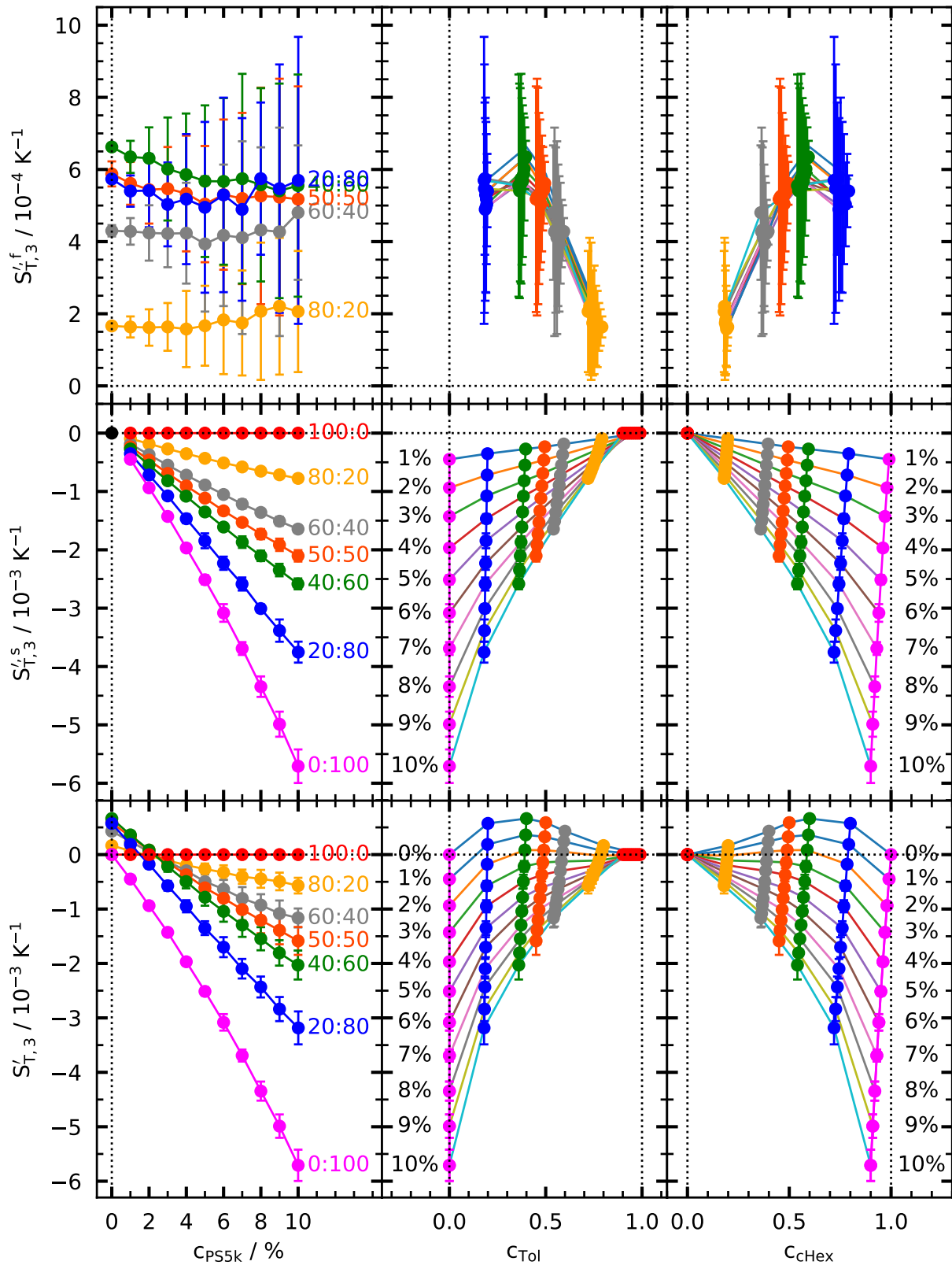


Abbildung 4.29.: Soretkoeffizienten von Cyclohexan aufgetragen gegen die Konzentrationen aller Komponenten bei 20°C. Das Lösungsmittelverhältnis ist in Toluol : Cyclohexan angegeben. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Der schwarze Punkt ist kein Messwert, sondern ergibt sich als logische Konsequenz. Prozentangaben beziehen sich auf den  $c_{PS}$ -Anteil.

## 4.6. TGC-Ergebnisse

Die TGC-Messungen wurden in Mondragon durchgeführt. Für die Berechnung des Thermoeffusionskoeffizienten nach Gleichung 3.16 müssen nicht nur die extrahierten Proben aus dem TGC-Aufbau untersucht werden, sondern auch eine Reihe anderer Größen. Diese physikalischen Eigenschaften wurden alle mit kommerziellen Geräten bestimmt (siehe dazu auch Sanjuan et al. [108]). Die Messungen konnten nicht alle während des Mondragon-Aufenthalts getätigt werden und wurden vom dortigen Doktoranden Antton Sanjuan (AS) nachträglich vervollständigt. Als Temperatur wurde für die TGC-Experimente 25 °C gewählt.

Die Ergebnisse der thermophysikalischen Eigenschaften sind im oberen Teil der Tabelle 4.1 gelistet. Im unteren Teil von Tabelle 4.1 finden sich die Fitkoeffizienten der Kalibrierungsmessungen

$$\rho(c_{PS5k}, c_{cHex}) = a + b \cdot c_{PS5k} + c \cdot c_{cHex} \quad (4.68)$$

$$n(c_{PS5k}, c_{cHex}) = a' + b' \cdot c_{PS5k} + c' \cdot c_{cHex} \quad , \quad (4.69)$$

mit deren Hilfe die höhenabhängigen Konzentrationen

$$c_{PS5k}(z) = \frac{c \cdot [n(z) - a'] - c' \cdot [\rho(z) - a]}{b' \cdot c - b \cdot c'} \quad (4.70)$$

$$c_{cHex}(z) = \frac{b \cdot [n(z) - a'] - b' \cdot [\rho(z) - a]}{b \cdot c' - b' \cdot c} \quad (4.71)$$

$$c_{Tol}(z) = 1 - c_{PS5k}(z) - c_{cHex}(z) \quad (4.72)$$

berechnet werden [73]. Die Parametrisierung der Dichte und des Brechungsindexes geschieht bewusst mit der abhängigen Komponente Cyclohexan, da hier die Steigungen  $c$  und  $c'$  größer als bei Toluol sind und daher eine bessere Auflösung gegeben ist. Aus den fünf extrahierten Proben der Säule erhält man in sehr guter Näherung eine lineare Konzentrationsabhängigkeit der einzelnen Komponenten. Die Ergebnisse der gestrichenen Thermoeffusionskoeffizienten finden sich in Tabelle 4.2. Die Fehler  $\Delta D'_T$  kommen aus einer Fehlerabschätzung <sup>1</sup>

$$\Delta D'_T = \sum_i \left| \frac{\partial D'_T}{\partial a_i} \right| \cdot |\Delta a_i| \quad , \quad (4.73)$$

welche die Unsicherheiten der Eingangsgrößen  $\Delta a_i$  berücksichtigt. Mit Gleichung 2.73 werden die ungestrichenen  $D_{T,i}$ -Werte der unabhängigen Komponenten berechnet.

---

<sup>1</sup> Persönliche Mitteilung von A. Sanjuan. Mit dieser Formel werden in Mondragon die Fehler für TGC-Ergebnisse ermittelt.

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

Toluol : Cyclohexan	50 : 50		80 : 20		
	$c_{PS5k}$	0.07	0.04	0.07	0.1
$\rho / \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$		825.734	847.835	853.091	859.391
$\alpha / 10^{-3} \text{K}^{-1}$		1.10	1.08	1.06	1.05
$n(436.1 \text{ nm})$		1.477882	1.499736	1.502828	1.506706
$\mu / 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$		0.953	0.743	0.872	1.069
$\nu / 10^{-6} \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$		1.154	0.877	1.023	1.243
$a / \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$		0.856	0.86	0.863	0.861
$b / \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$		0.164	0.169	0.164	0.170
$c / \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$		-0.091	-0.104	-0.112	-0.107
$a'$		1.509	1.513	1.515	1.514
$b'$		0.090	0.092	0.089	0.092
$c'$		-0.081	-0.090	-0.099	-0.096

Tabelle 4.1.: Größen zur Berechnung der Thermoeffusionskoeffizienten nach Gleichung 3.16. Proben mit PS5k-Molekülen. Der untere Abschnitt enthält die Kalibrationskoeffizienten nach Gleichungen 4.68 und 4.69. Alles bei 25 °C gemessen.

$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D'_{T,i} / 10^{-13} \text{m}^2 / (\text{K} \cdot \text{s})$			$D_{T,i} / 10^{-12} \text{m}^2 / (\text{K} \cdot \text{s})$	
			$D'_{T,PS5k}$	$D'_{T,Tol}$	$D'_{T,cHex}$	$D_{T,PS5k}$	$D_{T,Tol}$
0.07	0.465	0.465	$6.3 \pm 0.3$	$-9.7 \pm 0.7$	$3.4 \pm 0.5$	$8.3 \pm 0.6$	$-2.8 \pm 0.4$
0.04	0.768	0.192	$4.3 \pm 1.2$	$-6.5 \pm 2.1$	$2.2 \pm 0.9$	$9.5 \pm 4.6$	$-2.0 \pm 2.0$
0.07	0.744	0.186	$7.3 \pm 1.8$	$-8.7 \pm 2.2$	$1.5 \pm 0.5$	$9.6 \pm 4.7$	$-2.0 \pm 2.4$
0.10	0.720	0.180	$9.4 \pm 1.3$	$-10.4 \pm 0.2$	$1.0 \pm 0.5$	$8.8 \pm 2.1$	$-2.0 \pm 0.8$

Tabelle 4.2.: Berechnete gestrichene und ungestrichene Thermoeffusionskoeffizienten aus TGC-Messungen bei einer Temperatur von 25 °C.



## 4.7. DCMIX4-Ergebnisse der Polystyrolproben

Die DCMIX4-Experimente wurden auf der ISS durchgeführt. Zunächst soll auf die korrespondierenden 4-OBD-Messungen eingegangen werden. Die binäre Probe aus der Zelle 6 von DCMIX4 ist ein Messpunkt der 100:0-Messreihe des kleinen PS5k-Moleküls. Die dazugehörigen Kontrastfaktoren, Ergebnisse der OBD-Fits und Transportkoeffizienten können in den entsprechenden Tabellen im Anhang G nachgeschlagen werden. Für die Bestimmung der solutalen Kontrastfaktoren der ternären Probe wird die Parametrisierung nach Gleichung 4.3 bei den entsprechenden Konzentrationen ausgewertet. Zusammen mit den gemessenen thermischen Kontrastfaktoren und den Resultaten der modenseparierten OBD-Auswertung können die Transportkoeffizienten berechnet werden. Alle Ergebnisse finden sich in den Tabellen von Anhang G.5.

Bei der Auswertung der DCMIX4-Daten kommt es zu einem Wellenlängen-Problem. Während die infrarote 935.0 nm Wellenlänge auch im 4-OBD- und  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Aufbau vorhanden ist, fehlt ein Laser mit 670.0 nm. Um das Problem zu beheben, werden die Kontrastfaktoren für die OBD-Auswertung mit der Cauchy- bzw. der Sellmeierdispersion (Gleichung 3.13, bzw. 3.14) interpoliert [81]. Die Resultate sind im Anhang G.5 zu finden.

Das OBD-ähnliche Signal gewinnt man aus den DCMIX4-Interferenzmustern mit den in Abschnitt 3.7 erwähnten Methoden. Die Ergebnisse der anschließenden modenseparierten Auswertung sind im Anhang G.5 gelistet. Eine graphische Zusammenfassung der Ergebnisse der binären Polystyrolprobe aus DCMIX4 und der korrespondierenden OBD-Probe lässt sich in Abbildung 4.30 finden. Die Soretkoeffizienten aus den Mikrogravitationsexperimenten weisen für alle Temperaturen eine systematische höhere Verschiebung bezügliche der Bodenmessungen auf, während die Diffusionskoeffizienten auf der Erde systematisch größer sind. Interessanterweise betragen beide Verschiebungen jeweils etwa 8%, sodass die Thermodiffusionskoeffizienten fast identische Werte annehmen. In den Abbildungen 4.31 bis 4.33 sind die wichtigsten Koeffizienten der ternären DCMIX4-Probe aus Zelle 5 und der korrespondierenden OBD-Messung dargestellt. Die Diffusionskoeffizienten der Bodenmessung liegen wieder höher als diejenigen der Mikrogravitation. Ähnlich zum binären System sind die Soretkoeffizienten beider Aufbauten oft gegeneinander verschoben. Die Thermodiffusionskoeffizienten zeigen hingegen keine so gute Übereinstimmung wie im binären System. Generell sind die Fehlerbalken der OBD-Ergebnisse deutlich größer als die aus dem DCMIX4-Experiment, was vor allem auf den IR-Laser im OBD-Aufbau zurückzuführen ist.

4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

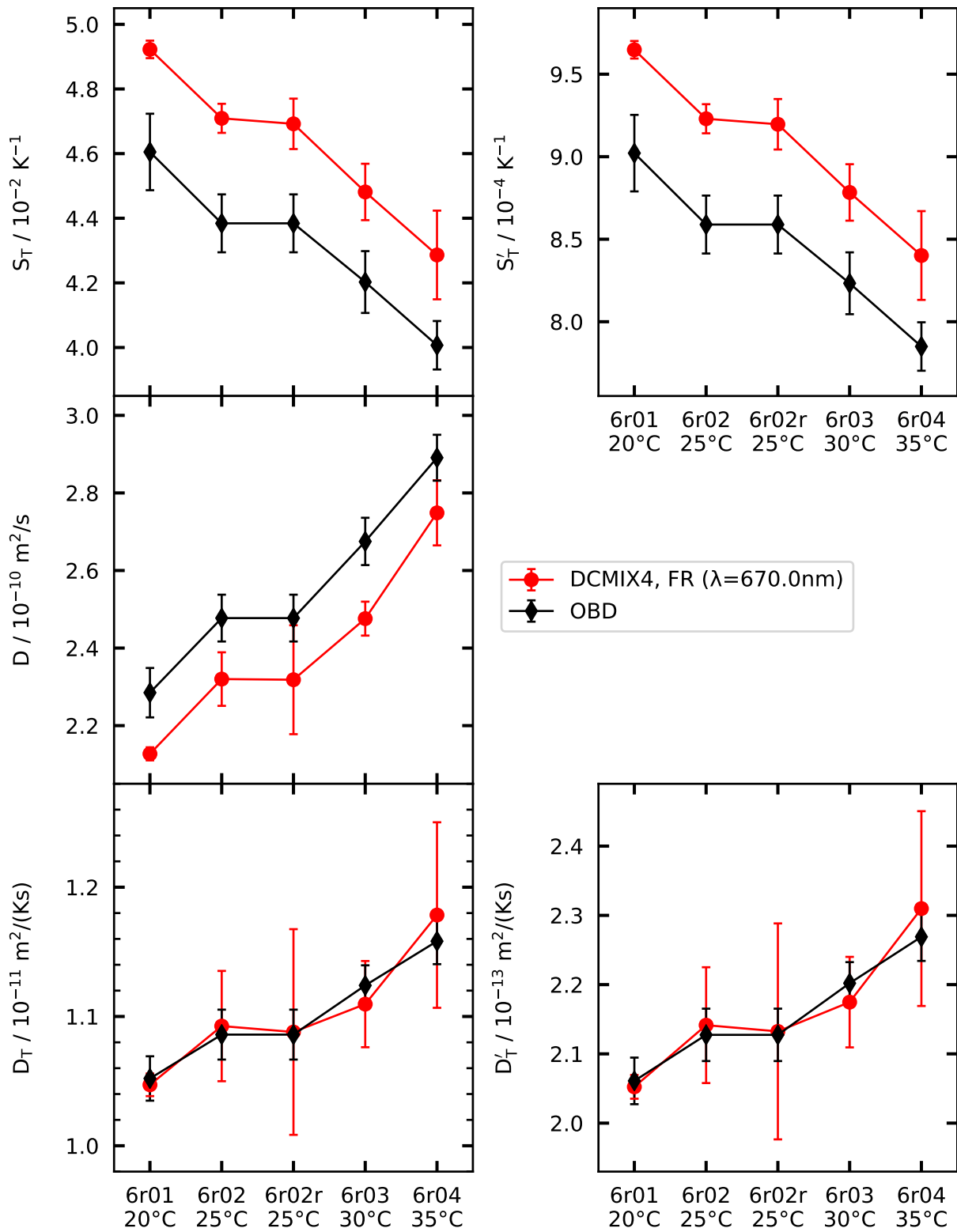


Abbildung 4.30.: Ergebnisse der binären DCMIX<sub>4</sub>-Probe (Zelle 6) und der korrespondierenden OBD-Messung. Probenzusammensetzung Polystyrol : Toluol = 0.02 : 0.98.

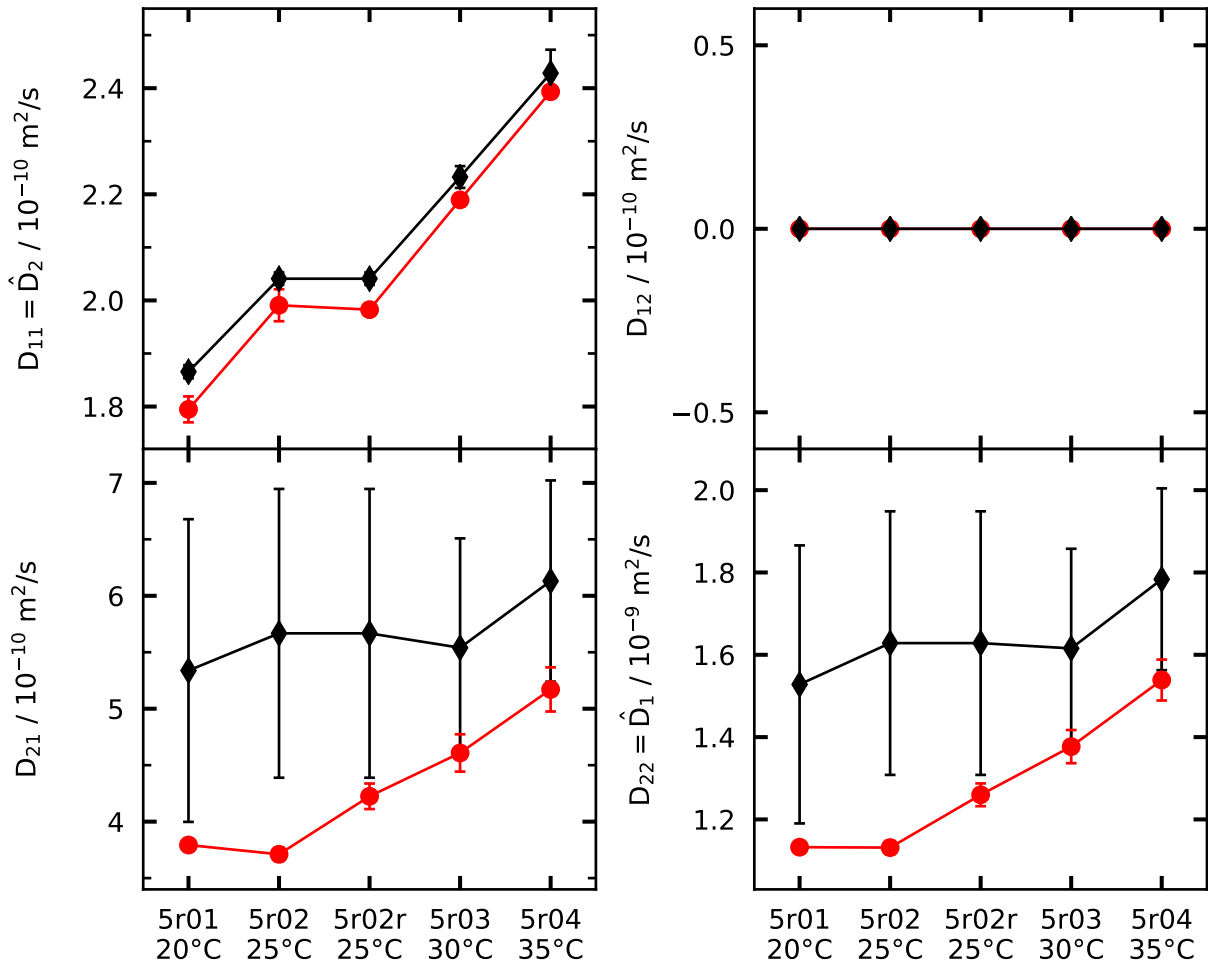


Abbildung 4.31.: Diffusionsmatrix der ternären DCMIX4-Probe aus Zelle 5 (rote Symbole) und der korrespondierenden OBD-Messung (schwarze Symbole). Probenzusammensetzung Polystyrol/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59.

#### 4. Berechnung der thermodiffusiven Transportkoeffizienten

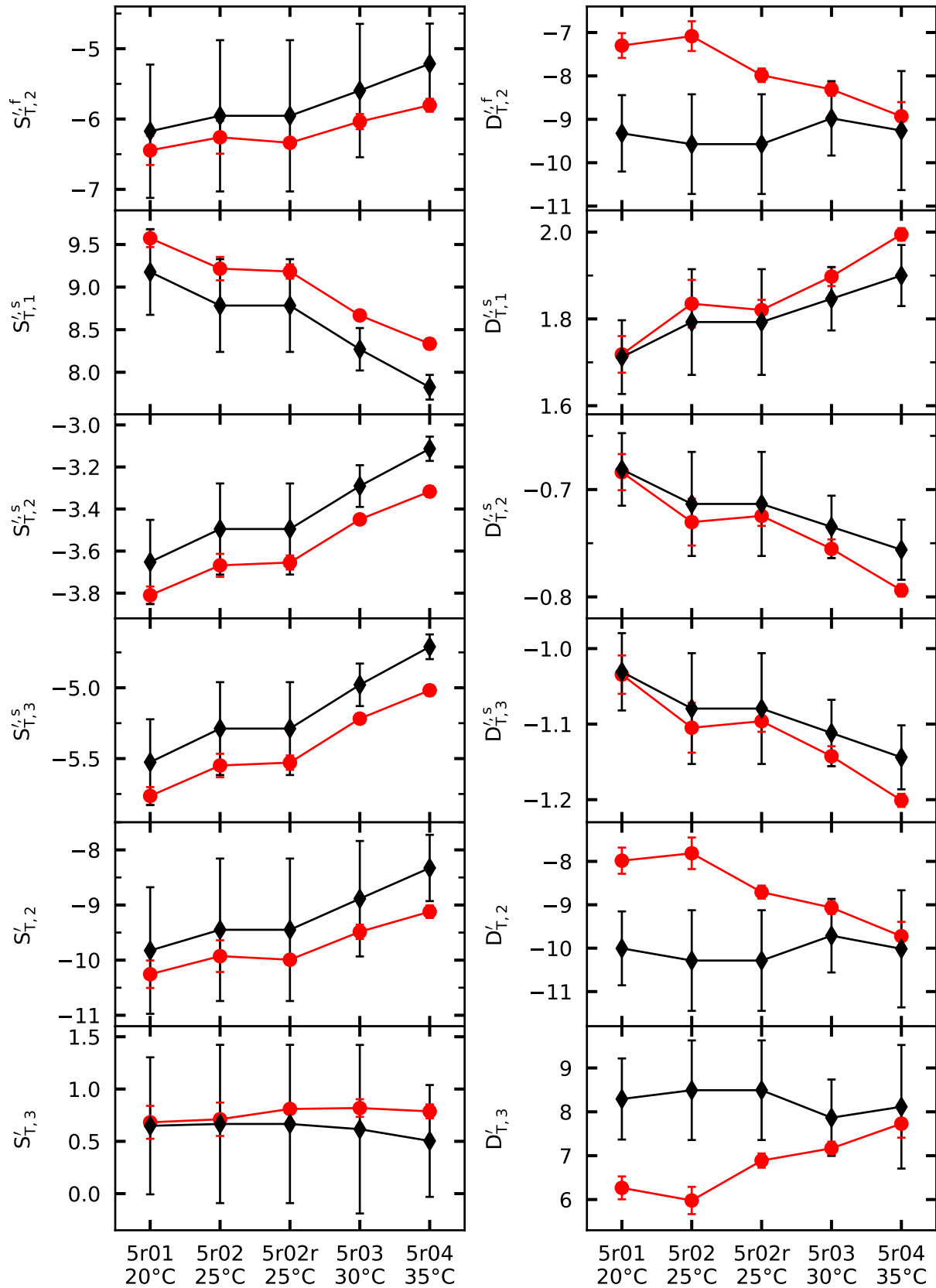


Abbildung 4.32.: Die wichtigsten  $S'_{T,j}^i$ -Werte (Einheit  $10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ) und  $D'_{T,j}^i$ -Werte (Einheit  $10^{-13} \text{ m}^2 \text{ K}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ) der ternären DCMIX4-Probe aus Zelle 5 (rote Symbole) und der korrespondierenden OBD-Messung (schwarze Symbole). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Probenzusammensetzung 0.02/0.39/0.59.

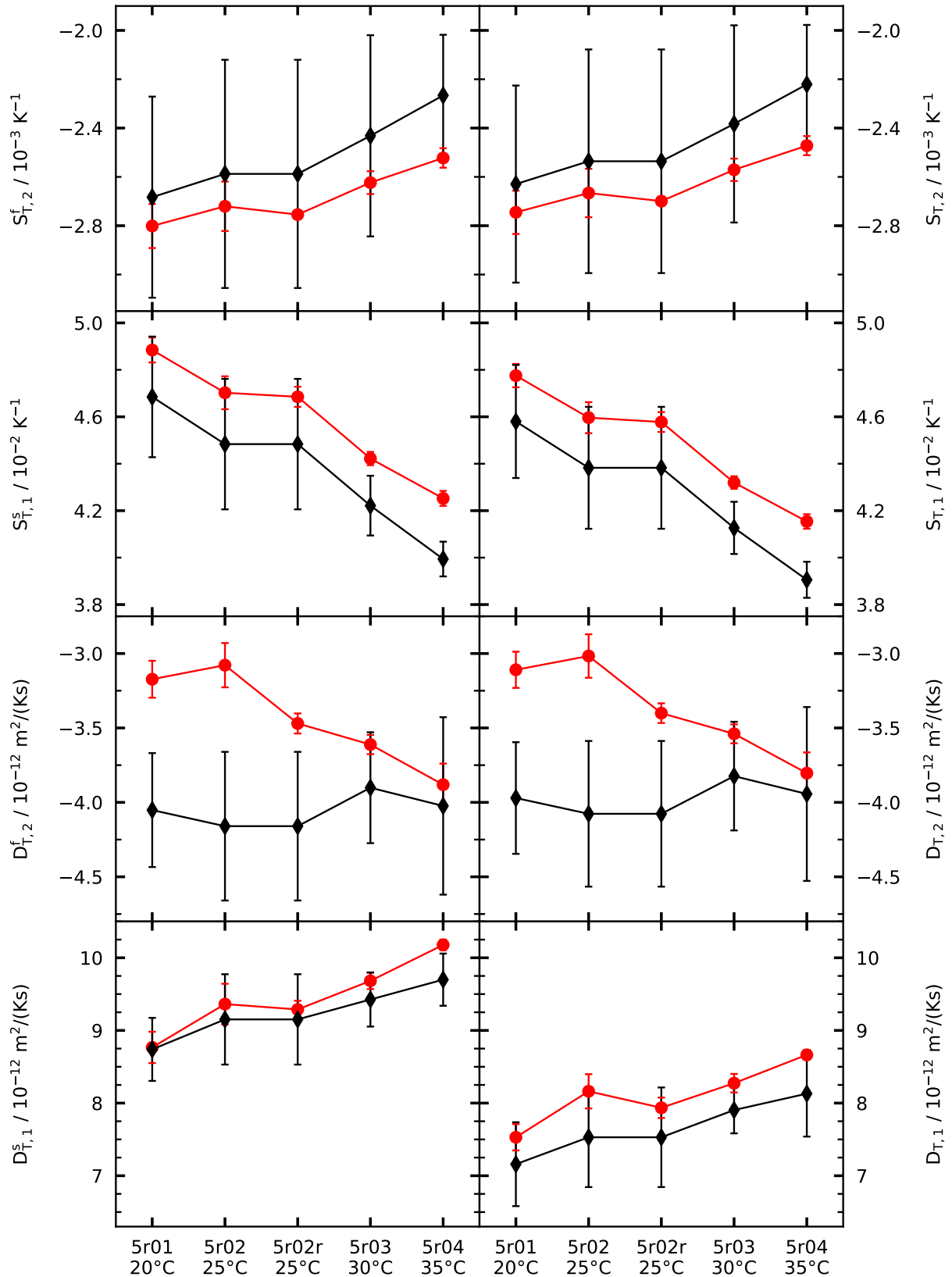


Abbildung 4.33.: Die wichtigsten ungestrichenen Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der ternären DCMIX4-Probe aus Zelle 5 (rote Symbole) und der korrespondierenden OBD-Messung (schwarze Symbole). Linke Spalte: Werte der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode für die jeweilige Komponente. Rechte Spalte: Gesamtergebnis der jeweiligen Komponente. Probenzusammensetzung 0.02/0.39/0.59.

## 5. Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des letzten Kapitels interpretiert und diskutiert. Ein Teil dieser Resultate wurde bereits an zwei Stellen [125, 127] veröffentlicht.

### 5.1. Zuordnung der Moden

Die modenseparierte Auswertung basiert auf zwei eindeutig unterscheidbaren Zeitkonstanten im OBD-Signal, welche zwei quasi-binären Prozessen zugeordnet werden. Mit der schnellen Mode wird eine Interdiffusion der Lösungsmittelmoleküle bei konstanter Polystyrolkonzentration in Verbindung gebracht. Dagegen wird die langsame Mode als Diffusion von Polystyrol in einem effektiven Lösungsmittel interpretiert. Mit Hilfe der Messergebnisse soll nun eine Untermauerung dieser Annahmen gegeben werden, wobei noch einmal explizit darauf hingewiesen wird, dass es sich dabei zunächst um eine Hypothese handelt, deren Gültigkeit nicht a priori bewiesen werden kann.

In der obersten Reihe von Abbildung 5.1 ist die Amplitude der schnellen Mode gegen die Toluolkonzentration angetragen. Jeder Datensatz entspricht einem konstanten Polystyrolanteil. Es ist keine explizite Abhängigkeit von der Polystyrolkonzentration festzustellen. Die stärker fluktuierenden Datensätze bei PS18k (hellblaue und gelbe Kurven) gehören zu den höchsten Polystyrolkonzentrationen von 10% bzw. 9%, bei denen eine Identifikation der schnellen Mode schwieriger wird (siehe Abbildung 4.21 und dortiger Fließtext). Das gleiche Argument gilt auch bei der Messreihe Toluol : Cyclohexan = 80 : 20 für das große PS18k-Molekül. Bei den anderen Konzentrationen stimmen die Amplituden beider Polystyrolmassen sehr gut überein, sodass  $M_{11}$  als unabhängig vom Polystyrol betrachtet werden kann. Diese Schlussfolgerung deckt sich mit der Modellierung der schnellen Mode. Die Amplituden der langsamen Mode  $M_{12}$  befinden sich in der mittleren Reihe von Abbildung 5.1 und werden von den binären Messreihen begrenzt. Weiterhin fügen sich die ternären Messreihen bezüglich des Lösungsmittelverhältnisses geordnet zwischen den binären ein. Dies spricht für eine quasi-binäre Interpretation der langsamen Mode.

Auf den Diffusionskoeffizienten der langsamen Mode wird weiter unten noch sehr ausführlich eingegangen, daher soll hier nur ein Blick auf  $\hat{D}_1$  geworfen werden (unterer Reihe in Abbildung 5.1). Bei  $c_{PS} = 0$  sind zusätzlich die Diffusionskoeffizienten der reinen binären Lösungsmittelgemische eingezeichnet. Wie schon weiter oben erwähnt, wird es bei hohen

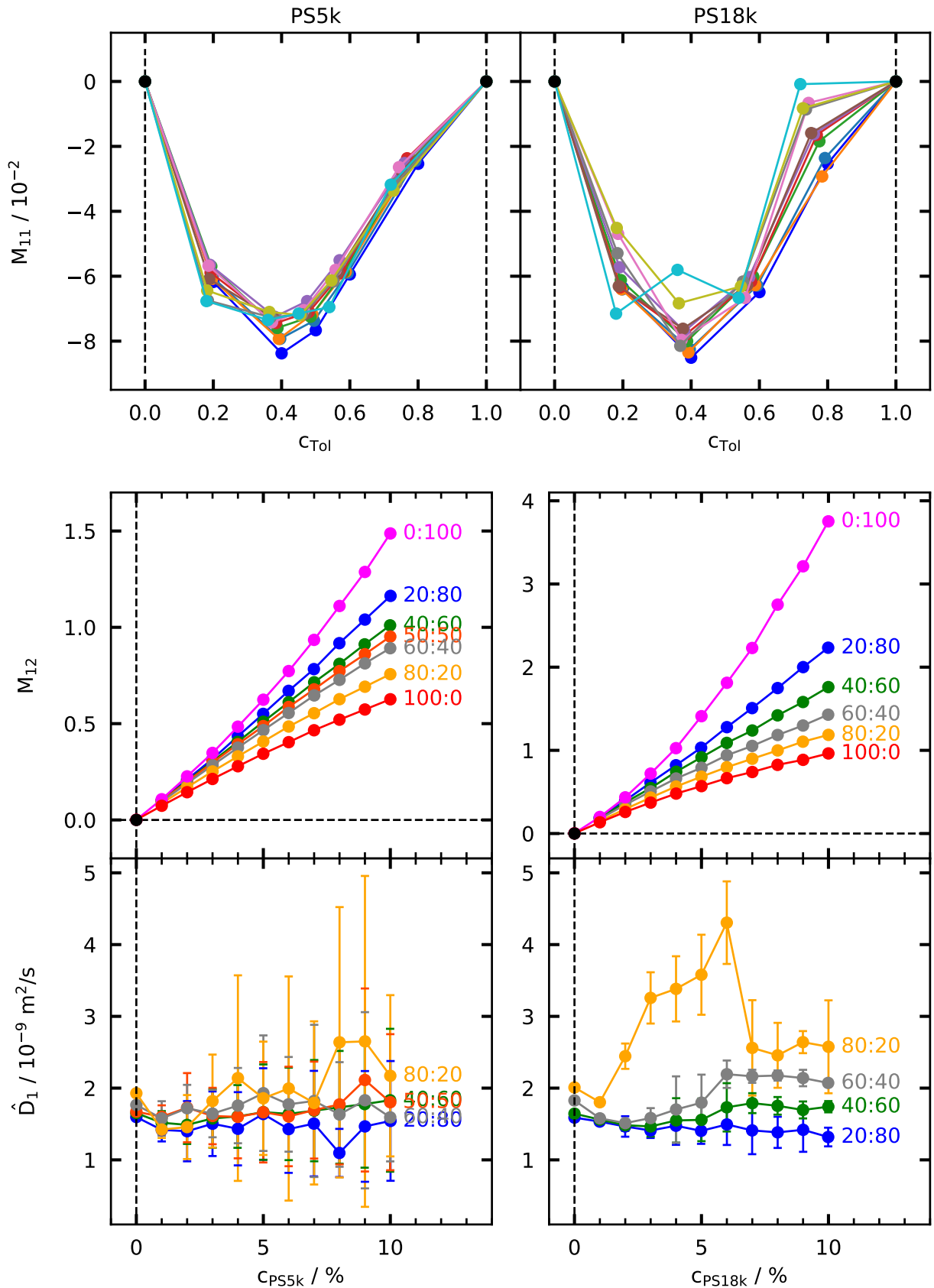


Abbildung 5.1.: OBD-Fitparameter bei 20°C über alle Wellenlängen gemittelt (höhere Temperaturen ergeben ein ähnliches Bild). Lösungsmittelverhältnis in Toluol : Cyclohexan. Schwarze Punkte sind keine Messwerte, sondern ergeben sich als logische Konsequenz. Linke Spalte: PS5k-Molekül. Rechte Spalte: PS18k-Molekül.

## 5. Diskussion

Polystyrolkonzentrationen immer schwerer, die schnelle Amplitude zu identifizieren, da  $M_{12}$  stark zunimmt. Gleichzeitig verschwindet die schnelle Amplitude an den Rändern zu den reinen Lösungsmitteln. Dies hat zur Folge, dass die  $\hat{D}_1$ -Werte zum Teil sehr stark streuen. Vor allem der Ausschlag bei PS18k und Lösungsmittelverhältnis 80 : 20 wird als nicht sehr realistisch eingeschätzt. Die generell großen Fehlerbalken der Messreihen lassen keinen Spielraum für tiefere Analysen zu. Ein Vergleich beider Polystyrolmassen legt aber nahe, dass eine Massenabhängigkeit auf dieser Datenlage für nicht sehr wahrscheinlich gehalten werden kann. Weiterhin stimmen die Diffusionskoeffizienten der reinen Lösungsmittel gut mit den ternären überein. Ob sich die Toluolabhängigkeit der  $\hat{D}_1$ -Werte in den reinen Lösungsmitteln auch auf die ternären Messreihen überträgt, kann nicht beantwortet werden. Somit bestätigt die Analyse der  $\hat{D}_1$ -Ergebnisse, dass die Interpretation der schnellen Mode als reine Lösungsmitteldiffusion zutreffend ist.

### 5.2. Stabilität der Ergebnisse

Betrachtet man die Ergebnisse der klassischen Auswertung in Abbildung 4.20, so kann man fälschlicherweise zur Auffassung kommen, dass diese Werte keine Aussagekraft besitzen. Da der Soretkoeffizient den Konzentrationsunterschied pro Temperatur angibt, entspricht eine gegenseitige Auftragung von  $S'_{T,i}$  in Abbildung 5.2 der Skizze in Abbildung 4.16. Dort wurde auf die Probleme der inversen Kontrastfaktormatrix eingegangen. Zusätzlich sind in Abbildung 5.2 Monte-Carlo-Simulationen eingezeichnet. Hierfür wurde auf alle Eingangsgrößen zur Berechnung von  $S'_{T,i}$  ein zufälliger Fehler addiert und für jede Wellenlänge(nkombination)  $S'_{T,i}$  neu berechnet, wobei beim PS5k-Molekül 750 Varianten und beim größeren PS18k-Molekül 1500 Datensätze durchlaufen wurden. Der Fehler wird dabei als normalverteilt, mit einem Mittelwert bei Null, angenommen. Als Breite der Verteilung wurde für die Amplituden und den thermischen Kontrastfaktor der jeweilige Fehler (siehe Anhang G) verwendet. Der solutale Kontrastfaktor wurde bezüglich  $c_{PS}$  mit  $\sigma = 0.001$  und bezüglich  $c_{Tol}$  mit  $\sigma = 0.0001$  abgeschätzt, was einem Fehler der Größenordnung 1% entspricht. Dadurch lässt sich erkennen:

- Alle Ergebnisse der klassischen Auswertung liegen auf der sehr langgestreckten Ellipse, welche zur besseren Übersicht nicht komplett gezeigt ist. Die Resultate müssen somit als vergleichbar angesehen werden, auch wenn sie z. T. sogar ein anderes Vorzeichen aufweisen. Für die klassische Auswertung sind daher nicht die einzelnen Ergebnisse ausschlaggebend, sondern die relative Lage der Ellipsen verschiedener Experimente. Beim kleineren PS5k-Molekül befinden sich auch die Resultate der modenseparierten Auswertung auf der grauen Ellipse und stimmen damit eindeutig mit der klassischen Auswertung überein. Für das PS18k-Molekül zeigt sich, dass die Ergebnisse der modenseparierten Auswertung oft leicht neben der klassischen Ellipse liegen. Die



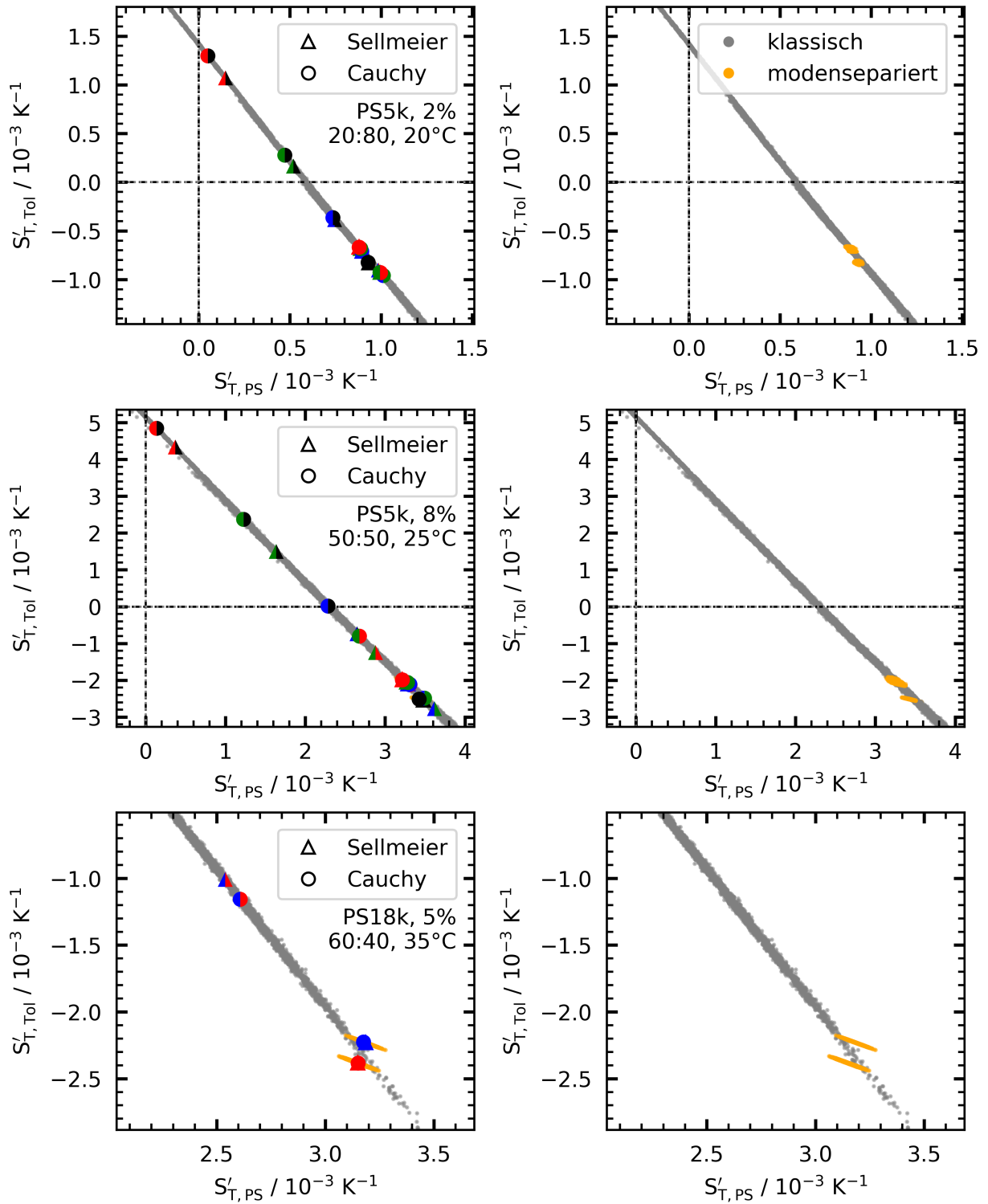


Abbildung 5.2.: Soretcoeffizienten des Gesamtprozesses gegeneinander aufgetragen. Symbole mit zwei verschiedenen Farben entstammen der klassischen ternären Auswertung, die einfarbigen Symbole der modenseparierten Auswertung. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Die Form der Symbole spiegelt das zugrunde liegende Dispersionsmodell wieder. Die grauen (klassische Auswertung) und orangen (Modenseparation) Punkte ergeben sich aus Monte-Carlo-Simulationen. Die Prozentangabe entspricht der Polystyrolkonzentration. Lösungsmittelverhältnis Toluol : Cyclohexan. Linke Spalte: Ergebnisse und Simulationen. Rechte Spalte: nur Monte-Carlo-Simulationen bei gleicher Achseneinteilung.

## 5. Diskussion

Mittelwerte befinden sich jedoch auf der klassischen Ellipse. Daher liefern auch diese beiden Auswertemethoden übereinstimmende Resultate. Außerdem fällt auf, dass die große Halbachse der modenseparierten Ellipsen mit zunehmender Molmasse einen größeren Winkel bzgl. derjenigen der klassischen Auswertung einnimmt.

- Die modenseparierten Ellipsen besitzen, im Vergleich zur klassischen Auswertung, einen verschwindend geringen Bereich. Somit können die  $S'_{T,i}$  der modenseparierten Auswertung mit viel besserer Genauigkeit angegeben werden.

Am Schluss sei darauf verwiesen, dass hier ausschließlich unkorrelierte Gaußfunktionen zur Fehlerabschätzung herangezogen wurden. Die Auswertung der OBD-Signale zeigt jedoch, dass die Fehler der Amplituden durchaus eine Korrelation aufweisen, welche aber schwer abzuschätzen ist. Doch schon diese Näherung zeigt die gravierende Auswirkung der inversen Kontrastfaktormatrix. Die neue modenseparierte Auswertung erweist sich daher, wenn sie angewendet werden kann, als viel robuster gegenüber verrauschten Messdaten.

### 5.3. Diffusionsmatrix

In ternären Mischungen stellen die Eigenwerte  $\hat{D}_i$  robuste Größen dar, welche experimentell leicht zugänglich sind [10]. Die Rolle der Diffusionsmatrix und insbesondere die Einträge auf der Nebendiagonale werden in der Literatur gelegentlich diskutiert. So vermuten Kita et al. [58], dass die Werte auf der Nebendiagonale für Polymere in Lösungsmittelgemischen vernachlässigbar sind und daher eine geringe Wechselwirkung zwischen den Polymerketten und Lösungsmittelmolekülen vorliegt. Ein Blick auf Abbildung 4.24 zeigt, dass  $D_{21}$  und  $D_{22}$  in der gleichen Größenordnung liegen. Nach der modenseparierten Auswertung ist genau das Gegenteil zur Vermutung von Kita et al. [58] der Fall. Eine verschwindende Wechselwirkung zwischen Polymer und Lösungsmittelgemisch führt zu einer Separation des Prozesses in zwei quasi-binäre Teile. Infolgedessen liegt ein Eintrag auf der Nebendiagonale in derselben Größenordnung wie der schnelle Eigenwert.

### 5.4. Diffusionseigenvektoren

Nach der Theorie zur modenseparierten Auswertung lassen sich die Eigenvektoren  $\underline{v}_i$  (siehe Gleichungen 4.29 und 4.30) aus den Konzentrationsänderungen  $\delta c_i$  der jeweiligen Mode berechnen. Liegen die Soretkoeffizienten vor, so erhält man diese Konzentrationsänderungen im stationären Nichtgleichgewichtszustand aus

$$\underline{\delta c_\infty} \stackrel{Gl. 2.41}{=} -\delta T \underline{S'_T} \quad . \quad (5.1)$$

Aus den Gleichungen 4.40 4.41 4.42 folgt, dass der gerade genannte Zusammenhang auch für die einzelnen Moden gilt.

Die Eigenvektoren nach der klassischen ternären Auswertung erhält man aus

$$\underline{\underline{M}} \stackrel{Gl.4.18}{=} \frac{1}{\delta T} \underline{\underline{N}}_T^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_c \cdot \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty \quad . \quad (5.2)$$

Die Diagonalmatrix  $\underline{\underline{\delta C}}_\infty$  enthält nach Gleichung 2.93 die transformierten Konzentrationsunterschiede für jede Mode. Mit Hilfe von Gleichung 2.92 kann die Matrix  $\underline{\underline{\delta c}}_\infty$

$$\underline{\underline{\delta c}}_\infty = \underline{\underline{V}} \cdot \underline{\underline{\delta C}}_\infty \quad (5.3)$$

definiert werden, welche die Konzentrationsänderungen beschreibt. Da die Matrix  $\underline{\underline{V}}$  aus Eigenvektoren aufgebaut und  $\underline{\underline{\delta C}}_\infty$  eine Diagonalmatrix ist, sind auch die Spalten von  $\underline{\underline{\delta c}}_\infty$

$$\underline{\underline{\delta c}}_\infty \stackrel{Gl.5.2}{=} \delta T \underline{\underline{N}}_c^{-1} \cdot \underline{\underline{N}}_T \cdot \underline{\underline{M}} \quad (5.4)$$

proportional zu den Eigenvektoren. Die erste Spalte von  $\underline{\underline{\delta c}}_\infty$  korrespondiert zum ersten (schnellen) Eigenvektor, die zweite Spalte zum zweiten (langsamen) Eigenvektor. Eigenvektoren sind nur bis auf eine multiplikative Konstante bestimmt, sodass deren Hauptaufgabe das Anzeigen einer bestimmten Richtung darstellt. In Abbildung 5.3 sind ausgewählte Eigenvektoren beider Auswertemethoden für die Proben aus Abbildung 5.2 gezeigt. Die großen gefüllten Symbole mit Vektorpfeil stellen die eben berechneten Eigenvektoren und die dazugehörigen Konzentrationsänderungen dar. Die großen Symbole ohne Vektorpfeil symbolisieren die Konzentrationsänderungen im stationären Nichtgleichgewichtszustand, die sich aus der Summe der beiden Moden ergeben. Man erkennt, dass sich die Punkte gruppieren, weshalb durch die Werte der klassischen Auswertung eine Gerade gelegt ist. Deren Steigung beruht auf einem Fit der Messwerte in Abbildung 5.2 und stellt damit eine Näherung für die klassische Fehlerellipse dar. Alle Datenpunkte fallen in guter Näherung mit einer der drei Geraden zusammen, sodass die Ergebnisse in sich als konsistent betrachtet werden können. Wie man an den kleineren grauen Punkten sieht, ändern sich die Eigenvektoren der klassischen Methode je nach Wellenlängenkombination und Dispersionsmodell zum Teil extrem. Das Problem mit der inversen solutalen Kontrastfaktormatrix betrifft nicht nur die Soretkoeffizienten, sondern ebenso die Eigenvektoren. Dagegen streuen die kleinen orangenen Punkt nur sehr wenig, was für stabile Eigenvektoren der modenseparierten Auswertung spricht.

Diffusion in ternären Metallegierungen wurde sehr detailliert bei Thompson & Morral [140] beschrieben. Ein interessantes Konstrukt ist dabei der sogenannte *Diffusionspfad*, der angibt, wie sich eine ternäre Mischung bei Konzentrationsänderungen im  $c_1$ - $c_2$ -Diagramm verhält. Für Konzentrationsänderungen entlang der Richtung der Eigenvektoren der Diffu-

## 5. Diskussion

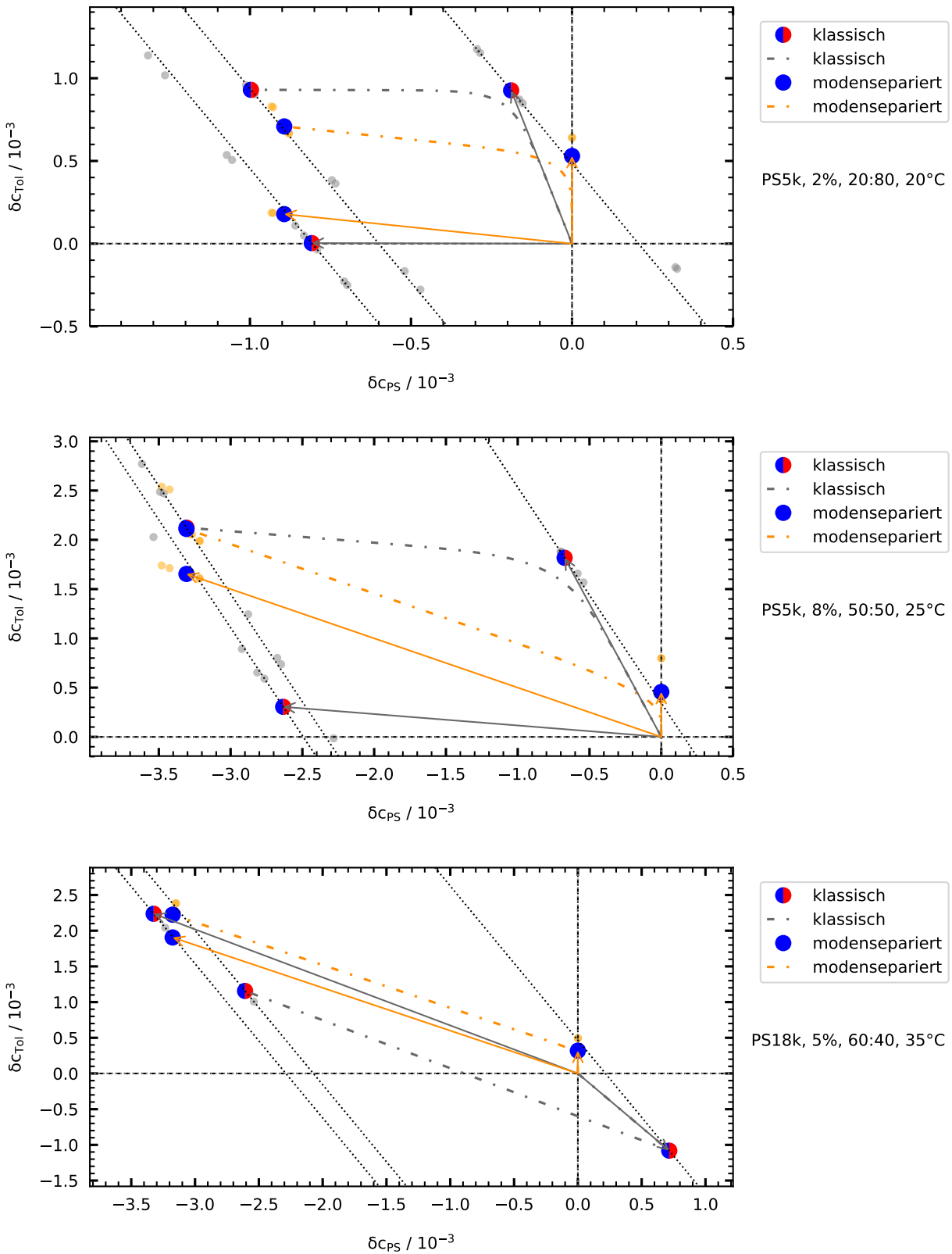


Abbildung 5.3.: Konzentrationsänderungen der Daten aus Abbildung 5.2. Die Farben der großen Symbole (Cauchy-Dispersion) entsprechen den Wellenlängen. Pfeile sind die entsprechenden Eigenvektoren. Kleine graue (klassische Auswertung) und orangene (Modenseparation) Punkte sind die Ergebnisse für die anderen Wellenlängen(kombinationen) und Sellmeier-Dispersion. Der Diffusionspfad ist gestrichelt eingezeichnet. Siehe auch die schematische Skizze in Abbildung 4.22.

sionsmatrix verläuft der Diffusionspfad parallel zu den Eigenvektoren. Angewendet auf die Thermodiffusion entspricht der Thermodiffusionspfad dem Weg vom Ursprung in Abbildung 5.3 bis zur maximalen Konzentrationsänderung im Soret-Plateau. Das zeitabhängige OBD-Signal entwickelt sich nach Gleichung 3.5 für jede Mode unabhängig mit  $\partial\tilde{C}_i(t)/\partial\tilde{z}$  (siehe auch Gleichung 2.95). Damit erhält man über

$$\underline{\delta c} = \underline{\delta c} \cdot \frac{\partial}{\partial\tilde{z}} \tilde{C}(t) \quad (5.5)$$

eine zeitliche Parametrisierung der Konzentrationsänderungen. Das Superskript  $\infty$  wurde dabei weggelassen, um die aktuelle Konzentrationsänderung anzuzeigen. Nur im Limes großer Zeiten stimmt  $\underline{\delta c}$  mit  $\underline{\delta c}_\infty$  überein. Besonders für kleine Zeiten, wenn der Konzentrationsverlauf in der Zelle nicht linear ist, weicht  $\delta c_i$  vom eigentlichen Konzentrationsunterschied ab. Trägt man nun  $\delta c_2$  gegen  $\delta c_1$  auf, so erhält man die gestichelten Linien in Abbildung 5.3. Gut zu erkennen ist der oben erwähnte parallele Verlauf zu den Eigenvektoren für kleine und große Zeiten. Aufgrund der deutlichen Separation der Moden bleibt der gekrümmte Bereich im Übergang zwischen den beiden Eigenvektoren sehr klein.

## 5.5. Langsamer Diffusionskoeffizient

### 5.5.1. Lösungsmittelgüte

Lösungsmittel für Polymere können allgemein in gute und schlechte (auch marginale oder  $\Theta$ -) Lösungsmittel eingeteilt werden, was einen erheblichen Einfluss auf die mathematische Beschreibung einer Polymerkette hat [136].

Toluol ist ein gutes Lösungsmittel für Polystyrol. Die Polystyrolkette wird bei allen experimentellen Randbedingungen von den Toluolmolekülen umgeben. Aus Sicht zweier beliebiger Monomere liegt immer ein repulsives Potential bei einer gegenseitigen Annäherung vor. Zum einen besitzen beide Monomere eine endliche Masse mit einem endlichen Volumen und zum anderen müssen erst die Toluolmoleküle verdrängt werden. Diese Abstoßung zweier Punkte derselben Kette wird mit der *ausgeschlossenen Volumen Wechselwirkung* (engl. excluded volume) bezeichnet und hat einen langreichweitigen Charakter. Die physikalische Beschreibung dieser Polymere erfolgt analog zu kritischen Phänomenen [19].

Cyclohexan ist ein schlechtes Lösungsmittel für Polystyrol. Die Wechselwirkung zwischen zwei Monomeren kann wie bei einem realen Gas beschrieben werden. Für kleine Abstände überwiegt die Abstoßung (excluded volume), während bei größeren Distanzen eine attraktive van-der-Waals-Wechselwirkung auftritt. In der Folge existiert eine sogenannte  $\Theta$ -Temperatur analog zur Boyle-Temperatur, bei der sich beide Wechselwirkungen aufheben und der zweite Virialkoeffizient  $A_2$  verschwindet. Für Polystyrol-Cyclohexan-Mischungen findet man in der Literatur [11, 44, 122, 135] eine  $\Theta$ -Temperatur zwischen 306 K und

## 5. Diskussion

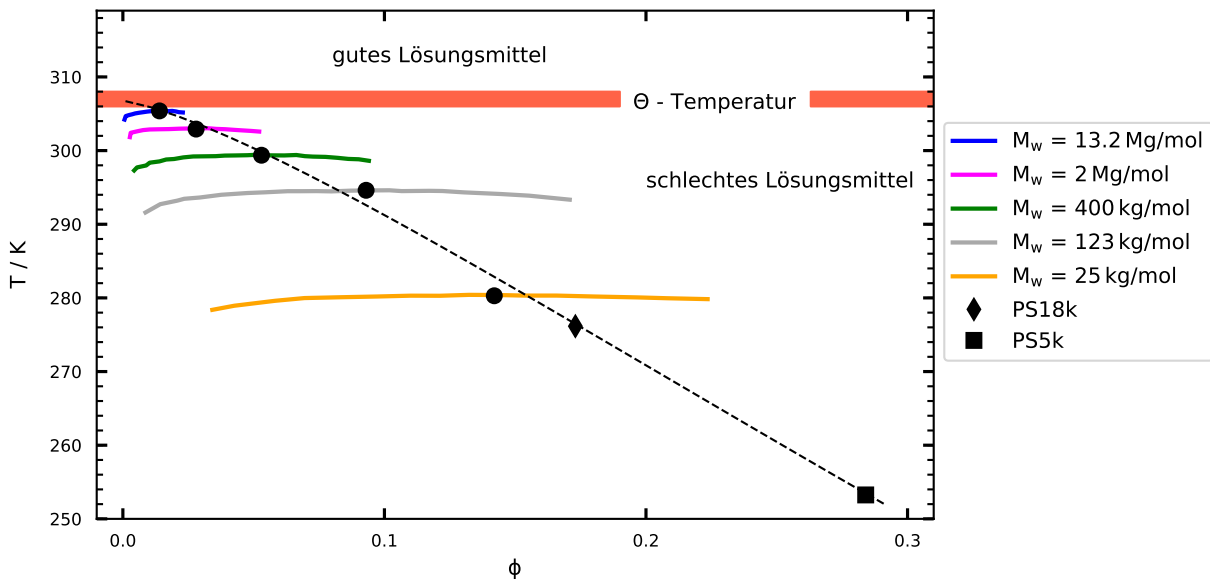


Abbildung 5.4.: Phasendiagramm von Polystyrol in Cyclohexan. Die farbigen Binodalen mit den dazugehörigen kritischen Punkten (schwarze Kreise) entstammen [122]. Die Parametrisierungen der kritischen Punkte (gestrichelte Linie) und die Berechnung der kritischen Punkte von PS5k und PS18k basieren auf Daten von [122]. Intervall für die  $\Theta$ -Temperatur aus [11, 44, 122, 135].

308 K. Mathematisch folgt die Polymerkette nun einer Gaußstatistik und damit besitzen die Monomere kein Volumen. Oft werden diese Lösungsmittel auch als  $\Theta$ -Lösungsmittel bezeichnet, wobei es nur eine einzige Temperatur gibt, an der die  $\Theta$ -Bedingung erfüllt ist. Für Polystyrol-Cyclohexan-Gemische hat dies nun folgende Konsequenzen: Für sehr hohe Temperaturen verhält sich Cyclohexan wie ein gutes Lösungsmittel. Unterhalb der  $\Theta$ -Temperatur ist Cyclohexan ein schlechtes Lösungsmittel, sodass die anziehende Wechselwirkung zwischen Monomeren überwiegt und das Polystyrol bei höheren Konzentrationen als weißer Niederschlag ausfallen kann, wenn der Polymerisationsgrad hoch genug ist, ansonsten geschieht eine Phasentrennung. Man spricht in dieser Art von Systemen von einer *unteren Mischungslücke*. Phasendiagramme von Polystyrol-Cyclohexan-Mischungen (siehe Abbildung 5.4) weisen damit immer zwei Bereiche auf: ein *Ein-Phasen-Gebiet*, in dem Polystyrol und Cyclohexan als homogene Mischung vorliegen, und ein *Zwei-Phasen-Gebiet*, in dem die Komponenten entmischt sind. Als abhängige Variable wird meistens der Volumenbruch  $\phi$  des Polystyrols angegeben. Die sogenannte *Binodale* trennt die zwei Gebiete voneinander. Die Form und Position der Binodalen ist im wesentlichen vom Polymerisationsgrad  $N$  abhängig. Bei Systemen mit unterer Mischungslücke wird das Maximum der Binodalen als kritischer Punkt bezeichnet und mit den Koordinaten  $(\phi_k, T_k)$  beschrieben. Dort liegt ein Phasenübergang 2. Ordnung vor [136]. Für lange Ketten gilt

$$\phi_k \approx \frac{1}{\sqrt{N}} \quad . \quad (5.6)$$

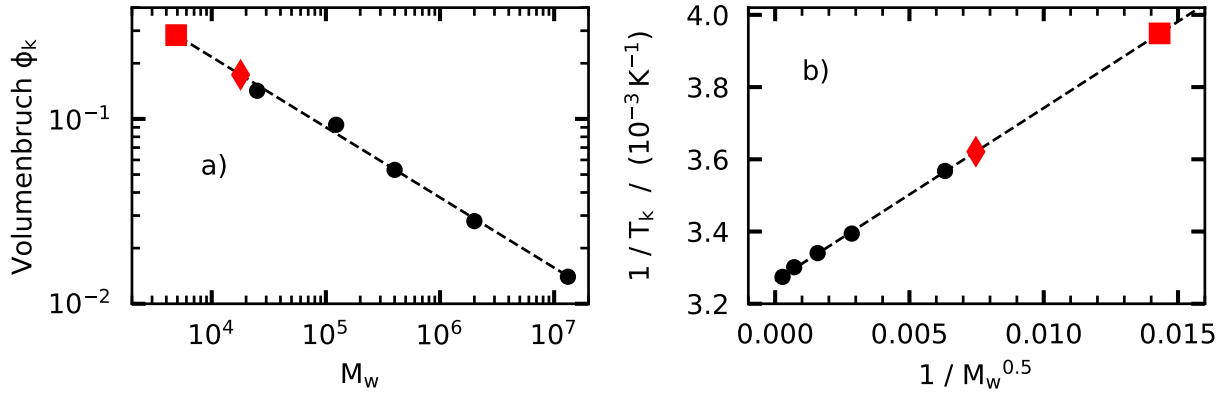


Abbildung 5.5.: Kritische Parameter für die in dieser Arbeit verwendeten Polymere (rot). a) gestrichelte Linie und schwarze Punkte aus [122]. b) schwarze Punkte aus [122], gestrichelte Linie eigenständig berechnet.

Polymer	$\phi_k$	$c_k$	$T_k / \text{K}$	$T_k / ^\circ\text{C}$
PS5k ( $M_w = 4880$ g/mol)	0.284	0.348	253.25	-19.9
PS18k ( $M_w = 17900$ g/mol)	0.173	0.219	276.16	3.01

Tabelle 5.1.: Berechnete kritische Parameter für die verwendeten Polystyrole in Cyclohexan.

Mit zunehmender molarer Masse nähert sich der kritische Punkt somit immer stärker der  $\Theta$ -Temperatur bei  $\phi = 0$  [17]. Siporska et al. [122] bestimmten die Binodalen für verschiedenen Polystyrolmassen ( $M_w = 25$  kg/mol bis  $M_w = 13200$  kg/mol) in Cyclohexan und stellten damit eine Parametrisierung für den kritischen Punkt auf:

$$\phi_k(M_w) = 7.16 \cdot M_w^{-0.38} \quad (5.7)$$

$$\frac{1}{T_k} = a + \frac{b}{\sqrt{M_w}} \quad (5.8)$$

Die Werte für  $a$  und  $b$  lassen sich nicht explizit in deren Arbeit finden, daher wurden diese aus den veröffentlichten Werten eigenhändig zu  $a = 0.00326 \text{ K}^{-1}$  und  $b = 0.04788 \text{ K}^{-1}(\text{g/mol})^{0.5}$  berechnet. Außerdem erlauben sie die Berechnung von  $T_k(\phi_k)$ , siehe die gestrichelte Linie in Abbildung 5.4. Da die Konzentration in dieser Arbeit immer als Massenbruch angegeben ist, werden die Volumenbrüche mit

$$c_k = \frac{\phi_k \cdot \rho_{PS}}{\phi_k \cdot \rho_{PS} + (1 - \phi_k) \cdot \rho_{cHex}} \quad (5.9)$$

in Massenbrüche umgerechnet. Dabei sind die Dichten  $\rho_{cHex} = 0.780 \text{ g/cm}^3$  (20 °C, Herstellerangabe) und  $\rho_{PS} = 1.05 \text{ g/cm}^3$  (Herstellerdaten für beide Polystyrole nicht verfügbar, Abschätzung aus [11]) verwendet worden. Damit können die kritischen Parameter für die molaren Massen von PS5k und PS18k bestimmt werden (Abbildung 5.5 und Tabelle 5.1).

## 5. Diskussion

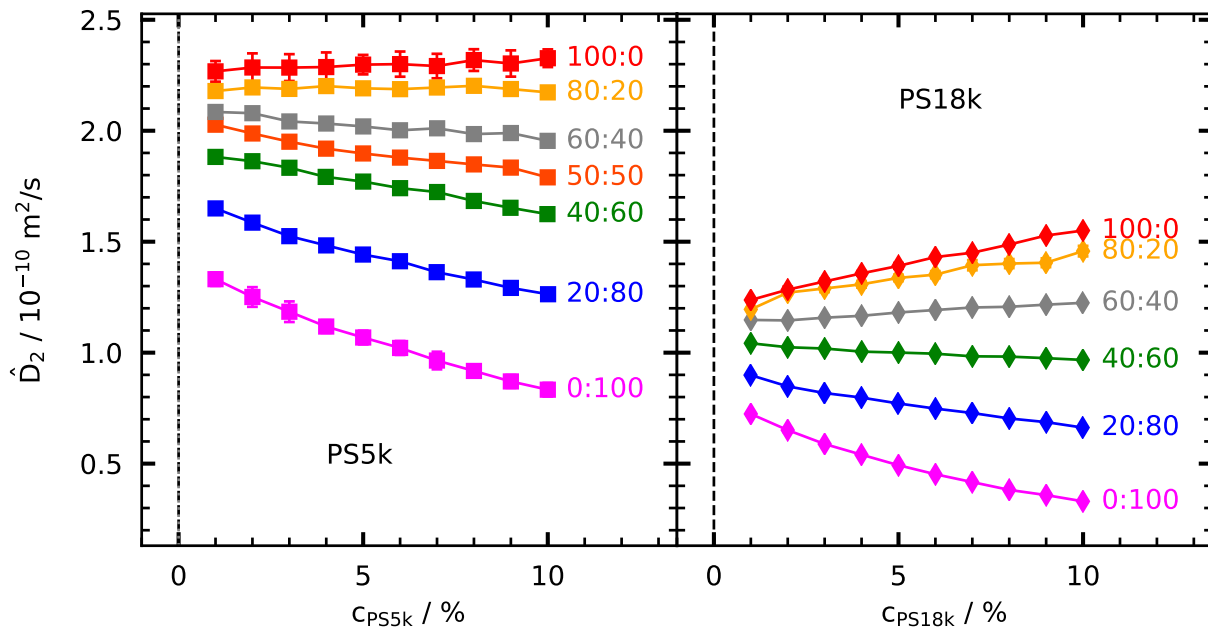


Abbildung 5.6.: Diffusionskoeffizient  $\hat{D}_2$  der langsamen Mode bei 20 °C. Lösungsmittelzusammensetzung Toluol : Cyclohexan.

Die Annäherung an den kritischen Punkt führt zu einer drastischen Verlangsamung der kollektiven Bewegung (engl. critical slowing down) [136]. Dies zeigt sich in einer starken Abnahme des Diffusionskoeffizienten, weshalb im Folgenden der Diffusionskoeffizient  $\hat{D}_2$  der langsamen Mode (siehe Abbildung 5.6) diskutiert wird.

### 5.5.2. Polystyrol in gutem Lösungsmittel

Über das System Polystyrol/Toluol ist in der Literatur [65, 100, 155] schon viel geschrieben worden, weshalb an dieser Stelle die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst werden sollen. Für  $c_{PS} > c^*$  beginnt der Diffusionskoeffizient stark zu steigen und kann für alle molaren Massen mit dem Skalengesetz  $D \propto C^{0.65}$  (hier ist  $C = \rho \cdot c$  die Konzentration in  $\text{g}/\text{cm}^3$ ) beschrieben werden. Da sich die Polystyrolketten etwa ab  $c^*$  beginnen zu überlappen, können benachbarte Ketten die Wechselwirkung des ausgeschlossenen Volumens innerhalb einer Kette abschirmen (engl. screening effect). Der Einfluss der einzelnen Kettenlänge nimmt stark ab und folglich verschwindet die Abhängigkeit von der molaren Masse. Rauch & Köhler [100] geben die Überlappkonzentrationen von Polystyrol mit  $c^*(M_w = 4750 \text{ g/mol}) = 0.168$  und  $c^*(M_w = 10300 \text{ g/mol}) = 0.064$  bei 22 °C an, sodass der gemessene Konzentrationsbereich von PS5k deutlich unterhalb  $c^*$  liegt. Für PS18k befindet sich die Überlappkonzentration schon am oberen Ende des gemessenen Bereichs. Hinzu kommt, dass der Diffusionskoeffizient ab  $c \approx 0.2$  um mehrere Dekaden abfällt, da sich das System immer mehr dem Glasübergang nähert. Ein sehr genaues Betrachten von  $\hat{D}_2$  im binären PS18k-Toluol-System in Abbildung 5.6 erweckt den Anschein, dass die Punkte ab  $c_{PS18k} = 8\%$



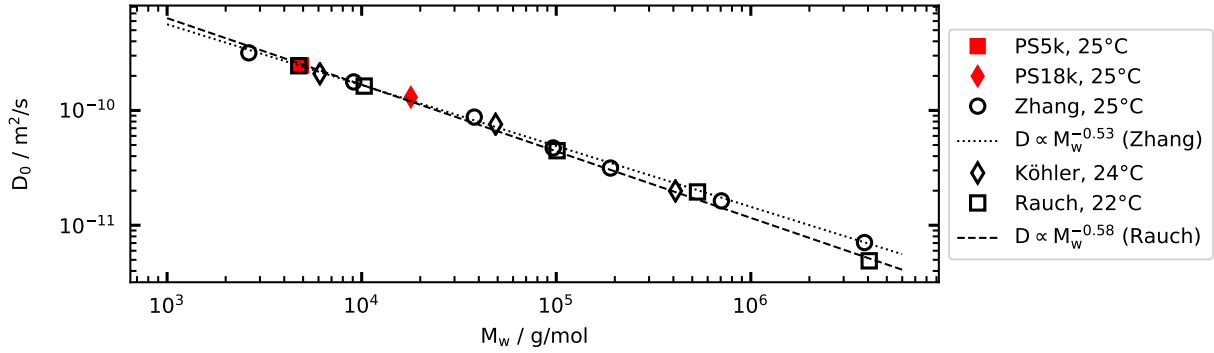


Abbildung 5.7.: Diffusionskoeffizient von Polystyrol in Toluol, linear extrapoliert für  $c < c^*$  hin zu  $c = 0$ . Literatur: Zhang et al. [155], Köhler et al. [65], Rauch & Köhler [100]. Die sehr kleinen Fehler sind nicht mit eingezeichnet.

minimal unter einem linearen Fit der ersten Datenpunkte liegen. Dies kann als ein Hinweis auf eine Annäherung an ein Maximum gedeutet werden. Da die Abweichungen von einem linearen Verlauf nur sehr klein sind, sollen keine weiteren Schlüsse daraus gezogen werden. Das Skalengesetz  $D \propto C^{0.65}$  kann mit den hier gemessenen Proben nicht überprüft werden. Im verdünnten Bereich ( $c_{PS} < c^*$ ) kann der Diffusionskoeffizient mit einer Virialentwicklung

$$D = D_0 \cdot (1 + k_D \cdot c_{PS} + \mathcal{O}(c_{PS}^2)) \quad (5.10)$$

beschrieben werden. In guten Lösungsmitteln und oberhalb der  $\theta$ -Temperatur ist  $k_D$  positiv, für  $T < \theta$  negativ [43, 136]. Für diesen Fit sind beim PS5k-Molekül alle Daten verwendet worden, während beim PS18k-Molekül nur Konzentrationen bis einschließlich  $c_{PS18k} = 7\%$  angepasst wurden. Die Resultate von  $D_0$  sind zusammen mit Literaturwerten in Abbildung 5.7 eingezeichnet. Außerdem ist das Skalengesetz  $D \propto M_w^\nu$  mit geplottet. Renormalisierungsgruppentheorie sagt einen Wert von  $\nu = 0.588$  voraus, welcher gut mit dem Ergebnis von Rauch & Köhler [100] übereinstimmt. Die Werte aus dieser Arbeit fügen sich sehr gut ins Bild ein. Im Limes verschwindender Polystyrolkonzentration kann der Diffusionskoeffizient in eine Stokes-Einstein-ähnliche Form geschrieben werden [89, 100]:

$$\lim_{c_{PS} \rightarrow 0} D = D_0 = \frac{k_B \cdot T}{6 \cdot \pi \cdot \eta_{LM} \cdot R_h} \quad (5.11)$$

Dabei ist  $\eta_{LM}$  die Viskosität des Lösungsmittels und  $R_h$  der hydrodynamische Radius der Polystyrolkette. Gleichzeitig kann in diesem Grenzfall die hydrodynamische Abschirmlänge  $\xi_h$  mit  $R_h$  gleichgesetzt werden [6, 12, 20]:

$$\xi_h = R_h = \frac{k_B \cdot T}{6 \cdot \pi \cdot \eta_{LM} \cdot D} \quad (5.12)$$

Obwohl dieser Zusammenhang nur für  $c_{PS} \rightarrow 0$  gilt, wird diese Gleichung auch bei endlichen Polystyrolkonzentrationen mit  $D = \hat{D}_2$  verwendet.

### 5.5.3. Einfluss des schlechten Lösungsmittels

Durch die Vermischung von Cyclohexan mit Toluol kann ein schrittweiser Übergang von einem guten zu einem schlechten Lösungsmittel untersucht werden. Für die weitere Analyse wird die hydrodynamische Abschirmlänge nach Gleichungen 5.12 herangezogen. Die dort benötigte Lösungsmittelviskosität wird mit Hilfe der Veröffentlichung von Silva et al. [121] ermittelt. Die Viskositäten von binären Toluol-Cyclohexan-Mischungen

$$\eta_{\text{Mischung}} = \sum_{i=1}^2 x_i \cdot \eta_i + \Delta\eta \quad (5.13)$$

berechnen sie aus der Viskosität  $\eta_i$  und dem Molenbruch

$$x_i = \frac{c_i \cdot M_j}{c_i \cdot M_j + c_j \cdot M_i} \quad (5.14)$$

der Komponente  $i$  mit der molaren Masse  $M_i$ . Die Viskositätsänderung  $\Delta\eta$  wird mit einem Redlich-Kister Polynom

$$\Delta\eta = x_{cHex} \cdot x_{Tol} \left[ A_0 + \frac{A_1}{T} + \left( B_0 + \frac{B_1}{T} \right) \cdot (x_{cHex} - x_{Tol}) \right] \quad (5.15)$$

approximiert, wobei die Temperatur in Kelvin eingesetzt werden muss und die Konstanten

$$A_0 = 3.855 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s} \quad (5.16)$$

$$A_1 = -1.318 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{K} \quad (5.17)$$

$$B_0 = 2.464 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s} \quad (5.18)$$

$$B_1 = -0.807 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{K} \quad (5.19)$$

lauten. Silva et al. [121] bestimmten die Viskositäten der Reinsubstanzen bei  $10^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$  in  $10^\circ\text{C}$ -Schritten, aber gaben  $\Delta\eta$  für alle Temperaturen mit Gleichung 5.15 an. Die Viskositäten bei  $25^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$  wurden durch lineare Interpolationen der Nachbarwerte berechnet. In dieser Arbeit wird die Lösungsmittelviskosität für eine Messreihe als konstant angenommen.

In der oberen Reihe von Abbildung 5.8 sind die hydrodynamischen Abschirmlängen für beide Polystyrolmoleküle gezeigt. Die Viskosität des Lösungsmittels hat in dieser Darstellung für kleine Konzentrationen keinen Einfluss mehr. Dies erkennt man daran, dass die extrapolierten Werte  $\xi_h(c_{PS} = 0)$  für alle Lösungsmittelzusammensetzungen fast dasselbe Resultat erzielen, welches jedoch von der Polystyrolmasse abhängt. Einzig die Ergebnisse in reinem Cyclohexan ergeben leicht niedrigere Werte, was mit der schlechten Lösungsmittelqualität zusammenhängen könnte. Die Abhängigkeit der hydrodynamischen

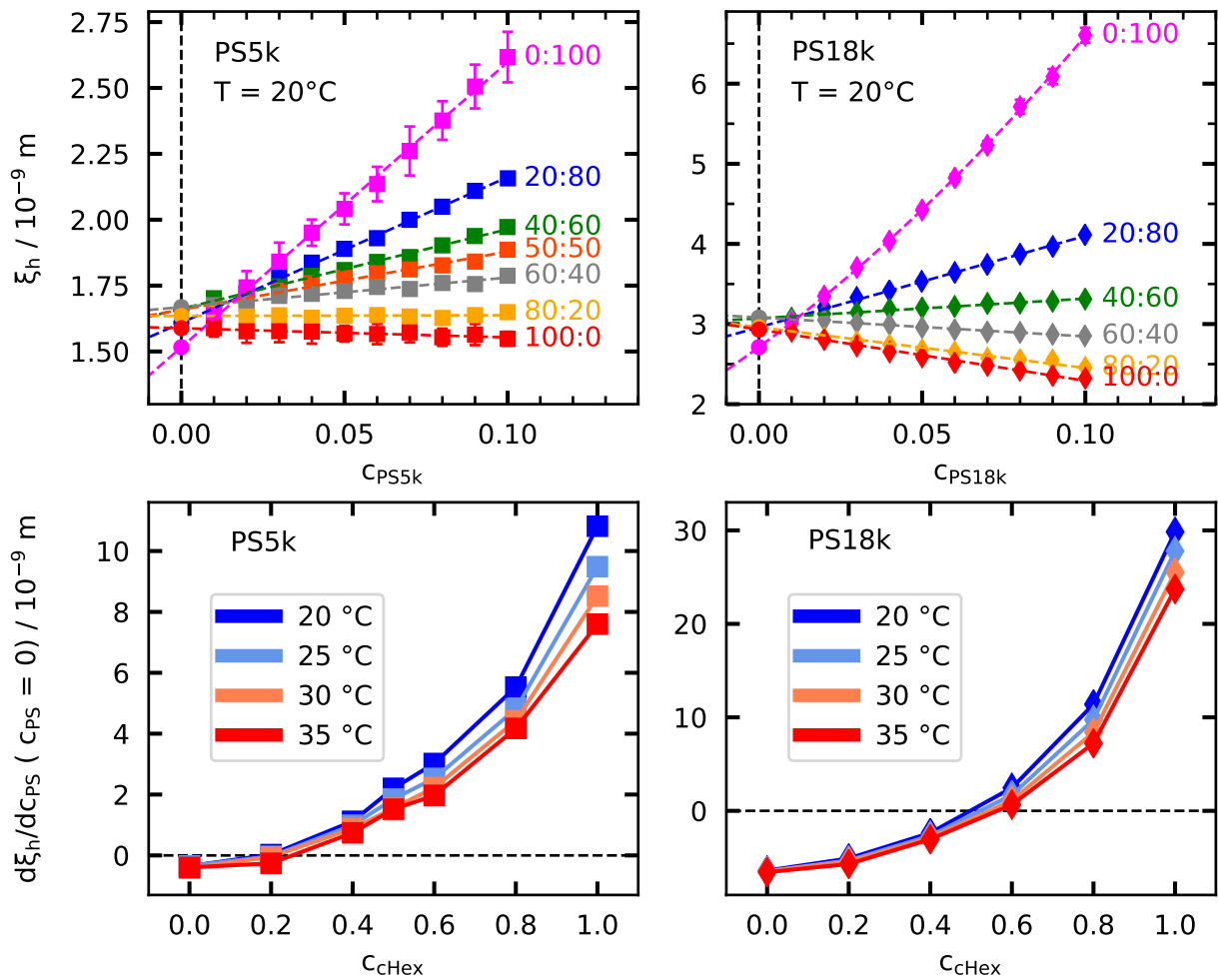


Abbildung 5.8.: Oben: hydrodynamische Abschirmlänge  $\xi_h$  für beide Polystyrolmassen. Lösungsmittelzusammensetzungen Toluol : Cyclohexan. Die runden Symbole bei  $c_{PS} = 0$  sind extrapolierte Werte (0:100 bei PS18k quadratisch, alle anderen linear gefittet) Unten: Steigung der hydrodynamischen Abschirmlänge bei  $c_{PS} = 0$ .

Abschirmlängen von der Temperatur und der Lösungsmittelzusammensetzung kann am besten aus der unteren Reihe von Abbildung 5.8 entnommen werden. Die Temperatur hat nur einen geringen Einfluss auf den Verlauf der Daten. In Toluol ist die Ableitung negativ und dreht sich mit zunehmendem Cyclohexangehalt ins Positive. Je höher dieser ist, desto schneller vergrößert sich die hydrodynamische Abschirmlänge. Eine Erklärung hierfür liefern das Phasendiagramm von Cyclohexan in Abbildung 5.4 und die kritischen Werte in Tabelle 5.1. Mit Ausnahme der höchsten gemessenen Temperatur von  $35^\circ\text{C}$  liegen alle Datensätze deutlich unterhalb der  $\Theta$ -Temperatur. Die kritische Temperatur der Polystyrole in dieser Arbeit beträgt maximal etwas über  $3^\circ\text{C}$ , sodass alle Experimente im Ein-Phasen-Gebiet stattfanden und Entmischungseffekte nicht berücksichtigt werden müssen. Da die maximal vermessene Konzentration für beide Polystyrolmassen bei  $c_{PS} = 0.1$  liegt, nähern sich die Messreihen von links kommend dem kritischen Punkt. Insgesamt gesehen bewegt sich die Messreihe in reinem Cyclohexan für das große PS18k-Molekül viel näher an den

## 5. Diskussion

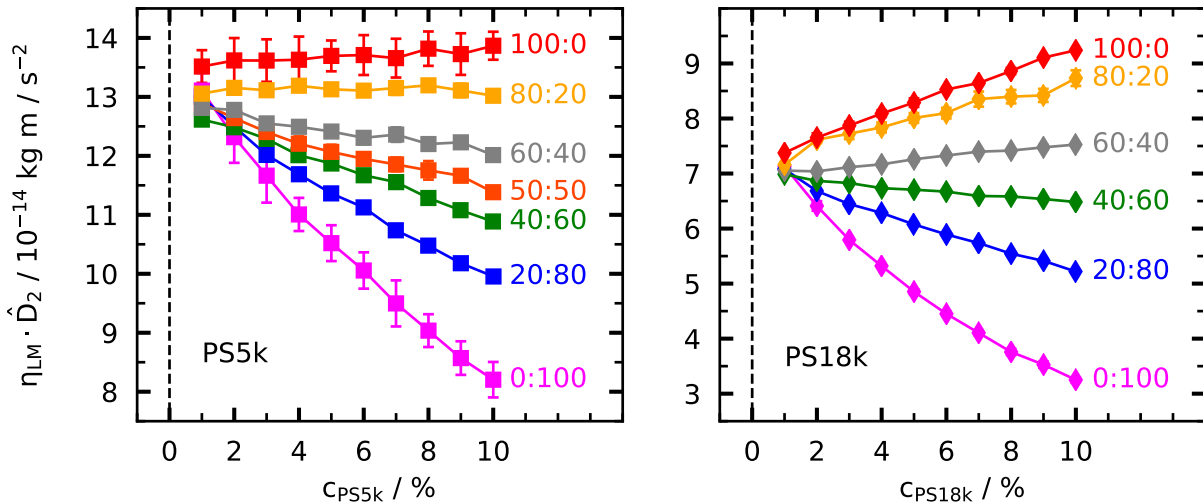


Abbildung 5.9.: Produkt aus Lösungsmittelviskosität und langsamen Diffusionseigenwert bei 20°C, für alle Lösungsmittelzusammensetzungen Toluol : Cyclohexan.

kritischen Punkt als für das kleine PS5k-Molekül. In der Nähe des kritischen Punkts kommt es aufgrund des Phasenübergangs zu einem starken Anstieg der Korrelationslänge, was in Abbildung 5.8 deutlich zu erkennen ist. Als Folge dessen setzt eine Verlangsamung der kollektiven Bewegung ein, was zu einem stark abnehmenden Diffusionskoeffizienten in Abbildung 5.6 führt.

Wie gezeigt wurde, spielt die Viskosität eine entscheidende Rolle, weshalb in Abbildung 5.9 das Produkt  $\eta_{LM} \cdot \hat{D}_2 \propto \xi_h^{-1}$  geplottet ist. Bei  $c_{PS} \rightarrow 0$  laufen alle Messreihen auf einen ähnlichen massenabhängigen Wert zu. In dieser Darstellung sieht man jedoch besser als bei der Betrachtung von  $\xi_h$  in Abbildung 5.8, dass die Zugabe von Cyclohexan zu einem mehr oder weniger gleichmäßigen Absinken von  $\eta_{LM} \cdot \hat{D}_2$  führt. Insbesondere ist der Unterschied zwischen den Messreihen 100:0 und 80:20 nun viel stärker ausgeprägt.

### 5.5.4. Temperaturabhängigkeit des langsamen Diffusionskoeffizienten

Für die Temperaturabhängigkeit der Diffusionseigenwerte wird sich an der Arbeit von Köhler et al. [65] orientiert, die Diffusionskoeffizienten binärer Mischungen in verschiedenen Aufbauten bei leicht unterschiedlicher Temperatur gemessen und diese mit Hilfe von Schimpf & Giddings [112] auf eine einheitliche Temperatur gebracht haben. In einem Gittermodell, welches in [112] getestet wurde, ist eine Aktivierungsenergie  $E_A$  für eine Positionsänderung des Polymers eingeführt worden. Plottet man  $\ln(\eta_{LM})$  gegen  $1/(R \cdot T)$ , so entspricht die Steigung der Datenpunkte dieser Energie  $E_A$ , wobei die Temperatur  $T$  in Kelvin eingesetzt werden muss und  $R$  die molare Gaskonstante repräsentiert. Da die Viskositäten von Silva et al. [121] neuer und dadurch vertrauenswürdiger erscheinen als die Werte von Schimpf & Giddings [112], wurden die Aktivierungsenergien neu berechnet

Lösungsmittel	$E_A / J/mol$ (neu, aus [121])	$E_A / J/mol$ (aus [112])
Toluol	7860	8821
Cyclohexan	12304	12600

Tabelle 5.2.: Aus den Viskositäten berechnete Aktivierungsenergien.

(siehe Tabelle 5.2). Für Toluol liegen die Werte weiter auseinander, aber immer noch in derselben Größenordnung, während sich bei Cyclohexan nur eine Abweichung von etwa 2% ergibt. Im Folgenden werden nur die neuen  $E_A$ -Daten verwendet und sich der Einfachheit halber auf die binären Polystyrolproben beschränkt. Die Temperaturabhängigkeit des Diffusionskoeffizienten kann nach Gleichung 5.12 als

$$D(T) \propto \frac{T}{\eta(T)} \propto T \cdot e^{-E_A/(R \cdot T)} \quad (5.20)$$

geschrieben werden, wenn der hydrodynamische Radius als konstant angenommen wird. Ist der Diffusionskoeffizient  $D(T_0)$  bei der Temperatur  $T_0$  bekannt, so kann über

$$D(T_1) = D(T_0) \cdot \frac{T_1}{T_0} \cdot \exp \left[ \frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_1} \right) \right] \quad (5.21)$$

der Diffusionskoeffizient bei einer Temperatur  $T_1$  bestimmt werden. Hier wird  $T_0 = 293.15$  K gewählt. Die Resultate sind in Abbildung 5.10 dargestellt. Am besten werden die Messungen von PS5k in Toluol reproduziert. In reinem Cyclohexan und für das PS18k-Molekül sind zum Teil erhebliche Unterschiede bei hohen Polystyrolkonzentrationen festzustellen. Dies lässt sich auf die starke Abhängigkeit der Diffusionskoeffizienten von der Polystyrolkonzentration zurückführen.

Zusammenfassend kann man über dieses Kapitel sagen, dass die Lösungsmittelqualität einen entscheidenden Einfluss auf die kollektive Bewegung des Systems hat. Eine Erniedrigung der Temperatur, Erhöhung der Polystyrolkonzentration, Erhöhung des Cyclohexananteils und größere Polystyrolmasse führt zu einer Annäherung an den kritischen Punkt im Phasendiagramm. Damit einher geht eine Vergrößerung der hydrodynamischen Korrelationslänge und eine Verkleinerung des Diffusionskoeffizienten.

## 5.6. Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten

Die Anzahlen an Soret- und an Thermodiffusionskoeffizienten sind durch die vielen Messungen sehr hoch und die Aufspaltung in die beiden Moden vergrößert die Diskussionsgrundlage zusätzlich. Es wird versucht auf möglichst alle interessanten Aspekte einzugehen, jedoch

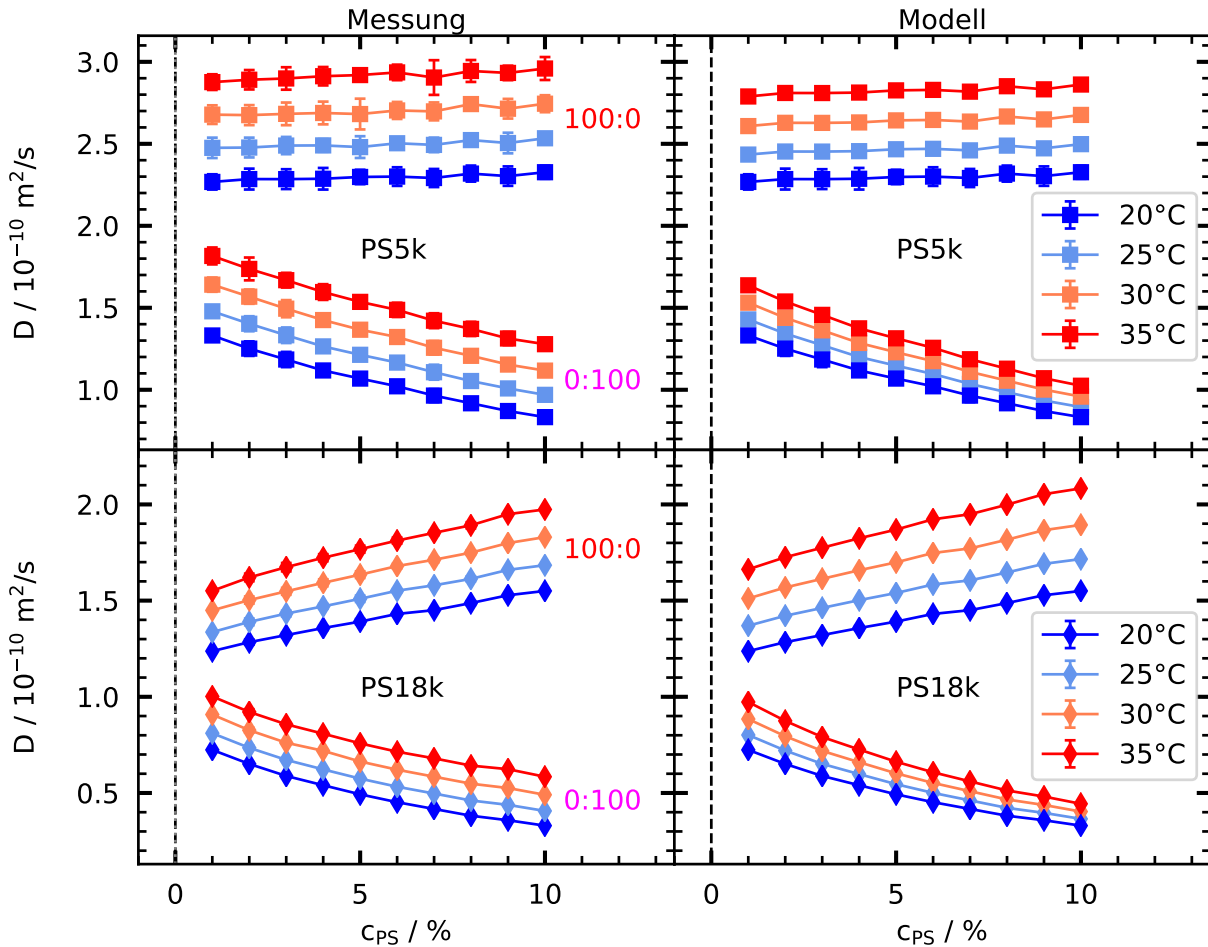


Abbildung 5.10.: linke Spalte: gemessene Diffusionskoeffizienten von Polystyrol in reinen Lösungsmitteln (Toluol : Cyclohexan). rechte Spalte: die gemessenen Werte bei 20°C werden mit Hilfe eines Modelles auf die anderen Temperaturen transformiert.

beansprucht die folgende Diskussion nicht eine vollständige Analyse zu sein. Die Temperaturabhängigkeit der Datensätze ist nur gering, weshalb die meisten gezeigten Daten bei 20°C oder 25°C (hier existieren teilweise Referenzmessungen) aufgenommen wurden.

### 5.6.1. Quasi-binäre Moden

Zunächst werden die beiden Moden betrachtet, da diese per Definition als binär angesehen werden. Aus Abbildung 4.24 wird ersichtlich, dass die Eigenwerte der Diffusionskoeffizienten positiv sind, was auch den theoretischen Vorhersagen nach Gleichungen 2.65 und 2.65 entspricht. Aus der Definition des Soretkoeffizienten in Gleichung 2.52 folgt, dass der Soret- und der Thermodiffusionskoeffizient das gleiche Vorzeichen haben müssen. Es sei noch einmal darauf verwiesen, dass die gestrichelten Koeffizienten den Vorteil bieten, im Limes  $c_i \rightarrow 0$  zu verschwinden und für kleine Konzentrationen linear verlaufen. Desweiteren wird ihnen der Hauptbeitrag zur Konzentrationsabhängigkeit zugesprochen (siehe Abschnitt 2.3.2 und [23]). Der Soretkoeffizient kann als die Stärke des induzierten Konzentrationsgra-

dienten im stationären Nichtgleichgewichtszustand interpretiert werden. Dagegen kann der Thermodiffusionskoeffizient bei kleinen Konzentrationen als eine thermophoretische Driftgeschwindigkeit

$$\vec{v}_i = -D_{T,i} \nabla T \quad (5.22)$$

gesehen werden, mit der sich die Moleküle aus dem homogenen Anfangszustand zur jeweiligen temperierten Seite bewegen [23, 63].

### Schnelle Mode

Die schnelle Mode ist als ein binärer Lösungsmittelprozess, bei dem das Polystyrol keine Rolle spielt, konstruiert. Daher verschwinden alle Transportkoeffizienten von Polystyrol, während sich diejenigen für Toluol und für Cyclohexan nur um das Vorzeichen unterscheiden. Nach Abbildung 5.1 können die Amplituden  $M_{11}$  als unabhängig vom Polystyrol angesehen werden, was sich folglich auch auf  $S'_{T,2}$  und  $S'_{T,3}$  überträgt. Die in den Abbildungen 4.26 und 4.27 zusätzlich eingezeichneten Punkte der reinen Lösungsmittelgemische passen sehr gut zu den übrigen. Die großen Fehlerbalken ergeben sich hauptsächlich durch das Rauschen der kleinen  $M_{11}$ -Amplituden und daher kann ähnlich zur Diskussion des schnellen Diffusionseigenwerts  $\hat{D}_1$  keine weitere sinnvolle Analyse dieser Daten erfolgen. Der Thermodiffusionskoeffizient zeigt keine nennenswerte Polystyrolabhängigkeit. Die Berechnung der ungestrichenen Koeffizienten erfolgt problemlos und ergibt ähnlich zu den binären Ergebnissen aus Abschnitt 4.3.2 eine geordnete Aufspaltung nach dem Lösungsmittelverhältnis. Alle mit Toluol verknüpften Größen haben ein negatives Vorzeichen und daher strebt Toluol zur warmen Seite. Folglich wandert Cyclohexan zum kalten Rand.

### Langsame Mode

Während der langsamen Mode wird das Polystyrol in einem effektiven Lösungsmittel betrachtet. Der Soretkoeffizient  $S'_{T,1}$  von Polystyrol hängt hauptsächlich von der  $M_{12}$ -Amplitude ab (siehe Abbildung 5.1), welche wiederum maßgeblich von der Annäherung an die Binodale mit zunehmender Cyclohexankonzentration bestimmt wird. Die transformationsinvarianten Koeffizienten  $S^s_{T,1}$  und  $D^s_{T,1}$  in Abbildung 4.28 zeigen wie gefordert eine deutlich geringere Abhängigkeit von der Polystyrolkonzentration als die gestrichenen Größen. Eine detailliertere Zusammenstellung der ungestrichenen Soretkoeffizienten mit Literaturwerten findet sich in Abbildung 5.11. Für das kleine PS5k-Molekül zeigen alle experimentellen Techniken eine gute Übereinstimmung. Da die Polystyrolkonzentration nur einen kleinen Bereich umfasst und die Polystyrolmassen sehr klein sind, lassen sich noch keine Skalengesetze beobachten.  $D^s_{T,1}$  hängt nur schwach vom Polystyrol ab (siehe unten), sodass das Verhalten von  $S^s_{T,1}$  hauptsächlich vom Diffusionskoeffizienten bestimmt wird. Der vergleichsweise starke Anstieg der Daten in reinem Cyclohexan folgt somit aus

## 5. Diskussion

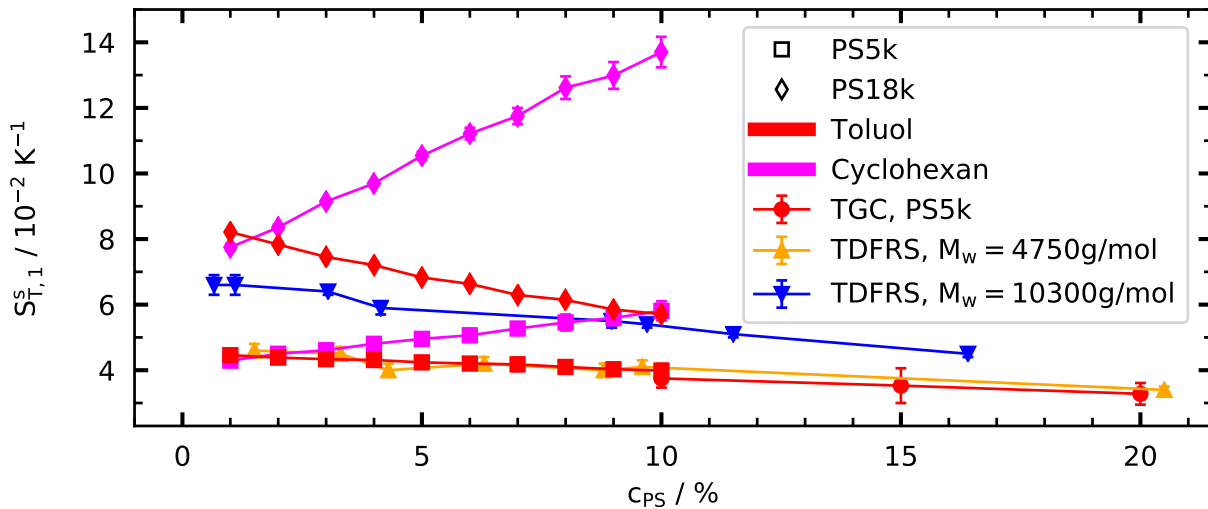


Abbildung 5.11.: Ungestrichener Soretkoeffizient der langsamen Mode von Polystyrol bei 25 °C. Literaturdaten in Toluol gemessen: TGC aus [108], TDFRS bei 22 °C aus [100].

der Annäherung an den kritischen Punkt. In Abbildung 5.12 a) ist der ungestrichene Thermoeffusionskoeffizient für Polystyrol zu sehen. Im Rahmen der Fehler lassen sich keine Molmassenabhängigkeiten für die OBD-Messungen feststellen. Die Literaturdaten zeigen größeres Rauschen, sind aber gut mit den hier gemessenen Werten vergleichbar. Die ersten zwei TGC-Messpunkte stammen aus dem klassischen TGC-Aufbau und der Wert bei  $c_{PS} = 0.1$  aus der  $\mu$ -TGC, sodass beide Apparaturen eine gewisse Differenz aufweisen, die nicht erklärt werden kann. Schon in Abschnitt 4.3.3 konnte man sehen, dass  $D_{T,1}$  in binären Systemen nicht von der molaren Masse des Polystyrols abhängt, ein Umstand, der bereits in der Literatur [37, 155] für verschiedene binäre Polymer-Lösungsmittel-Systeme beschrieben wurde. Eine genaue Erklärung für diesen Effekt ist bis heute nicht gefunden worden. Mes et al. [80] geben einen guten Überblick über verschiedene Theorien und stellen eine eigene auf, welche jedoch auch nicht alles beschreiben kann. Immerhin sagt diese Theorie voraus, dass  $D_{T,1}$  mit zunehmender Polymerkonzentration leicht fallen muss, was in Abbildung 5.12 a) für alle Messreihen zu erkennen ist. Verknüpft man  $D_{T,1}$  mit der thermophoretischen Geschwindigkeit, so ist es einleuchtend, dass diese im viskoserem Cyclohexan geringer ist als in Toluol. Der nicht äquidistante Abstand der Messreihen wird wieder auf die Annäherung an die Binodale zurückgeführt. Insgesamt kann man festhalten, dass alle Transportkoeffizienten von Polystyrol während der langsamen Mode positiv sind und damit das Polymer zur kalten Seite wandert.

Der zweite Bestandteil der langsamen Mode ist das effektive Lösungsmittel, dessen Zusammensetzung als konstant angenommen wird und mit Hilfe der modenseparierten Auswertung noch weiter in die beiden Komponenten Toluol und Cyclohexan aufgespalten werden kann. Für die Berechnung der ungestrichenen Größen fehlt noch eine passende Theorie. Wie man es von gestrichenen Soretkoeffizienten erwartet, skalieren sie linear für



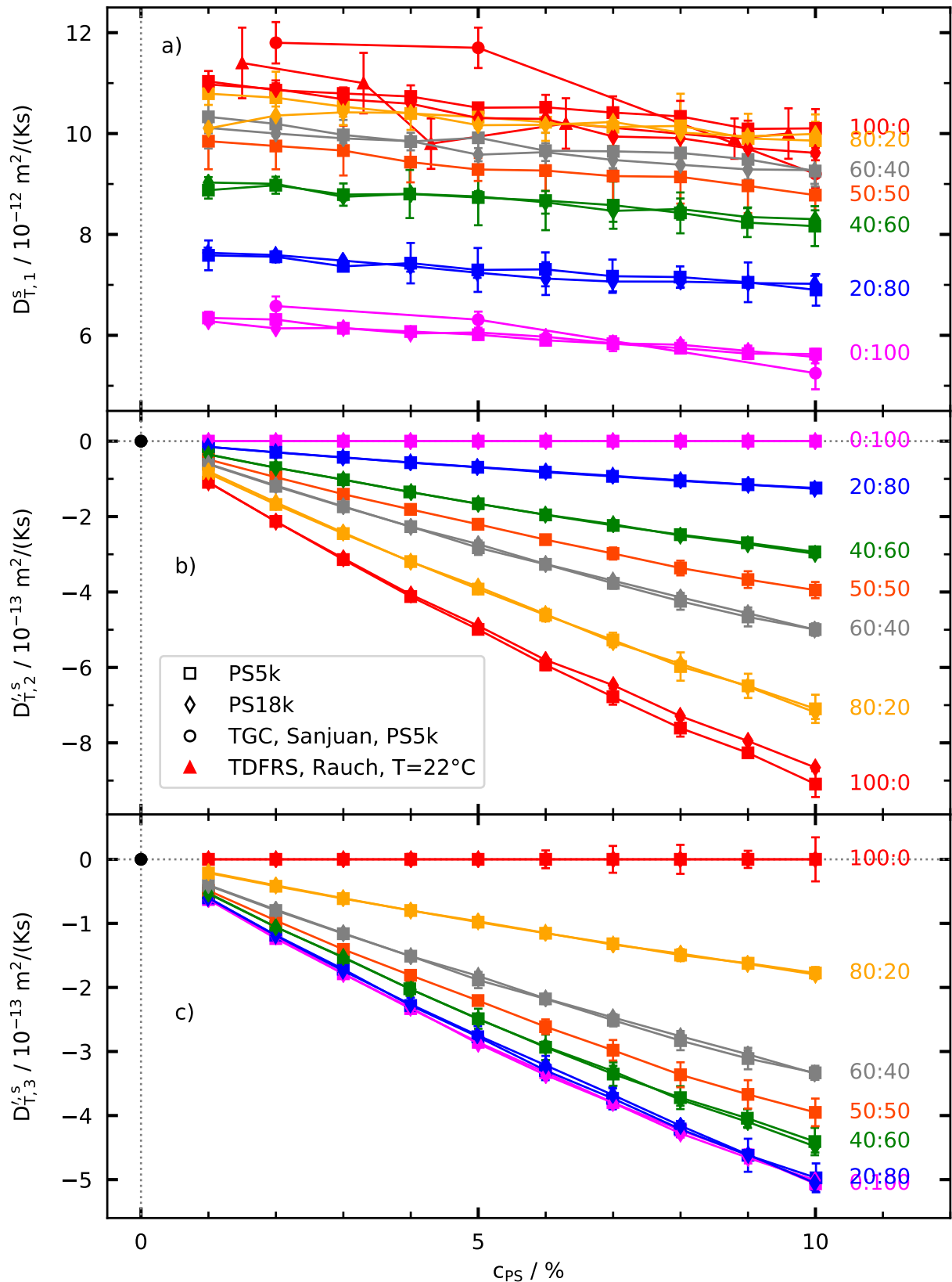


Abbildung 5.12.: Thermodiffusionskoeffizienten der langsamen Mode für beide molare Massen bei 25°C. Lösungsmittelverhältnis in Toluol : Cyclohexan. a) ungestrichener Thermodiffusionskoeffizient mit Literaturdaten: Sanjuan aus [108], Rauch ( $M_w = 4750$  g/mol) aus [100]. b) bzw. c) gestrichener Thermodiffusionskoeffizient von Toluol bzw. Cyclohexan. Schwarzer Punkt folgt aus Definition von  $D_T^{i,s}$ .

## 5. Diskussion

kleine Konzentrationen und außerdem werden sie von den binären Messreihen begrenzt (siehe Abbildung 4.26 und 4.27). Da oben schon auf die Molmassenunabhängigkeit von  $D_{T,1}^s$  eingegangen wurde, soll nun ein kurzer Blick auf  $D_{T,2}^{\prime,s}$  und  $D_{T,3}^{\prime,s}$  in Abbildung 5.12 geworfen werden. In beiden Fällen ergibt sich eine beeindruckende Molmassenunabhängigkeit. Da die Summe aller  $D_{T,i}^{\prime,s}$  verschwindet und  $D_{T,1}^{\prime,s}$  unabhängig von  $M_w$  ist, muss dasselbe auch für das effektive Lösungsmittel gelten. Nach den Gleichungen 4.51 und 4.59 gilt  $D_{T,3}^{\prime,s} = x \cdot D_{T,2}^{\prime,s}$ , sodass sich eine Molmassenunabhängigkeit von  $D_{T,1}^{\prime,s}$  auch auf  $D_{T,2}^{\prime,s}$  und  $D_{T,3}^{\prime,s}$  überträgt. Die Koeffizienten für Toluol und für Cyclohexan sind negativ und daher sammeln sich diese Komponenten an der warmen Platte.

### 5.6.2. Ternärer Gesamtprozess

Bei ternären Systemen verkompliziert sich die mathematische Beschreibung, da nun Kreuzeffekte auftreten. Insbesondere müssen Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten nicht das gleiche Vorzeichen besitzen. Zur Berechnung der ungestrichenen Koeffizienten benötigt man das Inverse der  $\underline{\underline{Z}}$ -Matrix aus Gleichung 2.71, wobei diese für manche Konzentrationen schlecht konditioniert ist.

Im Fall von Polystyrol ergibt sich ein einfaches Bild, da hier die schnelle Mode wegfällt. Die gestrichenen Koeffizienten sind mit denjenigen der langsamen Mode identisch, während sich die ungestrichenen durch die Matrixtransformation nur leicht ändern. In der oberen Reihe von Abbildung 5.13 sind die  $D_{T,1}$ -Ergebnisse gezeigt. Eine Molmassenunabhängigkeit lässt sich nicht so einfach wie bei den gestrichenen Koeffizienten erkennen. Der stark verbrauchte Anstieg der Messreihe 80 : 20 beim PS18k-Molekül wird der Matrixtransformation zugesprochen. Zusätzlich sind beim kleinen PS5k-Molekül noch TGC-Daten eingezeichnet, welche für sich betrachtet eine ähnliche Abhängigkeit von der Lösungsmittelzusammensetzung aufweisen, aber oft einen Versatz zu den OBD-Ergebnissen zeigen. Aufgrund der Matrixtransformation sind die Fehler zum Teil bei etwa 50%. Das Polystyrol diffundiert im Gesamtprozess zur kalten Seite.

Beide Moden führen zu negativen Koeffizienten für Toluol, sodass sich auch für den Gesamtprozess negative Transportkoeffizienten ergeben. Folglich wandert Toluol zur warmen Platte. Die Soretkoeffizienten der langsamen Mode sind betragsmäßig meistens größer als diejenigen der schnellen Mode. Beim Thermodiffusionskoeffizienten ergibt sich ein umgekehrtes Bild und da  $D_{T,2}^{\prime,f}$  einem stärkeren Rauschen unterworfen ist, überträgt sich dieses auch auf  $D_{T,2}^{\prime}$ . Nach Abbildung 4.28 ist  $S_{T,2}$  für eine Messreihe in guter Näherung konstant bezüglich der Polystyrolkonzentration und, was jedoch nicht in Abbildung 4.28 dargestellt ist, auch konstant bezüglich der molaren Masse des Polystyrols. Dies ist nicht verwunderlich, da der Soretkoeffizient von Toluol in erster Näherung von der Toluolkonzentration beeinflusst sein sollte und nicht von anderen Komponenten. Die ungestrichenen Thermodiffusionskoeffizienten in Abbildung 5.13 (untere Reihe) zeigen kaum eine Polysty-

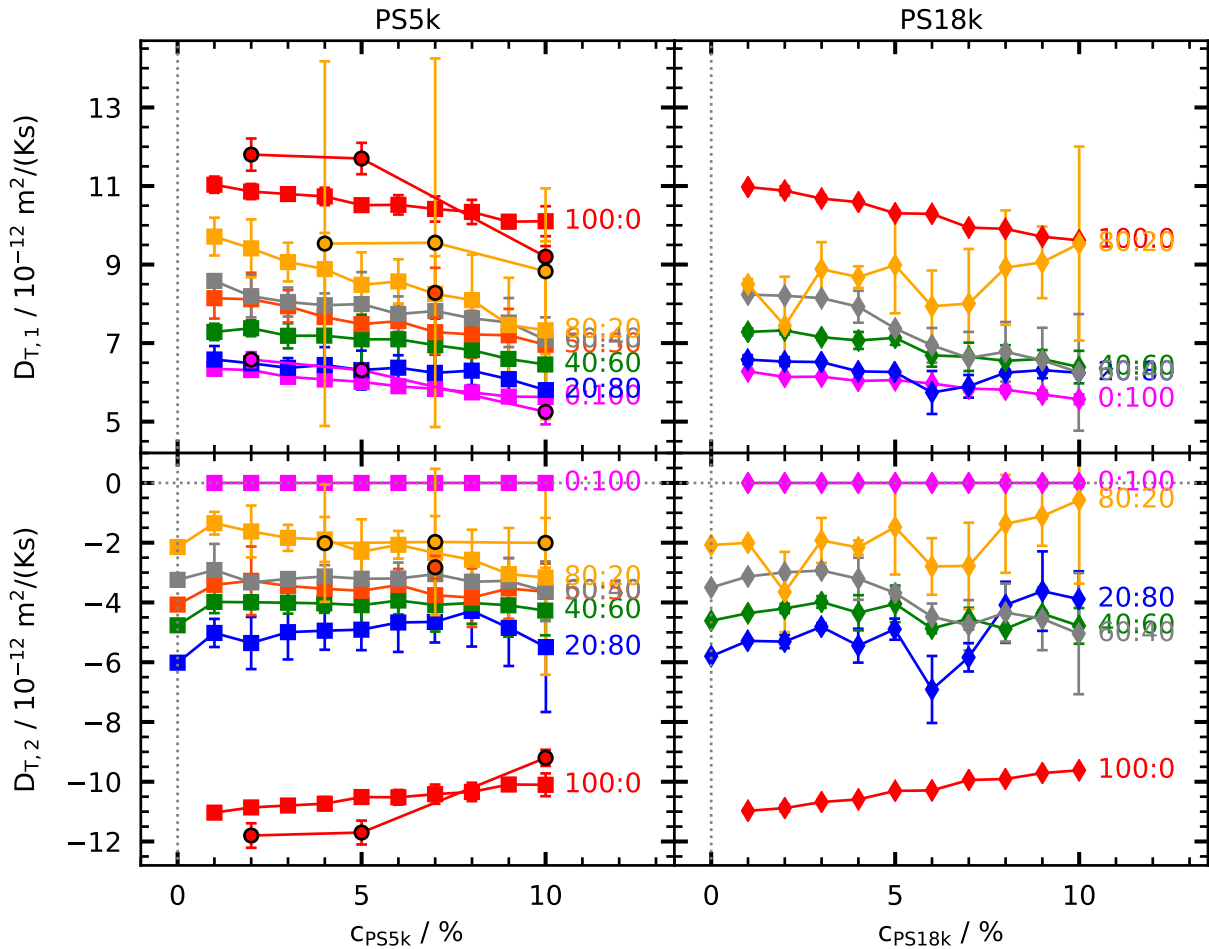


Abbildung 5.13.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten für den ternären Gesamtprozess bei 25 °C. Lösungsmittelverhältnis in Toluol : Cyclohexan. Linke Spalte: PS5k-Molekül. Schwarz umrandete Kreise sind TGC-Daten (binäre Messreihen aus [108], ternäre aus Abschnitt 4.6). Rechte Spalte: PS18k-Molekül.

rolabhängigkeit und die OBD- und TGC-Ergebnisse passen besser überein. Cyclohexan spielt in der Betrachtung des Gesamtprozesses eine Sonderrolle, da hier mehrere Faktoren anders als bei Polystyrol oder Toluol sind. Ein Blick auf die gestrichenen Soretkoeffizienten in Abbildung 4.27 zeigt, dass die beiden Moden ein anderes Vorzeichen haben und es innerhalb der ternären Messreihen zu einem Vorzeichenwechsel von  $S'_{T,3}$  kommt. In Abbildung 5.14 ist der Übergangsbereich noch einmal stärker aufgelöst dargestellt. Da die langsame Mode stark mit der molaren Masse von Polystyrol zunimmt, verlagert sich die Nullstelle von  $S'_{T,3}$  zu kleineren Konzentrationen. Eine merkliche Temperaturabhängigkeit der Nullstelle ist in den hier vermessenen Systemen nicht feststellbar. Der Vorzeichenwechsel ist ein Resultat der Umkehr der Bewegungsrichtung der Cyclohexanmoleküle. Während der schnellen Mode diffundiert Cyclohexan zur kalten Seite und für lange Zeiten zur warmen. Je nachdem wie ausgeprägt die langsame Mode durch den Polystyrolanteil ist, führt es dazu, dass der Gradient in der Cyclohexankonzentration im stationären Nichtgleichgewichtszustand antiparallel ( $c_{PS}$  klein) bzw. parallel ( $c_{PS}$  groß) bezüglich des Temperaturgradienten

## 5. Diskussion

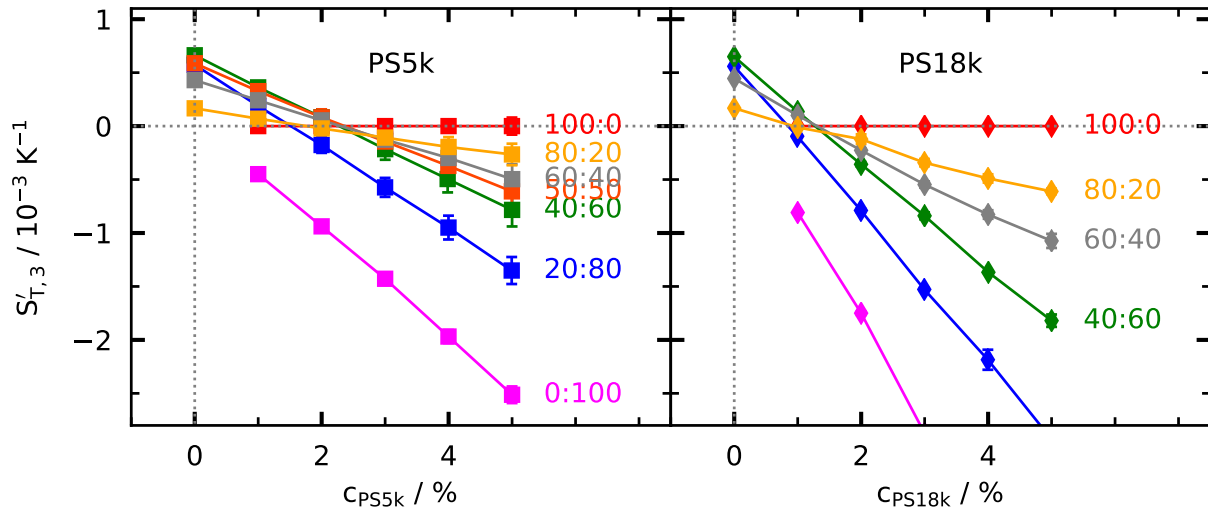


Abbildung 5.14.: Gestrichene Soretcoeffizienten von Cyclohexan für den ternären Gesamtprozess bei 20°C. Lösungsmittelverhältnis Toluol : Cyclohexan.

ausgerichtet ist. Ein weiteres Augenmerk bei Cyclohexan liegt in den (fast immer) unterschiedlichen Vorzeichen von Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten. Wie man Abbildung 4.27 entnehmen kann ist  $D'_{T,3} > 0$  für alle Punkte. Die Driftgeschwindigkeit für kleine Zeiten nach Gleichung 5.22 ist dem Temperaturgradienten entgegengesetzt zur kalten Seite gerichtet. Dies zeigt noch einmal die Umkehr der Bewegungsrichtung für lange Zeiten. Außerdem kann man daran den Einfluss der Kreuzeffekte in ternären Systemen erkennen, welche in binären nicht auftreten können.

Allgemein lässt sich festhalten, dass diese Daten die Molmassenunabhängigkeit des Thermodiffusionskoeffizienten in ternären Systemen nachweisen, und zwar sowohl für die langsame Mode als auch für den Gesamtprozess. Nach Kenntnis des Autors zeigten van Asten et al. [147] zum ersten Mal diese Molmassenunabhängigkeit an einzelnen Proben in ternären Systemen von Polystyrol in den Lösungsmittelgemischen Tetrahydrofuran/Dioxan und Tetrahydrofuran/Cyclohexan. Unterschiedliche Vorzeichen von Soret- und von Thermodiffusionskoeffizienten im ternären System Toluol/Methanol/Cyclohexan wurden erst kürzlich berichtet [119] und mit einem großen Wert von  $D_{12}$  auf der Nebendiagonale der Diffusionsmatrix in Verbindung gebracht. Nach Seta et al. [119] ist dieses System das erste an dem verschiedene Vorzeichen von  $S'_{T,1}$  und  $D'_{T,1}$  gemessen wurden. Daher liefert diese Arbeit einen weiteren wichtigen Beitrag zur Untersuchung von Kreuzeffekten in ternären Proben. Auf die schwache Temperaturabhängigkeit wurde meistens nur kurz hingewiesen. Eine explizite Theorie dazu ist dem Autor nicht bekannt. Die Abhängigkeit wird daher mit dem Abstand zur Binodalen in Verbindung gebracht.

Als nächstes soll noch einmal genauer auf die ungestrichenen Koeffizienten eingegangen werden, wie sie z. B. in Abbildung 4.28 zu sehen sind. Interessanterweise lässt sich pro Komponente kaum ein Unterschied zwischen den Ergebnissen der einzelnen Moden und

dem Gesamtprozess erkennen. Die folgende Rechnung zur Erklärung wird mit dem Soretkoeffizienten durchgeführt, gilt aber analog für den Thermodiffusionskoeffizienten. Die Berechnung der ungestrichenen Koeffizienten für den Gesamtprozess

$$\underline{S}_T \stackrel{Gl.2.74}{=} \underline{Z}^{-1} \cdot \underline{S}'_T = \underline{Z}^{-1} \cdot (\underline{S}'_{T,2} + \underline{S}'_{T,1}) \quad (5.23)$$

kann auf die zwei Moden aufgeteilt werden. Unter Verwendung der inversen  $\underline{Z}$ -Matrix nach Gleichung 2.75 und von Definitionen aus Abschnitt 4.5.1 folgt (siehe auch Anhang F.1)

$$\underline{S}_T = S_{T,2}^f \cdot c_2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1+x \end{pmatrix} + S_{T,1}^s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (5.24)$$

Damit erhält man als einfaches Ergebnis für die Toluolkomponente

$$S_{T,2} = S_{T,2}^f \cdot c_2 \cdot (1+x) = S_{T,2}^f \cdot (1-c_1) \stackrel{Gl.4.63}{=} S_{T,2}^{f,s} \cdot \frac{1-c_1}{c_2 \cdot c_3} \quad (5.25)$$

Für kleine Polystyrolkonzentrationen ist der ungestrichene Soretkoeffizient des Gesamtprozesses für Toluol gleich demjenigen der schnellen Mode. Bezogen auf eine Messreihe ist  $S_{T,2} \propto S_{T,2}^{f,s}$  und bis auf den Faktor  $(1-c_1)$  unabhängig vom Polystyrol, was sich in den Daten von Abbildung 4.28 gut widerspiegelt. Zur Berechnung des ungestrichenen Soretkoeffizienten für Polystyrol benötigt man beide Moden:

$$S_{T,1} = S_{T,2}^f \cdot c_2 + S_{T,1}^s \quad (5.26)$$

Nach Abbildung 4.28 ist  $S_{T,2}^f$  betragsmäßig viel kleiner als  $S_{T,1}^s$ . Die Messreihe 80 : 20 mit dem größten  $c_2$  liefert außerdem die kleinsten  $S_{T,2}^f$ -Werte, sodass in erster Näherung  $S_{T,1} \approx S_{T,1}^s$  gilt. Lediglich für die Messreihe 80 : 20 kann ein merklicher Unterschied zwischen  $S_{T,1}$  und  $S_{T,1}^s$  festgestellt werden. Beim PS18k-Molekül, welches ähnliche  $S_{T,2}^f$ -Werte aber deutlich größere  $S_{T,1}^s$ -Ergebnisse aufweist, ist eine Unterscheidung zwischen  $S_{T,1}$  und  $S_{T,1}^s$  mit dem Auge fast nicht mehr möglich. Die ungestrichenen Transportkoeffizienten der einzelnen Komponenten werden somit maßgeblich von den jeweiligen Moden bestimmt, ein Umstand der durchaus plausibel erscheint.

## 5.7. Universeller Grenzwert

Im vorangegangenen Abschnitt wurde gezeigt, dass der ungestrichene Thermodiffusionskoeffizient von Polystyrol unabhängig von der molaren Masse des Polystyrols, aber abhängig vom Lösungsmittel ist. In der Literatur [132, 133] findet sich jedoch der Hinweis, dass das

## 5. Diskussion

Produkt aus Lösungsmittelviskosität und Thermodiffusionskoeffizient vom Polymer

$$\eta \cdot D_T \approx 6 \cdot 10^{-15} \text{ Pa m}^2 \text{ K}^{-1} \quad (5.27)$$

im verdünnten Grenzfall  $c_{Polymer} \rightarrow 0$  eine Konstante bildet, und zwar unabhängig vom Polymertyp und vom Lösungsmittel. Sogar in Alkan-Mischungen findet sich dieser Grenzwert [98]. Bei Polymeren wird der Grenzwert mit der Masse des Kuhn-Segments, die für Polystyrol mit etwa 1000 g/mol angegeben wird und mindestens eine Größenordnung über der Lösungsmittelmasse liegen sollte, in Verbindung gebracht [132]. Ein Kuhn-Segment ist die kleinste Einheit einer Kuhn-Kette, die eine Abstrahierung einer Polymerkette darstellt. Je größer das Kuhn-Segment ist, desto steifer verhält sich die Polymerkette [136]. Die in dieser Arbeit verwendeten Polystyrole sind lang genug, um mit einer Kuhn-Kette approximiert werden zu können und sollten in einer binären Mischung somit die universelle Konstante zeigen. Es stellt sich nun die Frage, ob dieser universelle Grenzwert auch in ternären Mischungen gefunden werden kann.

Zur Berechnung der Größe  $\eta \cdot D_T$  wird in ternären Mischungen der ungestrichene Thermodiffusionskoeffizient von Polystyrol der langsamen Mode herangezogen. Die Viskosität des Lösungsmittelgemisches wird für jede Messreihe als konstant angenommen und wie in Abschnitt 5.5.3 bestimmt. In Abbildung 5.15 sind die Thermodiffusionskoeffizienten einzeln sowie im Produkt mit der Viskosität zu sehen. Da die  $D_{T,1}^s$ -Werte unabhängig von der molaren Masse sind, finden sich in den oberen Plots nur die Ergebnisse des PS5k-Moleküls. Während sich die  $D_{T,1}^s$ -Werte der verschiedenen Messreihen insgesamt gesehen etwa verdoppeln, verkürzt sich der Wertebereich von  $\eta \cdot D_{T,1}^s$  erheblich, wobei sich die Steigungen und Platzierungen der einzelnen Messreihen nur wenig ändern. Der universelle Grenzwert wird im Grenzfall verschwindender Polymerkonzentration bestimmt, weshalb alle Messreihen in guter Näherung linear auf  $c_{PS} = 0$  extrapoliert werden (große Symbole in Abbildung 5.15 b)). Diese Werte sind dann für alle gemessenen Temperaturen im Teilplot c) von Abbildung 5.15 aufgetragen. In der Literatur wurde der Grenzwert bei Temperaturen von 22 °C [132, 133] und 25 °C [98] bestimmt. Die Werte aus dieser Arbeit passen sehr gut mit dem Grenzwert aus der Literatur überein. Der Einfluss der molaren Masse von Polystyrol ist vernachlässigbar, wohingegen eine Zunahme an Cyclohexan zu einer leichten Abnahme des Produkts  $\eta \cdot D_{T,1}^s$  führt. Die ermittelte Temperaturabhängigkeit ist nur schwach vorhanden.

Die sehr gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen dieser Arbeit und dem universellen Grenzwert ist ein weiterer Hinweis auf eine zutreffende Modellierung der langsamen Mode als effektive binäre Mischung.

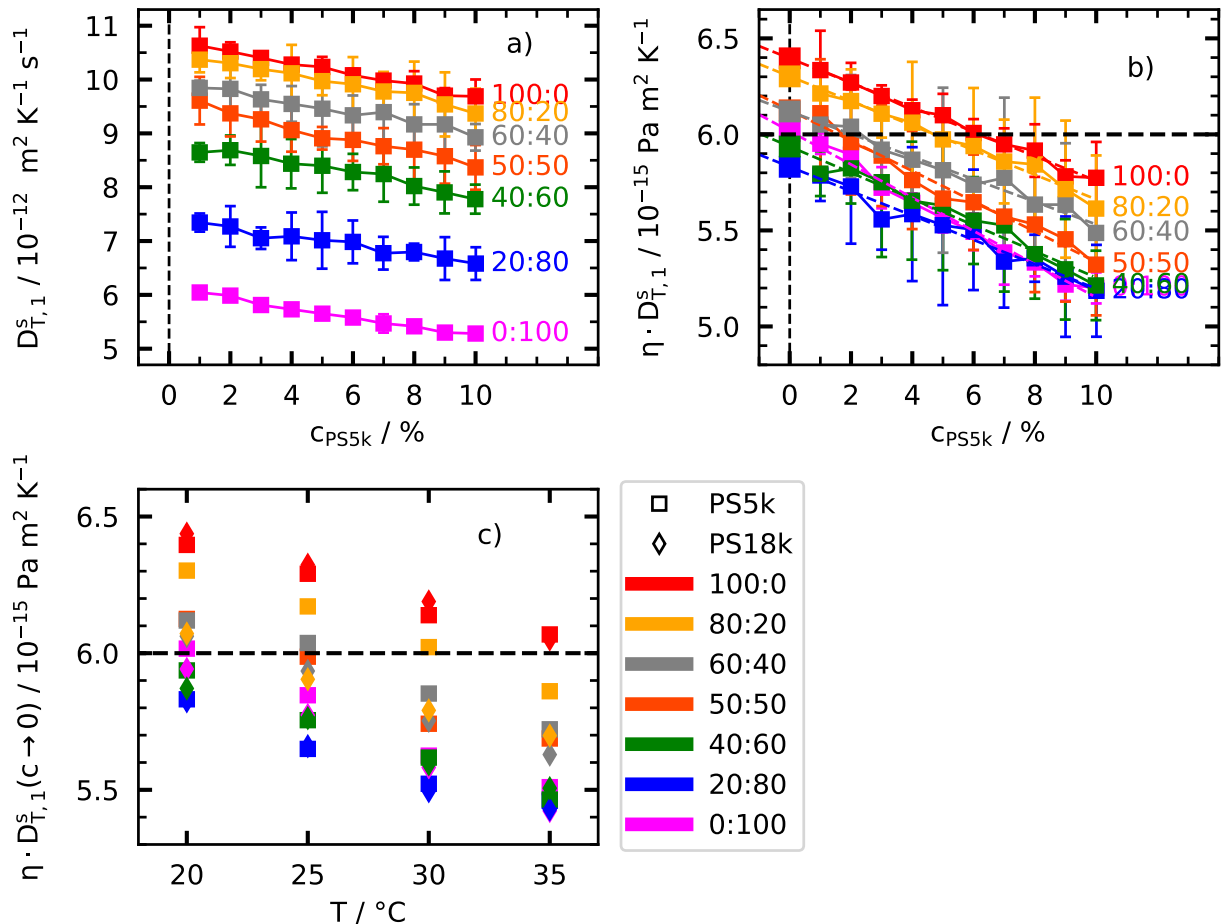


Abbildung 5.15.: Lösungsmittelverhältnis in Toluol : Cyclohexan. gestrichelte Linie: universeller Grenzwert aus Literatur [132]. a) ungestrichener Thermoeffizient der langsamen Mode von PS5k bei 20°C. b) Produkt aus Thermoeffizient und Lösungsmittelviskosität von PS5k bei 20°C. c) temperaturabhängige extrapolierte Werte für beide Polymermassen.

## 5.8. Grenzen der modenseparierten Auswertung

Die in dieser Arbeit vorgestellte modenseparierte Auswertung basiert auf der Trennung des solutalen Signals in zwei deutlich unterscheidbare Moden. Nun steht die Frage im Raum, bis zu welchen Grenzen diese Methode funktioniert und was bei Überschreiten der Grenzen passiert. Ohne eine explizite Antwort auf die Fragen geben zu können, sollen zwei Aspekte beleuchtet werden.

Aus experimenteller Sicht müssen im OBD-Signal zwei Moden gut sichtbar sein. Bei dem System Polystyrol/Toluol/Cyclohexan hat man den zusätzlichen Vorteil, dass die Amplituden beider Moden ein entgegengesetztes Vorzeichen aufweisen. Während der 80 : 20 Messreihe des PS18k-Moleküls ist man bei hohen Polystyrolkonzentrationen an die Grenzen des Modells gestoßen, da die kleine Lösungsmittelamplitude immer schwerer vom Polystyrolsignal zu trennen ist. In der Folge zeigen die Ergebnisse dieser Messreihe ein deutlich größeres Rauschen. Das Problem liegt dabei an der sehr kleinen solutalen Amplitude (siehe

## 5. Diskussion

Abbildung 5.1) und nicht am Polystyrol oder einer besonderen Wechselwirkung zwischen Polystyrol und Lösungsmittel. Eine weitere Erhöhung der Polystyrolkonzentration in der 80 : 20 Messreihe oder eine Vergrößerung des Toluolanteils auf eine 90 : 10 Messreihe lässt das ternäre OBD-Signal irgendwann nur noch binär erscheinen und eine modenseparierte Auswertung wird dann nicht mehr möglich sein. Eine Grenze der neuen Methode liegt also in der messtechnischen Trennung der zwei postulierten quasi-binären Moden.

Der andere Aspekt betrifft die Modellbildung. Die Separation in zwei Moden impliziert, dass es keine spezifische Wechselwirkung zwischen dem Polystyrol und dem Lösungsmittel geben darf (siehe auch Abschnitt 5.3). Wenn die Polystyrolkonzentration deutlich über die Überlappkonzentration  $c^*$  erhöht wird, verschlaufen sich die Polymerketten und Abschirmeffekte treten zu Tage. In diesem Konzentrationsbereich kann man keine einzelne Kette mehr für sich betrachten, was in der Theorie z. B. zum Reptationsmodell [136] oder Blob-Modell [21] führt. Es stellt sich nun die Frage, ob die Modenseparation auch in diesem Konzentrationsbereich verwendet werden kann und, wenn ja, wie die Ergebnisse interpretiert werden müssen. Für das System PS18k/Toluol liegt die maximale Polystyrolkonzentration mit 0.1 oberhalb der abgeschätzten Überlappkonzentration. Mit Ausnahme der 80 : 20 Messreihe konnten alle OBD-Signale ohne Probleme ausgewertet werden und die Ergebnisse scheinen plausibel zu sein. Aufgrund dieser Daten zeigt sich, dass die modenseparierte Auswertung nicht auf kleine Konzentrationen  $c < c^*$  beschränkt ist.

Eventuell können bei der Beantwortung dieser Fragen auch andere Experimente helfen. Die modenseparierte Auswertung wurde in dieser Arbeit im Kontext der OBD-Apparatur entwickelt, ist aber nicht auf diese beschränkt. Alle auf optischen Methoden basierenden Experimente wie z. B. auch TDFRS können diese Auswertung benutzen.

## 5.9. Vergleich von DCMIX4- und OBD-Daten

### 5.9.1. Binäre Polystyrol-Toluol-Probe

Die Ergebnisse der binären Proben, die sowohl auf der ISS unter Mikrogravitationsbedingungen als auch auf der Erde mit dem OBD-Aufbau untersucht wurden, sind in Abbildung 4.30 zu finden und zeigen deutliche Unterschiede. Die Differenzen in den Soretkoeffizienten lassen sich direkt auf die verschiedenen Amplituden zurückführen, da sich die Kontrastfaktoren beider Wellenlängen unwesentlich unterscheiden. Zur weiteren Untersuchung sind zwei Messkurven mit den entsprechenden Fits in Abbildung 5.16 eingezeichnet. Da die Aufbauten verschiedene Probenhöhen und damit unterschiedliche Messzeiten haben, muss eines der Signale zeitlich angepasst werden. Nach Gleichung 2.91 skaliert die Diffusionszeit



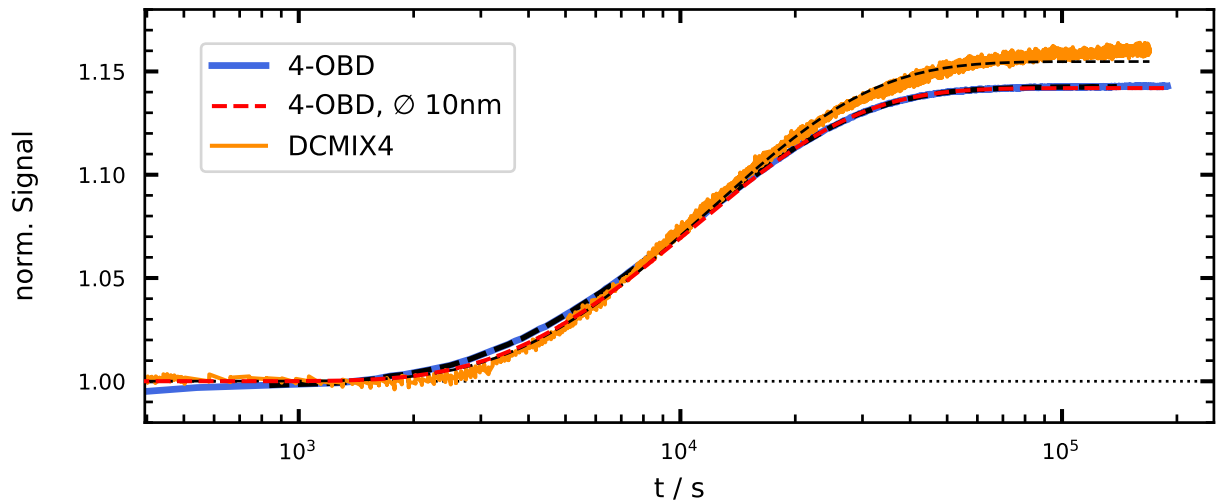


Abbildung 5.16.: Normierte Signale von binären Proben aus Polystyrol ( $c_{PS} = 0.02$ ) und Toluol bei  $20^\circ\text{C}$ . Schwarz gestrichelte Kurven sind Fits an die Messdaten. DCMIX4-Signal: Experiment 6r01, ausgewertet mit Nullstellen-Methode (51 Spalten gemittelt). Rot gestrichelte Kurve: theoretisches OBD-Signal mit Strahldurchmesser 10 nm (wie DCMIX4-Auswertung)

mit dem Quadrat der Zellenhöhe, sodass für das OBD-Signal die Transformation

$$t \rightarrow t \cdot \left( \frac{h_{ISS}}{h_{OBD}} \right)^2 \approx 6.25 t \quad (5.28)$$

angewendet wurde. Zusätzlich ist der Zeitnullpunkt des DCMIX4-Signals so weit nach vorne verschoben, dass beide Signale etwa zur selben Zeit das thermische Plateau erreichen. Es ist erkennbar, dass beide Datensätze eine leicht unterschiedliche Form besitzen. Einen Punkt muss man bei einem Vergleich der Signale noch beachten. Bei der OBD-Messung hat der Laser einen endlichen Strahldurchmesser, während die Auswertung der DCMIX4-Daten von einem punktförmigen Strahl ausgeht (ausgewertet mit einem Durchmesser von 10 nm). Daher wurde in Abbildung 5.16 ein weiteres Signal eingezeichnet, welches die Amplituden und den Diffusionskoeffizienten des OBD-Ergebnisses besitzt, aber einen Strahldurchmesser von 10 nm aufweist. Dieses modifizierte OBD-Signal passt für kleine Zeiten besser zur DCMIX4-Messung. Ein endlicher Laserstrahl detektiert schon früher die Konzentrationsänderungen, welche an den Zellenrändern beginnen und mit der Zeit in die Zellenmitte wandern [48], und wird daher schneller abgelenkt. Die verschiedenen Zeitkonstanten des OBD- und des DCMIX4-Signals lassen sich nun kaum unterscheiden. Die Zellengeometrie auf der ISS ist nicht ideal, da sie zu gekrümmten Isothermen führt und ein Kompensationsvolumen besitzt, was in einem zusätzlichen Massenstrom resultieren kann. In der Literatur [85, 86] findet man daher Hinweise, dass die Soretkoeffizienten um etwa 10% zu niedrig berechnet werden. Erhöht man aber die DCMIX4-Soretkoeffizienten, so führt dies zu einer stärkeren Diskrepanz zwischen Bodenmessungen und Mikrogravi-

## 5. Diskussion

tationsexperimenten. Betrachtet man die DCMIX-Signale genauer, so fallen zwei Dinge auf. Zum einen dauert es bis zu fünf Minuten, bis der Temperaturgradient stabil anliegt. Mit dem Beginn des Temperatursprungs startet auch die Thermodiffusion, die nun, bedingt durch die vergleichsweise lange Aufbauphase des Temperaturgradienten, stärker zur thermischen Amplitude beiträgt als bei einer OBD-Messung. Zum anderen findet man bei normierten binären DCMIX-Signalen nach der thermischen Amplitude immer ein kleines Minimum, dessen genaue Ursache bis heute nicht geklärt ist. Es darf bezweifelt werden, dass diese beiden Aspekte alleinige Ursache für die unterschiedlichen Soret- und Diffusionskoeffizienten sind. Die Thermodiffusionskoeffizienten sind nach Abbildung 4.30 für beide Aufbauten identisch, sodass die verschiedenen  $S_T$ - und  $D$ -Werte auch auf eine Molmassenabhängigkeit hindeuten könnte, da die molare Masse des Polystyrols auf der ISS um 3% kleiner als in den OBD-Messungen ist. Aus dem Vergleich von PS5k und PS18k würde folgen, dass die Soretkoeffizienten aus dem OBD-Aufbau größer und die Diffusionskoeffizienten kleiner als in Mikrogravitation sein müssen. Beides ist aber nicht der Fall.

### 5.9.2. Ternäre Polystyrol-Toluol-Cyclohexan-Probe

Das ternäre System mit 2% Polystyrol hat ein Lösungsmittelverhältnis von fast 40 : 60. Die Ergebnisse der korrespondierenden OBD-Messungen fügen sich sehr gut in die bisherigen Resultate ein, sodass die OBD-Ergebnisse in sich konsistent sind. Es sei darauf hingewiesen, dass bei dieser Zusammensetzung sowohl  $S'_{T,3}$  als auch  $D'_{T,3}$  positiv sind und noch kein Vorzeichenwechsel vom Soretkoeffizienten stattgefunden hat (siehe dazu auch Abschnitt 5.6.2). Ansonsten zeigt sich dasselbe Bild wie im binären Fall. Die Diffusionskoeffizienten der Bodenmessungen sind größer als auf der ISS und die Soretkoeffizienten von Polystyrol sind größer unter Mikrogravitationsbedingungen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Ergebnisse auf der Erde und in Mikrogravitation in derselben Größenordnung liegen und das gleiche Vorzeichen besitzen, jedoch nicht so gut wie erhofft übereinstimmen. In dieser Arbeit spielen die DCMIX4-Daten nur eine untergeordnete Rolle, weshalb nicht mehr dazu geschrieben werden soll.

## 6. Zusammenfassung

Mit dieser Arbeit wird die erste systematische und umfangreiche Untersuchung zur Thermodiffusion in ternären asymmetrischen Mischungen vorgelegt. Als Chemikalien wurden Polystyrol, Toluol und Cyclohexan ausgewählt, da sie in den letzten Jahrzehnten in verschiedenen Kombinationen als binäre Proben ausführlich analysiert wurden. Zusätzlich ist eine ternäre Mischung aus diesen Komponenten auf der Internationalen Raumstation im Rahmen des DCMIX4-Projekts untersucht worden. Diese Abhandlung versucht in dreierlei Weise richtungsweisend für die Zukunft zu sein:

- Vollständige Charakterisierung des ternären Systems für alle Lösungsmittelzusammensetzungen und einer Polystyrolkonzentration bis zu 10%. Die zwei Polystyrolmoleküle haben molare Massen von  $M_w = 4.88 \text{ kg/mol}$  und  $M_w = 17.9 \text{ kg/mol}$ . Es werden die Diffusions-, Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten bestimmt.
- Vorstellung einer neuen modenseparierten Auswertemethode für ternäre asymmetrischen Proben. Die zwei im Experiment deutlich sichtbaren Moden werden unabhängigen Diffusionsprozessen zugeordnet. Durch plausible a priori Annahmen können die dazugehörigen Eigenvektoren der Diffusionsmatrix und damit die Transportkoeffizienten berechnet werden. Die Ergebnisse sind deutlich stabiler gegenüber Messfehlern und können die Diffusionsprozesse detaillierter als bisher auflösen.
- Etablierung von einheitlichen Parametern für Experimente mit ternären Systemen aus einem Polymer und zwei Lösungsmitteln, basierend auf den DCMIX-Projekten. Bis vor ein paar Jahren fanden die Messungen bei unterschiedlichen Temperaturen statt und auch die verwendeten Variablen zur Beschreibung der Ergebnisse änderten sich von Arbeitsgruppe zu Arbeitsgruppe. Zwei durch die DCMIX-Projekte indirekt eingeführten Konventionen spielen in den Augen des Autors eine wichtige Rolle: erstens die Festlegung der Temperatur auf 20 °C, 25 °C, 30 °C und 35 °C, zweitens die Angabe der Konzentration in Massenbruch und eine Nummerierung der Komponenten nach der Dichte in absteigender Reihenfolge.

Gemessen wurden die Thermodiffusionsprozesse mit Hilfe der optischen Strahlablenkung, bei der ein Laserstrahl proportional zum Konzentrationsgradienten in der Probe abgelenkt wird. Zur Auswertung der Signale sind die benötigten Kontrastfaktoren in separaten Experimenten bestimmt worden. Durch Umbau und Erweiterung auf vier Laserwellenlängen der

## 6. Zusammenfassung

bestehenden Anlage können nun gleichzeitig 4-OBD- und  $4-\partial n/\partial T$ -Experimente durchgeführt werden, was eine erhebliche Zeitersparnis darstellt. Die thermischen Kontrastfaktoren steigen bei allen Temperaturen und Messreihen etwa linear mit der Polystyrolkonzentration. Zur Berechnung der solutalen Kontrastfaktoren werden die Brechungsindizes für jede Wellenlänge und Temperatur separat mit einem Polynom gefittet und nach der benötigten Komponente abgeleitet. Die Parametrisierung der binären Ränder geschieht mit einem Polynom zweiter Ordnung. Für die ternären Proben wird ein Produktansatz der beiden unabhängigen Konzentrationen gewählt. An den binären Grenzen stimmen die binären und ternären solutalen Kontrastfaktoren gut überein. Zur Auswertung der OBD-Experimente wird die analytische Lösung der Diffusionsgleichung für eine zweidimensionale rechteckige Geometrie an die OBD-Messung angepasst. Als Ergebnis erhält man die Zeitkonstante(n) und Amplituden. Da ein Fit des ternären Signals die Datenpunkte für kleine Zeiten oft nicht gut beschreibt, werden zwei Fits pro Signal durchgeführt. In einem ersten Schritt wird nur der schnelle Anteil angepasst, die Ergebnisse dienen als Startwerte für den Fit mit allen Punkten.

Es zeigt sich, dass die klassische Auswertung der ternären Signale unter anderem durch die schlechte Konditionierung der solutalen Kontrastfaktormatrix zu Ergebnissen mit sehr großen Fehlern führt. Daher wurde eine neue modenseparierte Auswertung entwickelt, welche den Gesamtprozess in zwei Teile trennt. Die schnelle Mode beschreibt die Interdiffusion der zwei Lösungsmittel bei konstanter Polystyrolkonzentration, während die langsame Mode aufgrund der Bewegung von Polystyrol im gemischten Lösungsmittel mit konstantem Lösungsmittelverhältnis entsteht. Die Thermodiffusion wird dadurch effektiv in zwei unabhängige binäre Prozesse unterteilt, was mathematisch die Festlegung der Eigenvektoren der Diffusionsmatrix bedeutet. Als Konsequenz können Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten beider Teilprozesse separat für jede Komponente definiert und dadurch die Verschiebung der Konzentrationen genauer bestimmt werden. Zusätzlich hat diese Methode den Vorteil, dass die Messung mit einer einzigen Laserwellenlänge auskommt, während bei der klassischen Auswertung zwei Wellenlängen vorhanden sein müssen.

Die Ergebnisse der schnellen Mode sind in guter Näherung vom Polystyrol unabhängig. Im Grenzfall verschwindender Polystyrolkonzentration werden die Resultate des reinen Lösungsmittelgemisches erreicht. Die kleinen Amplituden haben den Nachteil, dass die Fehlerbalken z. T. sehr groß sein können. Die Soret- und die Thermodiffusionskoeffizienten haben dasselbe Vorzeichen. Toluol diffundiert zur warmen Platte, Cyclohexan zur kalten. Die Ergebnisse der langsamen Mode werden von denen der binären Polystyrol-Toluol- bzw. Polystyrol-Cyclohexan-Proben flankiert und fügen sich daher gut in das Bild eines binären Systems aus Polystyrol und effektivem Lösungsmittel ein. Zur Einordnung der Resultate ist es wichtig, sich mit der Lösungsmittelgüte zu beschäftigen. Toluol ist ein

gutes Lösungsmittel für Polystyrol, während Cyclohexan ein schlechtes Lösungsmittel für Polystyrol darstellt. Das Phasendiagramm von Polystyrol/Cyclohexan ergibt eine untere Mischungslücke, sodass bei tiefen Temperaturen eine Phasenseparation auftritt, welche durch eine hohe molare Masse noch begünstigt wird. Alle in dieser Arbeit verwendeten Proben befinden sich noch im homogen gemischten Bereich. In der Nähe des kritischen Punkts (höchste Temperatur bei der eine Phasentrennung stattfindet) verlangsamt sich die Dynamik des Systems, was zu einem Absinken des Diffusionskoeffizienten und einem Anstieg der solutalen Amplitude führt. Sichtbar wird der Effekt auch bei der Betrachtung der hydrodynamischen Korrelationslänge, welche bei Annäherung an den kritischen Punkt deutlich ansteigt. Je größer der Cyclohexananteil der Probe ist, desto stärker werden beide Aspekte in den Daten sichtbar. Weiterhin konnte für die langsame Mode die Molmassen-unabhängigkeit des Thermodiffusionskoeffizienten von Polystyrol bestätigt werden. Auch bei dieser Mode haben die thermodiffusiven Koeffizienten das gleiche Vorzeichen, wobei Polystyrol zur kalten Seite und die Lösungsmittelmoleküle zur warmen Seite wandern. Der Gesamtprozess ergibt sich aus der Summe der beiden Moden. Polystyrol und Toluol zeigen für den Gesamtprozess dasselbe Verhalten wie während der einzelnen Moden. Bei Cyclohexan treten jedoch Unterschiede auf. Zum einen erfährt der Soretkoeffizient bei zunehmender Polystyrolkonzentration eine Vorzeichenwechsel, welcher von der molaren Masse abhängt. Nur bei kleinen Polystyrolkonzentrationen ist der Soretkoeffizient positiv. Zum anderen ist der Thermodiffusionskoeffizient von Cyclohexan immer positiv. In binären Systemen müssen beide Koeffizienten stets das gleiche Vorzeichen haben. Diese Beobachtungen in ternären Systemen sind Auswirkungen der Kreuzeffekte und zeigen, dass sich die Bewegungsrichtung der Cyclohexanmoleküle umkehrt. Auf kurzen Zeitskalen bewegt sich Cyclohexan zur kalten Platte, während es für lange Zeiten zur warmen Seite diffundiert.

Dass die Lösungsmittelviskosität in den ternären Proben eine entscheidende Rolle spielt, manifestiert sich beim universellen Grenzwert. Die Literatur zeigt, dass in binären Systemen das Produkt aus Viskosität und Thermodiffusionskoeffizient des Polymers bei verschwindender Polymerkonzentration eine Konstante ist, wenn das Polymer eine gewisse molare Masse überschreitet. Mit beiden in dieser Arbeit verwendeten Polystyrolmassen konnte der universelle Grenzwert, dessen Ursache immer noch nicht vollständig verstanden ist, das erste Mal auch für ternäre Systeme bestätigt werden.

Um den Einfluss von Konvektion zu unterdrücken, wurden seit 2012 Messungen unter Mikrogravitationsbedingungen auf der Internationalen Raumstation durchgeführt. Beim letzten dieser Projekte konnte eine binäre und eine ternäre Probe mit Polystyrol vermessen werden. Die Daten zu diesen Messungen wurden im Zuge dieser Arbeit ausgewertet. Gleichzeitig sind Vergleichsmessungen mit fast identischer Probenzusammensetzung in Bayreuth durchgeführt worden. Beide Experimente liefern ähnliche Größenordnungen

## 6. Zusammenfassung

und dieselben Vorzeichen für die Transportkoeffizienten, können aber nicht als identisch angesehen werden. Die genaue Ursache für die Differenzen ist nicht geklärt.

Ein großer Vorteil der neuen modenseparierten Auswertung liegt in den deutlich geringeren Fehlern für die berechneten Koeffizienten. Simulationen haben ergeben, dass sowohl die klassische als auch die modenseparierte Auswertung konsistente Ergebnisse liefern. Es sei am Ende noch einmal betont, dass die modenseparierte ternäre Auswertung auf Annahmen beruht, die für jedes System neu geprüft werden müssen. An diese Arbeit schließt sich die Frage an, wie gut diese Methode bei noch größeren Polystyrolkonzentrationen funktioniert. Hier spielen Verschlaufungen der Polystyrolketten eine entscheidende Rolle. Die neue Auswertung greift auf Messgrößen (Amplituden und Zeitkonstanten) zurück, die auch in anderen optischen Experimenten wie z. B. Thermal Diffusion Forced Rayleigh Scattering zur Verfügung stehen. Die Zukunft wird zeigen, wie gut sich die modenseparierte Auswertung zur Beschreibung der Thermodiffusion eignet, zumal das Interesse an gelösten Polymeren auf dem Gebiet der Thermodiffusion weiterhin stark vorhanden ist.

# A. Anhang zur Theorie

Im theoretischen Kapitel 2 finden sich Gleichungen, deren Ursprünge nicht sofort ersichtlich sind. Um die Lesbarkeit im Hauptteil nicht zu beeinträchtigen, wird erst hier genauer auf die Herleitungen eingegangen. Die Rechnungen finden sich an verschiedenen Stellen im Buch von de Groot & Mazur [22].

## A.1. Herleitung der Gleichung 2.14

Zur expliziten Herleitung der Gleichung 2.14 wird neben der Massenerhaltung nur noch der Zusammenhang zwischen totaler und partieller Ableitung nach Gleichung 2.9 benötigt. Da im betrachteten System keine chemischen Reaktionen stattfinden, ist nicht nur die Gesamtmasse erhalten, sondern auch die Masse jeder Komponente  $k$

$$\frac{\partial \rho_k}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho_k \vec{v}_k) \quad , \quad (\text{A.1})$$

welche sich mit der Geschwindigkeit  $\vec{v}_k$  bewegt. Die totale Zeitableitung für die Komponente  $k$  lässt sich nach Gleichung 2.9 schreiben als:

$$\begin{aligned} \frac{d\rho_k}{dt} &= \frac{\partial \rho_k}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \rho_k \stackrel{\text{Gl. A.1}}{=} -\nabla \cdot (\rho_k \vec{v}_k) + \vec{v} \cdot \nabla \rho_k = \\ &= -\vec{v}_k \cdot \nabla \rho_k - \rho_k \nabla \cdot \vec{v}_k + \vec{v} \cdot \nabla \rho_k + \underbrace{\rho_k \nabla \cdot \vec{v} - \rho_k \nabla \cdot \vec{v}}_{=0} = \\ &= -\nabla \cdot \underbrace{[\rho_k (\vec{v}_k - \vec{v})]}_{=\vec{J}_k} - \rho_k \nabla \cdot \vec{v} \end{aligned} \quad (\text{A.2})$$

Der eingeführte Fluss  $\vec{J}_k$  kann als eine Diffusion der Masse  $m_k$  bezüglich der Geschwindigkeit des Schwerpunktsystems  $\vec{v}$  interpretiert werden. Die totale Zeitableitung der Massendichte kann als

$$\frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial \rho}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \rho \stackrel{\text{Gl. 2.8}}{=} -\nabla \cdot (\rho \vec{v}) + \vec{v} \cdot \nabla \rho = -\rho \nabla \cdot \vec{v} \quad (\text{A.3})$$

## A. Anhang zur Theorie

umformuliert werden. Führt man nun die Konzentration der Spezies  $k$  als  $c_k = \rho_k/\rho$  ein, so erhält man

$$\frac{d\rho_k}{dt} = c_k \frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{dc_k}{dt} \stackrel{Gl.A.3}{=} -c_k \rho \nabla \cdot \vec{v} + \rho \frac{dc_k}{dt} \stackrel{Gl.A.2}{=} -\nabla \cdot \vec{J}_k - \rho_k \nabla \cdot \vec{v} \quad , \quad (A.4)$$

woraus die gesuchte Gleichung folgt:

$$\rho \frac{dc_k}{dt} = -\nabla \cdot \vec{J}_k \quad (A.5)$$

## A.2. Herleitung der Gleichung 2.32

In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, dass die Summe über die diffusiven Massenflüsse aller Komponenten

$$\sum_{k=1}^n \vec{J}_k = \vec{0} \quad (A.6)$$

verschwindet. Die in Gleichung 2.8 eingeführte Schwerpunktschwindigkeit lautet

$$\vec{v} = \frac{1}{\rho} \sum_{k=1}^n \rho_k \vec{v}_k \quad , \quad (A.7)$$

wobei jede Komponente  $k$  durch eine Dichte  $\rho_k$  und Geschwindigkeit  $\vec{v}_k$  charakterisiert wird. Mit der Definition der  $\vec{J}_k$  aus Gleichung A.2 folgt somit:

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \vec{J}_k &= \sum_{k=1}^n [\rho_k (\vec{v}_k - \vec{v})] = \sum_{k=1}^n \rho_k \vec{v}_k - \vec{v} \sum_{k=1}^n \rho_k = \\ &= \sum_{k=1}^n \rho_k \vec{v}_k - \vec{v} \rho \stackrel{Gl.A.7}{=} \vec{0} \end{aligned} \quad (A.8)$$

Dabei wurde von der Definition

$$\sum_{k=1}^n \rho_k = \rho \quad (A.9)$$

Gebrauch gemacht.

## A.3. Herleitung der Gleichung 2.34

Um die Differentiale der chemischen Potentiale miteinander zu verknüpfen, wird die Gibbs'sche freie Enthalpie (auch Gibbs-Potential genannt)

$$G = U - TS + pV \quad (A.10)$$



als Grundlage genommen, deren Variablen die Temperatur  $T$ , der Druck  $p$  und die Teilchenzahl  $N$  sind [42, 104, 137]. Die anderen Symbole bezeichnen die innere Energie  $U$ , die Entropie  $S$  und das Volumen  $V$ . Das totale Differential lautet

$$dG = -SdT + Vdp + \sum_{k=1}^n \mu_k dN_k \quad (\text{A.11})$$

mit der Teilchenzahl  $N_k$  der Komponente  $k$ . Die Teilchenzahl in einem Experiment ist schwer zu bestimmen. Daher wurde von de Groot & Mazur [22] statt  $N_k$  die Gesamtmasse  $m_k$  der Spezies  $k$  verwendet, sodass das Differential des Gibbs-Potentials die Form

$$dG = -SdT + Vdp + \sum_{k=1}^n \mu_k dm_k \quad (\text{A.12})$$

annimmt. Dadurch ergibt sich als Einheit für das chemische Potential  $J/kg$ , was bei einem Vergleich mit der Literatur beachtet werden muss.

In den bisherigen Überlegungen wurde der Druck konstant gehalten und auch die Temperatur soll sich nach Gleichung 2.34 nicht verändern, sodass sich das Differential zu

$$dG = \sum_{k=1}^n \mu_k dm_k \quad (\text{A.13})$$

vereinfacht und nur von der Masse der Komponenten abhängt. Folglich kann die freie Enthalpie bis auf eine Konstante auch als

$$G = \sum_{k=1}^n \mu_k m_k \quad (\text{A.14})$$

geschrieben werden, deren totales Differential

$$dG = \sum_{k=1}^n \mu_k dm_k + \sum_{k=1}^n m_k d\mu_k \quad (\text{A.15})$$

lautet. Aus Vergleich mit Gleichung A.13 erkennt man, dass

$$\sum_{k=1}^n m_k d\mu_k = 0 \quad (\text{A.16})$$

gelten muss. Eine Division durch die Gesamtmasse des Systems  $m$  führt auf das gesuchte Ergebnis, da  $m_k/m$  nach Definition 2.13 die Massenkonzentration  $c_k$  der Spezies  $k$  darstellt:

$$\sum_{k=1}^n c_k d\mu_k = 0 \quad (\text{A.17})$$

## A.4. Herleitung der Gleichung 2.70

Während die Bedingung für das Verschwinden der Summe über die Soretkoeffizienten direkt aus der Definition der Soretkoeffizienten und der Massenerhaltung folgt, muss für den Thermodiffusionskoeffizienten ein anderer Weg gewählt werden.

Die Massenströme im ternären lauten für alle beteiligten Komponenten analog zu Gleichung 2.58 wie folgt:

$$\vec{J}_i = -\rho (D'_{T,i} \nabla T + D_{i1} \nabla c_1 + D_{i2} \nabla c_2 + D_{i3} \nabla c_3) \quad (\text{A.18})$$

Nach Gleichung 2.32 verschwindet die Summe über alle Massenflüsse zu allen Zeiten und man kann

$$\begin{aligned} \vec{0} &= \sum_{k=1}^n \vec{J}_k = \vec{J}_1 + \vec{J}_2 + \vec{J}_3 = \\ &= -\rho \left[ \sum_{i=1}^3 (D'_{T,i} \nabla T) + \sum_{i=1}^3 (D_{i1} \nabla c_1 + D_{i2} \nabla c_2 + D_{i3} \nabla c_3) \right] = \\ &= -\rho \left[ \nabla T \sum_{i=1}^3 D'_{T,i} + \nabla c_1 \sum_{i=1}^3 D_{i1} + \nabla c_2 \sum_{i=1}^3 D_{i2} + \nabla c_3 \sum_{i=1}^3 D_{i3} \right] \quad (\text{A.19}) \end{aligned}$$

schreiben. Im homogenen Zustand, unmittelbar nach dem Einschalten des Temperaturgradienten, hat sich noch kein Konzentrationsgradient gebildet und somit gilt  $\nabla c_i = \vec{0}$ , woraus die Behauptung

$$\sum_{i=1}^3 D'_{T,i} = 0 \quad (\text{A.20})$$

folgt.

# B. Anhang zu den verwendeten Proben

## B.1. Probenherstellung

Jede Probe ist mit einer eindeutigen fortlaufenden dreistelligen Nummer mit führende Nullen versehen. Alle Informationen wie Zusammensetzung, Messprogramme und Ergebnisse sind digital in einem Ordner im *home*-Verzeichnis abgespeichert.

Für den Herstellungsprozess der Probe wird als erstes die Waage eingeschaltet und falls nötig über die höhenverstellbaren Füße mit Hilfe der integrierten Dosenlibelle in die Horizontale ausgerichtet. Anschließend wird sie in dieser Position noch kalibriert.

Als Probenbehälter wird jedes Mal eine neue Gewindeflasche aus Glas mit einem Fassungsvermögen von 4 mL und einer Schraubkappe mit PTFE-Septum verwendet. Zum Reinigen wird die Flasche mit technischem Aceton gefüllt, verschlossen und ein paar Mal mit der Hand geschüttelt. Nach Ausgießen der Flüssigkeit wird ein kleiner Rührfisch mit Aceton gespült und dazugegeben. Nun wird die entleerte Flasche mit Rührfisch samt Deckel mit Stickstoff trocken geblasen, einzeln auf die Waage gestellt und die Masse auf Null gesetzt. Zum Abwiegen des Polystyrols wird ein metallischer Spatel-Löffel benutzt, der vorher mit Aceton abgespült wurde. Die Lösungsmittel Toluol und Cyclohexan werden in je eine 2.5 mL-Spritze aufgezogen.

Um das nun folgende Abwiegen zu vereinfachen, wurde ein Tabellenkalkulationsprogramm erstellt, welches mit Hilfe der Lösungsmitteldichten und des Gesamtvolumens der Probe die benötigte Masse der jeweiligen Komponente abschätzt. Zusätzlich kann die abgewogene Masse der Chemikalie eingegeben werden, sodass sich die Abschätzung für die verbleibenden Komponenten noch verbessert. Als erstes wird das Polystyrol mit dem Spatel in das Probengefäß gegeben, die Masse abgelesen und die Waage auf Null gesetzt. Da Cyclohexan flüchtiger ist als Toluol, wird als zweites Toluol aus der Spritze in die Probenflasche gefüllt, diese dann verschlossen und die Masse notiert, bevor die Waage wieder auf Null gestellt wird. Nach Öffnen des Probenbehälters kommt als letzte Komponente Cyclohexan dazu. Da beide Lösungsmittel sehr flüchtig sind, muss schnell und konzentriert gearbeitet werden. Zu Beginn der Labortätigkeit gab es den Versuch, jeweils einen kleinen Behälter mit den Lösungsmitteln in den Innenraum der Waage zu stellen, sodass sich dort der

## B. Anhang zu den verwendeten Proben

Utensil	Lieferant / Hersteller
Gewindeflasche ND13	neoLab Migge GmbH 4.0 mL Klarglas, Artikel 7-0764
Schraubkappe ND13	neoLab Migge GmbH Septum Butyl rot/ PTFE grau, Artikel 7-0775
Spritzen	Hamilton Bonaduz AG 2.5 mL, Gastight <sup>®</sup> , Luer-Lock, Artikel 81420
Rührfisch (PTFE)	VWR, Länge 8 mm, Durchmesser 3 mm Artikel 442-0594
Waage	Sartorius AG, Semimikrowaage BP 211 D
Magnetrührer	Heidolph, MR3004 safety

*Tabelle B.1.: Verwendete Utensilien für die Probenherstellung.*

Dampfdruck der Lösungsmittel einstellt und ein weiteres Verdunsten aus dem Probengefäß verhindert. Es zeigte sich aber keine Verbesserung beim Wiegen, daher wurde die Idee nicht weiter verfolgt. Ein weiteres Problem ergibt sich aus dem kleinen Gesamtvolumen von etwa 2 – 2.5 mL und der Ablesegenauigkeit der Waage, welche bis 40 g bei 0.01 mg liegt [2]. Ein Tropfen Lösungsmittel hat eine Masse im mg-Bereich und ist damit zu groß für die Herstellung einer Probe, deren Konzentrationen eine Genauigkeit von unter  $10^{-4}$  aufweisen müssen. Daher werden für die letzten Milligramm einer Flüssigkeit keine ganzen Tropfen dazugegeben, sondern ein kleiner Tropfen an der Spritzennadel erzeugt und damit die Glaswand knapp über dem Probenmeniskus berührt. Am Ende werden die Probenflasche und die Lösungsmittelflaschen noch mit Parafilm<sup>®</sup> abgedichtet.

Damit sich das Polystyrol möglichst gut löst, wird das Probengefäß mit der Hand leicht geschwenkt aber nicht geschüttelt. Zum einen könnte Schütteln Polymerketten brechen, zum anderen Luft in der Probe lösen. Für eine gute Homogenisierung wird die Probe mit einem Magnetrührer über mehrere Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Um keine Polymerketten zu zerbrechen liegt die Drehgeschwindigkeit mit 24-28 Umdrehungen pro Minute sehr niedrig. Proben mit einem hohen Polystyrolanteil ( $> 5\%$ ) und hohem Cyclohexananteil werden schon am Abend vorher hergestellt. Auch wenn die Probe vormittags in die OBD- und  $\partial n/\partial T$ -Anlagen eingebaut werden soll, wird die Probe unabhängig von ihrer Zusammensetzung schon am vorherigen Tag gemischt.

Eine Übersicht der verwendeten Küvetten und OBD-Zellen ist in Tabelle B.2 zu finden. Am Schluss wird kurz auf die Genauigkeit der angegebenen Konzentrationen eingegangen. Berechnet man sich die idealen Massenbrüche einer Messreihe, so müssen diese bis auf die dritte Nachkommastelle genau bekannt sein, um Probenzusammensetzungen voneinander unterscheiden zu können. Für die Konzentration ist der Fehler der kleinsten Masse wichtig,

Polystyrol	$\partial n/\partial T$ -Küvette	OBD-Hälften	OBD-Glasrahmen	V / mL
PS5k	Hellma $H_c$	1-A	Japan Cell, 2020	1.9
PS18k	Hellma $H_1$ (405.5 nm) Hellma $H_2$ (632.8 nm)	4-D	Japan Cell, 2020 und Japan Cell, Januar 2022	2.1

Tabelle B.2.: Verwendete  $\partial n/\partial T$ -Küvetten und OBD-Zellen sowie das benötigte Probenvolumen  $V$ .

also im speziellen die Polystyrolmasse bei  $c_{PS} = 0.01$ . Abschätzungen an binären Proben mit der kleinsten Polystyrolmasse zeigen, dass selbst eine Abweichung von 0.1 mg (Standardabweichung der Reproduzierbarkeit  $\leq 0.02$  mg laut Hersteller [2]) keinen Einfluss auf die benötigte Nachkommastelle hat. Bei niedrigem Lösungsmittelanteil in ternären Proben könnten auch Probleme auftreten. Anhand der Massen der Probe 0.01/0.792/0.198 kann auch hier nachgewiesen werden, dass eine Abweichung von 0.1 mg die benötigte dritte Nachkommastelle der Cyclohexankonzentration nicht negativ beeinflusst. Die Konzentrationen der einzelnen Komponenten werden daher immer auf drei Nachkommastellen genau angegeben. Das Problem bei der Probenherstellung ist somit nicht die Genauigkeit der Waage, sondern liegt in der Verdunstung vom Lösungsmittel, einer zu großen Zugabe einer Komponente oder an elektrostatischen Effekten. Beim Entnehmen von Polystyrol mit einem metallischen Spatel aus dem Plastikbehälter, welcher nur noch wenig Polystyrol enthält, bemerkt man ein Abstoßen des Polymers vom Spatel. Führt man dann das Polystyrol zur Waage, so ändert sich die Anzeige manchmal schon leicht, obwohl sich das Polystyrol noch auf dem Spatel über dem Probenbehälter befindet. Gespräche mit anderen Doktoranden und Internetrecherche ergab, dass elektrostatische Effekte durchaus die Funktionsweise der Waage beeinflussen können, es aber bisher keine wissenschaftliche Lösung für das Problem gibt. Hin und wieder erniedrigt sich auch die angezeigte Masse über Minuten, woraufhin die Probe meistens neu angesetzt wird. Insgesamt gesehen treten beim Abwiegen aber kaum Probleme auf.

## B.2. Polystyrol ausfällen

Die im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Polymere weisen eine verhältnismäßig scharfe Massenverteilung auf und sind daher aufwändig in der Herstellung. Der Listenpreis für ein Gramm liegt beim Hersteller PSS GmbH im hohen zweistelligen Bereich. Außerdem kann es passieren, dass nicht genügend Polymer für alle Messungen vorhanden ist und der Hersteller dieselbe Charge nicht mehr auf Lager hat. Beide Gründe haben dazu geführt, dass das Polystyrol aus den Experimenten gesammelt und anschließend wieder ausgefällt wurde. Das Ausfällen von Polymer wird in der Arbeitsgruppe schon seit mehreren Jahren

## B. Anhang zu den verwendeten Proben

Komponente	Hersteller / Spezifikation / Gebrauch
Becherglas	Schott, Duran® Höhe 7.5 cm, Durchmesser 14 cm
Rührfisch	Länge 5 cm, Durchmesser 8 mm Chemikalienausgabe Universität Bayreuth
Magnetrührer	Heidolph, MR3004 safety 28 - 60 Umdrehungen pro Minute, ohne Heizen
Ethanol	Reinheit 99%, vergällt Chemikalienausgabe Universität Bayreuth
Spritzen	Hamilton Bonaduz AG 2.5 mL, Gastight®
Erlenmeyerkolben mit Schliff und Stopfen	Schott, Duran®, 100 mL Sammeln der Polystyrolproben
Erlenmeyerkolben mit seitlicher Olive	Schott, Duran®, 500 mL Auffangen des Filtrats
Gummidichtung	Chemikalienausgabe Universität Bayreuth
Nutsche	Haldenwanger, Chemikalienausgabe Universität Bayreuth
Papierfilter	Carl Roth GmbH+Co. KG Rotilabo®-Rundfilter, Type 601A, Durchmesser 55 mm
Becherglas, Glasstab	langsames Ausgießen auf den Papierfilter Chemikalienausgabe Universität Bayreuth
Pumpe	Siemens
Vakuumschrank	Heraeus Instruments, vacutherm

*Tabelle B.3.: Verwendete Gegenstände zum Ausfällen des Polystyrols*

praktiziert. Die benötigten Utensilien finden sich in Tabelle B.3.

Die Idee beim Ausfällen liegt darin, das gelöste Polymer langsam und in kleinen Dosen in einen großen Behälter mit einer Nichtlöser-Flüssigkeit zu geben. Das Lösungsmittel des Polymers vermischt sich mit dem Nichtlöser, sodass die Konzentration des Lösungsmittels sehr schnell abfällt und das Polymer im Nichtlöser als Niederschlag ausfällt. Je nach Polymer und Lösungsmittel muss ein anderer Nichtlöser verwendet werden, hier wurde Ethanol gewählt.

Die Proben werden nach den Messungen wieder in die 4 mL-Gewindeflasche gefüllt und im Abzug in einen Probenhalter gestellt. Wenn etwa 20 Proben vermessen wurden, werden diese in einen 100 mL Glaskolben, der einen Hals mit Schliff und den dazu passenden Glasstopfen hat, umgefüllt. Die kleinen Gewindeflaschen werden noch mit Toluol ausgeschwenkt, damit möglichst viel Polystyrol zurückgewonnen werden kann. Ist der Glaskolben mit etwa

80 mL gefüllt, wird der Inhalt in mehreren Schritten ausgefällt. Dazu wird etwa ein Liter Ethanol in ein Becherglas gegeben, mit einem langen Rührfisch versehen und alles auf einen Magnetrührer gestellt. Die Geschwindigkeit des Rührers darf nicht zu groß sein, damit die Polymerketten nicht brechen, gleichzeitig muss er das ganze Ethanol in Bewegung halten. Die ersten Versuche wurden mit 28 Umdrehungen pro Minute durchgeführt, wobei die Flüssigkeit nur wenig bewegt wird. Später wurde die Frequenz auf 60 Umdrehungen pro Minute erhöht. Die Polymerlösung wird mit einer Spritze langsam (10 – 20 mL pro Stunde, insgesamt maximal 50 mL Polymerlösung) in das Ethanol getropft, wobei eine milchig weiße Suspension, in der das Polystyrol über die Zeit als weißer Niederschlag ausfällt, entsteht. Diese wird über mehrere Stunden rühren gelassen und dann meistens über Nacht offen ohne Rühren in den Abzug gestellt, damit ein Teil der Flüssigkeit verdunstet (etwa 10% – 15%). Zum Abfiltrieren des Polystyrols wird ein Papierfilter in eine Nutsche mit einer Gummidichtung auf einen Erlenmeyerkolben mit seitlicher Olive gesetzt. Der Kolben ist seitlich mit der Saugleitung einer kleinen Pumpe verbunden. Zuerst sollte der Papierfilter mit Ethanol benetzt werden, damit er sich beim Einschalten der Pumpe gleichmäßig an der Nutsche festsaugt. Zur besseren Handhabung wird ein Teil der Polymersuspension in ein kleines Becherglas gefüllt und langsam mit Hilfe eines Glasstabs auf den Papierfilter gegeben. Der Stab verhindert ein seitliches Abfließen am Becherrand und gibt den Auftreffpunkt auf dem Filter vor. In einem Becherglas, das mit einem großen Papierfilter ausgefüllt ist, werden die kleinen Filter mit dem Polystyrol gesammelt und am Ende für etwa 30 Minuten in den Vakuumschrank gestellt, damit das restliche Ethanol verdampfen kann. Es ist darauf zu achten, dass das Becherglas durch z. B. eine Petrischale abgedeckt wird, damit das Polystyrol beim Wiederbefüllen des Vakuumschranks nicht weggeblasen wird. Das Verfahren erweist sich als sehr effizient, es konnten bis zu über 90% des eingesetzten Polystyrols wieder gewonnen werden.

Es folgen ein paar Fehlerquellen, die mitunter auftreten:

1. Zu kleines Ethanolvolumen:

Gibt man über die Zeit zu viel Polymerlösung in ein zu kleines Ethanolvolumen, erreicht man irgendwann einen Kippunkt, ab dem sich das Polystyrol wieder zu lösen beginnt. Die ausgefallten Flocken werden dann zäh und klebrig. In diesem Fall muss das Polystyrol wieder gelöst und der ganze Prozess wiederholt werden.

2. Zu geringe Ethanolreinheit:

Benutzt man technisches Ethanol für Reinigungszwecke (Reinheit 90%) zum Ausfällen, so flockt das Polystyrol nur sehr schlecht aus.

3. Zu hohe Polystyrolkonzentration:

Ist die Polystyrolkonzentration im Sammelbehälter z. B. durch Verdunsten von Lösungsmittel zu hoch, kann das Polystyrol im Ethanol nicht ausfallen. Stattdessen

## B. Anhang zu den verwendeten Proben

bilden sich kleine bewegliche Kugeln im Ethanol, deren Kern noch aus der Polymerlösung besteht. Zerdrückt man sie mit einem Spatel im Ethanol, so entstehen Klumpen oder Fäden. In diesem Fall muss die Polystyrolkonzentration durch Zugabe von Lösungsmittel wieder erniedrigt werden.

### B.3. Sonstige Chemikalien

#### B.3.1. Reinigung

Zum Reinigen der meisten Utensilien, Küvetten und OBD-Zellen wird als erstes technisches Aceton (Chemikalienausgabe der Universität Bayreuth, Reinheit laut Hersteller > 99.5%) verwendet. Daneben stehen auch Milli-Q-Wasser (Milli-Q-Anlage im Labor der Arbeitsgruppe von Prof. Jürgen Köhler) und Isopropanol (Chemikalienausgabe der Universität Bayreuth) zur Verfügung. Vor dem Zusammenbauen einer OBD-Zelle werden die einzelnen Teile noch mit Toluol (Originalflasche, > 99.5%) gespült.

#### B.3.2. Chemikalien nach Proben aufgeschlüsselt

In Tabelle 3.1 sind alle verwendeten Chemikalien, jedoch nicht die einzelnen Lots für Toluol, angegeben. Weiterhin wurden für das OBD-Spacer-Problem (siehe dazu Abschnitt 3.2.4) verschiedene Polymere in unterschiedlichen Lösungsmitteln vermessen. In den nachfolgenden Tabellen sind die gerade angesprochenen Komponenten gelistet:

Chemikalie	Probennummer	Hersteller und Spezifizierung
Toluol	1 - 4	siehe Tabelle 3.1, Lot: 18J044024
Toluol	5 - 105	siehe Tabelle 3.1, Lot: 20B204011
Toluol	106 - 267	siehe Tabelle 3.1, Lot: 20E044015
Toluol	268 - 344	siehe Tabelle 3.1, Lot: 22C044062
Toluol	$\partial n/\partial c$ Nachmessen	siehe Tabelle 3.1, Lot: 22E114008
Cyclohexan	$\partial n/\partial c$ Nachmessen	Fisher Chemical, C/8921/15 Artikel: 10548800, Lot: 2217764 Reinheit > 99.8%

*Tabelle B.4.: Oben: Spezifizierung der Lots für das verwendete Toluol. Unten: Lösungsmittel für die Nachmessung des solutalen Kontrastfaktors (siehe Abschnitt E.4)*



Chemikalie	Hersteller und Spezifizierung
Polystyrol, 370	PSS Polymer Standards Service GmbH Lot: psp3-4 $M_w = M_n = M_p = 370$ g/mol, DPI=1.00
Polystyrol, 93k	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: ps100k, Lot: ps4068 $M_w = 90900$ g/mol, $M_n = 86300$ g/mol, $M_p = 93800$ g/mol, DPI=1.05
Polystyrol, 2k	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: ps11034 $M_w = 1890$ g/mol, $M_n = 1790$ g/mol, $M_p = 1920$ g/mol, DPI=1.06
Poly- $\alpha$ -Methylstyrol	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: ams180215 $M_w = 6330$ g/mol, $M_n = 5930$ g/mol, $M_p = 6610$ g/mol, DPI=1.07
Polydimethylsiloxan, 5k	MPI für Polymerforschung, Mainz $M_w = 5870$ g/mol, $M_n = 4220$ g/mol, $M_p = 5930$ g/mol, DPI=1.38
Polydimethylsiloxan, 22k	MPI für Polymerforschung, Mainz $M_w = 22500$ g/mol, $M_n = 21300$ g/mol, $M_p = 21900$ g/mol, DPI=1.38
Polymethylmethacrylat	PSS Polymer Standards Service GmbH Artikel: PSS-mm8k, Lot: mmg22111 $M_w = 8290$ g/mol, $M_n = 7910$ g/mol, $M_p = 8350$ g/mol, DPI=1.05

Tabelle B.5.: Spezifizierung der Polymere, die im Zusammenhang mit der OBD-Spacer-Problematik (siehe Abschnitt 3.2.4) vermessen wurden.

B. Anhang zu den verwendeten Proben

Chemikalie	Hersteller und Spezifizierung
Ethylacetat	Merck, Uvasol® Artikel: 1.00863.0500 , Lot: I868063 702 Reinheit $\geq$ 99.9%
Dodekan	Acros Organics (aus dem Jahr 2013) Artikel: 117595000, Lot: A0341086 Reinheit 99%
1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin	Sigma Aldrich Artikel: 1002096190, Lot: SHBG3274V Reinheit 99%
1-Bromnaphthalin	Sigma Aldrich Artikel: 17640-100ML, Lot: 0001447422 Reinheit $\geq$ 95%
n-Hexan	Merck Artikel: 1.04367.1000, Lot: K49455367 737 Reinheit $\geq$ 99%

*Tabelle B.6.: Spezifizierung der organischen Flüssigkeiten, die im Zusammenhang mit der OBD-Spacer-Problematik (siehe Abschnitt 3.2.4) vermessen wurden.*

# C. Anhang zur OBD

## C.1. Details zu Komponenten der OBD-Apparaturen

### C.1.1. Einzelteile der OBD-Anlagen

Beide OBD-Anlagen befinden sich auf einem einzigen Kühlwasserkreislauf, der die überschüssige Wärme an den Peltierelementen abführt. Dazu dient ein Wasserthermostat Julabo F32-HP von Julabo Labortechnik GmbH. Außerdem sind beide X95-Schienen mit den sich darauf befindlichen Gegenständen mit einer Aluminium-Box gegen Luftströmungen der Klimaanlage und gegen Raumlicht geschützt. Hergestellt wurden diese Abdeckungen von der Mechanik-Werkstatt NW II der Universität Bayreuth. In der Tabelle C.1 befinden sich die wichtigsten Bestandteile, die für beide OBD-Anlagen benötigt werden. Die Tabellen C.2 und C.3 enthalten die für jeden Aufbau spezifischen Bauteile.

### C.1.2. OBD-Messzelle

Über die Jahre gab es zwei verschiedene Typen von OBD-Zellen. Die erste hatte eine Probenlänge von 4 cm entlang der optischen Achse und wurde über Gummiringe abgedichtet. Da die Gummidichtungen nicht gegen alle organischen Lösungsmittel beständig sind, wurde von Pollak [96] eine neue Version mit Teflon-Dichtungen entworfen, die in ihrer Bauart bis auf kleine Modifikationen bis heute verwendet und im Folgenden beschrieben wird.

Gefertigt wurden alle OBD-Messzellen (beide Typen) von der Mechanik-Werkstatt NW II der Universität Bayreuth. Die technischen Zeichnungen können beim Werkstattleiter Frank Neumann eingesehen werden. Ein Modell der verwendeten OBD-Zelle findet sich in Abbildung C.1, während Fotos einer auseinanderggebauten Zelle in Abbildung C.2 zu sehen sind. Alle Einzelkomponenten für eine OBD-Zelle sind in Tabelle C.4 gelistet.

#### Die Kupferhälften

Die Ober- und die Unterseite der OBD-Zelle sind aus Kupfer und beide haben dieselben Maße (siehe Tabelle C.5). Die Kapillaren zum Befüllen der Zelle bestehen aus Edelstahlrohren und sind angelötet. Beim Lötten müssen auch die Kupferhälften erhitzt werden, ansonsten kann das Lötzinn die Einzelteile nicht verbinden. Am Ende der Kapillare ist ein Verbinder befestigt, der die Spritzennadel aufnimmt. Über ein Luer-Lock-System kann

C. Anhang zur OBD

Bauteil	Bezeichnung , Hersteller / Lieferant
X95-Schiene	Linios, 2 m lang
Digitalmultimeter	Keithley 2701, Multiplexerkarte 7710, Tektronix GmbH
Konstantstromquelle	ELUB 0787/1, 0787/2, 0787/3, 0787/4 Elektronikwerkstatt Universität Bayreuth
DA-Wandler	USB-3102, Measurement Computing Corporation
Peltierelement	Quick Cool QC-71-1.4-8.5M, Conrad Electronic SE
Thermistor	NTC-Thermistor, 10 k $\Omega$ , B57540G1103F000, EPCOS AG
Wärmeleitpaste	Amasan T12, STANNOL GmbH & Co.KG und WLPF 10 - Spritze 5 mL, Fischer Elektronik GmbH & Co.KG
Thermistor-Isolierung	PLASTIK 70, KONTAKT CHEMIE®

*Tabelle C.1.: Bauteile, die sowohl an der 2-OBD- als auch an der 4-OBD-Anlage verwendet werden.*

Bauteil	Bezeichnung , Hersteller
Laser 405.5 nm	Diode, Sony SLD3235VF, 100 mW, InsaneWare-Deluxe
Laser 635.0 nm	51nanoFCM-635-2.5-H10-P-5-2-18-0-150, max. 2.5 mW, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Laser-Netzteil 405.5 nm	ELUB 0768, Elektronikwerkstatt Universität Bayreuth
Zeilenkamera	UBS-Board TCD1304 (mit Deckglas), Spectronic Devices Ltd
Einkoppler	60FC-4-A11-02, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Faser	SMC-400-2,6-NA012-3-APC-0-300, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Auskoppler	60FC-4-M5-33, Schäfter+Kirchhoff GmbH

*Tabelle C.2.: Die wichtigsten Bauteile für die 2-OBD-Anlage. Laserleistung laut Hersteller.*

C.1. Details zu Komponenten der OBD-Apparaturen

Bauteil	Bezeichnung , Hersteller
Laser 405.5 nm	Festkörperlaser, 495 mW, CrystaLaser®
Laser 532.0 nm	verdoppelter Nd:Yag-Laser, 1 mW, 3B Scientific GmbH
Laser 632.8 nm	Helium-Neon-Laser, 1 mW, Melles Griot
Laser 935.0 nm	DFB-092110, ca. 2.5 mW, nanoplus GmbH
Zeilenkamera	UBS-Board TCD1304-X (ohne Deckglas), Spectronic Devices Ltd
Einkoppler-VIS	60FC-4-A11-02, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Faser-VIS	SMC-400SI-2,6-NA012-3-APC-0-300, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Auskoppler-VIS	60FC-4-M5-33, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Einkoppler-IR	60FC-4-A11-02, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Faser-IR	SMC-780-4,5-NA013-3-APC-0-150, Schäfter+Kirchhoff GmbH
Auskoppler-IR	60FC-4-A11-02, Schäfter+Kirchhoff GmbH
shutter	Mechanik-Werkstatt NW II, Universität Bayreuth (nach Plänen von Marcel Schraml)
Spannungsversorgung shutter	ELUB 1/158, Elektronikwerkstatt Universität Bayreuth
shutter Steuerung	Raspberry Pi 3B mit PiFace™ Digital2
shutter Relais	SMTRELAY04, SeeIT
Hubmagnete shutter	ITS-LS-1614-Z-12VDC, Intertec Components GmbH
Einkoppellinse VIS	$f = 230$ mm
Spiegel IR	BB1-E03, Thorlabs
Spiegel, zum Vereinen VIS-IR	TS HOT MIRROR 0DEG 25MM DIA , Edmund Optics GmbH
IR-Durchlassfilter	Thorlabs

*Tabelle C.3.: Die wichtigsten Bauteile für die 4-OBD-Anlage. Laserleistung laut Hersteller. Da die Laserstrahlung aufgeteilt wird, um sie parallel auch für die 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage zu benutzen, ist die hier angegebene Laserleistung für die 4-OBD-Anlage etwa halbiert.*

### C. Anhang zur OBD

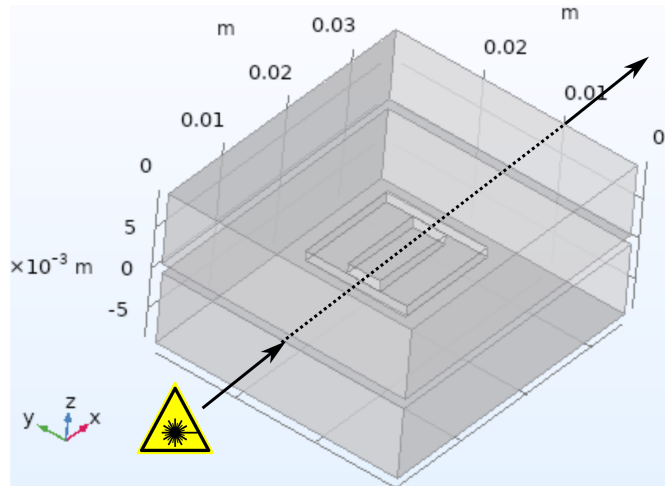


Abbildung C.1.: Modell einer OBD-Zelle. Entnommen aus dem Simulationsprogramm Comsol.

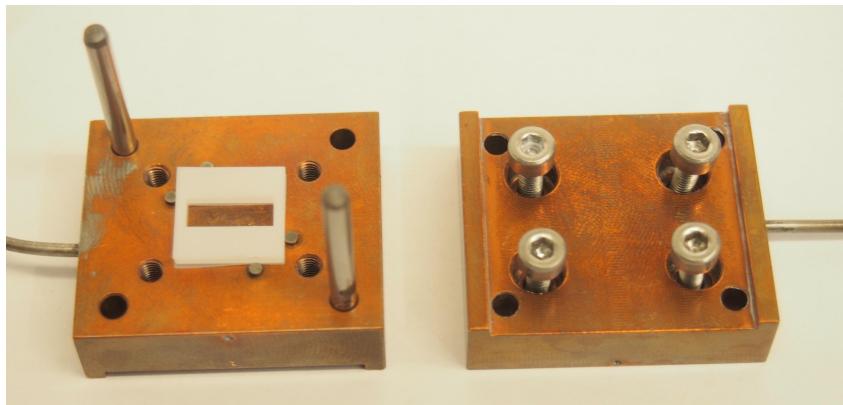


Abbildung C.2.: Bild einer auseinandergebauten OBD-Zelle. Links: Zellenunterseite mit Glasrahmen und 100  $\mu\text{m}$  dicken Teflon-Spacern, welche über Anschlagstifte in die richtige Position gebracht werden. Über die Führungsstifte kann die Zellenoberseite langsam auf die Unterseite geschoben und anschließend verschraubt werden. Rechts: Zellenoberseite mit Schrauben.

die Spritze mit der Probe einfach angeschraubt werden. Es sind zwei Hilfen vorhanden, damit ein zügiges Zusammenschrauben der beiden Hälften gelingt, ohne den Glasrahmen und die Teflondichtungen zu verschieben. Zum einen sind an den vier Ecken Löcher für Führungsschienen angebracht (zwei Edelstahlzylinder in der Unterseite, siehe Abbildung C.2), zum anderen sind in die Unterseite vier Anschlagstifte eingearbeitet, zwischen denen der Glasrahmen nur sehr wenig Spiel besitzt. Mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels werden die Schrauben langsam (etwa 5 cN m-Schritte) über Kreuz festgezogen. Das maximale Drehmoment sollte 50 cN m nicht überschreiten. In der Praxis wurde mit maximal 35 cN m bis 45 cN m gearbeitet.

Bauteil	Bezeichnung , Hersteller / Lieferant
OBD-Zellenhalterung mit Kühlung	Mechanik-Werkstatt NW II Universität Bayreuth (Zeichnung vom 26.09.2006)
OBD-Zelle (Kupfer) (Ober- und Unterseite)	Mechanik-Werkstatt NW II Universität Bayreuth (letzte Zeichnung vom 21.10.2021)
Kapillarverbinder	1/16" auf 1/16", Nennweite 0.75 mm, VALCO, Reichelt Chemietechnik GmbH & Co.KG
Glasrahmen	Japan Cell Co.,Ltd. (Quarzglas: ES-Series, Tosoh USA, Inc)
Teflon <sup>®</sup> -Folie (PTFE-Folie)	Reichelt Chemietechnik GmbH & Co.KG
Spritzennadel	Nr. 91016 (16 gauge, 2 inch, point style 3, 6/PK), Hamilton

Tabelle C.4.: Einzelteile für den Bau eine OBD-Messzelle.

Bauteil	Maß
Kupferhälfte, Länge	35 mm (optische Achse)
Kupferhälfte, Breite	30 mm
Kupferhälfte, Höhe insgesamt	10 mm
Kupferhälfte, Höhe Probe	≈ 8.5 mm
Glasrahmen, Außenlänge	12.5 mm
Glasrahmen, Außenbreite	12.5 mm
Glasrahmen, Höhe	1.2 mm
Glasrahmen, Probenlänge	10 mm (optische Achse)
Glasrahmen, Probenbreite	4 mm
Teflonrahmen, Höhe	10 µm
Probenhöhe	≈ 1.2 mm

Tabelle C.5.: Wichtige Maße der OBD-Zelle. Durch die zusätzlich ausgefräste Vertiefung für die Halterung der Peltierelemente ergibt sich im Bereich der Probe eine kleinere Höhe.

## Die Teflondichtung

Beim Zusammenbauen der OBD-Zelle benötigt man eine Dichtung, da die Probe ansonsten an der Kupfer-Glas-Grenzfläche entweicht. Als Dichtmaterial wird aus einer Teflonfolie ein Rahmen, der dieselbe Geometrie wie der Glasrahmen besitzt, ausgestanzt. Das Stanzen wird von der Mechanik-Werkstatt NW II der Universität Bayreuth, die das Stanzwerkzeug bei sich lagert, übernommen. Im Laufe dieser Arbeit wurde mit mehreren Teflonhöhen experimentiert. Dabei hat sich die kleinstmögliche Höhe von 10  $\mu\text{m}$  als am Besten geeignet erwiesen. Die sehr dünne Teflonfolie lässt sich beim Zusammenbauen der Zelle schwierig handhaben. Zum einen ist sie transparent und auf einer Unterlage schlecht zu erkennen. Zum anderen genügt schon eine schwache Luftströmung, um die Folie in Bewegung zu versetzen. Daher wurde die Zelle auf einem Tisch im Labor und nicht im Abzug zusammengebaut.

## Die Bestimmung der Probenhöhe

Für die Auswertung der OBD-Signale ist die Probenhöhe sehr wichtig. Deshalb müssen die Höhen der einzelnen Kupferhälften und die Gesamthöhe der zusammengebauten Zelle mit einer Mikrometerschraube im Bereich der Probe gemessen werden. Manche Kupferhälften sind im Laufe der Jahre mehrmals poliert oder abgeschliffen worden, was deren Parallelität leicht verringerte. Auch die Glasrahmen weisen keine exakt parallelen Oberflächen auf. Die Höhe der zusammengebauten Zelle kann deshalb um bis zu 10  $\mu\text{m}$  variieren. Es ist daher wichtig, alle Höhen immer im Bereich der Probe zu messen. Je nach Glasrahmen-Charge und verwendeten Teflonspaceer ergeben sich leicht unterschiedliche Probenhöhen.

## Das Befüllen der OBD-Zelle

Zum Befüllen einer OBD-Zelle wird ein Probenvolumen von etwa 0.5 mL benötigt. Um zu überprüfen, ob sich die Probe während der OBD-Messung z. B. durch Verdunsten verändert hat, wird nach der OBD-Messung noch einmal der Brechungsindex mit den Refraktometern gemessen. Daher sollten etwa 1 mL Probe für die OBD-Messung eingeplant werden. Beim Befüllen der Zelle ist darauf zu achten, dass sich keine Blasen bilden (siehe Abbildung C.3). Dazu wird die Probe über eine Spritze (1 mL Gesamtvolumen), welche an die Zellenunterseite angeschraubt ist, langsam durch die Zelle gedrückt, bis sie in der Nadel an der Oberseite zu sehen ist. Wird die Zelle bei diesem Prozess schief gehalten, sodass das Befüllungsloch der Zellenoberseite höher liegt als die meisten anderen Punkte im Probenvolumen innerhalb des Glasrahmens, kann eine Blasenbildung meistens vermieden werden. Anschließend wird an der Zellenoberseite eine leere Spritze, deren Kolben jedoch ein bisschen aufgezogen wird, angeschraubt, sodass sich später eine kleine Luftsäule über der Probe bildet, die einen zu großen Druck in der Probe im folgenden Prozess verhindern soll. Nun wird die Probe aus der Spritze an der Unterseite langsam weiter in die Spritze an



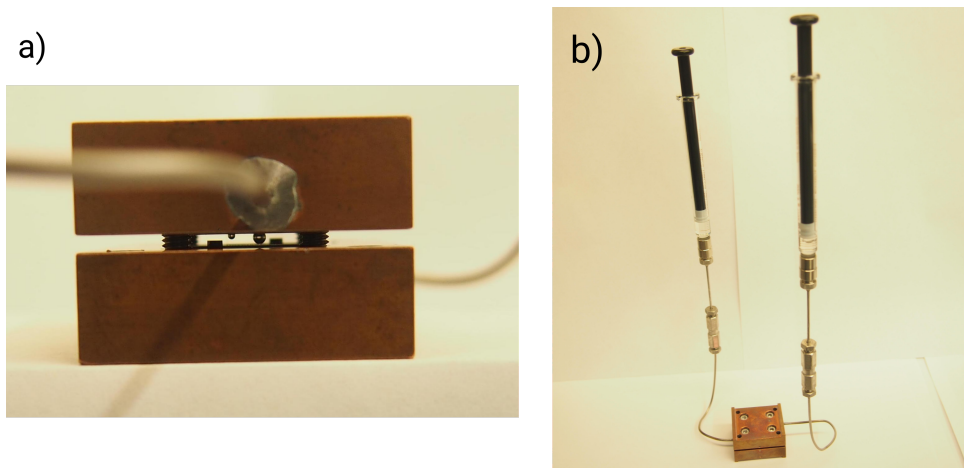


Abbildung C.3.: a) Blasenbildung beim Befüllen der Zelle muss verhindert werden. b) Fertige Zelle für die OBD-Messung.

der Oberseite gedrückt, wobei dort der Kolben in gleichem Maße aufgezogen werden muss. Dieses Vorgehen erfordert Übung und Fingerspitzengefühl und kann bei unterschiedlich starkem Drücken bzw. Ziehen an den Kolben zu Über- bzw. zu Unterdruck in der Zelle führen und den Glasrahmen unter Umständen schädigen. Die Spritzen sollten am Ende etwa zu gleichen Teilen mit Probe gefüllt sein.

In der Arbeitsgruppe gibt es Diskussionen, ob die Probe auch in die Spritze an der Oberseite gezogen werden soll. Die einen schrauben nur die Spritze auf die Kapillare der Oberseite und begründen dies mit weniger Arbeitsaufwand und geringerer Gefahr für den Glasrahmen. Dagegen argumentiert die Gegenseite, dass im Aufziehen der Probe ein Spülprozess stattfindet, in dem eventuell vorhandene Reste der alten Probe entfernt werden. In dieser Arbeit wurde die Probe immer auch in die zweite Spritze gezogen.

### Die Reinigung der OBD-Zelle

Eine weitere Diskussion in der Arbeitsgruppe dreht sich um die Reinigung der OBD-Zellen. Entweder baut man die Zelle auseinander, reinigt die Einzelteile und schraubt die Zelle wieder zusammen oder man lässt die Zelle im Ganzen und spült sie mit Lösungsmittel. Zeitlich gesehen macht es keinen großen Unterschied, welchen Weg man nimmt, da vor allem sehr viskose Proben eine lange Spüldauer benötigen. Der Vorteil beim Auseinanderbauen liegt in der besseren und einfacheren Reinigung der einzelnen Komponenten, jedoch kann bei diesem Vorgang der Glasrahmen zu Bruch gehen. Vor allem Marcel Schraml war ein Befürworter, die Zelle nur zu spülen, und hat dies auch bei seinem Differentialrefraktometer angewandt [114]. Im Rahmen dieser Arbeit wurde bei Messungen mit 100 µm dicken Teflonrahmen die OBD-Zelle nach jeder Probe auseinandgebaut, die Rahmen in Aceton eingelegt und die Kupferhälften mit Aceton gespült. Nachdem auf die 10 µm dünnen Teflonrahmen umgestellt wurde, begannen die Glasrahmen nach wenigen Proben zu brechen.

Auch Versetzen der Anschlagstifte, Abschleifen und Polieren der Kupferoberfläche, nur einmalige Benutzung der Teflonrahmen oder die Verwendung eines kleineren Drehmoments hat keine signifikante Verbesserung der Situation ergeben. Die genaue Ursache ist bis zu diesem Zeitpunkt ungeklärt. Um nicht zu viele Glasrahmen zu zerbrechen, wurde nach den ersten Messungen dazu übergegangen die Zellen nur noch zu Spülen. Der Spülvorgang teilte sich dabei in drei Abschnitte. Zuerst wurde Aceton mit einer größeren Spritze (5 mL) langsam durch die Zelle gedrückt, um mögliche Verklebungen mit Polystyrol vorsichtig aufzulösen und einen Großteil der Probe mit nach draußen zu transportieren. In einem zweiten Schritt sollten mit Hilfe von Turbulenz auch Probenreste aus den schwer zugänglichen Ecken entfernt werden. Dazu wurde Aceton etwas schneller als im ersten Schritt durch die OBD-Zelle gedrückt, und bevor es an der anderen Kanüle wieder erschien, zurück in die Spritze gezogen. Während dieses Vorgangs entstanden Blasen im Probenvolumen des Glasrahmens und führten zu einem turbulenten Fluss. Weiterhin wurde beim anschließenden Spülvorgang eine große Blase innerhalb des Glasrahmens erzeugt, sodass das Aceton zwischen Blase und Glaswänden vorbei musste und so zu einem erhöhten Fluss an den Rändern führte. Am Ende wurde die Zelle mit Aceton gefüllt und je nach Polymer ein bis zwei Stunden stehen gelassen. Während dieser Zeit konnten diffusive Transportprozesse eventuell noch vorhandene Polymerreste in die Zellenmitte bewegen. Nach dem letztmaligen Spülen mit Aceton wurde das Lösungsmittel wieder aus der Zelle gezogen. Abschließend wurde die Zelle in den Vakuumschrank gestellt, damit Lösungsmittelreste verdampfen konnten.

#### **Ausblick: Verbesserungen an den OBD-Zellen**

Zum Abschluss sollen noch ein paar Ideen, wie eine Weiterentwicklung der Zellen aussehen könnte, festgehalten werden. Keines der folgenden Vorhaben wurde bisher realisiert, aber schon diskutiert. Eine Schwachstelle der Kupferzellen ist die Verbindung zu den Spritzenadeln. Da sich Kupfer und Edelstahl nur schwer mit Lötzinn verbinden lassen, brechen die Lötstellen hin und wieder. Daher kam die Idee auf, die Nadel über einen Schneidring direkt an die Kupferplatte anzubringen. Die bestehenden Löcher zum Befüllen müssten dafür allerdings versetzt werden. Außerdem müsste getestet werden, ob sich die Spritzenadeln verbiegen lassen.

Bei sehr großen Ablenkwinkeln, die bei hohen Polymerkonzentrationen durchaus vorkommen, trifft der abgelenkte Laserstrahl auf die Zelle, da zwischen dem Ende des Glasrahmens und dem Zellenende noch 11.25 mm liegen. Die einfachste Lösung wäre eine Rille zu fräsen, doch auch hier muss darauf geachtet werden, die Zuläufe zu den Spritzen nicht zu beschädigen.

### C.1.3. Glasrahmen

Das Herzstück der OBD-Zelle bildet der Glasrahmen, in dem sich die Probe befindet. Die Messzeit skaliert quadratisch mit der Probenhöhe, weshalb diese möglichst klein sein sollte. Auf der anderen Seite muss die Höhe groß genug sein, damit der Laserstrahl die Probe ungehindert passieren kann und der Rahmen beim Zusammenbauen der Zelle nicht sofort zerbricht. Es hat sich gezeigt, dass eine Höhe von 1.2 mm die geforderten Eigenschaften erfüllt. In Strahlrichtung müssen die Glasfenster eine sehr gute optische Qualität aufweisen, während die anderen Flächen aus Kostengründen nicht poliert sind.

#### Hersteller der Glasrahmen

Seit Beginn der OBD-Experimente in Bayreuth hat sich die Frage nach kostengünstigen Glasrahmen gestellt. Es folgt ein Überblick über die bisherigen Hersteller.

##### 1. Hellma

Die ersten Rahmen wurden von der Firma Hellma erworben. Sie entstanden durch Zersägen eines speziellen Küvettenrohres. Ab 2011 wurden die Bestellungen über VWR getätigt, aber die Rahmen immer noch von Hellma bezogen. Die niedrigen Stückzahlen führten über die Jahre zu einer starken Preissteigerung. Auf eine Anfrage im März 2022 ließ Hellma in einer E-Mail ausrichten, dass das nötige Spezialglas (vor allem mit dieser Geometrie) erst neu gefertigt werden müsste und dies nur in einem zeit- und kostenaufwendigen Projekt durchzuführen sei. Es war für Hellma also nicht lukrativ genug.

##### 2. JapanCell

Auf der Suche nach einem Ersatz für Hellma wurde 2018 die japanische Firma JapanCell Co.,Ltd gefunden. Die Kosten pro Stück sind bei einer Bestellung von 20 Rahmen ähnlich zu denen von Hellma, jedoch steigt der Stückpreis bei kleineren Mengen sehr stark an und es muss mit Lieferzeiten von etwa zwei Monaten gerechnet werden. Die Firma kann auch kleine Rahmenhöhen fertigen. So wurden im Juni 2022 Rahmen mit einer Höhe von nur 9 mm bestellt, allerdings nicht für Experimente des Autors.

##### 3. Eigene Herstellung

Zwischendurch wurde immer wieder erfolglos überlegt, ob die Rahmen in einer der wissenschaftlichen Werkstätten der Universität Bayreuth gefertigt werden können:

- Die Mechanik-Werkstatt NW II kann zwar Glas bearbeiten (Fräsen), aber die Seitenflächen hätten nicht die ausreichende optische Qualität.
- Die Glasbläserei im NW I ist eher darauf spezialisiert, Kolben und ähnliches aus Glasrohren zu fertigen.

- Im April 2018 wurden die zwei noch verbliebenen Küvetten von Hellma gekauft, diese wollten aber keine Rahmen mehr daraus anfertigen. Die Glasbläserei hat daraufhin mit einer Diamantsäge die Küvette zersägt, konnte aber keine intakten Rahmen in der gewünschten Höhe herstellen. Entweder ist der Rahmen beim Zersägen durch Vibrationen des Sägeblatts zerbrochen oder in den Spalt zwischen Säge und Führungsschiene gefallen. Die Mechanik-Werkstatt NW II hat versucht einen Rahmen abzufräsen, aber auch hierfür ist die Rahmenhöhe zu klein. Es kam auch die Idee auf, einen großen Rahmen von der Küvette abzusägen und ihn per Hand dünner zu schleifen. Aber Lothar Kador und die Verantwortlichen der Glasbläserei haben davon abgeraten, weil die Parallelität des Rahmens nicht garantiert werden könne und eher ein Zufallsprodukt wäre.

### Gebrochene Glasrahmen

Dünnere Teflonrahmen führten zu mehr gebrochenen Glasrahmen. Der Bruch begann immer in der Nähe einer rechtwinkligen Ecke des Probenvolumens und zog sich dann leicht radialförmig nach außen. Die Bruchstellen waren dabei von Rahmen zu Rahmen verschieden, eine vermehrte Häufung in einer bestimmten Ecke war nicht festzustellen.

Um die Verluste in Grenzen zu halten, wurden auch Experimente mit gerissenen Glasrahmen durchgeführt. Baut man einen solchen Glasrahmen mit neuen Teflonrahmen zu einer Zelle zusammen, so kann man damit keine flüchtigen Lösungsmittel wie Toluol oder Cyclohexan vermessen, da diese über Nacht aus dem Probenvolumen entweichen. Eine andere Situation liegt vor, sobald man Polymere mit in der Lösung hat. Nach dem Befüllen der Zelle bildet sich am Riss ein Lösungstropfen, der durch Verdunsten von Lösungsmittel einen Polymerpfropfen bildet, der den Riss verschließt. Somit kann man auch mehrere Tage lang ein Experiment laufen lassen, ohne das sich Blasen bilden. Die Auswertungen dieser OBD-Signale ergeben Fitparameter, die sehr gut mit der Ergebnissen aus OBD-Signalen mit intakten Glasrahmen übereinstimmen. Nachdem man dazu übergegangen ist die OBD-Zellen nur noch zu spülen, ergab sich auch hier mit der Zeit ein Riss im Glasrahmen. Anders als im obigen Fall trat hier kein Polymer aus. Es scheint sich dabei um einen Haarriss zu handeln, der durch die Verschraubung der Zellenhälften noch auf Spannung gehalten wird. Das Polymer diffundiert wahrscheinlich in den Riss und verschließt diesen somit von Innen.

Der Autor hat in seinem Laborbuch ausführliche Notizen über den Zustand der Glasrahmen geführt. Stellt man die Ergebnisse einer Messreihe zusammen, so ist ohne Kenntnis über die Aufzeichnungen nicht ersichtlich, bei welchen Proben ein intakter bzw. gerissener Glasrahmen verwendet wurde. Daher sind in dieser Arbeit auch Messungen mit gerissenen Rahmen für die weitere Analyse benutzt worden, solange keine weiteren Probleme wie z. B. Blasenbildung auftraten.

### C.1.4. Thermistoren

Seit der ersten OBD-Anlage in Bayreuth werden die Thermistoren aus Tabelle C.1 verwendet (Produktnummer änderte sich leicht). Ein großer Nachteil dieser NTC-Widerstände ist, dass die Drähte nicht isoliert sind und man per Hand einen Plastikschutzlack aufbringen muss. Inzwischen gibt es vom Hersteller ein Produkt mit isolierten Beinen, jedoch ist deren Durchmesser zu groß. Um die homogene Temperaturverteilung in der Zelle so wenig wie möglich zu beeinflussen, wird am bisherigen Lochdurchmesser von 1 mm festgehalten. Im Rahmen dieser Arbeit mussten keine neuen Thermistoren isoliert und kalibriert werden, sondern man konnte noch auf einen Vorrat zurückgreifen. Als letztes hat Hager [45] neue Thermistoren isoliert. Dabei wurden zuerst die Drähte einzeln mit Isolierlack besprüht, nach dem Trocknen zusammengelegt und noch einmal isoliert. Anschließend wurde deren Widerstand in einem Wasserbad zusammen mit einem Präzisionsthermometer bei verschiedenen Temperaturen bestimmt und mit Hilfe der Steinhart-Hart-Gleichung [134]

$$\frac{1}{T} = \chi_1 + \chi_2 \cdot \ln(R) + \chi_3 \cdot [\ln(R)]^3 \quad (\text{C.1})$$

kalibriert. Dabei gibt  $T$  die Temperatur in Kelvin und  $R$  den gemessenen Widerstand an. Die  $\chi_i$ -Werte sind Fitparameter. Kommt es trotz Isolierung zu einem Kurzschluss der Drähte, so detektiert die Temperaturregelung eine Temperatur von mehreren Hundert Grad Celsius und kühlt die Kupferhälfte in der Folge so stark, dass sich eine Eisschicht bilden kann. Daher wurden zusätzlich zur Isolierung noch Schrumpfschläuche angebracht. Weiterhin wurden die Thermistor-Beinchen nicht direkt an ein festes Kabel angelötet, sondern erst an einen dünnen isolierten Kupferdraht, der das Drehmoment an der Zellenkante reduzieren soll. Außerdem wurde beim Einbau der Zelle darauf geachtet, dass sich die Drähte möglichst kurz in der Luft befinden und dann z. B. auf den Anschlüssen für den Kühlwasserkreislauf aufliegen können. Ansonsten ist das Rauschen in der Temperatur zu hoch. Für eine gute Wärmeübertragung werden die Thermistoren mit Wärmeleitpaste bestrichen. Während einer guten Messung schwankt die Temperatur nur um etwa  $\pm 1$  mK. Vergrößert sich die Rauschamplitude im Laufe des Experiments auf mehr als 5 mK, so kann das OBD-Signal meistens nicht mehr richtig ausgewertet werden.

## C.2. Justage der OBD-Anlagen

### C.2.1. Justage der Strahlen auf der OBD-Schiene

Im Idealfall trifft der Laserstrahl im rechten Winkel auf den Glasrahmen, der waagrecht im Gravitationspotential liegt. In der Realität können beide Bedingungen nicht exakt eingehalten werden. Mit Hilfe einer Dosenlibelle und vier an der Schiene angebrachten Füßen

mit höhenverstellbaren Schrauben kann die OBD-Zellenposition in die Waage gebracht werden. Die Dosenlibelle wird bei der Justage immer um  $90^\circ$  gedreht und die Luftblase muss am Ende bei jeder Orientierung innerhalb der Kreismarkierung sein. Komplizierter erweist sich das garantierte Auftreffen des Laserstrahls auf dem Glasrahmen im  $90^\circ$ -Winkel. Zu Beginn der Arbeit des Autors in der Arbeitsgruppe wurde der Auftreffwinkel über den Rückreflex des Laserstrahls in Richtung Faserauskoppler bei eingebauter Zelle abgeschätzt. Dieses Vorgehen birgt jedoch gewisse Risiken. Nur wenn der Glasrahmen exakt  $90^\circ$ -Winkel aufweist und exakt waagrecht bezüglich der Gravitation liegt, kann man über den Rückreflex und die Winkeleinstellung am Auskoppler den Laserstrahl justieren. Jedoch unterliegen die Glasrahmenwinkel laut Prüfbericht des Herstellers einer Abweichung um bis zu zwei zehntel Grad. Zum anderen muss man gewisse Toleranzen bei der Herstellung der Kupferhälften in Kauf nehmen. Auch das Auftragen der Wärmeleitpaste kann nicht als homogener Film garantiert werden. Bei der 4-OBD-Anlage kommt hinzu, dass der Infrarotlaser nur über eine Fluoreszenzkarte sichtbar ist und man den Rückreflex daher nur schwer detektieren kann.

Aufgrund dieser Überlegungen wurde zu einer praktischen, wenn auch etwas ungenaueren, Methode gegriffen. In einem ersten Schritt wird die Dosenlibelle entweder auf das Peltierelement der Zellenunterseite oder auf die eingesetzte untere Kupferhälfte gelegt und die Schiene austariert. Anschließend wird im zweiten Schritt der Laserstrahl möglichst parallel zur Schiene ausgerichtet. Dazu wird der Strahl mit einer Lochblende grob begradigt. Dabei wird die Blende kurz hinter der Zellenposition in etwa auf die Höhe der Zellenmitte gestellt. Über den x-y-Verschiebetisch am Auskoppler wird der Laserstrahl auf die Blende ausgerichtet. Anschließend stellt man die Lochblende ans Schienenende und bewegt den Strahl über die Winkelschrauben am Auskoppler. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis der Laserstrahl an beiden Positionen durch die Blendenmitte läuft. Um die richtige Höhe zu bekommen, wird nun eine OBD-Zelle ohne Probe eingesetzt und der Laserstrahl über den y-Verschiebetisch am Auskoppler so verstellt, dass dieser den Glasrahmen mittig trifft. Startet man mit einer Position, in der der Laser von der unteren Zellenhälfte verdeckt ist, und erhöht langsam den Auskoppler, so erkennt man über die Zeilenkamera, wann der Strahl in den durchlässigen Bereich eintritt. Schließlich kann man über die Mikrometerschraube am Auskoppler die Position ablesen. Analog kann man an der oberen Zellenhälfte vorgehen und so die Zellenmitte gut abschätzen.

Als nächstes müssen die Laserstrahlen über eine Verstellerschraube am Auskoppler fokussiert werden. Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte die Fokussierung mit Hilfe der gemessenen FWHM (siehe auch Abschnitt C.3.5). Legt man den Fokus zu nah an die Kamera, läuft man Gefahr, dass der Strahl zu breit für die Probenhöhe ist. Befindet sich der Fokus direkt in der Zelle, so ist der Strahl an der Kameraposition sehr breit und schränkt die messbaren Ablenkwinkel ein. Hinzu kommt, dass die sichtbaren Laser über denselben Kollimator

ausgekoppelt werden und verschiedene Wellenlängen auf Grund der Linsendispersion zu leicht verschiedenen Fokuspunkten führen. Hier gilt es nun einen vernünftigen Kompromiss zu finden, wobei die bestehende 2-OBD-Anlage als Vorlage diene. Abschließend sollte noch einmal überprüft werden, ob sich bei der Fokussierung der Strahlengang geändert hat.

Nun soll auf die Besonderheiten der 4-OBD-Anlage und insbesondere des IR-Lasers eingegangen werden. Der IR-Auskoppler verfügt auf Grund des begrenzten Platzes auf der Schiene nur über zwei Kippwinkel und nicht noch über einen x-y-Verschiebetisch. Dafür muss der IR-Laser noch über zwei Umlenkspiegel mit dem Strahlengang der sichtbaren Laser vereinigt werden, sodass genügend Freiheitsgrade zur Justage vorhanden sind. Die zwei Umlenkspiegel stehen sehr nahe beieinander und werden vom IR-Laser nicht mittig, sondern eher seitlich getroffen. Während der groben Justage sollten beide Spiegel und die Kippwinkel am Auskoppler bedient werden, wobei darauf zu achten ist, dass noch genügend Spiegelfläche für die Feinjustage zur Verfügung steht. Nun sollten die Strahlengänge der sichtbaren Laser überprüft werden, um zu sehen, ob die Veränderung des Spiegels, welcher die sichtbaren und den IR-Laser vereint, einen negativen Einfluss auf die sichtbaren Strahlengänge hat. Die Feinjustage geschieht über einen direkten Vergleich der Peakpositionen auf der Kamera an zwei Stellen, hierzu wird der blaue Laser herangezogen. Befindet sich die Kamera am Schienenende, so wird der IR-Strahl über denjenigen Spiegel verändert, der nur den IR-Laser nach dem IR-Auskoppler umlenkt. Als nächstes wird die Kamera etwa 50 cm nach vorne gefahren und der IR-Laser wird über die Kippwinkel des IR-Auskopplers mit dem blauen Laser zur Deckung gebracht. Nach mehreren Iterationen dieser Schritte erhält man eine gute Übereinstimmung der Strahlengänge.

### C.2.2. Strahlengang an der 2-OBD außerhalb der Schiene

Außerhalb des Gehäuses der 2-OBD-Anlage besteht der Strahlengang nur im Einkoppeln des Lichts in die Faser. Der blaue Diodenlaser ist in einem festen Gehäuse verbaut und kann nicht weiter bewegt werden. Somit muss der Fasereinkoppler auf den blauen Laser abgestimmt sein. Dagegen ist am roten Lasergehäuse schon eine Faser angeflanscht, deren freies Ende mit einem Auskoppler so verbunden ist, dass das rote Laserlicht senkrecht auf den blauen Strahlengang trifft. Über die Kippwinkel und den x-y-Verschiebetisch am roten Auskoppler kann dieser Laser mit Hilfe eines Strahlteilerwürfels mit dem blauen Laser vereint werden.

### C.2.3. Kombiniertes Strahlengang von 4-OBD und $4-\partial n/\partial T$

Die Strahlführung der Laser hin zur 4-OBD-Anlage ist komplizierter, da die Laser auch für die  $4-\partial n/\partial T$ -Anlage verwendet werden. Eine Skizze ist in Abbildung C.4 zu sehen. Im

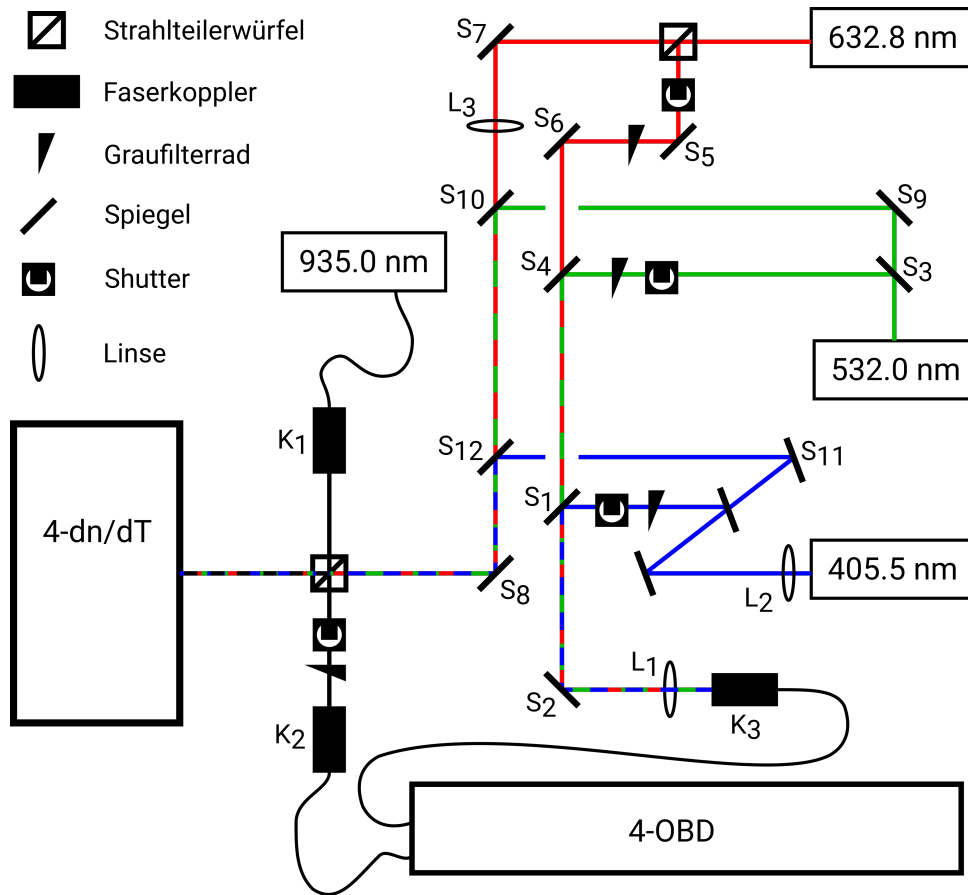


Abbildung C.4.: Schematische Strahlengänge zu den Aufbauten von 4-OBD und 4- $\partial n/\partial T$ . Erklärung siehe Fließtext.

Prinzip werden die Laserstrahlen durch Strahlteilerwürfel oder halbdurchlässige Spiegel aufgespaltet und über mehrere Spiegel zum jeweiligen Aufbau geleitet. Eine detaillierte Charakterisierung der einzelnen optischen Bauteile ist nicht möglich, da viele aus alten Aufbauten. Auch das Intensitätsverhältnis der Teilstrahlen nach den Strahlteilerwürfeln konnte nur grob zu 50 : 50 abgeschätzt werden.

Die 4-OBD- und 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage können unabhängig von einander betrieben werden und müssen auch separat mit unabhängigen Spiegeln justiert werden. Der blaue und grüne Laser muss auf dem Weg zur 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage den Lichtweg zur 4-OBD-Anlage vermeintlich kreuzen, was jedoch durch eine leichte Verkippung des blauen und grünen Strahlengangs vermieden wird (unterbrochene Linien in Abbildung C.4).

### Strahldivergenz und Faserkopplung

Der grüne Laser hat eine fest eingebaute Optik, welche das Licht mit der gewünschten sehr geringer Divergenz erzeugt. Das Licht des blauen und roten Lasers wird mit einem nicht vernachlässigbaren Austrittswinkel emittiert. Daher stehen die Linsen  $L_2$  und  $L_3$  in etwa im Abstand deren Brennweiten vom Laser entfernt (siehe Tabelle C.6). Im Fall des IR-Lasers



Linse	Brennweite in mm	Funktion
Sammellinse $L_1$	230	bessere Einkopplung in die Faser
Sammellinse $L_2$	10	Reduzierung der Divergenz
Sammellinse $L_3$	300	Reduzierung der Divergenz

Tabelle C.6.: Linsenspezifikation im Strahlengang hin zur 4-OBD- und zur 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage.

ist die Faser direkt am Gehäuse angeflanscht, sodass das Licht über einen Auskoppler  $K_1$  emittiert wird. Der sich darin befindende Kollimator wird so eingestellt, dass der Fokus im Unendlichen liegt. Dazu wird der Laser auf einen mehrere Meter weit entfernten Punkt fokussiert. Beim Einkoppeln in eine Faser befindet sich der Fasereingang am besten im Fokus der vorhergehenden Linse. Obwohl der Fasereinkoppler  $K_3$  der VIS-Laser für die 4-OBD-Anlage über einen Kollimator verfügt, hat es sich zur Intensitätssteigerung als günstig erwiesen zusätzliche die Linse  $L_1$  einzubauen. Da es einen maximalen Einfallswinkel gibt, bis zu dem das Licht in die Faser geleitet wird, ist die Linse mit einer großen Brennweite gewählt worden. Der IR-Laser wird nach wenigen Dezimetern ohne weitere Umlenkspiegel in die Faser für die 4-OBD-Anlage eingekoppelt. Dabei erwies sich die Umkehrbarkeit des Lichtwegs als hilfreich. Nachdem das Licht hinter dem Einkoppler  $K_2$  erscheint, wird die Laserfaser am Faserkoppler  $K_2$  angeschraubt. Nun wird getestet, ob auch hinter dem Koppler  $K_1$  der IR-Laser ankommt. Durch Verstellen der Kippwinkel an demjenigen Koppler, der das Licht in die Faser einkoppeln soll, wird der Lichtweg justiert.

### Justage der Strahlengänge zur 4-OBD-Anlage

Um je nach Probenzusammensetzung die Intensität in der 4-OBD-Anlage anpassen zu können, steht im Strahlengang von jedem Laser ein Graufilterrad. Ebenso kann jeder Laser über einen Shutter geblockt werden. Dabei ist zu beachten, dass der Shutter im offenen Zustand den Strahl komplett passieren lässt. Sonst kann es zu Beugungseffekten an der Kante des Metallplättchens kommen, was die Intensität in der 4-OBD-Anlage unter Umständen stark erhöht.

Zunächst müssen die unterschiedlichen Laserstrahlen mit den Spiegeln  $S_2$  bis  $S_6$  vereinigt und die Höhe mit der Linse  $L_1$  und dem Einkoppler  $K_3$  abgestimmt werden. Zwischen dem Spiegel  $S_2$  und der Linse  $L_1$  steht dafür eine Lochblende auf einer Schiene zur Verfügung. Für die Feinjustage muss mit dem blauen Laser begonnen werden, da dieser nur über die Spiegel  $S_1$  und  $S_2$  in die 4-OBD-Anlage eingekoppelt werden kann. Der grüne Laser wird über die Spiegel  $S_3$  und  $S_4$  in die Faser gekoppelt. Als letztes wird der rote Laser mit Hilfe der Spiegel  $S_5$  und  $S_6$  in die Faser eingekoppelt.

Für den IR-Laser bedarf es der oben beschriebenen Einkopplung über den Koppler  $K_2$ .

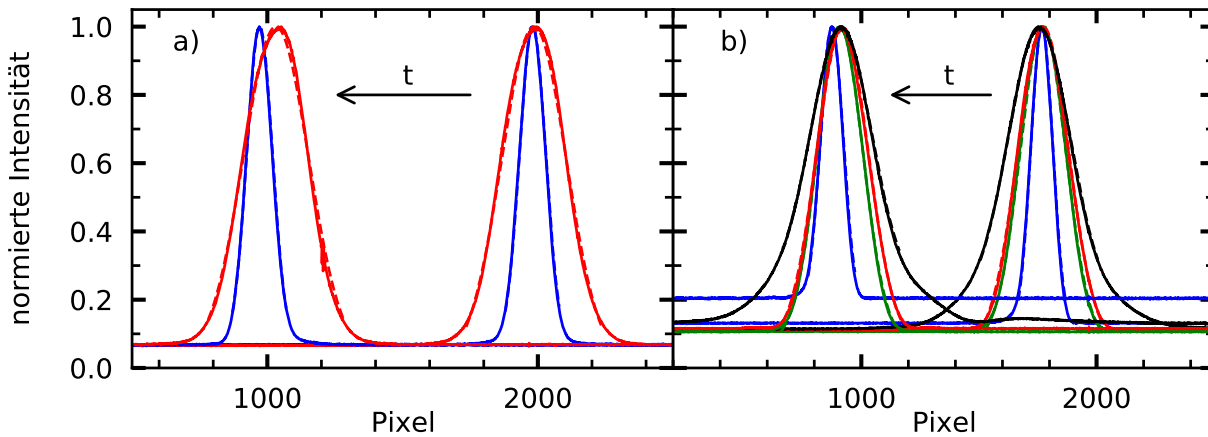


Abbildung C.5.: Laserprofile für die a) 2-OBD und b) 4-OBD. Rechte Profile während der Thermalisierungsphase, linke Profile im Soret-Plateau. Eingezeichnete Gauß-Fits z. T. nicht von Daten unterscheidbar. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

### Justage der Strahlengänge zur $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage

Bei der Justage für die  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage ist eine Vereinigung aller Laser in einen gemeinsamen Lichtweg sowie dessen Parallelität noch wichtiger als für die Lichtwege zur 4-OBD-Anlage. Als Justagehilfe steht hinter der  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Zellenhalterung eine Lochblende auf einer Schiene. Damit wird zuerst der rote Laser mit den Spiegeln  $S_7$  und  $S_8$  begradigt. Als nächstes folgt der grüne Laser mit Hilfe der Spiegel  $S_9$  und  $S_{10}$ , während der blaue über die Spiegel  $S_{11}$  und  $S_{12}$  gelenkt wird. Für den IR-Laser ist der Auskoppler  $K_1$  und der Strahlteilerwürfel zu verwenden. Danach muss die Einkopplung in die 4-OBD-Anlage eventuell über den Koppler  $K_2$  nachjustiert werden.

## C.3. Charakterisierung der OBD-Anlagen

### C.3.1. Positionsbestimmung des Lasers im OBD-Experiment

Die Positionsbestimmung des Lasers geschieht durch Anpassung an ein Gaußprofil. Die Frage nach der richtigen Fitfunktion wurde hin und wieder in der Arbeitsgruppe diskutiert, weshalb im Folgenden kurz darauf eingegangen werden soll.

Die Idee, das Profil mit einer Gaußkurve zu approximieren, findet sich schon bei Kolodner et al. [61] und wird in den vorliegenden Aufbauten durch die Single-Mode-Faser noch unterstrichen. Exemplarisch finden sich in Abbildung C.5 für beide OBD-Anlagen normierte Laserprofile. Aufgrund des Aufbaus und der Dispersion sind die Profile unterschiedlich breit, vor allem der infrarote Laser weist den mit Abstand größten Strahldurchmesser auf. Dies hat zur Folge, dass das IR-OBD-Signal generell das höchste Rauschen aufweist, was bei der Auswertung mit berücksichtigt werden muss. Das Ziel der Anpassung der

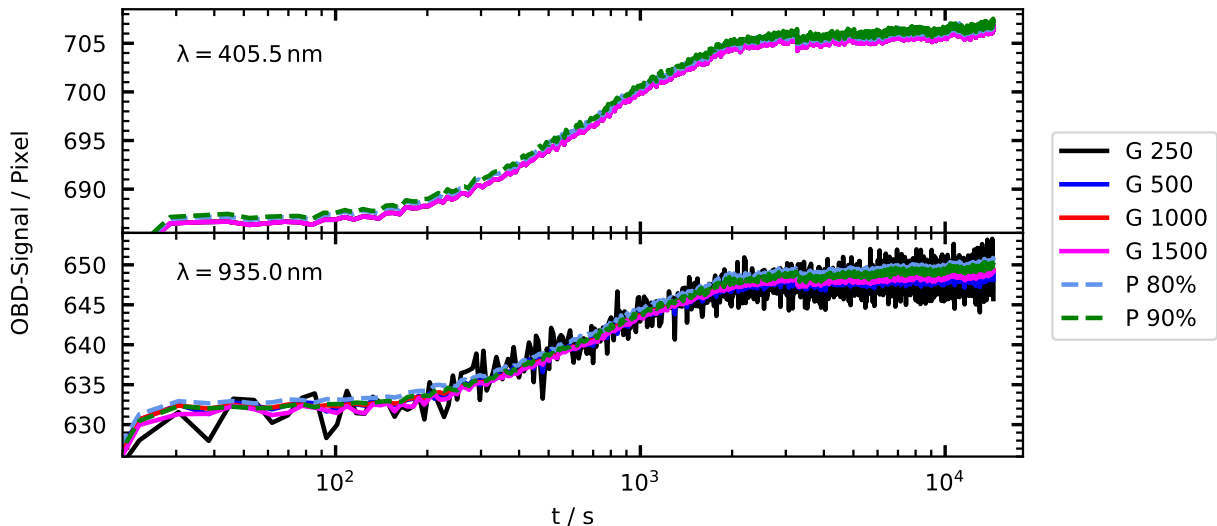


Abbildung C.6.: OBD-Signale einer Probe mit 0.5% PS5k in Toluol bei 20°C, basierend auf verschiedenen Fits für die Laserprofile. Die Gauß-Fits werden mit G und der Intervallbreite in Pixel abgekürzt. Parabelfunktionen sind mit P und der unteren Intensitätsgrenze gekennzeichnet.

Profile ist die genaue Bestimmung des Maximums, weshalb der Fit auf ein Intervall um das Maximum begrenzt wird. Wie man Abbildung C.5 entnehmen kann, entsprechen die aufgenommenen Profile nicht exakt einer Gaußfunktion, vor allem in den Flanken zeigt sich oft ein asymmetrischer Abfall bis zum Untergrund. Es werden mehrere Möglichkeiten in Betracht gezogen, die ein perfektes Gaußprofil verhindern. Neben dem grundsätzlich vorhandenen Rauschen passiert der Laserstrahl nach der Faser verschiedene optische Komponenten (Messzelle und eventuell Spiegel), wobei nicht exakt bekannt ist, welchen Einfluss diese auf das Profil haben. Sobald ein Temperaturgradient an der Messzelle anliegt und sich mit der Zeit ein Konzentrationsgradient in der Probe bildet, entsteht die Frage, wie sich ein Gaußstrahl in einem inhomogenen Medium ausbreitet. Außerdem fällt der Laserstrahl unter einem gewissen Winkel auf die Kamera und kann daher auch im Idealfall keine exakte Gaußkurve ergeben. Als letzter Punkt sei noch erwähnt, dass bei sehr großen Ablenkwinkeln kleine Oszillationen in den Ausläufern der Flanken beobachtet werden können, was auf eine Beugung an der Plattenkante gedeutet wird.

Mit dem Wissen um diese Probleme hat Schraml [114] die Laserposition im Differentialrefraktometer über eine Korrelation von verschiedenen Profilen bestimmt, was sich jedoch für die OBD als zu zeitintensiv herausgestellt hat. Es wurden verschiedene Möglichkeiten, welche sich in die bestehenden Programme einbauen ließen und weiterhin eine hohe Abtastrate garantieren, getestet. Zum einen wurde die Intervallbreite für den Gaußfit variiert, zum anderen eine Parabel als niedrigst mögliche Taylorentwicklung in einem schmalen Bereich um das Maximum angefügt. Als Grenzen für dieses Intervall wurde 80% und 90% vom Maximalwert gewählt. Die resultierenden OBD-Signale sind für zwei Wellenlängen exemplarisch in Abbildung C.6 zu sehen. Die schmalen Profile des blauen Lasers sind

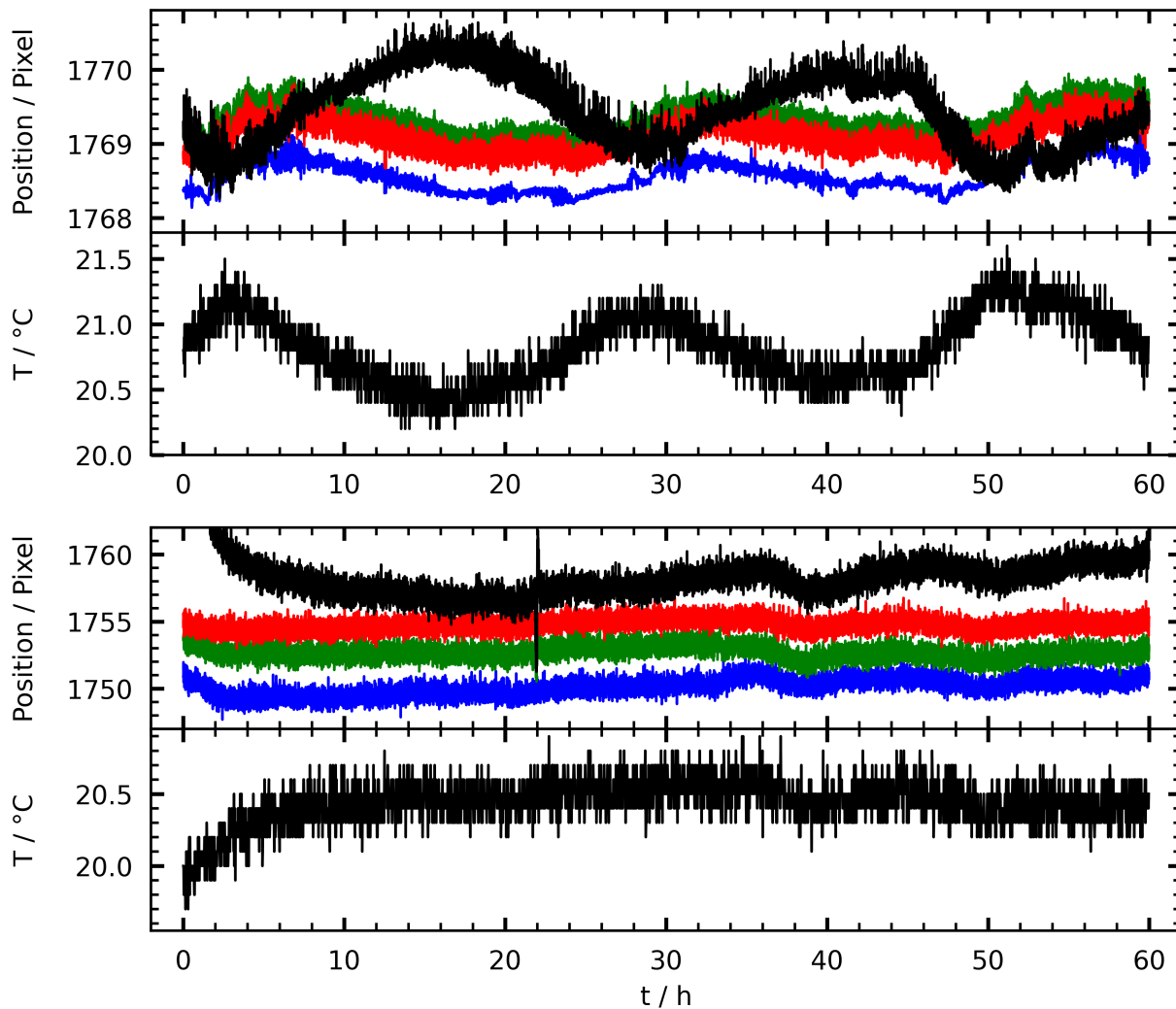


Abbildung C.7.: Laserstrahlposition an der 4-OBD-Anlage. Temperatur entspricht Raumtemperatur oberhalb der Anlage. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Oben: ohne eingebaute Zelle. Unten: mit eingebauter leerer Zelle.

von der Intervallbreite des Gaußfits unabhängig. Anders sieht es beim breiten IR-Laser aus, bei dem eine zu kleine Intervalllänge zu einem stark verrauschten Signal führt. Die Parabelmethode liefert, unabhängig von der Intervallbreite, leicht höhere Positionen, was sich allerdings nicht nennenswert auf die Ergebnisse des Fits niederschlägt. Es wurde daher entschieden weiterhin eine Gaußfunktion zur Bestimmung der Strahlposition heranzuziehen. Allerdings wurde die Intervallbreite für den blauen Laser reduziert, siehe Tabelle C.8.

### C.3.2. Strahlstabilität im OBD-Experiment

Für ein OBD-Experiment ist es essentiell, dass der Laserstrahl nur durch den Brechungsindexgradienten abgelenkt und nicht durch Störungen von außen beeinträchtigt wird.

In den oberen zwei Teilplots von Abbildung C.7 ist eine Langzeitmessung an der 4-OBD-Apparatur ohne eingebauter Zelle dargestellt. Es ist ersichtlich, dass das Lasersignal mit

der oszillierenden Raumtemperatur korreliert. Der stärkere Einfluss der Temperatur auf das IR-Signal wird mit den zusätzlichen Spiegeln und dem längeren Strahlengang in Verbindung gebracht. Alle vier Laser zeigen eine mittlere Rauschamplitude von weniger als einem halben Pixel. Dies stellt gegenüber vorherigen Arbeiten [68, 79] eine Verbesserung dar, welche in erster Linie auf eine Mittelung der Profile zurückzuführen ist. Bisher wurde von der Kamera ein einziges Profil aufgenommen und weiterverarbeitet. Die Zeilenkamera kann jedoch auch mehrere Profile aufnehmen und den Mittelwert ausgeben. Ein Test zeigt, dass eine Mittelung über zehn Profile die Messzeit der Kamera nur leicht verlängert und es keinen Konflikt mit den Einstellungen der übrigen Messprogramme gibt.

Eine stabilere Raumtemperatur führt zu weniger Bewegung in der Laserposition, wie man den unteren Plots in Abbildung C.7 entnehmen kann. Ein leichter Temperaturrückgang nach etwa 40 h schlägt sich als kleine Delle im Positionssignal nieder. Für diese Messung ist eine leere OBD-Zelle eingebaut worden, was zu einer deutlichen Verbreiterung der Signale führt (Rauschamplitude etwa zwei Pixel). Es zeigt sich, dass eine leere Zelle im optischen Strahlengang eine Vergrößerung des Rauschens nach sich zieht und solche genauen Positionen wie im oberen Teil von Abbildung C.7 selten in Experimenten zu finden sind. Bei konstanter Raumtemperatur ist die Laserposition auch über Tage hinweg stabil und somit sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

Im nächsten Schritt wird auf die Strahlstabilität in Experimenten bei langen Zeiten eingegangen. Im Idealfall nimmt ein OBD-Signal nach etwa 70% bis 80% der Zeitkonstanten einen konstanten Wert an (siehe Abschnitt C.3.3). Reale Experimente sind in Abbildung C.8 dargestellt. Im oberen Teilplot ist reines Lösungsmittel vermessen worden, wobei sich allgemein gezeigt hat, dass auf der 2-OBD-Anlage die Signale nach dem Temperatursprung sehr konstant verlaufen. Dagegen sieht man an der 4-OBD-Apparatur öfters auch bei einkomponentigen Proben eine leichte Drift des Signals. Bei den binären Mischungen aus Toluol und Cyclohexan, wie es in Abbildung C.8 b) zu sehen ist, zeigt sich ein umgekehrtes Bild. Die Signale der 4-OBD-Apparatur erweisen sich als sehr konstant für lange Zeiten, während an der 2-OBD-Anlage eine Art Überschwingen zu erkennen ist. Ein Vergleich der Fits führt zu leicht unterschiedlichen Ergebnissen, wobei sich die Werte aufgrund der allgemein kleinen Amplituden und kleinen Zeitkonstanten meist nur im niedrigen einstelligen Prozentbereich unterscheiden. Ternäre Proben mit Polystyrol zeigen unabhängig vom Aufbau für fast alle Experimente eine Drift wie in Abbildung C.8 c). Für lange Zeiten liegen die Messungen über dem Plateau der Fits, d. h. der Brechungsindexgradient scheint langsam weiter anzuwachsen. Es kann keine Erklärung für diesen Drifteffekt gegeben werden. Ein Einfluss von außen ist durch die Strahlstabilität (siehe Abbildung C.7) wenig plausibel. Eventuell könnte eine Veränderung des Strahlprofils dazu führen, dass eine zu große Ablenkung gemessen wird (siehe auch Abschnitt C.3.1). Vielleicht hat es etwas mit der Probenzusammensetzung zu tun, da der Effekt erst bei Vorhandensein von Polystyrol

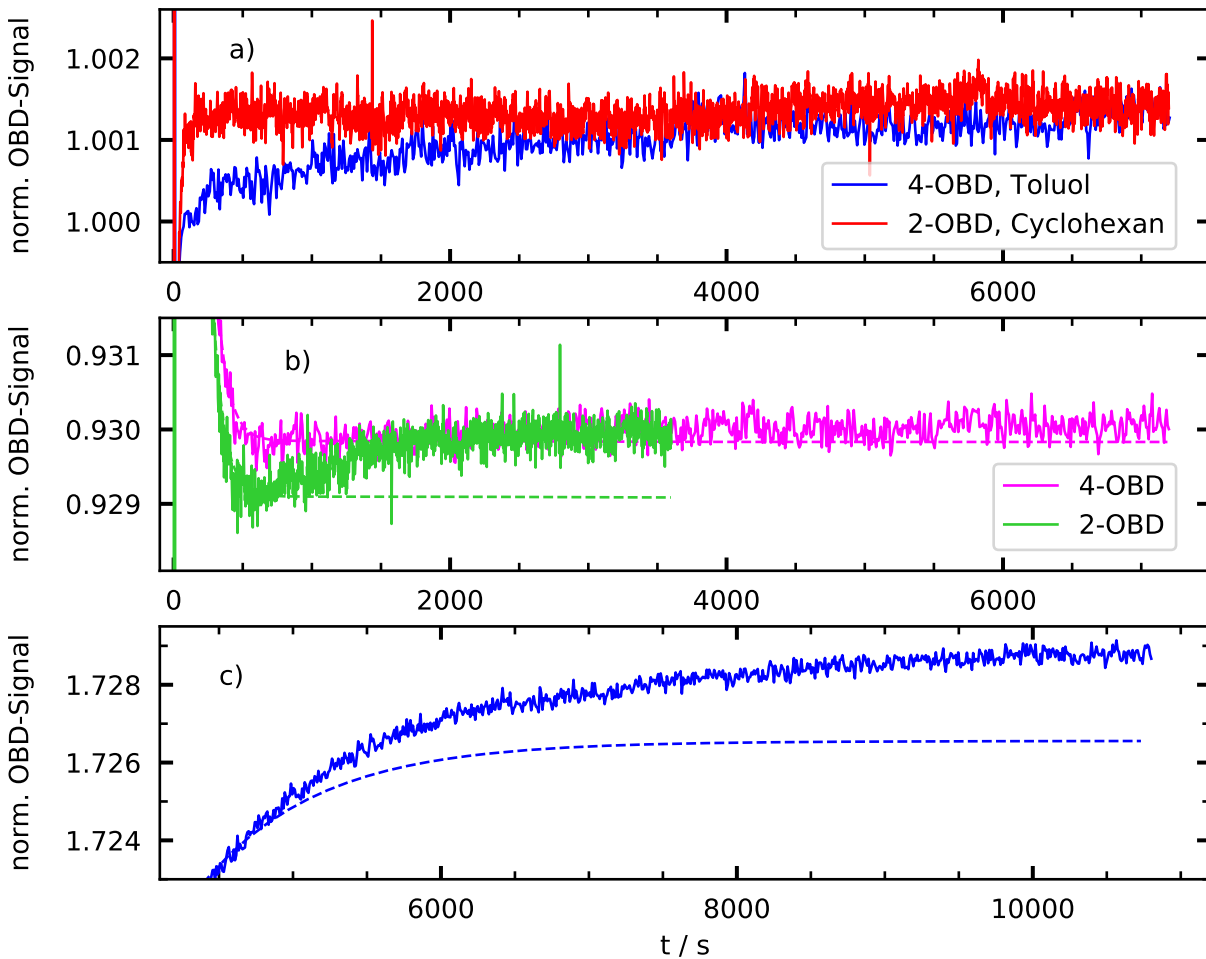


Abbildung C.8.: Normierte OBD-Signale bei 20°C. Fits als gestrichelte Linien. a) Reine Lösungsmittel. b) Binäre 0.6/0.4 Toluol-Cyclohexan-Probe. c) Drift bei langen Messzeiten für ternäre 0.08/0.46/0.46 PS5k-Probe. a),c): Farben entsprechen den Wellenlängen.

merklich auftritt. Abscheidung von Polystyrol an den Kupferhälften oder Konvektion (siehe Abschnitt 3.2.4) lassen sich schwer nachweisen. Da sich die Signale im vorderen Bereich dennoch sehr gut von den Fits beschreiben lassen und es sich somit nur um eine geringe Unsicherheit in der solutalen Amplitude handelt, wird den Drifts keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt.

### C.3.3. Bestimmung der OBD-Messzeit

Für die Abschätzung der Messzeit wird auf Gleichung 2.95 zurückgegriffen. Bei der Definition der dimensionslosen Variablen wird eine charakteristische Zeit

$$\tau = \frac{h^2}{\hat{D}} \quad (\text{C.2})$$

eingeführt, welche aus der Zellenhöhe und dem Diffusionskoeffizienten gebildet wird. Ein Plot des dimensionslosen Konzentrationsgradienten in der Zellenmitte in Abhängigkeit der

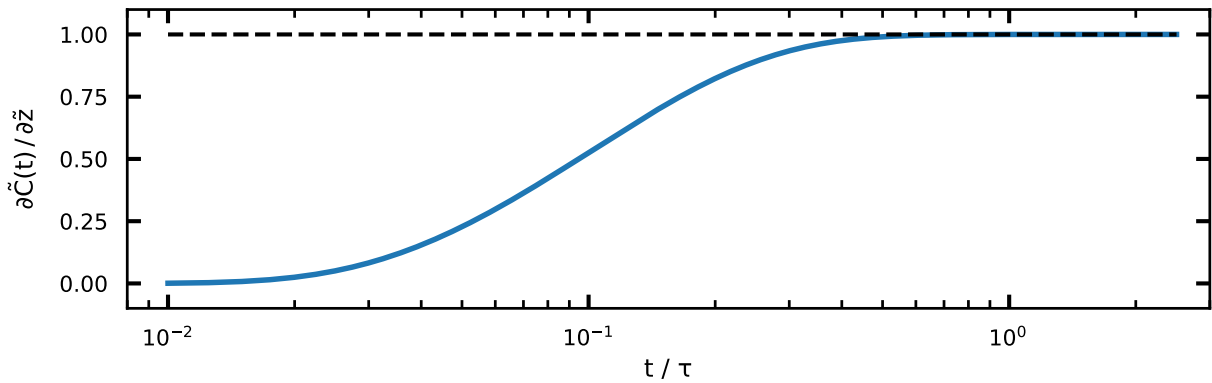


Abbildung C.9.: Zeitliche Entwicklung des dimensionslosen Konzentrationsgradienten in der Zellenmitte nach Gleichung 2.95. Die logarithmische Zeitachse ist in Einheiten der charakteristischen Zeit  $\tau$  angegeben. Explizite Zahlen sind in Tabelle C.7 gelistet.

$t / \tau$	0.1	0.5	0.7	0.9	1.0
$1 - \partial\tilde{C}(t)/\partial\tilde{z}$	0.475	$9.2 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^{-3}$	$1.8 \cdot 10^{-4}$	$6.6 \cdot 10^{-5}$

Tabelle C.7.: Abweichung des dimensionslosen Konzentrationsgradienten in der Zellenmitte vom Soret-Plateau. Die Zeit ist in Einheiten der charakteristischen Zeit  $\tau$  angegeben.

charakteristischen Zeit ist in Abbildung C.9 zu finden. Der Verlauf strebt sehr schnell gegen den asymptotischen Plateauwert von eins. Betrachtet man die zahlenmäßige Abweichung des Gradienten vom Plateau, wie sie in Tabelle C.7 gelistet ist, so liegt die Differenz bereits nach  $0.7 \tau$  nur bei knapp über einem Promille und nach einer Zeitkonstanten in der Größenordnung  $10^{-5}$ . Ohne systematische Abweichungen beträgt das Rauschen des Signals etwa einen Pixel und die Gesamtablenkung erreicht selten Werte von über 1500 Pixel (thermische Amplitude im Bereich von etwa 700-800 Pixel), sodass das Rauschen bezogen auf die Soretamplitude bei mindestens einem Promille liegt. Da man bei einer Messung das Plateau deutlich erkennen möchte, wurde die Messzeit auf eine Zeitkonstante der langsamsten Komponente festgelegt. Im Messprogramm kann die Messdauer nur auf Stunden genau eingegeben werden, weshalb die abgeschätzte Zeitkonstante auf volle Stunden aufgerundet wurde. Als Thermalisierungsdauer vor dem Temperatursprung wird dieselbe Messzeit wie mit Temperaturgradient gewählt.

### C.3.4. Bestimmung des Zeitnullpunkts einer OBD-Auswertung

Anstatt einer idealen Stufenfunktion vollzieht die Temperatur, wie in Abbildung 3.5 (Seite 34) ersichtlich, einen analytischen Verlauf, der meistens mit Überschwingern versehen ist. Um diesen Effekt mit in die Auswertung einzubeziehen, wird das Temperatursignal für jede Platte nach dem Sprung integriert und das Ergebnis einer Stufenfunktion gleichgesetzt. Die rot markierte Fläche im vergrößerten Temperaturexausschnitt der Abbildung 3.5 ist

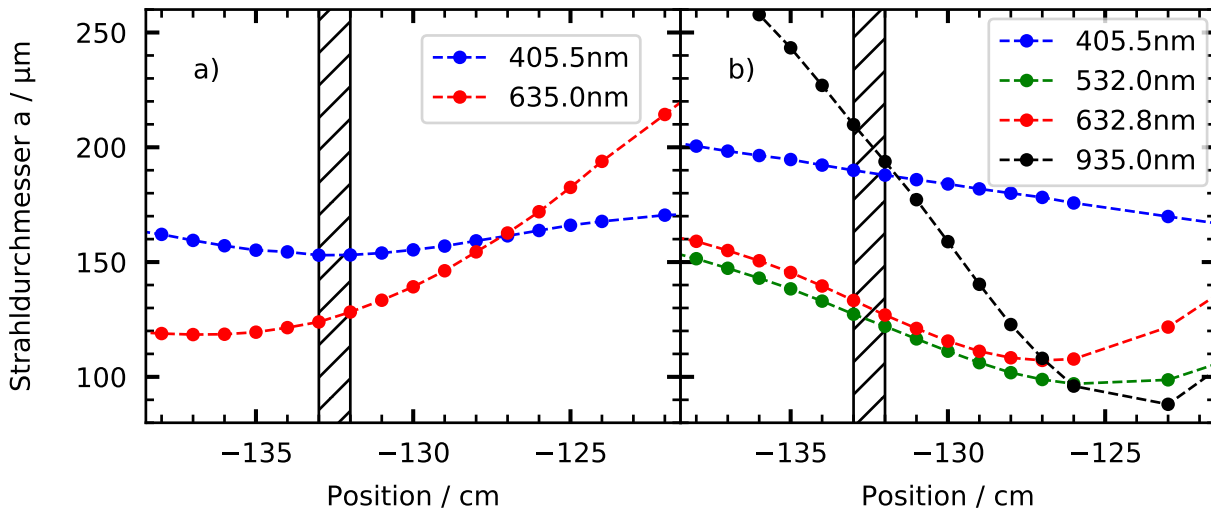


Abbildung C.10.: Strahldurchmesser für die a) 2-OBD- und b) 4-OBD-Anlage. Im schraffierten Bereich befindet sich die Probe. Strahldurchmesser wie er nach Gleichung 3.4 definiert ist. Für die Umrechnung wurde die Herstellerangabe 1 Pixel = 8.25 $\mu$ m verwendet.

somit gleich der blauen Fläche. Auf diese Weise verschiebt sich der Sprungzeitpunkt noch weiter nach hinten, in der Regel zwischen einer halben und zwei Sekunden. Der Mittelwert aus dem Temperaturversatz beider Platten wird effektive Sprungzeit  $t_{eff}$  genannt und dem OBD-Fitprogramm übergeben. In wenigen Ausnahmefällen ist der Überschwinger so groß, dass die effektive Sprungzeit negativ ist und dann gleich Null gesetzt wird. Man muss daher zwei Zeitnullpunkte unterscheiden: Bei der Zeitachse für das OBD-Signal wird der Nullpunkt auf den Start des Temperatursprungs gesetzt. Für den Fit ist dagegen die effektive Sprungzeit  $t_{eff}$  der Nullpunkt.

### C.3.5. Bestimmung des Strahldurchmessers in einer OBD-Zelle

Der Strahldurchmesser kann in der OBD-Auswertung entweder auf einen festen Wert gesetzt oder als variabler Fitparameter behandelt werden. Nach Vermutung des Autors wurde in der jüngsten Vergangenheit ein fester Strahldurchmesser mit 200  $\mu$ m für alle Wellenlängen verwendet, alte Abschlussarbeiten geben keine Informationen darüber preis. Daher wurde sich genauer mit der endlichen Laserbreite beschäftigt.

Die Single-Mode-Fasern im Experiment emittieren nur die gaußförmige Grundmode, deren Breite meistens durch den Intensitätsabfall auf  $e^{-2} \approx 14\%$  definiert ist. Für die praktische Arbeit im Labor ist aber die Definition des Strahldurchmessers über die Halbwertsbreite (FWHM, engl. *full width at half maximum*) geeigneter, wengleich der Begriff eigentlich für die Breite einer Spektrallinie gebraucht wird [60]. Das Gaußprofil nach Gleichung 3.4 besitzt eine FWHM von  $a \cdot 2 \cdot \sqrt{\ln(2)}$ . Wird nun die Kamera entlang der X95-Schiene in Richtung Zellenposition verschoben und die Halbwertsbreite gemessen, so erhält man den für die Auswertung benötigten Strahldurchmesser  $a = FWHM / (2 \cdot \sqrt{\ln(2)})$  in Abhängigkeit der



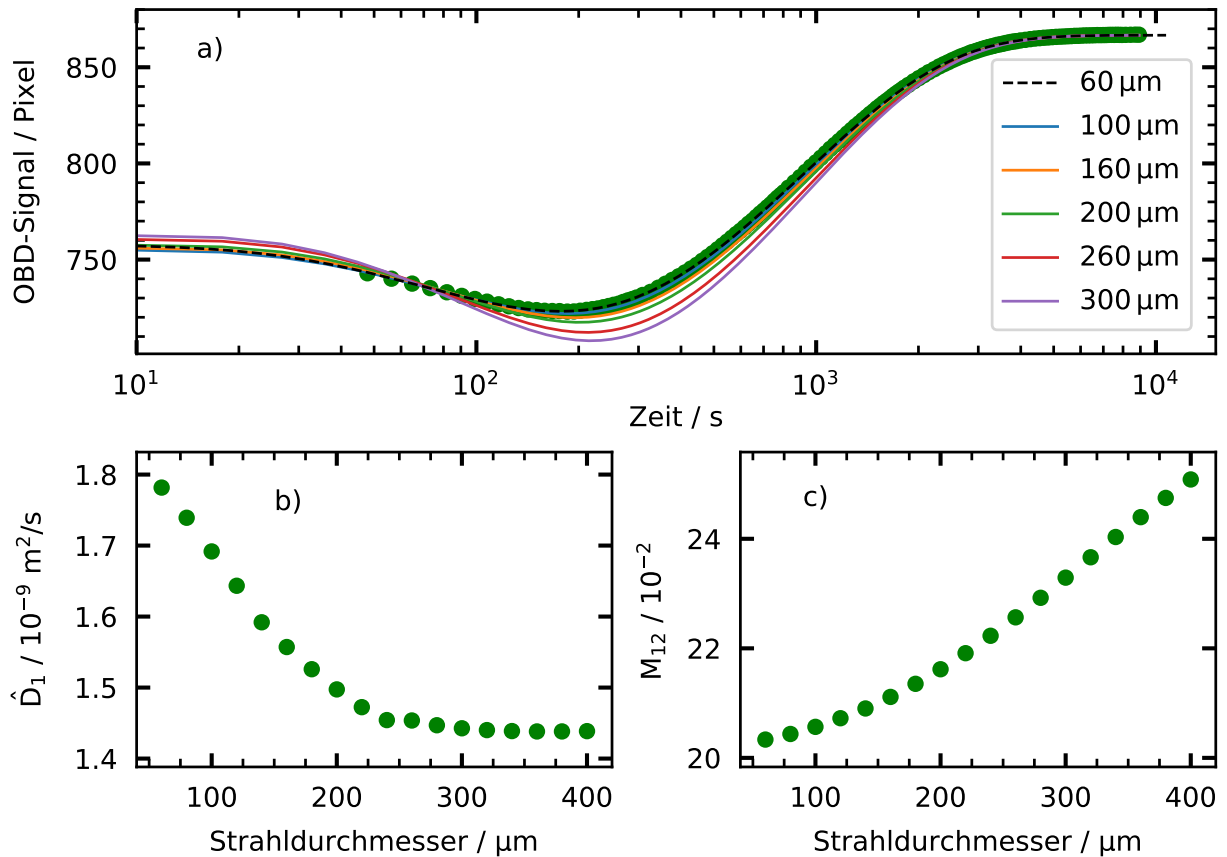


Abbildung C.11.: Abhängigkeit der OBD-Ergebnisse vom Strahldurchmesser am Beispiel der ternären PS5k-Probe 0.02/0.196/0.784 bei  $20^\circ\text{C}$  und  $\lambda = 532.0 \text{ nm}$ .

Position, was in Abbildung C.10 aufgetragen ist. Da die sichtbaren Wellenlängen alle durch eine Faser geleitet werden, stimmen die Positionen der Fokusse aufgrund der Dispersion nicht überein. Außerdem wird deutlich, dass die oben genannte bisherige Abschätzung von  $200 \mu\text{m}$  nur eine grobe Näherung darstellt. Aus den gemessenen Breiten können nun aufbau- und wellenlängenspezifische Strahldurchmesser im Bereich der Probe ermittelt werden, welche in Tabelle C.8 gelistet sind.

Im nächsten Schritt wurde die Abhängigkeit der Fitparameter vom Strahldurchmesser untersucht, welche exemplarisch in Abbildung C.11 zu sehen ist. Im oberen Teil sind die Messpunkte als grüne Kreise eingezeichnet und gestrichelt ist der Fit mit der kleinsten Fehlerquadratsumme dargestellt. Außerdem sind mit durchgezogenen Linien die Fits zu sehen, welche sich bei konstantem Strahldurchmesser ergeben. Wie aus den unteren Teilplots hervorgeht, führt ein kleinerer Durchmesser zu einer schnelleren Mode zu Beginn des Signals und einer kleineren Polystyrol-Amplitude. Dieses Verhalten wird verständlich, wenn man sich die zeitliche Entwicklung des Konzentrationsgradienten in der Zelle betrachtet, wie sie in der Literatur [48, 145] skizziert sind. Die Konzentration ändert sich von den Rändern her in Richtung Zellenmitte. Ein sehr breiter Strahl detektiert somit viel früher als ein sehr schmales Strahlprofil die Änderung der Konzentration und folglich beginnt

2-OBD			4-OBD		
$\lambda$ / nm	a / $\mu\text{m}$	Intervall / Pixel	$\lambda$ / nm	a / $\mu\text{m}$	Intervall / Pixel
405.5	153.1	200	405.5	188.8	200
			532.0	124.9	500
635.0	125.9	500	632.8	130.3	500
			935.0	201.7	500

*Tabelle C.8.: Verwendeter Strahldurchmesser a für die Auswertung der OBD-Signale. Die Intervalllänge gibt den Fitbereich des Profils an (siehe Abschnitt C.3.1).*

der breitere Strahl früher mit der Ablenkung. Vergleicht man die Breite vom vermeintlich besten Fit in Abbildung C.11 a) und den gemessenen Wert aus Tabelle C.8, so liegen beide Werte um den Faktor zwei auseinander. Wird auch der Strahldurchmesser mit angepasst, so ergibt sich dafür in den seltensten Fällen eine Übereinstimmung mit den Werten aus Tabelle C.8. Drei Aspekte können dabei eine Rolle spielen. Die theoretische Beschreibung des OBD-Signals enthält eine komplizierte Funktion, sodass nicht immer gewährleistet ist, dass die Fitroutine ein plausibles Ergebnis liefert. Erfahrungsgemäß lassen weniger Fitparameter die Anpassung stabiler laufen. Zweitens zeigt sich in Abbildung C.11 a), dass vor allem die ersten Datenpunkte für die Wahl des Durchmessers wichtig sind. Rauschen in diesem Bereich oder eine zu lange Dauer, bis der Temperaturgradient stabil anliegt, wirken sich negativ auf den Fit aus. Als drittes sei erwähnt, dass auch ein Gaußfit des Laserprofils nur eine Näherung darstellt, die sich als sehr praktisch erwiesen hat (mehr dazu in Abschnitt C.3.1).

Es stellt sich somit die Frage, ob die Übereinstimmung zwischen OBD-Signal und OBD-Fitkurve höher als der Zahlenwert des Durchmessers zu bewerten ist. Dazu muss man wissen, dass die Fitroutine die Fehlerquadratsumme minimiert und dabei alle freie Fitparameter gleich gewichtet. Es können auch keine Wertebereiche, in denen sich die Parameter befinden müssen, definiert werden. Da die Erfahrung gezeigt hat, dass der angepasste Strahldurchmesser sehr oft Werte, welche deutlich von den gemessenen abweichen, annimmt, wurde der Durchmesser während des OBD-Fits für alle in dieser Arbeit gezeigten Daten auf die in Tabelle C.8 gelisteten Werte gesetzt. Als Folge wurde in Kauf genommen, dass die Fehlerquadratsumme nicht immer minimal ist und der Fit dadurch schlechter an die Messdaten passt. Es sei dem Leser jedoch versichert, dass alle Fits zusammen mit den Messkurven per Auge betrachtet wurden und keine "schlechten" Anpassungen in die Auswertung eingeflossen sind.

# D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor

## D.1. Bauteile im $\partial n/\partial T$ -Aufbau

Die Anlagen zum Messen der  $\partial n/\partial T$ -Werte wurde über die Jahre von verschiedenen Mitarbeitern in der Arbeitsgruppe stetig verbessert. In den Tabellen D.1 und D.2 sind die einzelnen Bauteile der Anlagen aufgelistet. Bei manchen Komponenten, vor allem optischer Kleinteile, ist der Hersteller nicht mehr eindeutig identifizierbar. Ein Nachteil der neuen 4- $\partial n/\partial T$ -Anlage ist die vergleichsweise niedrige Laserintensität, was eine zusätzliche Verstärkung des Diodensignals erfordert.

## D.2. Eigenschaften der $\partial n/\partial T$ -Küvetten

In Bayreuth gibt es zwei Sorten von  $\partial n/\partial T$ -Küvetten, die bei unterschiedlichen Herstellern (Starna GmbH und Hellma GmbH & Co. KG) gekauft wurden, aber dieselben Maße besitzen, welche in Tabelle D.3 und Abbildung D.1 angegeben sind. Die Küvetten bestehen aus *Spectrosil*<sup>®</sup> 2000-Glas und daher können die in Gleichung 3.11 benötigten Parameter nachgeschlagen werden [49]. Um die Werte auch bei den im Experiment eingesetzten Laserwellenlängen zu erhalten, werden die Herstellerdaten mit einem Sellmeier-Fit (siehe dazu Gleichung 3.14) interpoliert. Die Resultate sind in Tabelle D.5 und Abbildung D.2 zu finden. Die Herstellerangaben zum thermischen Längenausdehnungskoeffizienten  $\alpha$  sind in Tabelle D.4 gegeben.

## D.3. Befüllen einer $\partial n/\partial T$ -Küvette

Beim Einfüllen der Probe in die  $\partial n/\partial T$ -Küvette wird darauf geachtet, dass noch eine kleine Luftblase mit einem Durchmesser von etwa 4 mm unterhalb der Einfüllöffnung übrig bleibt. Damit soll zum einen verhindert werden, dass sich aufgrund der thermischen Ausdehnung der Probe während der Temperaturrampe ein Überdruck aufbaut, der die Küvette beschädigt. Zum anderen hat sich gezeigt, dass es bei sehr niedrigen Polystyrolkonzentrationen ohne zusätzliche Blase zu einem Kapillareffekt kommen kann, der Lösungsmittel zwischen

D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor

Bauteil	Bezeichnung / Hersteller
Messinghalterung	Mechanik-Werkstatt NW II, Universität Bayreuth
Wasserbad	Julabo F32-ME, Julabo Labortechnik GmbH Badvolumen ca. 8 L
Digitalmultimeter	Keithley 2700, Multiplexerkarte 7710, Tektronix GmbH
Pt100-Widerstand	Materialausgabe Universität Bayreuth
Photodioden	Elektronikwerkstatt, Universität Bayreuth
AD-Wandler	USB-1608GX-2AO, Measurement Computing Corporation
Zerstreuungslinse	$f = -10$ mm
Strahlteiler	Mikroskopobjektivhalter
Schienen / Halterungen	Schäfter + Kirchhoff GmbH
Laser 405.5 nm	Festkörperlaser, 495 mW, CrystaLaser®
Laser 632.8 nm	Helium-Neon-Laser, 1 mW, Melles Griot und Helium-Neon-Laser, 25 mW, JDS 1108P, Uniphase

Tabelle D.1.: Bauteile im  $1\text{-}\partial n/\partial T$ -Aufbau. Laserleistung laut Hersteller, inzwischen deutlich reduziert.

Bauteil	Bezeichnung / Hersteller
Messinghalterung	Werkstatt NW II, Universität Bayreuth
Wasserbad	Julabo F31-C, Julabo Labortechnik GmbH Badvolumen ca. 5 L
Digitalmultimeter	Keithley 2700, Tektronix GmbH
Pt100-Widerstand	Materialausgabe Universität Bayreuth
Photodioden	Elektronikwerkstatt, Universität Bayreuth
Diodenverstärker	Elub794, Elektronikwerkstatt, Universität Bayreuth
AD-Wandler	USB-1608G, Measurement Computing Corporation
Zerstreuungslinse	$f = -10$ mm
Strahlteiler	Mikroskopobjektivhalter
Schienen / Halterungen	Schäfter + Kirchhoff GmbH
Strahlteilerwürfel	multicube™ Würfelsystem, Schäfter + Kirchhoff GmbH
Filter	Edmund Optics GmbH, Linos

Tabelle D.2.: Bauteile im  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Aufbau. Laser wie in Tabelle C.3. Da die Laserstrahlung aufgeteilt wird, um sie parallel auch für die OBD zu benutzen, ist die dort angegebene Laserleistung für die  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Anlage mindestens halbiert.

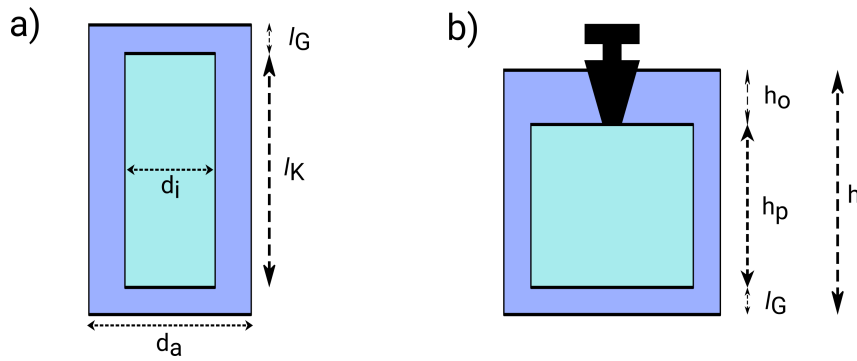


Abbildung D.1.: Skizze der  $\partial n/\partial T$ -Küvetten, Maße siehe Tabelle D.3. a) Draufsicht b) Seitenansicht

Symbol	Maß / mm	Beschreibung
$l_K$	10	Schichtdicke in optischer Richtung
$l_G$	1.25	Dicke der Glaswand
$d_i$	4	Dicke Zelleninnenseite
$d_a$	6	Dicke Zellenaußenseite
$h$	19	Gesamthöhe der Zelle
$h_p$	13	Probenhöhe in der Zelle
$h_o$	4.75	Höhe Zellendeckel

Tabelle D.3.: Maße der verwendeten  $\partial n/\partial T$ -Küvetten

	Hellma	Starna
$\alpha_G$	$5.1 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$	$5.4 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$
$\alpha_K$	$7.5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$	$5.4 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$

Tabelle D.4.: Thermische Längenausdehnungskoeffizienten für die  $\partial n/\partial T$ -Küvetten laut Hersteller, siehe Gleichungen in Abschnitt D.6.

$\lambda$ / nm	Brechungsindex $n_G$	$\partial n_G/\partial T$ / $10^{-6} \text{ K}^{-1}$
405.5*	1.4696	10.70
532.0	1.4607	10.24
632.8*	1.4570	9.80
935.0	1.4513	9.65

Tabelle D.5.: Optische Kennzahlen für das verwendete Spectrosil<sup>®</sup> 2000-Glas. Die Werte zu den mit \* markierten Wellenlängen wurden von vorherigen Doktoranden ermittelt.

## D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor

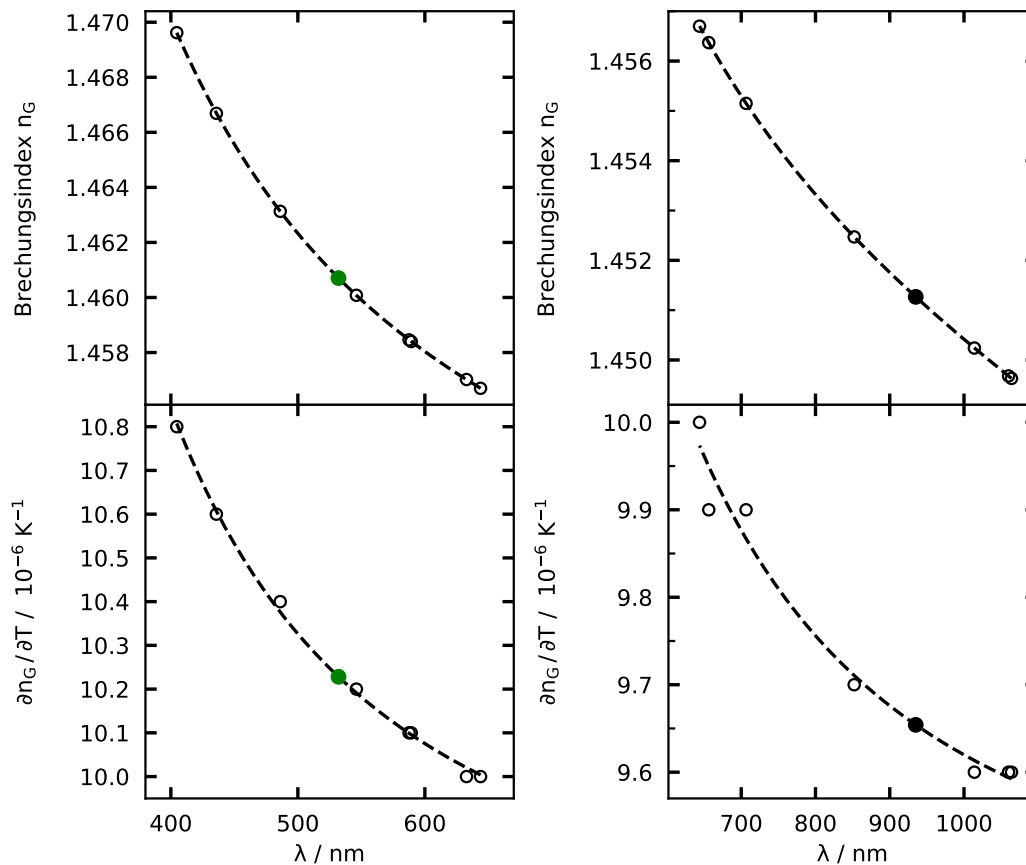


Abbildung D.2.: Herstellerdaten [49] (offene Symbole) und zugehöriger Sellmeierfit (gestrichelte Linie) für die Brechungsindizes  $n_G$  sowie für die  $\partial n_G / \partial T$ -Werte des aus Spectrosil<sup>®</sup> 2000 bestehenden  $\partial n / \partial T$ -Küvetten- $\text{glas}$ . Die interpolierten Punkte sind farbig entsprechend der Wellenlänge markiert.

Glasöffnung und Stopfen transportiert und somit über die Zeit zu einer Blasenbildung führt. Um den letztgenannten Effekt zusätzlich zu unterdrücken, wird der PTFE-Stopfen mit einem Streifen Parafilm umwickelt. Hierbei ist zu beachten, dass das Parafilm nicht an den seitlichen Küvettenflächen haften bleibt, da dies das Einbauen in die Halterung erschwert und bei hohen Temperaturen zum Schmelzen des Parafilms und folglich einer Dejustage der Küvette führen kann.

### D.4. Reinigen einer $\partial n / \partial T$ -Küvette

Nach jeder  $\partial n / \partial T$ -Messung wird die Probe mit einer Spritze wieder aus der Küvette entnommen und diese mit Aceton gefüllt. Nach ein paar Minuten wird das Aceton wieder getauscht und der Vorgang drei bis vier Mal wiederholt. Anschließend wird die Küvette mit einer Spritze gespült, indem man mit der Spritzennadel Aceton mit leichtem Druck in die unteren Küvettenecken fließen lässt. Am Ende wird die Küvette etwa zur Hälfte mit Aceton gefüllt und mit der Hand vorsichtig geschüttelt. Nun lässt man die mit Aceton gefüllte Küvette etwa eine Stunde lang stehen, damit noch eventuell vorhandenen Probenreste

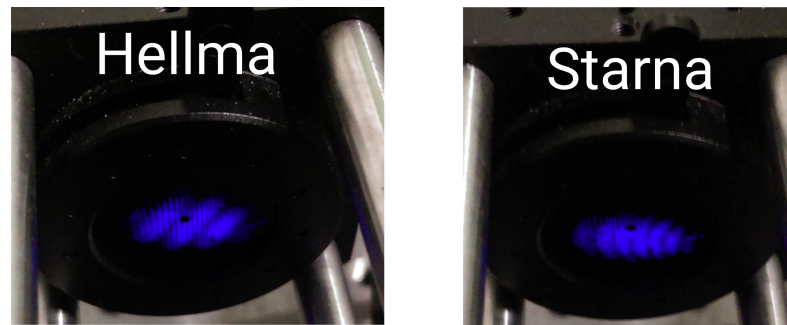


Abbildung D.3.: Interferogramm auf der Lochblende vor der Photodiode. Küvettenhersteller Hellma (links) und Starna (rechts).

aus den Ecken in die Mitte diffundieren können. Nachdem das Aceton mit einer Spritze entfernt wurde, wird die Küvette für ein paar Minuten in einen Vakuumschrank gestellt, sodass das restliche Lösungsmittel verdampfen kann.

## D.5. Strahlführung in der $\partial n/\partial T$ -Anlage

### D.5.1. Verwendung der Lochblende im $\partial n/\partial T$ -Aufbau

Ausgehend vom theoretischen Interferenzmuster nach Gleichung 3.9 würde man eine räumlich homogene Intensitätsverteilung auf der Photodiode erwarten. Fällt jedoch der Laserstrahl nicht exakt im  $90^\circ$  Winkel auf die Küvettenoberfläche oder sind die Küvettenfenster nicht exakt parallel zueinander oder der Strahlteiler leicht verkippt, so erhält man noch eine zusätzliche räumliche Komponente in der Beschreibung. Anstatt einer homogenen Intensitätsverteilung ist nun ein Streifenmuster sichtbar. Mit fortschreitender Temperaturänderung wandert das Muster über die Diode. Um nun einen guten Kontrast zwischen hell und dunkel detektieren zu können, wird eine Lochblende vor die Diode gestellt. Der optimale Lochdurchmesser hängt vom Experiment und der Probe ab und muss hin und wieder angepasst werden. Als Faustregel für den Beginn der Suche nach einem passenden Durchmesser sollte dieser nicht größer als eine Streifenbreite sein. Wie man Abbildung D.3 entnehmen kann, ist das Streifenmuster bei den Küvetten von Starna breiter ausgebildet und besitzt einen kleineren Streifenabstand. Die Messungen wurden mit den Küvetten von Hellma durchgeführt, da die Lochblende größer gewählt werden konnte und damit ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis vorliegt.

### D.5.2. Justage der $1-\partial n/\partial T$ -Anlage

Die Justage an der  $1-\partial n/\partial T$ -Anlage erfolgt zum einen über die Position der Küvette, welche bei leicht geöffneter Federhalterung im Messingblock dezent gekippt werden kann, zum anderen über die Verstellerschrauben am Strahlteiler. Da beim  $1-\partial n/\partial T$ -Experiment nur

## D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor

Küvette	Experiment
Hellma H <sub>1</sub>	$1-\partial n/\partial T$ , 405.5 nm, Position 1 (Mitte)
Hellma H <sub>2</sub>	$1-\partial n/\partial T$ , 632.8 nm, Position 2 (Zimmer)
Hellma H <sub>c</sub>	$4-\partial n/\partial T$

*Tabelle D.6.:  $\partial n/\partial T$ -Küvetten im jeweiligen Experiment. Um die Justage zu vereinfachen, wurde jeder Aufbau mit nur genau einer definierten Küvette betrieben.*

ein einziger Laser eingestellt werden muss, ist die Justage relativ einfach vorzunehmen und sollte vor jeder Messung überprüft werden. Zur Vereinfachung wurde dazu übergegangen eine Küvette nur für genau einen bestimmten Aufbau zu verwenden, siehe auch Tabelle D.6. Die befüllte Küvette wird in die Messinghalterung eingeklemmt und über den Rückreflex des Lasers justiert. Idealerweise trifft der Laser senkrecht auf das Küvettenfenster und wird somit auf die Laseraustrittsöffnung zurückgeworfen. Damit es zu keinen Rückkopplungseffekten im Laser kommt, wird der Strahl leicht neben die Austrittsöffnung, parallel zum optischen Tisch, platziert. Erscheint der Rückreflex zu stark in vertikaler Richtung ober- oder unterhalb der Öffnung, kann der Laserstrahl im Laufe eines Experiments aus dem Erfassungsbereich der Diode laufen. Der hell-dunkel-Kontrast innerhalb des Streifenmusters kann leicht variieren und nimmt oft im Randbereich zu, sodass dieser Bereich auf die Diode treffen sollte.

### D.5.3. Justage der $4-\partial n/\partial T$ -Anlage

Die Justage der  $4-\partial n/\partial T$ -Anlage gestaltet sich schwieriger, da hier eine Probe von vier Lasern gleichzeitig analysiert wird (siehe Abbildung C.4). Der Rückreflex von der Küvette fällt auf eine Säule am optischen Tisch an der zwei Markierungen im Abstand von 5 mm angebracht sind. Die Mitte zwischen den Strichen gibt in etwa die Höhe des einfallenden Strahls an. Sobald sich der Rückreflex zwischen diesen Strichen befindet (tendenziell am oberen Ende), fallen die Laser im rechten Winkel auf die Küvette.

Als erstes wird der rote Laser mit Hilfe der Strahlteilerplatte justiert. Nun werden die anderen Laser über die jeweiligen dichroitischen Spiegel im Würfelsystem in Richtung Diode umgelenkt. Bei den sichtbaren Lasern erfolgt die Justage per Auge und beim IR-Laser über ein Oszilloskop, welches die Diodenspannung darstellt. Da die dichroitischen Spiegel nicht exakt senkrecht auf der optischen Achse stehen, entsteht ein Interferenzmuster mit unscharfen, gitterförmig (z. T. schief) angeordneten Punkten, die durch eine Überlagerung zweier um etwa  $90^\circ$  gedrehter Streifenmuster entstehen. Im Laufe des Experiments bewegen sich die Punkte über die Diode hinweg und somit muss beim Justieren aufgepasst werden, dass die Punkte weiterhin die Lochblende treffen. Daher hat die Blende hier einen größeren



Durchmesser als nur einen Streifenabstand. Ausgenommen davon ist der IR-Laser, dessen Lochblende auf die kleinste Größe gestellt wird und dennoch den größten Kontrast liefert, was wahrscheinlich auf die Detektorsensitivität im Infraroten zurückzuführen ist.

Weiterhin zeigt sich, dass die Justage für verschiedene Küvetten komplett neu durchgeführt werden muss. Deshalb ist das  $4\text{-}\partial n/\partial T$ -Experiment immer nur mit der Hellma H<sub>c</sub>-Küvette betrieben worden. Der Lichtweg muss vor jeder Messung nur leicht nachjustiert werden.

## D.6. Herleitung zum $\partial n/\partial T$ -Interferogramm

Hier soll die Herleitung zu Gleichung 3.11 ausführlicher dargestellt werden. Ausgangspunkt ist die Gleichung 3.10 für den allgemeinen Phasenunterschied

$$\Phi = 2 \cdot k \cdot s = 2 \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (2 \cdot n_G \cdot l_G + n \cdot l_K) \quad . \quad (\text{D.1})$$

Löst man diese Gleichung nach dem Brechungsindex der Probe  $n$  auf, ergibt sich

$$n = \frac{\lambda}{4\pi l_K} \Phi - 2 \frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \quad . \quad (\text{D.2})$$

Unter der Annahme, dass der Laser eine stabile monochromatische Wellenlänge emittiert und die anderen Variablen von der Temperatur abhängen, kann man die partielle Ableitung  $\partial n/\partial T$  einfach bestimmen. Um die Lesbarkeit zu erhöhen, wird im Folgenden der Index mit den festgehaltenen Variablen Druck und Konzentration bei den partiellen Ableitungen weggelassen.

$$\begin{aligned} \left( \frac{\partial n}{\partial T} \right) &= -\frac{\lambda \Phi}{4\pi l_K^2} \left( \frac{\partial l_K}{\partial T} \right) + \frac{\lambda}{4\pi l_K} \left( \frac{\partial \Phi}{\partial T} \right) - 2 \left[ \frac{l_G}{l_K} \left( \frac{\partial n_G}{\partial T} \right) + \frac{n_G}{l_K} \left( \frac{\partial l_G}{\partial T} \right) - \frac{n_G \cdot l_G}{l_K^2} \left( \frac{\partial l_K}{\partial T} \right) \right] \\ &= \frac{\lambda}{4\pi l_K} \left( \frac{\partial \Phi}{\partial T} \right) - 2 \frac{l_G}{l_K} \left( \frac{\partial n_G}{\partial T} \right) - 2 \frac{n_G}{l_K} \left( \frac{\partial l_G}{\partial T} \right) - \frac{1}{l_K} \left( \frac{\partial l_K}{\partial T} \right) \underbrace{\left[ \frac{\lambda \Phi}{4\pi l_K} - 2 \frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \right]}_{\substack{\text{Gl.D.2} \\ n}} \end{aligned}$$

Diese Gleichung kann weiter vereinfacht werden, wenn der thermische Längenausdehnungskoeffizient  $\alpha$  [137], welcher vom Hersteller angegeben ist, eingeführt wird.

$$\alpha_i = \frac{1}{l_i} \left( \frac{\partial l_i}{\partial T} \right)_p \quad (\text{D.3})$$

$$\left( \frac{\partial n}{\partial T} \right) = \frac{\lambda}{4\pi l_K} \left( \frac{\partial \Phi}{\partial T} \right) - 2 \frac{l_G}{l_K} \left( \frac{\partial n_G}{\partial T} \right) - 2 \frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \alpha_G - \alpha_K \cdot n \quad (\text{D.4})$$

## D.7. Auswertung der $\partial n/\partial T$ -Messung

Gleichung 3.11, bzw. Gleichung D.4, gilt als Grundlage für die  $\partial n/\partial T$ -Auswertung, welche für jede Temperaturrampe und für jede Wellenlänge einzeln angewendet werden muss.

Der lineare Temperaturverlauf während einer Rampe ist nicht ideal und deshalb gewissen Schwankungen unterworfen. Vor allem zu Beginn einer Messung liegt eine Einschwingphase vor, sodass die ersten 1000 Datenpunkte einer Messung (entspricht etwa  $0.8^\circ\text{C}$ ) nicht in die Auswertung einbezogen werden.

Das Hauptaugenmerk liegt in der Berechnung von  $\partial\Phi/\partial T$ , da die anderen Terme nur eine kleine Korrektur darstellen, wie eine kurze Fehlerabschätzung zeigt. Obwohl der Brechungsindex der Probe in Gleichung D.4 mit eingeht, wird dieser im Auswerteprogramm unabhängig mit 1.5 abgeschätzt, wobei der Fehler in der ersten Nachkommastelle liegt. Mit Hilfe der obigen Tabellen D.3, D.4 und D.5 erhält man als Größenabschätzung

$$\left(\frac{\partial n}{\partial T}\right) = \underbrace{\frac{\lambda}{4\pi l_K}}_{\mathcal{O}(10^{-6})} \left(\frac{\partial\Phi}{\partial T}\right) - \underbrace{2\frac{l_G}{l_K} \left(\frac{\partial n_G}{\partial T}\right)}_{\mathcal{O}(10^{-6})} - \underbrace{2\frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \alpha_G}_{\mathcal{O}(10^{-8})} - \underbrace{\alpha_K \cdot n}_{\mathcal{O}(10^{-7})} . \quad (\text{D.5})$$

Der thermische Kontrastfaktor besitzt einen absoluten Wert in der Größenordnung von  $10^{-4} \text{K}^{-1}$ , sodass die Phasenänderung bei  $\mathcal{O}(10^2) \text{K}^{-1}$  liegt und somit den mit Abstand größten Beitrag liefert.

Bei dem Auswerteprogramm handelt es sich um ein python-Programm, welches die diskreten temperaturabhängigen Diodensignale  $I(T_i)$  zuerst mit einer Intervallfunktion  $W(n)$

$$W(n) = \frac{1}{n} [\Theta(j) - \Theta(j - n)] \quad (\text{D.6})$$

faltet, was einem gleitenden Mittelwert entspricht. Das Intervall  $W(n)$  besteht aus der Differenz zweier Heaviside-Funktionen  $\Theta(j)$ , welche als Argument den Zählindex  $j$  der diskreten Daten und die Intervalllänge  $n$  haben. Auf die thermischen Kontrastfaktoren hat die Länge  $n$  wenig Einfluss, weshalb standardmäßig für alle Wellenlängen  $n = 5$  gewählt wird. Bei  $n < 3$  sind die Daten für die weiteren Schritte meist nicht glatt genug, während ein zu großes  $n$  lediglich die Amplitude verringert.

Anschließend wird die Temperaturrampe linear gefittet, um Probleme im Temperaturverlauf auszuschließen. Sind die systematischen Abweichungen größer als  $0.05^\circ\text{C}$  werden die Datensätze von dieser Rampe verworfen, was jedoch nur selten vorkommt.

Nun erfolgt die Bestimmung der Nulllinie, welche sich aus einem Polynomfit fünfter Ordnung ergibt. Auch dieser Polynomgrad lässt sich nur heuristisch begründen. In seiner Masterarbeit [128] konnte der Autor jedoch anhand von interferometrischen Daten zeigen, dass der Polynomgrad kaum einen Einfluss auf das Endergebnis hat. Die Nulllinie wird von den geglätteten Daten subtrahiert und ergibt einen um die Null mehr oder weniger

Parameter	405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
n	5	5	5	5
l	3	4	5	7

Tabelle D.7.: Das verwendete python-Programm benötigt unter anderem zwei wichtige Intervalllängen. Der Wert von  $n$  gibt die Intervallbreite für die Glättung an, während  $l$  die Anzahl der Punkte für die Nullstellenbestimmung bezeichnet.

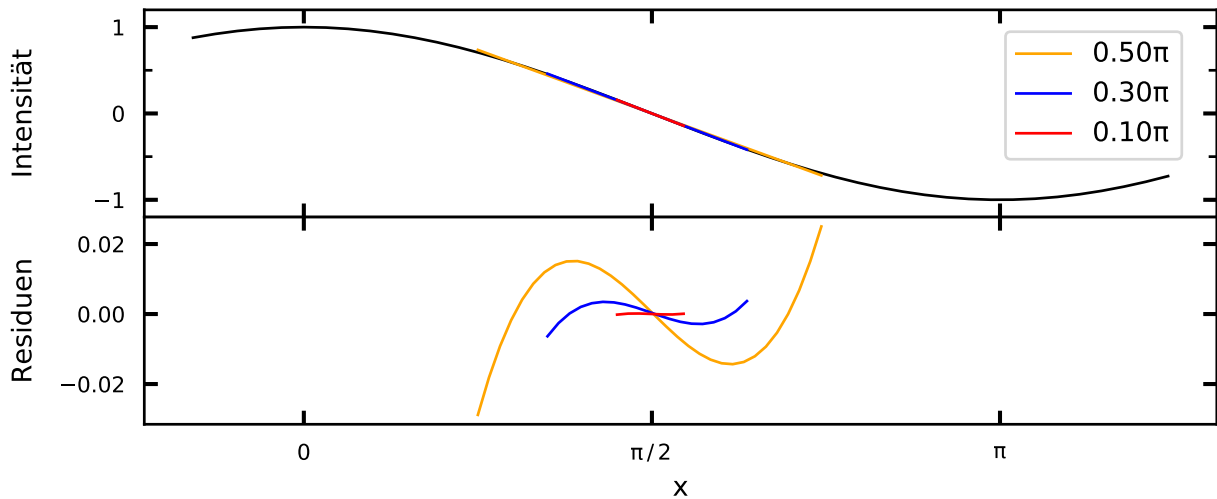


Abbildung D.4.: Abweichung eines linearen Fits in der Umgebung einer Nullstelle einer Kosinusfunktion in Abhängigkeit der Intervallbreite.

symmetrischen Datensatz, welcher nach Gleichung 3.9 im Idealfall eine Kosinusfunktion liefert.

Die Phasenbestimmung basiert auf der Zählung der Nulldurchgänge, welche über einen linearen Fit bestimmt werden. Multipliziert man zwei aufeinanderfolgende Datenpunkte miteinander, so zeigt ein Vorzeichenwechsel eine Nullstelle an. Ab diesem Datenpunkt, der den Vorzeichenwechsel anzeigt, werden nun  $l$  Punkte zurück und  $l - 1$  Datenpunkte vorwärts gezählt, sodass ein Intervall der Länge  $2l$  definiert wird. Dieser Bereich wird linear gefittet und die Nullstelle berechnet. Für die Intervallbreite muss eine optimale Länge gefunden werden, wobei diese nicht zu klein sein darf. Auf der anderen Seite weicht eine Regressionsgerade mit zunehmender Intervallbreite vom eigentlichen Signal ab, was in Abbildung D.4 zu sehen ist. Es zeigte sich, dass ein Intervall von etwa  $0.3\pi$  die obigen Kriterien erfüllt. Die Beträge der Residuen sind kleiner als 1% und selbst bei der kleinsten Wellenlänge sind noch genügend Datenpunkte vorhanden. Die Anzahl der Punkte für das  $2l$  Intervall ist jedoch wellenlängenabhängig und in Tabelle D.7 nachzuschlagen.

Trägt man die Nummer der Nullstelle gegen die Temperatur auf, so erhält man bis auf den Faktor  $\pi$  und ein Vorzeichen (je nach Richtung der Temperaturrampe) den Phasenunterschied, welcher mit einem Polynom gefittet wird. Der Polynomgrad kann

#### D. Anhang zum thermischen Kontrastfaktor

nicht theoretisch hergeleitet werden. So werden an die Daten lineare, quadratische und kubische Funktionen angepasst. Die Residuen der gefitteten Gerade sind von den größten Schwankungen betroffen. Die Polynome mit einem Grad zwei oder drei ergeben sehr oft ein ähnliches Bild und zeigen meistens keine größeren systematischen Fehler. Sobald größere Abweichungen ersichtlich sind, erweisen sich die Residuen des kubischen Polynoms am kleinsten, weshalb für den Phasenunterschied der Ansatz

$$\Phi(T) = \pi (p_0 + p_1 \cdot T + p_2 \cdot T^2 + p_3 \cdot T^3) \quad (\text{D.7})$$

gewählt wird. Damit lässt sich Gleichung D.4 umschreiben zu:

$$\begin{aligned} \left( \frac{\partial n}{\partial T} \right) &= \frac{\lambda}{4\pi l_K} \pi (p_1 + 2 \cdot p_2 \cdot T + 3 \cdot p_3 \cdot T^2) - 2 \frac{l_G}{l_K} \left( \frac{\partial n_G}{\partial T} \right) - 2 \frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \alpha_G - \alpha_K \cdot n = \\ &= \frac{\lambda p_1}{4 l_K} - 2 \frac{l_G}{l_K} \left( \frac{\partial n_G}{\partial T} \right) - 2 \frac{n_G \cdot l_G}{l_K} \alpha_G - \alpha_K \cdot n + \frac{\lambda p_2}{2 l_K} \cdot T + \frac{3 \lambda p_3}{4 l_K} \cdot T^2 = \\ &= d_0 + d_1 \cdot T + d_2 \cdot T^2 \end{aligned} \quad (\text{D.8})$$

Das Auswerteprogramm erstellt am Ende eine log-Datei in der sämtliche Eingabeparameter und Ergebnisse abgespeichert sind.

# E. Anhang zum solutalen Kontrastfaktor

## E.1. Refraktometer

### E.1.1. Handhabung der Refraktometer

Zur Bestimmung der Brechungsindizes werden kommerzielle Refraktometer (Abbemat) verwendet, siehe dazu Tabelle E.1. Nach dem Einschalten der Geräte sollten diese etwa 20 Minuten warmlaufen, können während dieser Zeit aber schon auf die Temperatur von 20 °C gesetzt werden. Zwei interne Pt-1000 Thermometer regulieren die Temperatur auf 0.03 °C genau. Mit einer Pipette wird die Probe auf das Glasprisma gegeben und die Probenkammer mit einem Deckel, der über einen Gummiring abgedichtet ist, verschlossen. Da der Verschlussmechanismus des älteren Abbemat (404.90 nm) nicht dauerhaft hält, wird der Deckel zusätzlich mit einem Metallklotz beschwert. Der Hersteller gibt keine Mindestmenge der Probe an, da diese von der Oberflächenspannung und der Viskosität abhängt. Die Erfahrung zeigt, dass für Polymerlösungen mindestens 250  $\mu\text{L}$  benötigt werden, weshalb die Pipette auf 320  $\mu\text{L}$  eingestellt wurde. Weiterhin hängt die Wartezeit, welche die Probe zum Erreichen der 20 °C benötigt, stark von der Probe ab. Laut Hersteller kann diese im Sekunden- als auch Minutenbereich liegen, sodass im Rahmen dieser Arbeit immer fünf Minuten gewartet wurde. Nach der Messung wird die Probenflüssigkeit wieder mit der Pipette entnommen und in die Probenflasche zurück gefüllt.

Gerät	Bezeichnung
Abbemat	Anton Paar GmbH, Abbemat-WR, Artikel 80324171
Abbemat MW	Anton Paar GmbH, Abbemat WR MW, Artikel 80558385
Pipette	Eppendorf SE, eppendorf Research plus, 1000 $\mu\text{L}$

*Tabelle E.1.: Utensilien und Refraktometer zum Messen des Brechungsindex.*

### **E.1.2. Messablauf mit den Refraktometern**

Die Abbematen werden standardmäßig mit einer Bedienungssoftware für Microsoft Windows ausgeliefert. Da die graphische Oberfläche nicht dazu ausgelegt ist viele Proben bei verschiedenen Wellenlängen komfortabel zu messen, wurden von vorherigen Doktoranden C-Programme geschrieben, welche die Kommunikation zwischen Messrechner und Abbematen steuern. Die entsprechenden Kommunikationsbefehle und Schnittstellenspezifikationen sind nicht in den normalen Handbüchern zu finden, sondern wurden freundlicherweise vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

Im Mehrwellenlängengerät erzeugt eine Weißlichtdiode in Kombination mit einem Filterrad die gewünschte Wellenlänge. Damit das Filterrad nicht immer nur eine kleine Teildrehung vollzieht, werden die Wellenlängen nicht in der chronologischen Reihenfolge angefahren. Nach der Einstellung der gewünschten Wellenlänge wird 30 Sekunden gewartet und dann im Zweisekudentakt der Brechungsindex gemessen. Erst wenn sich dieser um weniger als  $2 \cdot 10^{-7}$  ändert, wird das System als stabil angesehen und die eigentliche Messung beginnt. Es werden dabei 15 Brechungsindizes im Abstand von einer Sekunde gemessen und alle Werte gemittelt.

### **E.1.3. Reinigen der Refraktometer**

Die Probenkammer besteht aus einem Glasprisma als Boden, Metallwänden und einem Kunststoffdeckel, sodass eine Reinigung mit organischen Lösungsmitteln kein Problem darstellt. Einzig die Gummidichtung sollte nicht zu sehr in Kontakt mit Lösungsmitteln kommen. Nach den Messungen werden die Abbematen mit technischem Aceton und Papiertüchern gereinigt.

### **E.1.4. Kalibrierung der Refraktometer**

Weisen die gemessenen Brechungsindizes Abweichungen zu Vergleichswerten auf, so hat man die Möglichkeit die interne Kalibrierungsgerade des Abbematen zu verändern. Sind alle Wellenlängen um eine Konstante verschoben, genügt eine Ein-Punkt-Kalibrierung. Wenn einzelne Wellenlängen von stärkeren Abweichungen betroffen sind, kann mit einer Zwei-Punkt-Kalibrierung zusätzlich die Steigung der Eichkurve verändert werden. Je nach Messbereichsumfang stehen vom Hersteller verschiedene Referenzflüssigkeiten zur Verfügung.

In der Vergangenheit wurde die Kalibrierung der Geräte zum Teil vernachlässigt. So bemerkt Felix Sommer [124] in seiner Bachelorarbeit, dass eine Zwei-Punkt-Kalibrierung wahrscheinlich noch nie durchgeführt worden ist. Als im Frühling/Sommer 2021 der Mehrwellenlängenabbemat repariert werden musste, hat sich auch der Autor mit der Kalibrierung auseinandergesetzt. Dabei fiel auf, dass der von Felix Sommer modifizierte

Flüssigkeit	$n(404.66 \text{ nm})$
1-Bromnaphthalin	1.722562
1-Methylnaphthalin	1.675096
Chlorbenzol	1.555949
Tetrachlorethylen	1.530964
Dodecane	1.434519
Iso-Octan	1.403566
Reinst-Wasser	1.342739

*Tabelle E.2.: In der Arbeitsgruppe vorhandene, von der PTB zertifizierte Referenzflüssigkeiten für die Refraktometer. Auf den Zertifikaten sind sieben Wellenlängen angegeben, zur besseren Übersicht ist hier nur die kleinste gelistet.*

Quellcode der C-Programme zum Ansteuern der Abbematen nicht mehr vorhanden war. Daraufhin wurden die alten Programme *abbemat* und *abbemat405* noch einmal modifiziert und als *abbemat\_mod* bzw. *abbemat405\_mod* abgespeichert. Zusammen mit den Handbüchern der Abbematen, der Bachelorarbeit von Felix Sommer und den Hilfsfunktionen der C-Programme sollte es in Zukunft einfacher sein eine Kalibrierung durchzuführen.

Im Sommer 2021 wurde vom Autor letztmalig eine Zwei-Punkt-Kalibrierung beider Abbematen vorgenommen. Dabei wurden Reinstwasser als untere Grenze und Tetrachloroethylen als obere Grenze verwendet, siehe Tabelle E.2. Die Referenzen sollten nahe bei den Intervallenden des benötigten Brechungsindexbereichs liegen. Da in der Arbeitsgruppe auch wässrige Proben hergestellt werden, wurde Wasser als untere Grenze gewählt. Als Obergrenze hätte auch Chlorbenzol dienen können, jedoch war zum damaligen Stand noch nicht klar, wie sehr das Polystyrol den Brechungsindex der Lösungsmittel beeinflusst. Die größte Brechzahl ist in einer Probe aus Toluol mit 10% Polystyrol vorhanden und weist einen Wert von  $n(404.90 \text{ nm}) = 1.5366$  auf.

Für die Messung des thermischen Kontrastfaktors der PS5k-Polymere wurde eine einzige Küvette verwendet, sodass nach dem Experiment nur ein Abbemat mit der Probe befüllt werden konnte, um Veränderungen im Brechungsindex festzustellen. Es wurde der Abbemat MW gewählt, sodass mehrere Wellenlängen verglichen werden konnten. Da die Messprogramme aber beide Abbematen ansteuern und die Abbematen ohne Probe eine Fehlermeldung ausgeben, wurde im Einfarben-Abbemat VE-Wasser vermessen. In Abbildung E.1 sind alle VE-Wasser-Proben seit der Kalibrierung im Sommer 2021 geplottet. Der Mittelwert weicht um etwa  $4 \cdot 10^{-4}$  vom Wert aus Tabelle E.2 ab, wobei dieser sich auf Reinst-Wasser bezieht und die Abweichung somit in einer vertretbaren Größenordnung liegt. Außerdem ist zu bedenken, dass nicht immer frisches VE-Wasser verwendet wurde. Über den Zeitraum von mehr als eineinhalb Jahren nimmt der Brechungsindex leicht

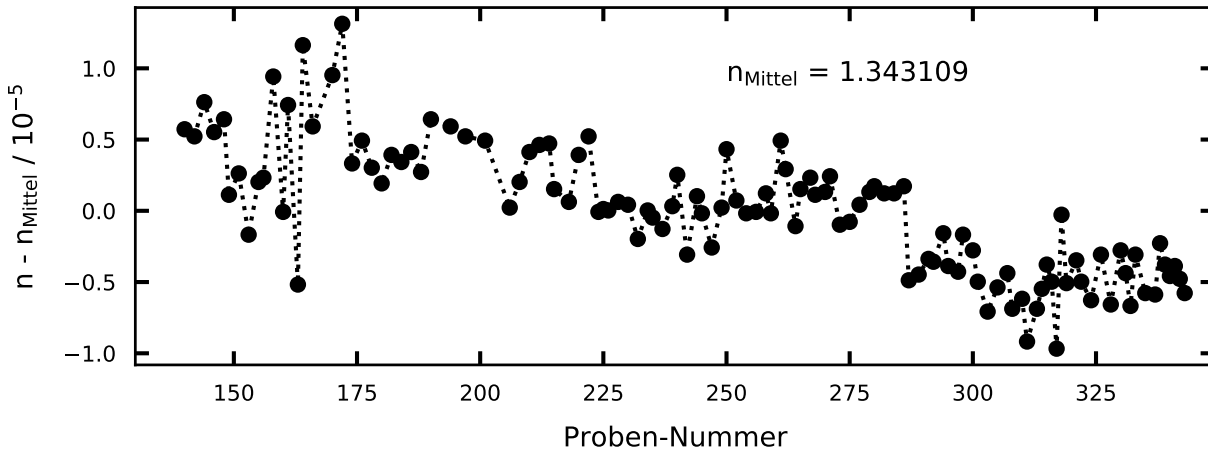


Abbildung E.1.: Der Brechungsindex von VE-Wasser bei 404.90 nm ändert sich minimal mit die Zeit.

ab, jedoch liegt die Differenz von  $2 \cdot 10^{-5}$  immer noch deutlich unter der spezifizierten Auflösung des Geräts. Somit kann darauf geschlossen werden, dass sich die Kalibrierung der Abbematen innerhalb des Zeitraums nicht signifikant geändert hat.

## E.2. Absolute und relative Brechungsindizes

Allgemein ist der absolute Brechungsindex  $n$  über die Ausbreitungsgeschwindigkeiten einer elektromagnetischen Welle im Vakuum  $c_V$  und Medium  $c_M$  [137] definiert:

$$n = \frac{c_V}{c_M} \quad (\text{E.1})$$

Experimentell zugänglich ist meistens nur der relative Brechungsindex

$$n' = \frac{c_R}{c_M} = \frac{c_V}{c_M} \cdot \frac{c_R}{c_V} = \frac{n}{n_R} \quad , \quad (\text{E.2})$$

welcher nicht über die Vakuumlichtgeschwindigkeit definiert ist, sondern über die Geschwindigkeit  $c_R$  in einem Referenzmedium. Den absoluten Brechungsindex des Mediums  $n$  erhält man durch Multiplikation der relativen Brechzahl  $n'$  mit dem absoluten Brechungsindex  $n_R$  der Referenz. Die Brechungsindizes der Kalibrierungsflüssigkeiten der PTB sind nur relative Brechzahlen bezüglich Luft bei Standardbedingungen. Für den absoluten Brechungsindex von Luft  $n_L(\lambda)$  findet man in der Literatur folgende Parametrisierung [110]:

$$n_L(\lambda) = 1.0 + 10^{-6} \cdot \left( 268.036 + \frac{1.476}{\lambda^2} + \frac{0.01803}{\lambda^4} \right) \cdot (1 - 0.00367 \cdot (T - 20)) \cdot \frac{p}{0.1013} \quad (\text{E.3})$$

Dabei muss die Wellenlänge  $\lambda$  in  $\mu\text{m}$ , die Temperatur  $T$  in  $^\circ\text{C}$  und der Luftdruck  $p$  in MPa eingesetzt werden. Obige Formel gilt für Wellenlängen von 200 nm bis 2.5  $\mu\text{m}$  und



Parameter	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$b_1$	$b_2$	$b_3$
Startwert	0.1	0.2	0.3	1	2	3

Tabelle E.3.: Startwerte für den Sellmeier-Fit (Fitprogramm gnuplot).

Temperaturen von  $-10^\circ\text{C}$  bis  $500^\circ\text{C}$  und zeigt bei Normalbedingungen im sichtbaren Spektrum nur eine sehr geringe Dispersion, weshalb der Brechungsindex meistens konstant mit  $n_L = 1.00027$  genähert wird. Die von den Abbematen gemessenen Brechzahlen werden mit dem wellenlängenabhängigen Brechungsindex von Luft  $n_L(\lambda)$  multipliziert. Daher sind alle in dieser Arbeit angegebenen Brechungsindizes absolute Werte.

### E.3. Implementation der Dispersionsmodelle

Die Bestimmung der benötigten Brechzahlen aus den gemessenen Werten der Abbematen erfolgt über einen Fit mit zwei verschiedenen Dispersionsmodellen.

Begonnen wurde mit der in Bayreuth verwendeten Sellmeier-Gleichung mit drei wellenlängenabhängigen Summanden:

$$n_S(\lambda) = \sqrt{1 + a_1 \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - b_1} + a_2 \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - b_2} + a_3 \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - b_3}} \quad (\text{E.4})$$

Zuerst wurde versucht die Gleichung mit einem python3-Programm anzupassen. Während es bei Marcel Schraml zu keinen Problemen kam, hat der Fit bei den hier vorliegenden Daten entweder kein gutes Ergebnis geliefert oder ist fehlgeschlagen. Die Wahl der Startparameter und Einheit der Wellenlänge stellten sich dabei als sehr kritische Punkte heraus. Somit wurde auf das Programm gnuplot umgestellt, welches die Daten ohne Probleme anpassen konnte. Die Startparameter können der Tabelle E.3 entnommen werden, die Wellenlänge ist in Nanometer einzusetzen.

Im Gespräch mit der befreundeten Arbeitsgruppe in Mondragon, Spanien, wurde bekannt, dass dort immer die Cauchy-Dispersion verwendet wird. Daher wurde auch dieses Modell mit zwei wellenlängenabhängigen Summanden

$$n_C(\lambda) = a_0 + \frac{a_1}{\lambda^2} + \frac{a_2}{\lambda^4} \quad (\text{E.5})$$

übernommen. Die Wellenlänge ist in Meter einzusetzen, die Startparameter betragen alle Eins. Der Fit läuft über ein python3-Programm und ist deutlich stabiler als beim obigen Sellmeier-Modell.

In dieser Arbeit wurde nicht untersucht, wie viele Summanden in den Modellen für eine gute Beschreibung der Messdaten ausreichen. Marcel Schraml und auch Vorgänger wie Pur

[99] verwendeten drei wellenlängenabhängige Summanden für die Sellmeier-Dispersion. Die Gruppe in Mondragon und andere Veröffentlichungen [29, 81] zeigen, dass es wahrscheinlich auch mit weniger Summanden gut funktioniert hätte. Vielleicht wären dann auch die Sellmeier-Fits mit dem python3-Programm besser gelaufen.

## E.4. Probleme bei der Brechungsindexparametrisierung

Die richtige Parametrisierung der Brechungsindizes ist für die Berechnung des solutalen Kontrastfaktors entscheidend. In den letzten Jahren hat sich herausgestellt, dass allein schon die konsistente Messung der Brechzahlen ein schwieriges Verfahren darstellt. Es wurde sich daher oft mit der Gruppe in Mondragon ausgetauscht, weil sie denselben Mehrwellenlängen-Abbematen wie in Bayreuth besitzen. Einzig die verwendeten Wellenlängen sind teilweise leicht verschieden. Während der Arbeit von Marcel Schraml (Bayreuth) und Ane Errarte (Mondragon) an Fulleren-Molekülen traten zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Brechzahlen von Mondragon und Bayreuth auf, welche nicht abschließend geklärt werden konnten (Ergebnisse sind in [29] veröffentlicht).

Während des mehrwöchigen Aufenthalts im Labor in Mondragon konnte der Autor dort Messungen durchführen und wurde mit der Arbeitsweise vertraut. Nachdem der Doktorand Antton Sanjuan (Mondragon) für seine Arbeit die binären Systeme PS5k/Toluol und PS5k/Cyclohexan bis zu einer Polystyrolkonzentration von 20% analysiert hatte, wurden auch hier Unterschiede zu den Werten aus Bayreuth erkennbar (Endergebnisse sind in [108] zu finden, Rohdaten in Abbildung E.2 wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt). Es soll nun auf zwei potenzielle Ursachen für die Diskrepanz eingegangen werden, die Probenpräparation und die Messung.

In Bayreuth wurde jede Probe einzeln hergestellt und parallel in den verschiedenen Aufbauten vermessen. Nach dem Abschluss aller Experimente wurde eine neue Probe präpariert. Somit sind die Brechungsindizes über einen Zeitraum von knapp eineinhalb Jahren gemessen worden. Der Nachteil dabei ist, dass die Abbematen während dieser Zeit Drifteffekten unterliegen können, welche schwer erkannt werden. In Abschnitt E.1.4 wird jedoch anhand von VE-Wasser gezeigt, dass keine signifikante Drift erkennbar ist.

Um den Geräteinfluss so gering wie möglich zu halten, wird in Mondragon vor jeder Benutzung des Abbematen eine Ein-Punkt-Kalibrierung mit Wasser durchgeführt. Zur Berechnung des solutalen Kontrastfaktors werden dort weitere Proben (24 bei ternären Systemen, 4 bei binären) hergestellt, deren Zusammensetzung leicht von der ursprünglichen abweicht. Diese Proben werden alle an einem Tag präpariert, in einem Ultraschallbad gelöst und je nach Zeit und Löslichkeit der Komponenten am selben oder am darauffolgenden Tag im Abbematen vermessen. Standardmäßig werden die Kontrastfaktoren in Mondragon

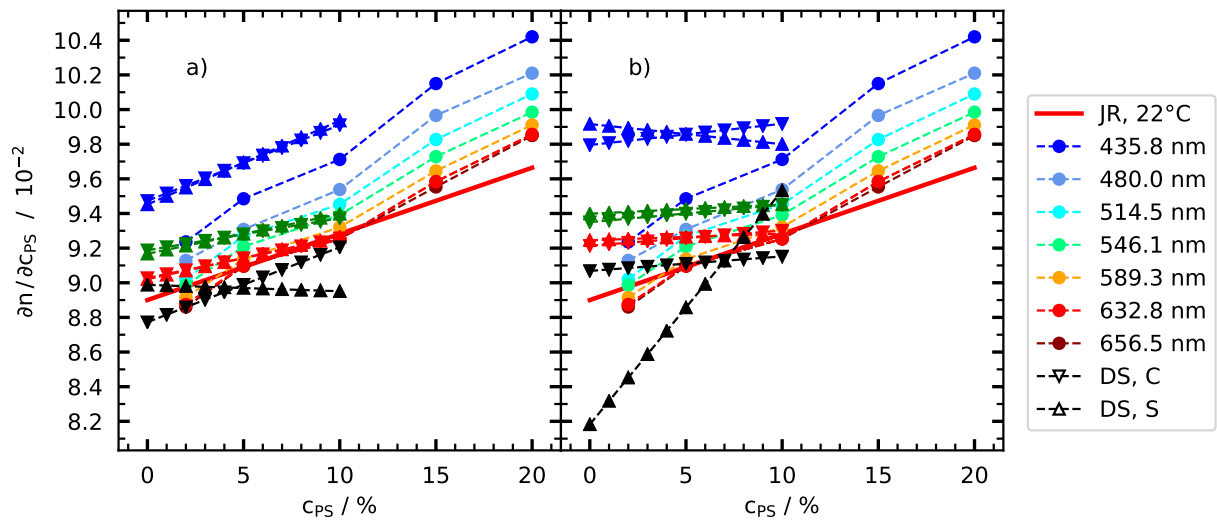


Abbildung E.2.: Solutale Kontrastfaktoren von binären Mischungen aus PS5k/Toluol bei 25 °C. JR aus [100]. Kreisförmige Daten wurden freundlicherweise von A. Sanjuan (Mondragon) zur Verfügung gestellt. DS, C: Cauchy-Dispersion, diese Arbeit. DS, S: Sellmeier-Dispersion, diese Arbeit. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot. Details siehe Fließtext.

nur bei 25 °C bestimmt. Anschließend werden die Brechzahlen linear (als Gerade oder Ebene) gefittet. Für PS5k/Toluol sind die so erhaltenen  $\partial n/\partial c_{PS}$ -Werte beider Arbeitsgruppen in Abbildung E.2 a) dargestellt. Mit Ausnahme der infraroten Werte, welche auf der Sellmeier-Dispersion basieren, nehmen die Kontrastfaktoren mit zunehmender Polystyrolkonzentration zu. Jedoch verlaufen die Werte aus Bayreuth (Dreiecke) flacher als diejenigen aus Mondragon (Kreise) und weisen einen zusätzlichen Versatz auf. Als Referenz ist die Fitgerade von Rauch & Köhler [100] mit eingezeichnet, welche bei fast dem gleichen Polystyrol und 633 nm aber einer leicht anderen Temperatur gemessen wurde. Die Steigung der Gerade liegt zwischen derjenigen aus Bayreuth und Mondragon. Um einen mit Spanien vergleichbaren Datensatz zu erhalten, wurden auch in Bayreuth die binären Systeme aus PS5k/Toluol bzw. PS5k/Cyclohexan neu vermessen. Dafür wurden extra neue Lösungsmittelflaschen angebrochen (siehe Tabelle B.4). Die Proben für beide Systeme wurden morgens hergestellt, über den Nachmittag auf einem Magnetrührer homogenisiert und abends in den Abbematen vermessen. Eine Kalibrierung wurde vorher nicht mehr durchgeführt, da dies nur zu einer konstanten Verschiebung geführt hätte. Das Ergebnis von PS5k/Toluol ist in Abbildung E.2 b) zu sehen. Im Vergleich zu vorher ist die Diskrepanz sogar noch größer geworden, die Werte sind bis auf eine Ausnahme nur sehr schwach konzentrationsabhängig. Aufgrund dieser Ergebnisse wurden keine ternären Proben nachgemessen.

Eine zweite Eigenschaft, in der sich Mondragon und Bayreuth unterscheiden, ist der Probenhalter des Abbematen. In Bayreuth wird die Probe in eine kegelförmige Öffnung gefüllt und mit einem Deckel verschlossen. Dagegen existiert in Spanien eine Durchflussküvette

### *E. Anhang zum solutalen Kontrastfaktor*

vom Hersteller, sodass die Probe über zwei Kunststoffschläuche direkt auf das Glasprisma gegeben werden kann, ohne dass ein zusätzliches Luftvolumen über der Probe entsteht. Zum Reinigen wird das Refraktometer mit Toluol und Aceton gespült. Da in Bayreuth keine solche Küvette existiert, lässt sich über deren Einfluss nur mutmaßen. Wie viel Lösungsmittel verdampft in Bayreuth und hat es einen merklichen Einfluss? Wie gut lässt sich das kleine Probenvolumen in Mondragon reinigen und ist garantiert, dass die Dichtungen die Messungen nicht verfälschen, da diese von organischen Lösungsmitteln angegriffen werden können?

Es bleibt festzuhalten, dass die Ursache für die Differenz der unterschiedlichen Kontrastfaktoren aus Mondragon und Bayreuth nicht gefunden wurde und sich eine Suche als schwierig erweist.

# F. Anhang zur Interpretation der Ergebnisse

## F.1. Herleitung der Gleichung 5.24

Hier folgt die Herleitung von Gleichung 5.24. Ausgangspunkt ist Gleichung 5.23

$$\underline{S}_T = \underline{Z}^{-1} \cdot \underline{S}'_T = \underline{Z}^{-1} \cdot \left( \underline{S}'_{T,f} + \underline{S}'_{T,s} \right) \quad , \quad (\text{F.1})$$

wobei nun die beiden einzelnen Beiträge separat betrachtet werden.

$$\begin{aligned} \underline{Z}^{-1} \cdot \underline{S}'_{T,f} &\stackrel{\text{Gl.2.75,4.46}}{=} \frac{1}{c_1 \cdot c_2 \cdot c_3} \begin{pmatrix} c_2 \cdot (1 - c_2) & c_1 \cdot c_2 \\ c_1 \cdot c_2 & c_1 \cdot (1 - c_1) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ S'_{T,2,f} \end{pmatrix} = \\ &= \frac{S'_{T,2,f}}{c_2 \cdot c_3} \begin{pmatrix} c_2 \\ 1 - c_1 \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.22,4.25}}{=} \frac{S'_{T,2,f}}{c_3} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 + x \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.63}}{=} \\ &= S'_{T,2,f} \cdot c_2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 + x \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (\text{F.2})$$

$$\begin{aligned} \underline{Z}^{-1} \cdot \underline{S}'_{T,s} &= \underline{Z}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} S'_{T,1,s} \\ S'_{T,2,s} \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.50}}{=} \underline{Z}^{-1} \cdot S'_{T,1,s} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1+x \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.2.75}}{=} \\ &= \frac{S'_{T,1,s}}{c_1 \cdot c_3} \begin{pmatrix} 1 - c_2 - \frac{c_1}{1+x} \\ c_1 - \frac{c_1 \cdot (1-c_1)}{c_2 + x \cdot c_2} \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.22,4.25}}{=} \frac{S'_{T,1,s}}{c_1 \cdot c_3} \cdot \left( c_1 + c_3 - \frac{c_1}{1+x} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.65}}{=} \\ &= S'_{T,1,s} \cdot c_1 \cdot (1 - c_1) \cdot \frac{1}{c_1 \cdot c_3} \cdot \left( c_1 + c_3 - \frac{c_1}{1+x} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \stackrel{\text{Gl.4.22,4.25}}{=} \\ &= S'_{T,1,s} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (\text{F.3})$$

Addition der beiden Teilergebnisse liefert die gesuchte Gleichung 5.24.

# G. Messdaten

## G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren $\partial n/\partial T$

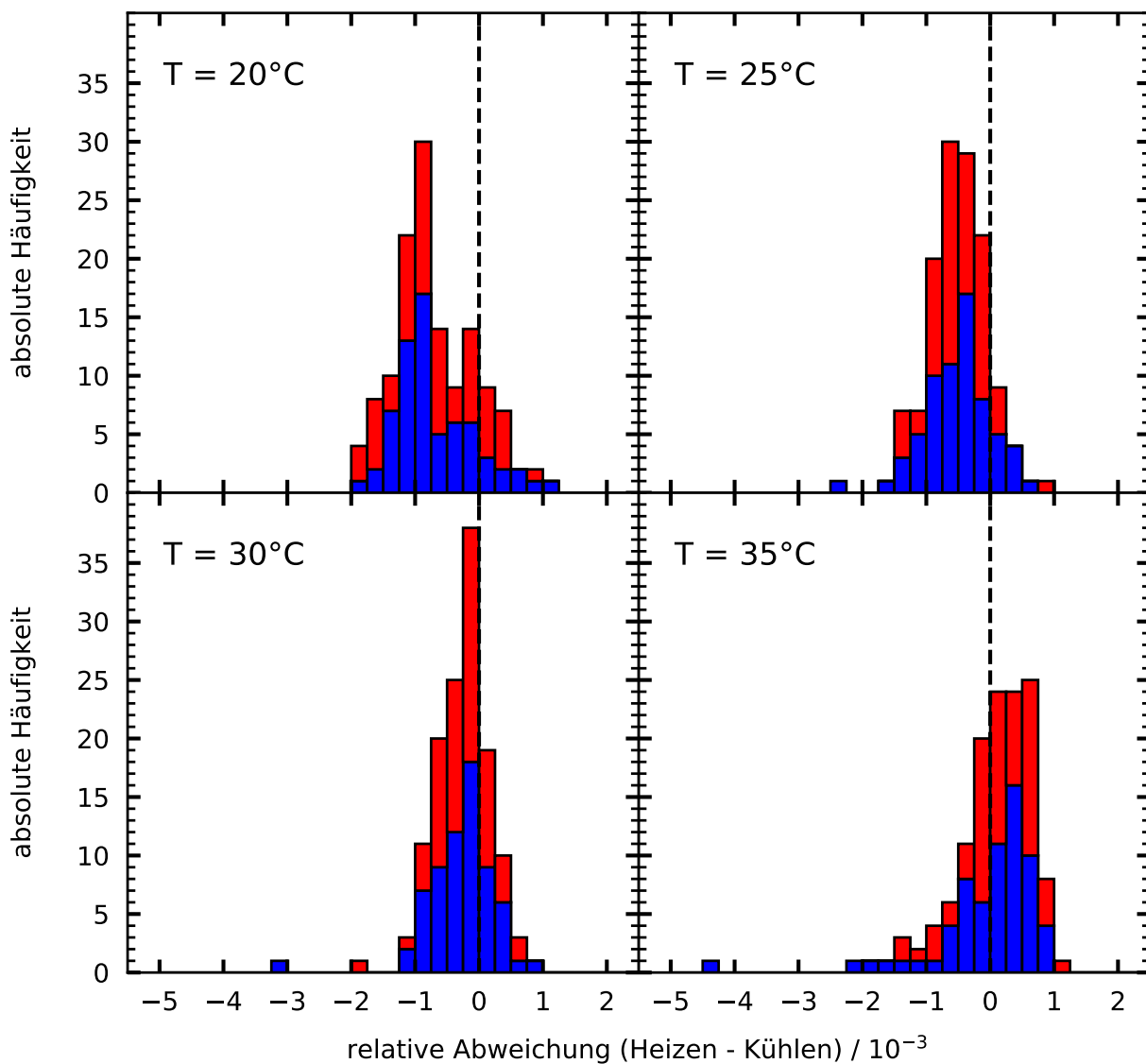


Abbildung G.1.: Relative Abweichung zwischen den Einzelmessungen, welche nur bei beheizter bzw. gekühlter Temperaturrampe ermittelt wurden. PS18k-Polymer. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

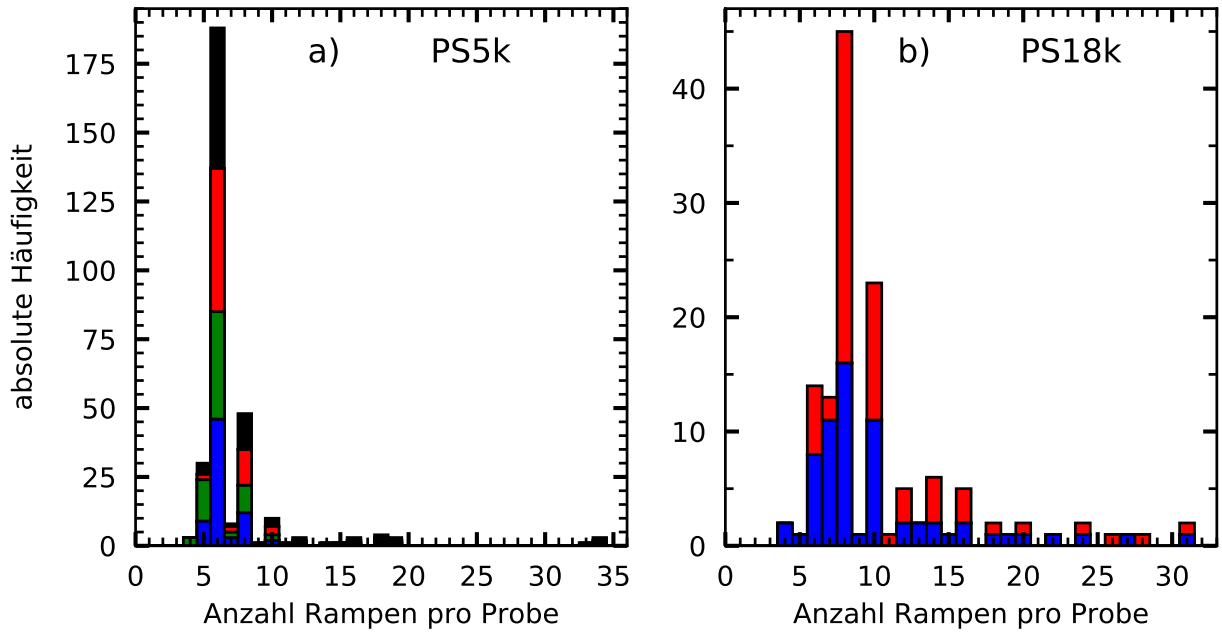


Abbildung G.2.: Anzahl der ausgewerteten Temperaturrampen pro Probe. Durch fehlerhafte Daten oder längere Messzeit sind weniger oder mehr als die standardmäßig eingestellten Rampen (6 bei PS5k und 8 bei PS18k) ausgewertet worden. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$ , $T = 20.0^\circ \text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
170	0.000	1.000	0.000	$-6.032 \pm 0.003$	$-5.754 \pm 0.003$	$-5.649 \pm 0.003$	$-5.524 \pm 0.003$
315	0.010	0.990	0.000	$-6.016 \pm 0.002$	$-5.739 \pm 0.005$	$-5.634 \pm 0.002$	$-5.508 \pm 0.002$
210	0.020	0.980	0.000	$-5.998 \pm 0.002$	$-5.724 \pm 0.002$	$-5.618 \pm 0.002$	$-5.497 \pm 0.003$
308	0.030	0.970	0.000	$-5.982 \pm 0.002$	$-5.709 \pm 0.004$	$-5.603 \pm 0.003$	$-5.479 \pm 0.003$
215	0.040	0.960	0.000	$-5.965 \pm 0.004$	$-5.695 \pm 0.005$	$-5.588 \pm 0.003$	$-5.462 \pm 0.002$
282	0.050	0.950	0.000	$-5.949 \pm 0.002$	$-5.678 \pm 0.004$	$-5.573 \pm 0.003$	$-5.449 \pm 0.003$
218	0.060	0.940	0.000	$-5.933 \pm 0.003$	$-5.662 \pm 0.004$	$-5.557 \pm 0.003$	$-5.433 \pm 0.003$
275	0.070	0.930	0.000	$-5.917 \pm 0.003$	$-5.648 \pm 0.003$	$-5.542 \pm 0.002$	$-5.420 \pm 0.001$
224	0.080	0.920	0.000	$-5.899 \pm 0.004$	$-5.630 \pm 0.004$	$-5.526 \pm 0.003$	$-5.404 \pm 0.004$
244	0.090	0.910	0.000	$-5.884 \pm 0.007$	$-5.612 \pm 0.006$	$-5.511 \pm 0.004$	$-5.388 \pm 0.004$
222	0.100	0.900	0.000	$-5.865 \pm 0.003$	$-5.599 \pm 0.003$	$-5.495 \pm 0.004$	$-5.372 \pm 0.004$

Tabelle G.1.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ \text{C}$ .

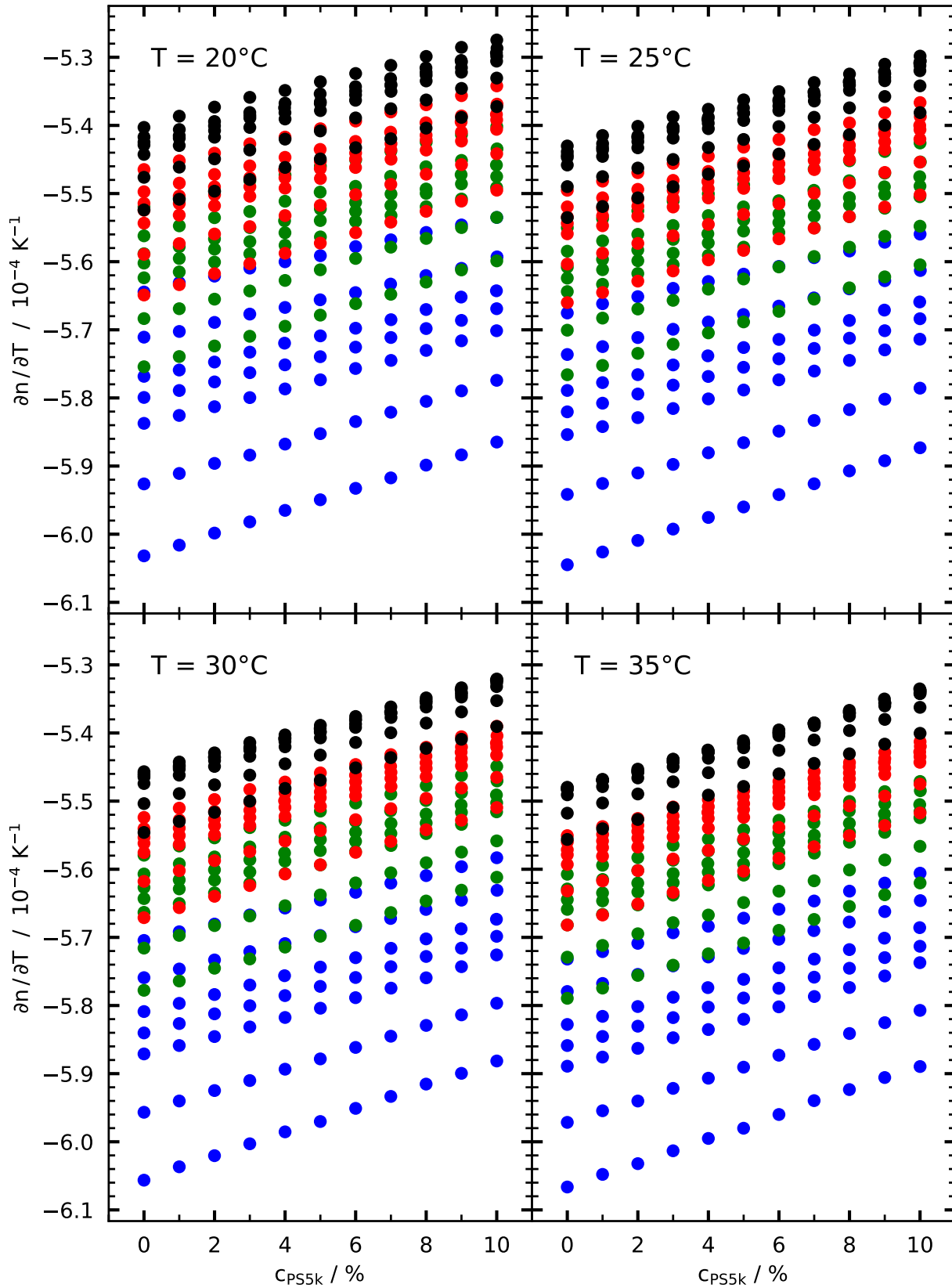


Abbildung G.3.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für das System mit dem PS5k-Polymer, ohne Fehlerbalken. Farben entsprechen den Wellenlängen, schwarz steht für Infrarot.



G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
170	0.000	1.000	0.000	$-6.045 \pm 0.002$	$-5.766 \pm 0.002$	$-5.660 \pm 0.001$	$-5.535 \pm 0.002$
315	0.010	0.990	0.000	$-6.026 \pm 0.001$	$-5.752 \pm 0.002$	$-5.645 \pm 0.002$	$-5.519 \pm 0.001$
210	0.020	0.980	0.000	$-6.009 \pm 0.002$	$-5.735 \pm 0.002$	$-5.629 \pm 0.001$	$-5.506 \pm 0.001$
308	0.030	0.970	0.000	$-5.993 \pm 0.001$	$-5.721 \pm 0.003$	$-5.614 \pm 0.002$	$-5.490 \pm 0.001$
215	0.040	0.960	0.000	$-5.975 \pm 0.002$	$-5.705 \pm 0.003$	$-5.597 \pm 0.002$	$-5.471 \pm 0.002$
282	0.050	0.950	0.000	$-5.960 \pm 0.001$	$-5.688 \pm 0.002$	$-5.583 \pm 0.002$	$-5.459 \pm 0.002$
218	0.060	0.940	0.000	$-5.942 \pm 0.001$	$-5.673 \pm 0.003$	$-5.566 \pm 0.002$	$-5.442 \pm 0.001$
275	0.070	0.930	0.000	$-5.926 \pm 0.002$	$-5.655 \pm 0.003$	$-5.551 \pm 0.002$	$-5.428 \pm 0.001$
224	0.080	0.920	0.000	$-5.907 \pm 0.002$	$-5.638 \pm 0.004$	$-5.534 \pm 0.003$	$-5.414 \pm 0.004$
244	0.090	0.910	0.000	$-5.892 \pm 0.005$	$-5.622 \pm 0.006$	$-5.520 \pm 0.002$	$-5.400 \pm 0.005$
222	0.100	0.900	0.000	$-5.873 \pm 0.003$	$-5.605 \pm 0.004$	$-5.502 \pm 0.003$	$-5.381 \pm 0.005$

Tabelle G.2.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
170	0.000	1.000	0.000	$-6.056 \pm 0.001$	$-5.778 \pm 0.001$	$-5.671 \pm 0.000$	$-5.546 \pm 0.000$
315	0.010	0.990	0.000	$-6.037 \pm 0.001$	$-5.764 \pm 0.003$	$-5.656 \pm 0.001$	$-5.530 \pm 0.001$
210	0.020	0.980	0.000	$-6.020 \pm 0.001$	$-5.745 \pm 0.001$	$-5.640 \pm 0.001$	$-5.516 \pm 0.001$
308	0.030	0.970	0.000	$-6.003 \pm 0.001$	$-5.732 \pm 0.002$	$-5.624 \pm 0.000$	$-5.500 \pm 0.001$
215	0.040	0.960	0.000	$-5.985 \pm 0.001$	$-5.714 \pm 0.003$	$-5.607 \pm 0.001$	$-5.481 \pm 0.001$
282	0.050	0.950	0.000	$-5.970 \pm 0.001$	$-5.698 \pm 0.002$	$-5.593 \pm 0.002$	$-5.469 \pm 0.001$
218	0.060	0.940	0.000	$-5.951 \pm 0.003$	$-5.682 \pm 0.004$	$-5.575 \pm 0.001$	$-5.451 \pm 0.002$
275	0.070	0.930	0.000	$-5.933 \pm 0.002$	$-5.664 \pm 0.002$	$-5.559 \pm 0.001$	$-5.436 \pm 0.001$
224	0.080	0.920	0.000	$-5.915 \pm 0.002$	$-5.647 \pm 0.004$	$-5.542 \pm 0.003$	$-5.422 \pm 0.003$
244	0.090	0.910	0.000	$-5.900 \pm 0.004$	$-5.631 \pm 0.006$	$-5.528 \pm 0.001$	$-5.409 \pm 0.004$
222	0.100	0.900	0.000	$-5.881 \pm 0.004$	$-5.612 \pm 0.004$	$-5.509 \pm 0.003$	$-5.391 \pm 0.004$

Tabelle G.3.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n / \partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$ , $T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
170	0.000	1.000	0.000	$-6.066 \pm 0.004$	$-5.789 \pm 0.002$	$-5.682 \pm 0.002$	$-5.556 \pm 0.003$
315	0.010	0.990	0.000	$-6.048 \pm 0.002$	$-5.774 \pm 0.004$	$-5.667 \pm 0.003$	$-5.541 \pm 0.002$
210	0.020	0.980	0.000	$-6.032 \pm 0.002$	$-5.756 \pm 0.002$	$-5.651 \pm 0.001$	$-5.527 \pm 0.002$
308	0.030	0.970	0.000	$-6.013 \pm 0.003$	$-5.741 \pm 0.004$	$-5.634 \pm 0.003$	$-5.509 \pm 0.003$
215	0.040	0.960	0.000	$-5.995 \pm 0.003$	$-5.724 \pm 0.005$	$-5.616 \pm 0.002$	$-5.491 \pm 0.001$
282	0.050	0.950	0.000	$-5.980 \pm 0.002$	$-5.708 \pm 0.004$	$-5.603 \pm 0.002$	$-5.478 \pm 0.002$
218	0.060	0.940	0.000	$-5.960 \pm 0.005$	$-5.690 \pm 0.004$	$-5.584 \pm 0.004$	$-5.460 \pm 0.003$
275	0.070	0.930	0.000	$-5.940 \pm 0.004$	$-5.674 \pm 0.003$	$-5.567 \pm 0.002$	$-5.445 \pm 0.002$
224	0.080	0.920	0.000	$-5.923 \pm 0.004$	$-5.655 \pm 0.003$	$-5.551 \pm 0.003$	$-5.431 \pm 0.003$
244	0.090	0.910	0.000	$-5.906 \pm 0.005$	$-5.637 \pm 0.005$	$-5.536 \pm 0.003$	$-5.416 \pm 0.005$
222	0.100	0.900	0.000	$-5.890 \pm 0.005$	$-5.620 \pm 0.004$	$-5.517 \pm 0.004$	$-5.400 \pm 0.004$

*Tabelle G.4.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n / \partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$ , $T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
161	0.000	0.800	0.200	$-5.926 \pm 0.003$	$-5.684 \pm 0.004$	$-5.589 \pm 0.003$	$-5.476 \pm 0.003$
314	0.010	0.792	0.198	$-5.911 \pm 0.002$	$-5.669 \pm 0.004$	$-5.573 \pm 0.001$	$-5.461 \pm 0.002$
316	0.020	0.784	0.196	$-5.896 \pm 0.003$	$-5.655 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.002$	$-5.449 \pm 0.003$
317	0.030	0.776	0.194	$-5.884 \pm 0.001$	$-5.643 \pm 0.003$	$-5.549 \pm 0.002$	$-5.436 \pm 0.001$
297	0.040	0.768	0.192	$-5.868 \pm 0.002$	$-5.628 \pm 0.005$	$-5.532 \pm 0.002$	$-5.420 \pm 0.002$
298	0.050	0.760	0.190	$-5.852 \pm 0.001$	$-5.612 \pm 0.003$	$-5.517 \pm 0.002$	$-5.408 \pm 0.002$
322	0.060	0.752	0.188	$-5.835 \pm 0.003$	$-5.595 \pm 0.004$	$-5.502 \pm 0.003$	$-5.389 \pm 0.003$
324	0.070	0.744	0.186	$-5.821 \pm 0.003$	$-5.579 \pm 0.006$	$-5.486 \pm 0.003$	$-5.376 \pm 0.004$
328	0.080	0.736	0.184	$-5.805 \pm 0.003$	$-5.566 \pm 0.004$	$-5.472 \pm 0.003$	$-5.363 \pm 0.005$
330	0.090	0.728	0.182	$-5.790 \pm 0.003$	$-5.550 \pm 0.005$	$-5.458 \pm 0.002$	$-5.346 \pm 0.003$
331	0.100	0.720	0.180	$-5.774 \pm 0.005$	$-5.535 \pm 0.005$	$-5.442 \pm 0.004$	$-5.330 \pm 0.004$

*Tabelle G.5.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
161	0.000	0.800	0.200	$-5.942 \pm 0.002$	$-5.701 \pm 0.003$	$-5.604 \pm 0.002$	$-5.490 \pm 0.002$
314	0.010	0.792	0.198	$-5.926 \pm 0.002$	$-5.683 \pm 0.001$	$-5.587 \pm 0.001$	$-5.475 \pm 0.001$
316	0.020	0.784	0.196	$-5.910 \pm 0.001$	$-5.669 \pm 0.002$	$-5.573 \pm 0.001$	$-5.463 \pm 0.002$
317	0.030	0.776	0.194	$-5.898 \pm 0.003$	$-5.657 \pm 0.003$	$-5.562 \pm 0.002$	$-5.450 \pm 0.003$
297	0.040	0.768	0.192	$-5.880 \pm 0.001$	$-5.640 \pm 0.003$	$-5.545 \pm 0.002$	$-5.433 \pm 0.001$
298	0.050	0.760	0.190	$-5.866 \pm 0.001$	$-5.625 \pm 0.001$	$-5.530 \pm 0.001$	$-5.421 \pm 0.001$
322	0.060	0.752	0.188	$-5.849 \pm 0.002$	$-5.608 \pm 0.001$	$-5.515 \pm 0.001$	$-5.402 \pm 0.001$
324	0.070	0.744	0.186	$-5.833 \pm 0.001$	$-5.592 \pm 0.002$	$-5.499 \pm 0.001$	$-5.388 \pm 0.001$
328	0.080	0.736	0.184	$-5.817 \pm 0.001$	$-5.579 \pm 0.002$	$-5.484 \pm 0.001$	$-5.374 \pm 0.002$
330	0.090	0.728	0.182	$-5.802 \pm 0.001$	$-5.563 \pm 0.003$	$-5.469 \pm 0.001$	$-5.358 \pm 0.001$
331	0.100	0.720	0.180	$-5.786 \pm 0.002$	$-5.548 \pm 0.003$	$-5.454 \pm 0.002$	$-5.342 \pm 0.002$

Tabelle G.6.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
161	0.000	0.800	0.200	$-5.957 \pm 0.001$	$-5.716 \pm 0.003$	$-5.618 \pm 0.001$	$-5.504 \pm 0.001$
314	0.010	0.792	0.198	$-5.940 \pm 0.001$	$-5.697 \pm 0.001$	$-5.602 \pm 0.001$	$-5.489 \pm 0.001$
316	0.020	0.784	0.196	$-5.925 \pm 0.001$	$-5.683 \pm 0.002$	$-5.587 \pm 0.001$	$-5.476 \pm 0.001$
317	0.030	0.776	0.194	$-5.910 \pm 0.002$	$-5.669 \pm 0.003$	$-5.574 \pm 0.002$	$-5.462 \pm 0.002$
297	0.040	0.768	0.192	$-5.893 \pm 0.001$	$-5.654 \pm 0.002$	$-5.559 \pm 0.001$	$-5.445 \pm 0.001$
298	0.050	0.760	0.190	$-5.878 \pm 0.002$	$-5.638 \pm 0.002$	$-5.543 \pm 0.001$	$-5.432 \pm 0.003$
322	0.060	0.752	0.188	$-5.862 \pm 0.002$	$-5.620 \pm 0.003$	$-5.527 \pm 0.002$	$-5.414 \pm 0.002$
324	0.070	0.744	0.186	$-5.845 \pm 0.003$	$-5.605 \pm 0.002$	$-5.511 \pm 0.001$	$-5.400 \pm 0.002$
328	0.080	0.736	0.184	$-5.829 \pm 0.002$	$-5.590 \pm 0.003$	$-5.496 \pm 0.001$	$-5.385 \pm 0.001$
330	0.090	0.728	0.182	$-5.814 \pm 0.001$	$-5.575 \pm 0.002$	$-5.481 \pm 0.001$	$-5.369 \pm 0.001$
331	0.100	0.720	0.180	$-5.797 \pm 0.001$	$-5.558 \pm 0.004$	$-5.465 \pm 0.001$	$-5.353 \pm 0.001$

Tabelle G.7.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
161	0.000	0.800	0.200	$-5.972 \pm 0.002$	$-5.729 \pm 0.004$	$-5.632 \pm 0.001$	$-5.518 \pm 0.000$
314	0.010	0.792	0.198	$-5.954 \pm 0.003$	$-5.712 \pm 0.002$	$-5.617 \pm 0.002$	$-5.503 \pm 0.002$
316	0.020	0.784	0.196	$-5.940 \pm 0.002$	$-5.695 \pm 0.002$	$-5.602 \pm 0.001$	$-5.489 \pm 0.001$
317	0.030	0.776	0.194	$-5.922 \pm 0.001$	$-5.678 \pm 0.002$	$-5.585 \pm 0.002$	$-5.472 \pm 0.001$
297	0.040	0.768	0.192	$-5.907 \pm 0.001$	$-5.667 \pm 0.002$	$-5.572 \pm 0.002$	$-5.458 \pm 0.001$
298	0.050	0.760	0.190	$-5.890 \pm 0.003$	$-5.649 \pm 0.003$	$-5.555 \pm 0.002$	$-5.443 \pm 0.003$
322	0.060	0.752	0.188	$-5.873 \pm 0.004$	$-5.632 \pm 0.006$	$-5.539 \pm 0.004$	$-5.425 \pm 0.003$
324	0.070	0.744	0.186	$-5.857 \pm 0.004$	$-5.617 \pm 0.003$	$-5.522 \pm 0.003$	$-5.410 \pm 0.003$
328	0.080	0.736	0.184	$-5.841 \pm 0.003$	$-5.601 \pm 0.004$	$-5.507 \pm 0.003$	$-5.396 \pm 0.004$
330	0.090	0.728	0.182	$-5.825 \pm 0.002$	$-5.586 \pm 0.004$	$-5.493 \pm 0.002$	$-5.380 \pm 0.002$
331	0.100	0.720	0.180	$-5.807 \pm 0.004$	$-5.566 \pm 0.003$	$-5.475 \pm 0.003$	$-5.362 \pm 0.003$

*Tabelle G.8.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
160	0.000	0.600	0.400	$-5.837 \pm 0.002$	$-5.624 \pm 0.004$	$-5.544 \pm 0.003$	$-5.443 \pm 0.002$
245	0.010	0.594	0.396	$-5.826 \pm 0.003$	$-5.615 \pm 0.005$	$-5.532 \pm 0.003$	$-5.430 \pm 0.003$
311	0.020	0.588	0.392	$-5.813 \pm 0.002$	$-5.601 \pm 0.002$	$-5.518 \pm 0.002$	$-5.417 \pm 0.001$
338	0.030	0.582	0.388	$-5.800 \pm 0.001$	$-5.588 \pm 0.006$	$-5.504 \pm 0.002$	$-5.403 \pm 0.002$
339	0.040	0.576	0.384	$-5.787 \pm 0.002$	$-5.576 \pm 0.004$	$-5.492 \pm 0.001$	$-5.391 \pm 0.001$
287	0.050	0.570	0.380	$-5.773 \pm 0.001$	$-5.564 \pm 0.004$	$-5.478 \pm 0.001$	$-5.378 \pm 0.002$
342	0.060	0.564	0.376	$-5.757 \pm 0.004$	$-5.541 \pm 0.004$	$-5.462 \pm 0.004$	$-5.363 \pm 0.006$
289	0.070	0.558	0.372	$-5.745 \pm 0.002$	$-5.532 \pm 0.003$	$-5.450 \pm 0.002$	$-5.350 \pm 0.002$
318	0.080	0.552	0.368	$-5.730 \pm 0.004$	$-5.519 \pm 0.005$	$-5.436 \pm 0.004$	$-5.335 \pm 0.003$
284	0.090	0.546	0.364	$-5.716 \pm 0.003$	$-5.508 \pm 0.002$	$-5.423 \pm 0.002$	$-5.322 \pm 0.002$
184	0.100	0.540	0.360	$-5.701 \pm 0.004$	$-5.491 \pm 0.002$	$-5.406 \pm 0.004$	$-5.306 \pm 0.004$

*Tabelle G.9.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
160	0.000	0.600	0.400	$-5.854 \pm 0.001$	$-5.644 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.001$	$-5.458 \pm 0.001$
245	0.010	0.594	0.396	$-5.842 \pm 0.002$	$-5.633 \pm 0.006$	$-5.547 \pm 0.002$	$-5.445 \pm 0.002$
311	0.020	0.588	0.392	$-5.829 \pm 0.001$	$-5.617 \pm 0.001$	$-5.533 \pm 0.001$	$-5.433 \pm 0.001$
338	0.030	0.582	0.388	$-5.816 \pm 0.001$	$-5.604 \pm 0.003$	$-5.520 \pm 0.001$	$-5.419 \pm 0.001$
339	0.040	0.576	0.384	$-5.801 \pm 0.001$	$-5.591 \pm 0.002$	$-5.506 \pm 0.000$	$-5.405 \pm 0.000$
287	0.050	0.570	0.380	$-5.788 \pm 0.002$	$-5.579 \pm 0.001$	$-5.492 \pm 0.001$	$-5.393 \pm 0.002$
342	0.060	0.564	0.376	$-5.773 \pm 0.002$	$-5.557 \pm 0.003$	$-5.478 \pm 0.002$	$-5.378 \pm 0.002$
289	0.070	0.558	0.372	$-5.761 \pm 0.002$	$-5.550 \pm 0.002$	$-5.465 \pm 0.001$	$-5.364 \pm 0.001$
318	0.080	0.552	0.368	$-5.745 \pm 0.002$	$-5.534 \pm 0.002$	$-5.450 \pm 0.002$	$-5.348 \pm 0.001$
284	0.090	0.546	0.364	$-5.729 \pm 0.003$	$-5.522 \pm 0.004$	$-5.435 \pm 0.002$	$-5.334 \pm 0.002$
184	0.100	0.540	0.360	$-5.714 \pm 0.003$	$-5.505 \pm 0.003$	$-5.420 \pm 0.002$	$-5.320 \pm 0.002$

Tabelle G.10.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
160	0.000	0.600	0.400	$-5.871 \pm 0.001$	$-5.663 \pm 0.003$	$-5.576 \pm 0.001$	$-5.474 \pm 0.001$
245	0.010	0.594	0.396	$-5.859 \pm 0.001$	$-5.650 \pm 0.006$	$-5.564 \pm 0.001$	$-5.462 \pm 0.001$
311	0.020	0.588	0.392	$-5.846 \pm 0.001$	$-5.635 \pm 0.001$	$-5.550 \pm 0.001$	$-5.449 \pm 0.001$
338	0.030	0.582	0.388	$-5.831 \pm 0.001$	$-5.621 \pm 0.003$	$-5.536 \pm 0.001$	$-5.434 \pm 0.001$
339	0.040	0.576	0.384	$-5.818 \pm 0.001$	$-5.606 \pm 0.001$	$-5.522 \pm 0.001$	$-5.420 \pm 0.001$
287	0.050	0.570	0.380	$-5.804 \pm 0.002$	$-5.594 \pm 0.003$	$-5.508 \pm 0.002$	$-5.407 \pm 0.002$
342	0.060	0.564	0.376	$-5.788 \pm 0.001$	$-5.574 \pm 0.003$	$-5.492 \pm 0.001$	$-5.392 \pm 0.002$
289	0.070	0.558	0.372	$-5.775 \pm 0.002$	$-5.565 \pm 0.002$	$-5.478 \pm 0.002$	$-5.377 \pm 0.002$
318	0.080	0.552	0.368	$-5.759 \pm 0.002$	$-5.548 \pm 0.002$	$-5.464 \pm 0.002$	$-5.362 \pm 0.001$
284	0.090	0.546	0.364	$-5.743 \pm 0.002$	$-5.534 \pm 0.003$	$-5.448 \pm 0.002$	$-5.347 \pm 0.002$
184	0.100	0.540	0.360	$-5.726 \pm 0.001$	$-5.516 \pm 0.003$	$-5.432 \pm 0.002$	$-5.332 \pm 0.002$

Tabelle G.11.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
160	0.000	0.600	0.400	$-5.889 \pm 0.001$	$-5.682 \pm 0.004$	$-5.593 \pm 0.001$	$-5.491 \pm 0.001$
245	0.010	0.594	0.396	$-5.876 \pm 0.002$	$-5.666 \pm 0.005$	$-5.581 \pm 0.001$	$-5.479 \pm 0.001$
311	0.020	0.588	0.392	$-5.863 \pm 0.001$	$-5.652 \pm 0.001$	$-5.567 \pm 0.001$	$-5.466 \pm 0.001$
338	0.030	0.582	0.388	$-5.847 \pm 0.002$	$-5.638 \pm 0.005$	$-5.552 \pm 0.002$	$-5.450 \pm 0.002$
339	0.040	0.576	0.384	$-5.835 \pm 0.001$	$-5.623 \pm 0.002$	$-5.540 \pm 0.002$	$-5.437 \pm 0.001$
287	0.050	0.570	0.380	$-5.820 \pm 0.003$	$-5.609 \pm 0.004$	$-5.524 \pm 0.002$	$-5.422 \pm 0.002$
342	0.060	0.564	0.376	$-5.802 \pm 0.004$	$-5.592 \pm 0.002$	$-5.504 \pm 0.004$	$-5.404 \pm 0.004$
289	0.070	0.558	0.372	$-5.787 \pm 0.004$	$-5.576 \pm 0.004$	$-5.491 \pm 0.004$	$-5.389 \pm 0.004$
318	0.080	0.552	0.368	$-5.774 \pm 0.003$	$-5.560 \pm 0.004$	$-5.477 \pm 0.003$	$-5.375 \pm 0.003$
284	0.090	0.546	0.364	$-5.757 \pm 0.002$	$-5.546 \pm 0.002$	$-5.461 \pm 0.001$	$-5.360 \pm 0.001$
184	0.100	0.540	0.360	$-5.737 \pm 0.002$	$-5.524 \pm 0.003$	$-5.443 \pm 0.004$	$-5.342 \pm 0.004$

Tabelle G.12.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
172	0.000	0.500	0.500	$-5.799 \pm 0.004$	$-5.602 \pm 0.004$	$-5.525 \pm 0.003$	$-5.429 \pm 0.003$
264	0.010	0.495	0.495	$-5.789 \pm 0.005$	$-5.595 \pm 0.007$	$-5.515 \pm 0.002$	$-5.419 \pm 0.002$
220	0.020	0.490	0.490	$-5.776 \pm 0.002$	$-5.582 \pm 0.005$	$-5.502 \pm 0.001$	$-5.408 \pm 0.001$
265	0.030	0.485	0.485	$-5.763 \pm 0.005$	$-5.571 \pm 0.005$	$-5.490 \pm 0.003$	$-5.389 \pm 0.004$
326	0.040	0.480	0.480	$-5.751 \pm 0.004$	$-5.558 \pm 0.002$	$-5.477 \pm 0.002$	$-5.381 \pm 0.002$
292	0.050	0.475	0.475	$-5.739 \pm 0.003$	$-5.540 \pm 0.003$	$-5.463 \pm 0.002$	$-5.368 \pm 0.002$
319	0.060	0.470	0.470	$-5.725 \pm 0.003$	$-5.526 \pm 0.003$	$-5.449 \pm 0.002$	$-5.355 \pm 0.002$
337	0.070	0.465	0.465	$-5.711 \pm 0.002$	$-5.518 \pm 0.003$	$-5.436 \pm 0.002$	$-5.341 \pm 0.002$
340	0.080	0.460	0.460	$-5.698 \pm 0.002$	$-5.500 \pm 0.005$	$-5.421 \pm 0.002$	$-5.326 \pm 0.001$
273	0.090	0.455	0.455	$-5.686 \pm 0.003$	$-5.486 \pm 0.004$	$-5.410 \pm 0.002$	$-5.315 \pm 0.002$
343	0.100	0.450	0.450	$-5.669 \pm 0.003$	$-5.475 \pm 0.006$	$-5.392 \pm 0.002$	$-5.298 \pm 0.002$

Tabelle G.13.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
172	0.000	0.500	0.500	$-5.820 \pm 0.003$	$-5.624 \pm 0.003$	$-5.544 \pm 0.002$	$-5.447 \pm 0.001$
264	0.010	0.495	0.495	$-5.808 \pm 0.002$	$-5.612 \pm 0.005$	$-5.533 \pm 0.002$	$-5.436 \pm 0.001$
220	0.020	0.490	0.490	$-5.794 \pm 0.001$	$-5.599 \pm 0.005$	$-5.519 \pm 0.002$	$-5.424 \pm 0.001$
265	0.030	0.485	0.485	$-5.781 \pm 0.002$	$-5.588 \pm 0.002$	$-5.507 \pm 0.001$	$-5.407 \pm 0.003$
326	0.040	0.480	0.480	$-5.768 \pm 0.003$	$-5.572 \pm 0.002$	$-5.493 \pm 0.001$	$-5.397 \pm 0.001$
292	0.050	0.475	0.475	$-5.755 \pm 0.003$	$-5.555 \pm 0.002$	$-5.479 \pm 0.002$	$-5.382 \pm 0.002$
319	0.060	0.470	0.470	$-5.743 \pm 0.002$	$-5.543 \pm 0.008$	$-5.466 \pm 0.002$	$-5.372 \pm 0.002$
337	0.070	0.465	0.465	$-5.727 \pm 0.001$	$-5.533 \pm 0.001$	$-5.451 \pm 0.001$	$-5.356 \pm 0.001$
340	0.080	0.460	0.460	$-5.712 \pm 0.002$	$-5.517 \pm 0.002$	$-5.436 \pm 0.001$	$-5.341 \pm 0.001$
273	0.090	0.455	0.455	$-5.701 \pm 0.002$	$-5.502 \pm 0.005$	$-5.424 \pm 0.001$	$-5.330 \pm 0.002$
343	0.100	0.450	0.450	$-5.684 \pm 0.002$	$-5.489 \pm 0.006$	$-5.406 \pm 0.001$	$-5.312 \pm 0.001$

Tabelle G.14.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
172	0.000	0.500	0.500	$-5.840 \pm 0.001$	$-5.643 \pm 0.004$	$-5.562 \pm 0.000$	$-5.465 \pm 0.001$
264	0.010	0.495	0.495	$-5.826 \pm 0.002$	$-5.629 \pm 0.006$	$-5.550 \pm 0.001$	$-5.453 \pm 0.001$
220	0.020	0.490	0.490	$-5.812 \pm 0.001$	$-5.616 \pm 0.004$	$-5.536 \pm 0.002$	$-5.441 \pm 0.002$
265	0.030	0.485	0.485	$-5.800 \pm 0.002$	$-5.604 \pm 0.003$	$-5.524 \pm 0.001$	$-5.425 \pm 0.002$
326	0.040	0.480	0.480	$-5.785 \pm 0.002$	$-5.588 \pm 0.003$	$-5.509 \pm 0.001$	$-5.412 \pm 0.002$
292	0.050	0.475	0.475	$-5.772 \pm 0.003$	$-5.573 \pm 0.003$	$-5.495 \pm 0.003$	$-5.398 \pm 0.003$
319	0.060	0.470	0.470	$-5.759 \pm 0.002$	$-5.559 \pm 0.007$	$-5.482 \pm 0.002$	$-5.387 \pm 0.002$
337	0.070	0.465	0.465	$-5.743 \pm 0.002$	$-5.547 \pm 0.002$	$-5.467 \pm 0.002$	$-5.371 \pm 0.002$
340	0.080	0.460	0.460	$-5.728 \pm 0.001$	$-5.532 \pm 0.003$	$-5.452 \pm 0.001$	$-5.356 \pm 0.001$
273	0.090	0.455	0.455	$-5.716 \pm 0.002$	$-5.516 \pm 0.004$	$-5.438 \pm 0.002$	$-5.343 \pm 0.003$
343	0.100	0.450	0.450	$-5.698 \pm 0.002$	$-5.503 \pm 0.005$	$-5.421 \pm 0.001$	$-5.326 \pm 0.001$

Tabelle G.15.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ , $T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
172	0.000	0.500	0.500	$-5.859 \pm 0.002$	$-5.659 \pm 0.003$	$-5.579 \pm 0.001$	$-5.482 \pm 0.001$
264	0.010	0.495	0.495	$-5.845 \pm 0.004$	$-5.646 \pm 0.006$	$-5.568 \pm 0.002$	$-5.470 \pm 0.001$
220	0.020	0.490	0.490	$-5.830 \pm 0.002$	$-5.633 \pm 0.004$	$-5.554 \pm 0.003$	$-5.458 \pm 0.002$
265	0.030	0.485	0.485	$-5.818 \pm 0.002$	$-5.620 \pm 0.006$	$-5.540 \pm 0.002$	$-5.443 \pm 0.001$
326	0.040	0.480	0.480	$-5.802 \pm 0.001$	$-5.604 \pm 0.003$	$-5.525 \pm 0.003$	$-5.428 \pm 0.002$
292	0.050	0.475	0.475	$-5.789 \pm 0.003$	$-5.592 \pm 0.004$	$-5.512 \pm 0.003$	$-5.415 \pm 0.003$
319	0.060	0.470	0.470	$-5.775 \pm 0.002$	$-5.575 \pm 0.006$	$-5.496 \pm 0.001$	$-5.401 \pm 0.001$
337	0.070	0.465	0.465	$-5.758 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.004$	$-5.481 \pm 0.003$	$-5.385 \pm 0.003$
340	0.080	0.460	0.460	$-5.745 \pm 0.001$	$-5.546 \pm 0.003$	$-5.467 \pm 0.001$	$-5.371 \pm 0.001$
273	0.090	0.455	0.455	$-5.730 \pm 0.002$	$-5.530 \pm 0.003$	$-5.451 \pm 0.003$	$-5.356 \pm 0.004$
343	0.100	0.450	0.450	$-5.713 \pm 0.002$	$-5.515 \pm 0.005$	$-5.435 \pm 0.002$	$-5.340 \pm 0.002$

Tabelle G.16.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ , $T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
174	0.000	0.400	0.600	$-5.768 \pm 0.004$	$-5.588 \pm 0.004$	$-5.514 \pm 0.004$	$-5.425 \pm 0.003$
295	0.010	0.396	0.594	$-5.759 \pm 0.001$	$-5.578 \pm 0.003$	$-5.504 \pm 0.002$	$-5.415 \pm 0.001$
313	0.020	0.392	0.588	$-5.747 \pm 0.003$	$-5.567 \pm 0.003$	$-5.490 \pm 0.002$	$-5.401 \pm 0.001$
259	0.030	0.388	0.582	$-5.733 \pm 0.004$	$-5.550 \pm 0.005$	$-5.477 \pm 0.002$	$-5.385 \pm 0.002$
237	0.040	0.384	0.576	$-5.720 \pm 0.002$	$-5.540 \pm 0.005$	$-5.465 \pm 0.003$	$-5.374 \pm 0.002$
267	0.050	0.380	0.570	$-5.709 \pm 0.003$	$-5.523 \pm 0.001$	$-5.453 \pm 0.002$	$-5.365 \pm 0.004$
240	0.060	0.376	0.564	$-5.698 \pm 0.005$	$-5.513 \pm 0.005$	$-5.441 \pm 0.002$	$-5.350 \pm 0.002$
262	0.070	0.372	0.558	$-5.685 \pm 0.004$	$-5.501 \pm 0.005$	$-5.427 \pm 0.002$	$-5.340 \pm 0.003$
242	0.080	0.368	0.552	$-5.670 \pm 0.003$	$-5.493 \pm 0.005$	$-5.414 \pm 0.004$	$-5.322 \pm 0.002$
258	0.090	0.364	0.546	$-5.652 \pm 0.005$	$-5.472 \pm 0.005$	$-5.395 \pm 0.005$	$-5.305 \pm 0.003$
239	0.100	0.360	0.540	$-5.643 \pm 0.006$	$-5.458 \pm 0.005$	$-5.384 \pm 0.005$	$-5.293 \pm 0.004$

Tabelle G.17.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .



G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
174	0.000	0.400	0.600	$-5.789 \pm 0.002$	$-5.608 \pm 0.002$	$-5.534 \pm 0.001$	$-5.444 \pm 0.002$
295	0.010	0.396	0.594	$-5.777 \pm 0.001$	$-5.597 \pm 0.002$	$-5.521 \pm 0.000$	$-5.432 \pm 0.000$
313	0.020	0.392	0.588	$-5.766 \pm 0.001$	$-5.583 \pm 0.001$	$-5.508 \pm 0.001$	$-5.418 \pm 0.000$
259	0.030	0.388	0.582	$-5.752 \pm 0.002$	$-5.567 \pm 0.004$	$-5.495 \pm 0.000$	$-5.403 \pm 0.001$
237	0.040	0.384	0.576	$-5.738 \pm 0.002$	$-5.559 \pm 0.004$	$-5.482 \pm 0.002$	$-5.391 \pm 0.002$
267	0.050	0.380	0.570	$-5.726 \pm 0.002$	$-5.539 \pm 0.004$	$-5.469 \pm 0.001$	$-5.382 \pm 0.002$
240	0.060	0.376	0.564	$-5.714 \pm 0.002$	$-5.530 \pm 0.006$	$-5.456 \pm 0.002$	$-5.365 \pm 0.002$
262	0.070	0.372	0.558	$-5.700 \pm 0.003$	$-5.516 \pm 0.006$	$-5.442 \pm 0.002$	$-5.355 \pm 0.003$
242	0.080	0.368	0.552	$-5.686 \pm 0.002$	$-5.506 \pm 0.005$	$-5.429 \pm 0.002$	$-5.337 \pm 0.002$
258	0.090	0.364	0.546	$-5.671 \pm 0.002$	$-5.490 \pm 0.003$	$-5.412 \pm 0.002$	$-5.321 \pm 0.002$
239	0.100	0.360	0.540	$-5.659 \pm 0.002$	$-5.475 \pm 0.005$	$-5.400 \pm 0.002$	$-5.308 \pm 0.002$

Tabelle G.18.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
174	0.000	0.400	0.600	$-5.809 \pm 0.000$	$-5.627 \pm 0.002$	$-5.553 \pm 0.001$	$-5.462 \pm 0.000$
295	0.010	0.396	0.594	$-5.797 \pm 0.000$	$-5.616 \pm 0.001$	$-5.540 \pm 0.000$	$-5.450 \pm 0.000$
313	0.020	0.392	0.588	$-5.784 \pm 0.001$	$-5.601 \pm 0.001$	$-5.526 \pm 0.001$	$-5.435 \pm 0.000$
259	0.030	0.388	0.582	$-5.770 \pm 0.002$	$-5.586 \pm 0.003$	$-5.513 \pm 0.001$	$-5.421 \pm 0.001$
237	0.040	0.384	0.576	$-5.756 \pm 0.003$	$-5.576 \pm 0.004$	$-5.500 \pm 0.002$	$-5.408 \pm 0.002$
267	0.050	0.380	0.570	$-5.744 \pm 0.001$	$-5.556 \pm 0.005$	$-5.486 \pm 0.001$	$-5.398 \pm 0.002$
240	0.060	0.376	0.564	$-5.730 \pm 0.002$	$-5.546 \pm 0.005$	$-5.472 \pm 0.002$	$-5.380 \pm 0.002$
262	0.070	0.372	0.558	$-5.716 \pm 0.004$	$-5.533 \pm 0.006$	$-5.458 \pm 0.003$	$-5.370 \pm 0.003$
242	0.080	0.368	0.552	$-5.702 \pm 0.004$	$-5.519 \pm 0.004$	$-5.444 \pm 0.003$	$-5.352 \pm 0.003$
258	0.090	0.364	0.546	$-5.687 \pm 0.003$	$-5.506 \pm 0.002$	$-5.428 \pm 0.001$	$-5.336 \pm 0.001$
239	0.100	0.360	0.540	$-5.673 \pm 0.004$	$-5.491 \pm 0.005$	$-5.415 \pm 0.003$	$-5.322 \pm 0.003$

Tabelle G.19.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
174	0.000	0.400	0.600	$-5.828 \pm 0.002$	$-5.645 \pm 0.003$	$-5.571 \pm 0.002$	$-5.480 \pm 0.001$
295	0.010	0.396	0.594	$-5.816 \pm 0.001$	$-5.635 \pm 0.002$	$-5.558 \pm 0.001$	$-5.468 \pm 0.000$
313	0.020	0.392	0.588	$-5.801 \pm 0.002$	$-5.620 \pm 0.003$	$-5.544 \pm 0.001$	$-5.453 \pm 0.001$
259	0.030	0.388	0.582	$-5.788 \pm 0.002$	$-5.606 \pm 0.002$	$-5.531 \pm 0.002$	$-5.439 \pm 0.001$
237	0.040	0.384	0.576	$-5.774 \pm 0.004$	$-5.591 \pm 0.007$	$-5.517 \pm 0.003$	$-5.425 \pm 0.003$
267	0.050	0.380	0.570	$-5.762 \pm 0.004$	$-5.576 \pm 0.004$	$-5.504 \pm 0.001$	$-5.415 \pm 0.002$
240	0.060	0.376	0.564	$-5.745 \pm 0.004$	$-5.560 \pm 0.004$	$-5.487 \pm 0.004$	$-5.395 \pm 0.004$
262	0.070	0.372	0.558	$-5.732 \pm 0.005$	$-5.550 \pm 0.005$	$-5.474 \pm 0.004$	$-5.385 \pm 0.004$
242	0.080	0.368	0.552	$-5.718 \pm 0.005$	$-5.533 \pm 0.006$	$-5.459 \pm 0.005$	$-5.367 \pm 0.004$
258	0.090	0.364	0.546	$-5.701 \pm 0.004$	$-5.519 \pm 0.005$	$-5.443 \pm 0.003$	$-5.350 \pm 0.003$
239	0.100	0.360	0.540	$-5.686 \pm 0.006$	$-5.505 \pm 0.008$	$-5.428 \pm 0.005$	$-5.335 \pm 0.005$

Tabelle G.20.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
163	0.000	0.200	0.800	$-5.711 \pm 0.003$	$-5.562 \pm 0.006$	$-5.497 \pm 0.003$	$-5.417 \pm 0.003$
250	0.010	0.198	0.792	$-5.702 \pm 0.003$	$-5.547 \pm 0.005$	$-5.485 \pm 0.002$	$-5.406 \pm 0.001$
344	0.020	0.196	0.784	$-5.689 \pm 0.002$	$-5.535 \pm 0.003$	$-5.472 \pm 0.003$	$-5.394 \pm 0.002$
252	0.030	0.194	0.776	$-5.677 \pm 0.003$	$-5.526 \pm 0.004$	$-5.459 \pm 0.002$	$-5.381 \pm 0.002$
333	0.040	0.192	0.768	$-5.667 \pm 0.004$	$-5.511 \pm 0.003$	$-5.447 \pm 0.003$	$-5.367 \pm 0.003$
256	0.050	0.190	0.760	$-5.656 \pm 0.004$	$-5.498 \pm 0.006$	$-5.435 \pm 0.003$	$-5.354 \pm 0.002$
277	0.060	0.188	0.752	$-5.645 \pm 0.002$	$-5.489 \pm 0.004$	$-5.423 \pm 0.003$	$-5.343 \pm 0.002$
249	0.070	0.186	0.744	$-5.633 \pm 0.002$	$-5.475 \pm 0.004$	$-5.410 \pm 0.001$	$-5.331 \pm 0.001$
186	0.080	0.184	0.736	$-5.620 \pm 0.005$	$-5.461 \pm 0.004$	$-5.396 \pm 0.004$	$-5.316 \pm 0.003$
271	0.090	0.182	0.728	$-5.610 \pm 0.003$	$-5.451 \pm 0.002$	$-5.386 \pm 0.002$	$-5.307 \pm 0.002$
197	0.100	0.180	0.720	$-5.593 \pm 0.004$	$-5.434 \pm 0.006$	$-5.369 \pm 0.004$	$-5.287 \pm 0.003$

Tabelle G.21.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
163	0.000	0.200	0.800	$-5.736 \pm 0.002$	$-5.585 \pm 0.005$	$-5.520 \pm 0.002$	$-5.439 \pm 0.002$
250	0.010	0.198	0.792	$-5.725 \pm 0.002$	$-5.569 \pm 0.005$	$-5.506 \pm 0.001$	$-5.427 \pm 0.001$
344	0.020	0.196	0.784	$-5.711 \pm 0.001$	$-5.560 \pm 0.002$	$-5.494 \pm 0.001$	$-5.415 \pm 0.001$
252	0.030	0.194	0.776	$-5.699 \pm 0.002$	$-5.547 \pm 0.004$	$-5.481 \pm 0.002$	$-5.402 \pm 0.002$
333	0.040	0.192	0.768	$-5.689 \pm 0.001$	$-5.532 \pm 0.002$	$-5.468 \pm 0.001$	$-5.388 \pm 0.001$
256	0.050	0.190	0.760	$-5.678 \pm 0.002$	$-5.520 \pm 0.005$	$-5.456 \pm 0.001$	$-5.374 \pm 0.001$
277	0.060	0.188	0.752	$-5.665 \pm 0.001$	$-5.511 \pm 0.003$	$-5.443 \pm 0.001$	$-5.362 \pm 0.001$
249	0.070	0.186	0.744	$-5.653 \pm 0.001$	$-5.495 \pm 0.003$	$-5.430 \pm 0.002$	$-5.351 \pm 0.001$
186	0.080	0.184	0.736	$-5.640 \pm 0.002$	$-5.481 \pm 0.004$	$-5.416 \pm 0.002$	$-5.335 \pm 0.002$
271	0.090	0.182	0.728	$-5.628 \pm 0.002$	$-5.470 \pm 0.003$	$-5.403 \pm 0.001$	$-5.324 \pm 0.001$
197	0.100	0.180	0.720	$-5.613 \pm 0.002$	$-5.454 \pm 0.003$	$-5.387 \pm 0.002$	$-5.306 \pm 0.002$

Tabelle G.22.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
163	0.000	0.200	0.800	$-5.759 \pm 0.001$	$-5.607 \pm 0.003$	$-5.540 \pm 0.001$	$-5.460 \pm 0.000$
250	0.010	0.198	0.792	$-5.746 \pm 0.002$	$-5.592 \pm 0.004$	$-5.528 \pm 0.001$	$-5.448 \pm 0.001$
344	0.020	0.196	0.784	$-5.733 \pm 0.001$	$-5.582 \pm 0.003$	$-5.515 \pm 0.001$	$-5.436 \pm 0.001$
252	0.030	0.194	0.776	$-5.721 \pm 0.002$	$-5.567 \pm 0.004$	$-5.501 \pm 0.002$	$-5.423 \pm 0.002$
333	0.040	0.192	0.768	$-5.709 \pm 0.002$	$-5.553 \pm 0.002$	$-5.488 \pm 0.001$	$-5.408 \pm 0.001$
256	0.050	0.190	0.760	$-5.697 \pm 0.002$	$-5.539 \pm 0.004$	$-5.475 \pm 0.001$	$-5.394 \pm 0.001$
277	0.060	0.188	0.752	$-5.684 \pm 0.001$	$-5.530 \pm 0.003$	$-5.462 \pm 0.001$	$-5.381 \pm 0.001$
249	0.070	0.186	0.744	$-5.672 \pm 0.002$	$-5.514 \pm 0.002$	$-5.449 \pm 0.001$	$-5.369 \pm 0.001$
186	0.080	0.184	0.736	$-5.659 \pm 0.001$	$-5.499 \pm 0.001$	$-5.434 \pm 0.000$	$-5.353 \pm 0.001$
271	0.090	0.182	0.728	$-5.645 \pm 0.002$	$-5.488 \pm 0.003$	$-5.421 \pm 0.001$	$-5.341 \pm 0.001$
197	0.100	0.180	0.720	$-5.631 \pm 0.003$	$-5.470 \pm 0.002$	$-5.404 \pm 0.002$	$-5.323 \pm 0.002$

Tabelle G.23.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T \ / \ 10^{-4} \text{ K}^{-1} \ , \ T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
163	0.000	0.200	0.800	$-5.779 \pm 0.002$	$-5.629 \pm 0.002$	$-5.560 \pm 0.001$	$-5.480 \pm 0.001$
250	0.010	0.198	0.792	$-5.768 \pm 0.001$	$-5.615 \pm 0.005$	$-5.549 \pm 0.000$	$-5.469 \pm 0.001$
344	0.020	0.196	0.784	$-5.754 \pm 0.001$	$-5.602 \pm 0.003$	$-5.536 \pm 0.002$	$-5.455 \pm 0.002$
252	0.030	0.194	0.776	$-5.742 \pm 0.002$	$-5.587 \pm 0.004$	$-5.522 \pm 0.002$	$-5.442 \pm 0.001$
333	0.040	0.192	0.768	$-5.729 \pm 0.003$	$-5.573 \pm 0.003$	$-5.508 \pm 0.003$	$-5.427 \pm 0.002$
256	0.050	0.190	0.760	$-5.716 \pm 0.004$	$-5.557 \pm 0.003$	$-5.493 \pm 0.003$	$-5.411 \pm 0.003$
277	0.060	0.188	0.752	$-5.703 \pm 0.002$	$-5.547 \pm 0.004$	$-5.479 \pm 0.002$	$-5.398 \pm 0.001$
249	0.070	0.186	0.744	$-5.690 \pm 0.003$	$-5.532 \pm 0.001$	$-5.467 \pm 0.002$	$-5.386 \pm 0.002$
186	0.080	0.184	0.736	$-5.677 \pm 0.003$	$-5.514 \pm 0.004$	$-5.450 \pm 0.002$	$-5.369 \pm 0.003$
271	0.090	0.182	0.728	$-5.662 \pm 0.004$	$-5.504 \pm 0.002$	$-5.438 \pm 0.002$	$-5.356 \pm 0.002$
197	0.100	0.180	0.720	$-5.646 \pm 0.005$	$-5.485 \pm 0.004$	$-5.420 \pm 0.004$	$-5.338 \pm 0.004$

Tabelle G.24.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T \ / \ 10^{-4} \text{ K}^{-1} \ , \ T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
164	0.000	0.000	1.000	$-5.645 \pm 0.004$	$-5.520 \pm 0.006$	$-5.465 \pm 0.003$	$-5.403 \pm 0.007$
305	0.010	0.000	0.990	$-5.631 \pm 0.003$	$-5.507 \pm 0.003$	$-5.452 \pm 0.002$	$-5.386 \pm 0.003$
300	0.020	0.000	0.980	$-5.621 \pm 0.002$	$-5.497 \pm 0.003$	$-5.441 \pm 0.002$	$-5.373 \pm 0.002$
212	0.030	0.000	0.970	$-5.609 \pm 0.005$	$-5.481 \pm 0.005$	$-5.427 \pm 0.005$	$-5.359 \pm 0.005$
332	0.040	0.000	0.960	$-5.600 \pm 0.002$	$-5.473 \pm 0.004$	$-5.417 \pm 0.001$	$-5.349 \pm 0.003$
335	0.050	0.000	0.950	$-5.591 \pm 0.004$	$-5.460 \pm 0.003$	$-5.405 \pm 0.002$	$-5.336 \pm 0.002$
208	0.060	0.000	0.940	$-5.578 \pm 0.003$	$-5.451 \pm 0.005$	$-5.394 \pm 0.003$	$-5.324 \pm 0.003$
279	0.070	0.000	0.930	$-5.568 \pm 0.005$	$-5.438 \pm 0.006$	$-5.380 \pm 0.004$	$-5.312 \pm 0.004$
225	0.080	0.000	0.920	$-5.557 \pm 0.004$	$-5.425 \pm 0.003$	$-5.370 \pm 0.002$	$-5.299 \pm 0.002$
341	0.090	0.000	0.910	$-5.546 \pm 0.004$	$-5.414 \pm 0.005$	$-5.356 \pm 0.004$	$-5.285 \pm 0.004$
228	0.100	0.000	0.900	$-5.535 \pm 0.004$	$-5.402 \pm 0.005$	$-5.342 \pm 0.003$	$-5.275 \pm 0.004$

Tabelle G.25.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
164	0.000	0.000	1.000	$-5.675 \pm 0.003$	$-5.550 \pm 0.004$	$-5.495 \pm 0.002$	$-5.430 \pm 0.004$
305	0.010	0.000	0.990	$-5.662 \pm 0.003$	$-5.537 \pm 0.003$	$-5.482 \pm 0.002$	$-5.415 \pm 0.001$
300	0.020	0.000	0.980	$-5.651 \pm 0.002$	$-5.525 \pm 0.002$	$-5.469 \pm 0.002$	$-5.401 \pm 0.001$
212	0.030	0.000	0.970	$-5.639 \pm 0.004$	$-5.511 \pm 0.005$	$-5.456 \pm 0.003$	$-5.387 \pm 0.004$
332	0.040	0.000	0.960	$-5.629 \pm 0.002$	$-5.500 \pm 0.003$	$-5.445 \pm 0.001$	$-5.376 \pm 0.002$
335	0.050	0.000	0.950	$-5.618 \pm 0.002$	$-5.487 \pm 0.003$	$-5.432 \pm 0.002$	$-5.363 \pm 0.002$
208	0.060	0.000	0.940	$-5.607 \pm 0.003$	$-5.477 \pm 0.003$	$-5.421 \pm 0.003$	$-5.350 \pm 0.003$
279	0.070	0.000	0.930	$-5.594 \pm 0.004$	$-5.464 \pm 0.006$	$-5.406 \pm 0.004$	$-5.337 \pm 0.004$
225	0.080	0.000	0.920	$-5.584 \pm 0.004$	$-5.452 \pm 0.004$	$-5.396 \pm 0.003$	$-5.325 \pm 0.003$
341	0.090	0.000	0.910	$-5.571 \pm 0.003$	$-5.438 \pm 0.003$	$-5.381 \pm 0.003$	$-5.310 \pm 0.002$
228	0.100	0.000	0.900	$-5.560 \pm 0.005$	$-5.426 \pm 0.005$	$-5.366 \pm 0.005$	$-5.298 \pm 0.004$

Tabelle G.26.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}, T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
164	0.000	0.000	1.000	$-5.704 \pm 0.002$	$-5.579 \pm 0.002$	$-5.524 \pm 0.001$	$-5.457 \pm 0.002$
305	0.010	0.000	0.990	$-5.692 \pm 0.002$	$-5.566 \pm 0.002$	$-5.510 \pm 0.001$	$-5.443 \pm 0.001$
300	0.020	0.000	0.980	$-5.680 \pm 0.002$	$-5.554 \pm 0.002$	$-5.498 \pm 0.001$	$-5.429 \pm 0.001$
212	0.030	0.000	0.970	$-5.667 \pm 0.003$	$-5.539 \pm 0.003$	$-5.483 \pm 0.002$	$-5.414 \pm 0.003$
332	0.040	0.000	0.960	$-5.657 \pm 0.002$	$-5.528 \pm 0.002$	$-5.472 \pm 0.001$	$-5.403 \pm 0.001$
335	0.050	0.000	0.950	$-5.645 \pm 0.000$	$-5.515 \pm 0.002$	$-5.459 \pm 0.001$	$-5.389 \pm 0.001$
208	0.060	0.000	0.940	$-5.634 \pm 0.003$	$-5.503 \pm 0.002$	$-5.446 \pm 0.002$	$-5.376 \pm 0.002$
279	0.070	0.000	0.930	$-5.620 \pm 0.004$	$-5.490 \pm 0.005$	$-5.432 \pm 0.004$	$-5.362 \pm 0.003$
225	0.080	0.000	0.920	$-5.609 \pm 0.002$	$-5.477 \pm 0.004$	$-5.421 \pm 0.002$	$-5.348 \pm 0.002$
341	0.090	0.000	0.910	$-5.596 \pm 0.001$	$-5.462 \pm 0.002$	$-5.405 \pm 0.001$	$-5.334 \pm 0.001$
228	0.100	0.000	0.900	$-5.583 \pm 0.004$	$-5.449 \pm 0.005$	$-5.390 \pm 0.004$	$-5.321 \pm 0.003$

Tabelle G.27.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}, T = 35.0^\circ\text{C}$			
				405.5 nm	532.0 nm	632.8 nm	935.0 nm
164	0.000	0.000	1.000	-5.732 ± 0.002	-5.607 ± 0.003	-5.551 ± 0.001	-5.483 ± 0.004
305	0.010	0.000	0.990	-5.721 ± 0.002	-5.594 ± 0.001	-5.537 ± 0.001	-5.470 ± 0.001
300	0.020	0.000	0.980	-5.709 ± 0.002	-5.583 ± 0.002	-5.525 ± 0.001	-5.457 ± 0.001
212	0.030	0.000	0.970	-5.693 ± 0.002	-5.565 ± 0.003	-5.509 ± 0.001	-5.438 ± 0.001
332	0.040	0.000	0.960	-5.684 ± 0.001	-5.556 ± 0.002	-5.498 ± 0.001	-5.428 ± 0.001
335	0.050	0.000	0.950	-5.672 ± 0.002	-5.542 ± 0.001	-5.485 ± 0.000	-5.414 ± 0.001
208	0.060	0.000	0.940	-5.659 ± 0.002	-5.528 ± 0.002	-5.471 ± 0.002	-5.400 ± 0.001
279	0.070	0.000	0.930	-5.647 ± 0.003	-5.515 ± 0.003	-5.457 ± 0.003	-5.386 ± 0.001
225	0.080	0.000	0.920	-5.632 ± 0.002	-5.501 ± 0.004	-5.443 ± 0.002	-5.370 ± 0.001
341	0.090	0.000	0.910	-5.620 ± 0.002	-5.486 ± 0.002	-5.428 ± 0.002	-5.356 ± 0.001
228	0.100	0.000	0.900	-5.606 ± 0.001	-5.471 ± 0.004	-5.413 ± 0.003	-5.342 ± 0.001

Tabelle G.28.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 20.0^\circ\text{C}$		$T = 25.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
169	0.000	1.000	0.000	-6.038 ± 0.002	-5.663 ± 0.001	-6.049 ± 0.001	-5.674 ± 0.000
231	0.010	0.990	0.000	-6.022 ± 0.003	-5.652 ± 0.003	-6.033 ± 0.003	-5.665 ± 0.001
209	0.020	0.980	0.000	-6.004 ± 0.002	-5.632 ± 0.001	-6.016 ± 0.001	-5.643 ± 0.000
241	0.030	0.970	0.000	-5.992 ± 0.002	-5.622 ± 0.002	-6.003 ± 0.003	-5.633 ± 0.002
216	0.040	0.960	0.000	-5.970 ± 0.004	-5.605 ± 0.001	-5.983 ± 0.002	-5.616 ± 0.001
302	0.050	0.950	0.000	-5.957 ± 0.003	-5.591 ± 0.002	-5.969 ± 0.002	-5.602 ± 0.002
219	0.060	0.940	0.000	-5.940 ± 0.005	-5.573 ± 0.003	-5.951 ± 0.002	-5.584 ± 0.002
283	0.070	0.930	0.000	-5.927 ± 0.003	-5.562 ± 0.003	-5.936 ± 0.003	-5.573 ± 0.002
221	0.080	0.920	0.000	-5.905 ± 0.003	-5.544 ± 0.003	-5.916 ± 0.002	-5.554 ± 0.002
323	0.090	0.910	0.000	-5.891 ± 0.004	-5.529 ± 0.004	-5.901 ± 0.001	-5.540 ± 0.002
217	0.100	0.900	0.000	-5.872 ± 0.004	-5.511 ± 0.004	-5.881 ± 0.006	-5.520 ± 0.002

Tabelle G.29.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ .

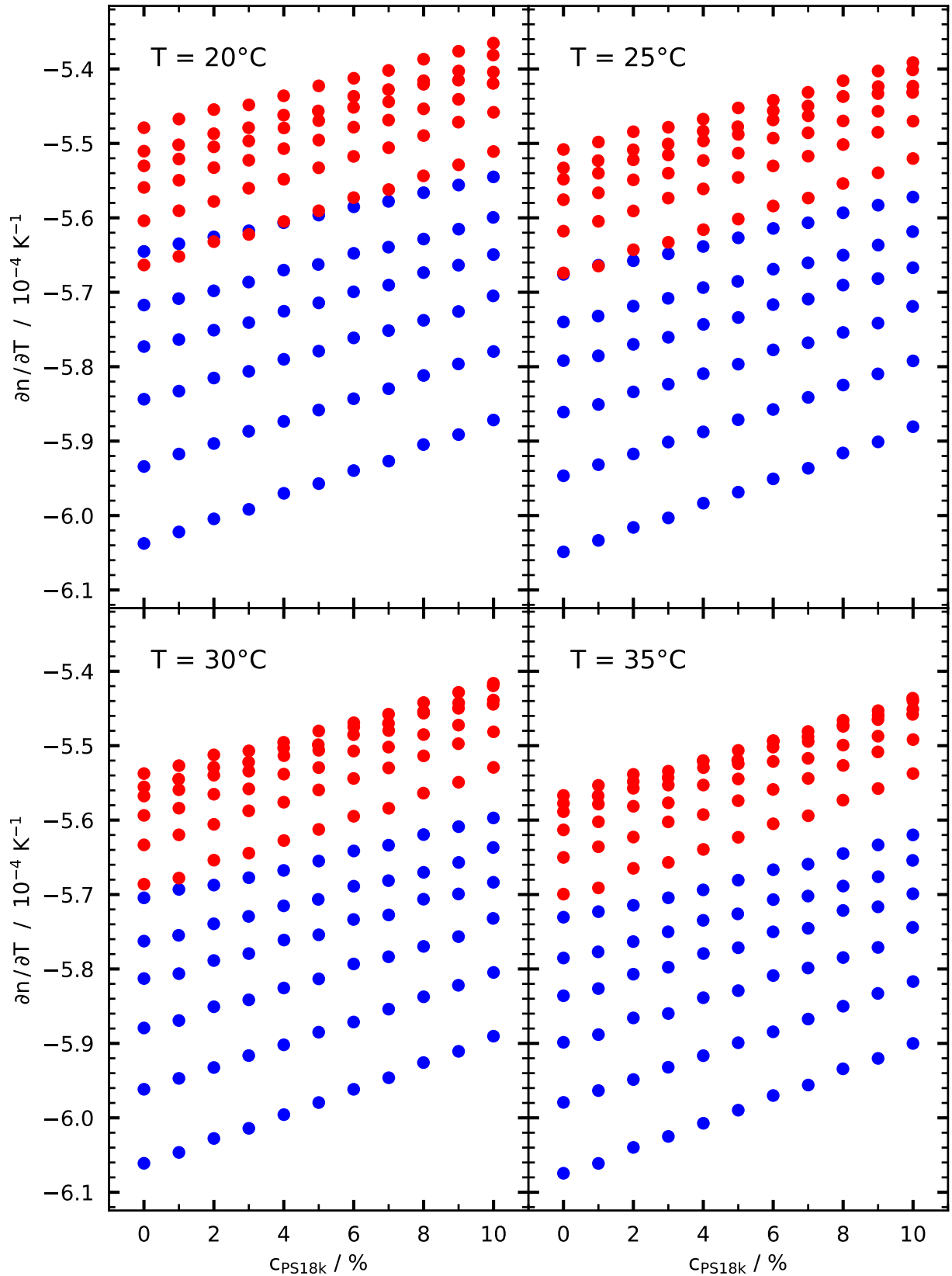


Abbildung G.4.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für das System mit dem PS18k-Polymer, ohne Fehlerbalken. Farben entsprechen den Wellenlängen.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 30.0^\circ\text{C}$		$T = 35.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
169	0.000	1.000	0.000	$-6.061 \pm 0.001$	$-5.686 \pm 0.001$	$-6.074 \pm 0.001$	$-5.699 \pm 0.001$
231	0.010	0.990	0.000	$-6.046 \pm 0.003$	$-5.678 \pm 0.002$	$-6.061 \pm 0.006$	$-5.691 \pm 0.002$
209	0.020	0.980	0.000	$-6.028 \pm 0.001$	$-5.654 \pm 0.001$	$-6.040 \pm 0.003$	$-5.665 \pm 0.001$
241	0.030	0.970	0.000	$-6.014 \pm 0.004$	$-5.644 \pm 0.001$	$-6.025 \pm 0.003$	$-5.657 \pm 0.002$
216	0.040	0.960	0.000	$-5.996 \pm 0.002$	$-5.627 \pm 0.001$	$-6.007 \pm 0.004$	$-5.639 \pm 0.001$
302	0.050	0.950	0.000	$-5.979 \pm 0.001$	$-5.612 \pm 0.001$	$-5.990 \pm 0.003$	$-5.623 \pm 0.001$
219	0.060	0.940	0.000	$-5.962 \pm 0.003$	$-5.595 \pm 0.001$	$-5.970 \pm 0.003$	$-5.605 \pm 0.002$
283	0.070	0.930	0.000	$-5.946 \pm 0.002$	$-5.584 \pm 0.001$	$-5.956 \pm 0.002$	$-5.594 \pm 0.002$
221	0.080	0.920	0.000	$-5.926 \pm 0.003$	$-5.564 \pm 0.001$	$-5.934 \pm 0.003$	$-5.573 \pm 0.002$
323	0.090	0.910	0.000	$-5.911 \pm 0.002$	$-5.549 \pm 0.001$	$-5.920 \pm 0.003$	$-5.558 \pm 0.004$
217	0.100	0.900	0.000	$-5.890 \pm 0.005$	$-5.529 \pm 0.002$	$-5.900 \pm 0.003$	$-5.537 \pm 0.004$

*Tabelle G.30.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ .*

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n / \partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 20.0^\circ\text{C}$		$T = 25.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
165	0.000	0.800	0.200	$-5.934 \pm 0.001$	$-5.604 \pm 0.002$	$-5.947 \pm 0.001$	$-5.618 \pm 0.002$
139	0.010	0.792	0.198	$-5.917 \pm 0.005$	$-5.591 \pm 0.002$	$-5.932 \pm 0.007$	$-5.605 \pm 0.001$
141	0.020	0.784	0.196	$-5.903 \pm 0.002$	$-5.578 \pm 0.005$	$-5.917 \pm 0.002$	$-5.591 \pm 0.003$
143	0.030	0.776	0.194	$-5.887 \pm 0.003$	$-5.560 \pm 0.004$	$-5.901 \pm 0.001$	$-5.573 \pm 0.006$
145	0.040	0.768	0.192	$-5.873 \pm 0.001$	$-5.548 \pm 0.002$	$-5.888 \pm 0.001$	$-5.561 \pm 0.001$
147	0.050	0.760	0.190	$-5.858 \pm 0.003$	$-5.533 \pm 0.001$	$-5.871 \pm 0.003$	$-5.546 \pm 0.002$
150	0.060	0.752	0.188	$-5.843 \pm 0.001$	$-5.517 \pm 0.002$	$-5.858 \pm 0.001$	$-5.530 \pm 0.003$
162	0.070	0.744	0.186	$-5.830 \pm 0.002$	$-5.506 \pm 0.001$	$-5.841 \pm 0.002$	$-5.517 \pm 0.001$
154	0.080	0.736	0.184	$-5.812 \pm 0.003$	$-5.490 \pm 0.003$	$-5.825 \pm 0.002$	$-5.502 \pm 0.002$
157	0.090	0.728	0.182	$-5.796 \pm 0.004$	$-5.471 \pm 0.003$	$-5.810 \pm 0.003$	$-5.485 \pm 0.002$
159	0.100	0.720	0.180	$-5.780 \pm 0.004$	$-5.458 \pm 0.004$	$-5.792 \pm 0.003$	$-5.470 \pm 0.002$

*Tabelle G.31.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ .*



G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$		$T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
165	0.000	0.800	0.200	$-5.962 \pm 0.002$	$-5.633 \pm 0.002$	$-5.979 \pm 0.003$	$-5.650 \pm 0.001$
139	0.010	0.792	0.198	$-5.947 \pm 0.010$	$-5.620 \pm 0.002$	$-5.963 \pm 0.014$	$-5.636 \pm 0.003$
141	0.020	0.784	0.196	$-5.932 \pm 0.002$	$-5.606 \pm 0.002$	$-5.949 \pm 0.003$	$-5.623 \pm 0.002$
143	0.030	0.776	0.194	$-5.916 \pm 0.001$	$-5.588 \pm 0.007$	$-5.932 \pm 0.003$	$-5.602 \pm 0.005$
145	0.040	0.768	0.192	$-5.902 \pm 0.001$	$-5.576 \pm 0.002$	$-5.916 \pm 0.002$	$-5.593 \pm 0.003$
147	0.050	0.760	0.190	$-5.885 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.002$	$-5.899 \pm 0.005$	$-5.574 \pm 0.002$
150	0.060	0.752	0.188	$-5.871 \pm 0.001$	$-5.544 \pm 0.004$	$-5.884 \pm 0.002$	$-5.559 \pm 0.005$
162	0.070	0.744	0.186	$-5.854 \pm 0.003$	$-5.530 \pm 0.001$	$-5.867 \pm 0.003$	$-5.544 \pm 0.001$
154	0.080	0.736	0.184	$-5.837 \pm 0.003$	$-5.514 \pm 0.002$	$-5.850 \pm 0.004$	$-5.527 \pm 0.002$
157	0.090	0.728	0.182	$-5.822 \pm 0.002$	$-5.497 \pm 0.002$	$-5.833 \pm 0.002$	$-5.508 \pm 0.001$
159	0.100	0.720	0.180	$-5.805 \pm 0.003$	$-5.481 \pm 0.002$	$-5.817 \pm 0.003$	$-5.492 \pm 0.002$

Tabelle G.32.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$		$T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
173	0.000	0.600	0.400	$-5.844 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.002$	$-5.861 \pm 0.002$	$-5.576 \pm 0.001$
296	0.010	0.594	0.396	$-5.833 \pm 0.001$	$-5.550 \pm 0.001$	$-5.851 \pm 0.001$	$-5.566 \pm 0.001$
181	0.020	0.588	0.392	$-5.815 \pm 0.002$	$-5.533 \pm 0.002$	$-5.834 \pm 0.001$	$-5.549 \pm 0.002$
248	0.030	0.582	0.388	$-5.806 \pm 0.003$	$-5.523 \pm 0.003$	$-5.824 \pm 0.002$	$-5.540 \pm 0.001$
183	0.040	0.576	0.384	$-5.790 \pm 0.004$	$-5.507 \pm 0.001$	$-5.809 \pm 0.002$	$-5.523 \pm 0.001$
276	0.050	0.570	0.380	$-5.779 \pm 0.004$	$-5.496 \pm 0.003$	$-5.797 \pm 0.003$	$-5.513 \pm 0.001$
185	0.060	0.564	0.376	$-5.761 \pm 0.003$	$-5.478 \pm 0.002$	$-5.777 \pm 0.002$	$-5.493 \pm 0.001$
274	0.070	0.558	0.372	$-5.751 \pm 0.003$	$-5.469 \pm 0.002$	$-5.768 \pm 0.002$	$-5.486 \pm 0.002$
304	0.080	0.552	0.368	$-5.738 \pm 0.003$	$-5.454 \pm 0.004$	$-5.754 \pm 0.001$	$-5.470 \pm 0.002$
272	0.090	0.546	0.364	$-5.726 \pm 0.003$	$-5.441 \pm 0.005$	$-5.741 \pm 0.001$	$-5.457 \pm 0.003$
189	0.100	0.539	0.361	$-5.705 \pm 0.002$	$-5.419 \pm 0.003$	$-5.719 \pm 0.002$	$-5.432 \pm 0.001$

Tabelle G.33.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 30.0^\circ\text{C}$		$T = 35.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
173	0.000	0.600	0.400	$-5.879 \pm 0.002$	$-5.594 \pm 0.000$	$-5.899 \pm 0.002$	$-5.613 \pm 0.000$
296	0.010	0.594	0.396	$-5.869 \pm 0.000$	$-5.584 \pm 0.001$	$-5.888 \pm 0.001$	$-5.602 \pm 0.002$
181	0.020	0.588	0.392	$-5.851 \pm 0.001$	$-5.565 \pm 0.001$	$-5.866 \pm 0.002$	$-5.581 \pm 0.001$
248	0.030	0.582	0.388	$-5.841 \pm 0.001$	$-5.558 \pm 0.001$	$-5.860 \pm 0.003$	$-5.577 \pm 0.002$
183	0.040	0.576	0.384	$-5.826 \pm 0.002$	$-5.538 \pm 0.001$	$-5.839 \pm 0.003$	$-5.553 \pm 0.002$
276	0.050	0.570	0.380	$-5.813 \pm 0.002$	$-5.529 \pm 0.001$	$-5.829 \pm 0.002$	$-5.545 \pm 0.002$
185	0.060	0.564	0.376	$-5.793 \pm 0.001$	$-5.507 \pm 0.001$	$-5.809 \pm 0.001$	$-5.521 \pm 0.002$
274	0.070	0.558	0.372	$-5.784 \pm 0.001$	$-5.502 \pm 0.001$	$-5.799 \pm 0.002$	$-5.517 \pm 0.002$
304	0.080	0.552	0.368	$-5.770 \pm 0.001$	$-5.485 \pm 0.001$	$-5.785 \pm 0.001$	$-5.499 \pm 0.001$
272	0.090	0.546	0.364	$-5.757 \pm 0.002$	$-5.472 \pm 0.001$	$-5.771 \pm 0.004$	$-5.487 \pm 0.003$
189	0.100	0.539	0.361	$-5.732 \pm 0.001$	$-5.444 \pm 0.001$	$-5.744 \pm 0.001$	$-5.458 \pm 0.001$

Tabelle G.34.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T$ / $10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 20.0^\circ\text{C}$		$T = 25.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
175	0.000	0.400	0.600	$-5.773 \pm 0.004$	$-5.530 \pm 0.001$	$-5.792 \pm 0.002$	$-5.548 \pm 0.001$
236	0.010	0.396	0.594	$-5.764 \pm 0.004$	$-5.521 \pm 0.002$	$-5.785 \pm 0.003$	$-5.540 \pm 0.001$
196	0.020	0.392	0.588	$-5.751 \pm 0.002$	$-5.505 \pm 0.001$	$-5.770 \pm 0.001$	$-5.522 \pm 0.001$
246	0.030	0.388	0.582	$-5.741 \pm 0.003$	$-5.497 \pm 0.002$	$-5.760 \pm 0.002$	$-5.515 \pm 0.000$
195	0.040	0.384	0.576	$-5.726 \pm 0.003$	$-5.479 \pm 0.001$	$-5.743 \pm 0.001$	$-5.497 \pm 0.001$
251	0.050	0.380	0.570	$-5.714 \pm 0.004$	$-5.469 \pm 0.003$	$-5.734 \pm 0.004$	$-5.488 \pm 0.002$
193	0.060	0.376	0.564	$-5.699 \pm 0.003$	$-5.452 \pm 0.002$	$-5.717 \pm 0.003$	$-5.468 \pm 0.001$
327	0.070	0.372	0.558	$-5.690 \pm 0.003$	$-5.444 \pm 0.001$	$-5.709 \pm 0.001$	$-5.463 \pm 0.001$
192	0.080	0.368	0.552	$-5.674 \pm 0.003$	$-5.421 \pm 0.003$	$-5.690 \pm 0.002$	$-5.437 \pm 0.002$
306	0.090	0.364	0.546	$-5.664 \pm 0.004$	$-5.415 \pm 0.005$	$-5.682 \pm 0.002$	$-5.433 \pm 0.002$
309	0.100	0.360	0.540	$-5.649 \pm 0.004$	$-5.404 \pm 0.003$	$-5.667 \pm 0.002$	$-5.423 \pm 0.003$

Tabelle G.35.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ .

G.1. Gemessene thermische Kontrastfaktoren  $\partial n/\partial T$

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T$ / $10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$		$T = 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
175	0.000	0.400	0.600	$-5.813 \pm 0.004$	$-5.568 \pm 0.000$	$-5.836 \pm 0.008$	$-5.589 \pm 0.001$
236	0.010	0.396	0.594	$-5.806 \pm 0.003$	$-5.559 \pm 0.001$	$-5.826 \pm 0.003$	$-5.579 \pm 0.002$
196	0.020	0.392	0.588	$-5.789 \pm 0.001$	$-5.540 \pm 0.001$	$-5.807 \pm 0.002$	$-5.557 \pm 0.002$
246	0.030	0.388	0.582	$-5.779 \pm 0.002$	$-5.534 \pm 0.001$	$-5.798 \pm 0.003$	$-5.553 \pm 0.001$
195	0.040	0.384	0.576	$-5.761 \pm 0.001$	$-5.513 \pm 0.001$	$-5.779 \pm 0.002$	$-5.529 \pm 0.002$
251	0.050	0.380	0.570	$-5.754 \pm 0.002$	$-5.506 \pm 0.001$	$-5.771 \pm 0.003$	$-5.524 \pm 0.001$
193	0.060	0.376	0.564	$-5.734 \pm 0.003$	$-5.485 \pm 0.000$	$-5.750 \pm 0.003$	$-5.502 \pm 0.002$
327	0.070	0.372	0.558	$-5.727 \pm 0.001$	$-5.480 \pm 0.001$	$-5.745 \pm 0.001$	$-5.494 \pm 0.001$
192	0.080	0.368	0.552	$-5.706 \pm 0.002$	$-5.454 \pm 0.002$	$-5.721 \pm 0.002$	$-5.472 \pm 0.002$
306	0.090	0.364	0.546	$-5.699 \pm 0.001$	$-5.450 \pm 0.000$	$-5.717 \pm 0.001$	$-5.465 \pm 0.001$
309	0.100	0.360	0.540	$-5.684 \pm 0.002$	$-5.439 \pm 0.002$	$-5.699 \pm 0.003$	$-5.451 \pm 0.001$

Tabelle G.36.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T$ / $10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$		$T = 25.0 \text{ }^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
177	0.000	0.200	0.800	$-5.717 \pm 0.001$	$-5.510 \pm 0.002$	$-5.740 \pm 0.001$	$-5.533 \pm 0.000$
238	0.010	0.198	0.792	$-5.709 \pm 0.002$	$-5.502 \pm 0.002$	$-5.732 \pm 0.003$	$-5.523 \pm 0.001$
199	0.020	0.196	0.784	$-5.698 \pm 0.005$	$-5.487 \pm 0.001$	$-5.719 \pm 0.003$	$-5.509 \pm 0.001$
243	0.030	0.194	0.776	$-5.686 \pm 0.002$	$-5.479 \pm 0.003$	$-5.708 \pm 0.003$	$-5.501 \pm 0.002$
200	0.040	0.192	0.768	$-5.670 \pm 0.004$	$-5.462 \pm 0.001$	$-5.694 \pm 0.002$	$-5.483 \pm 0.001$
257	0.050	0.190	0.760	$-5.663 \pm 0.005$	$-5.456 \pm 0.001$	$-5.685 \pm 0.003$	$-5.478 \pm 0.002$
202	0.060	0.188	0.752	$-5.648 \pm 0.003$	$-5.437 \pm 0.001$	$-5.669 \pm 0.003$	$-5.456 \pm 0.001$
320	0.070	0.186	0.744	$-5.639 \pm 0.004$	$-5.428 \pm 0.002$	$-5.660 \pm 0.002$	$-5.450 \pm 0.002$
293	0.080	0.184	0.736	$-5.629 \pm 0.004$	$-5.416 \pm 0.005$	$-5.650 \pm 0.003$	$-5.437 \pm 0.003$
285	0.090	0.182	0.728	$-5.615 \pm 0.004$	$-5.403 \pm 0.005$	$-5.637 \pm 0.003$	$-5.424 \pm 0.003$
203	0.100	0.180	0.720	$-5.599 \pm 0.003$	$-5.381 \pm 0.004$	$-5.619 \pm 0.003$	$-5.401 \pm 0.002$

Tabelle G.37.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 30.0^\circ\text{C}$		$T = 35.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
177	0.000	0.200	0.800	$-5.763 \pm 0.001$	$-5.555 \pm 0.000$	$-5.785 \pm 0.002$	$-5.578 \pm 0.001$
238	0.010	0.198	0.792	$-5.755 \pm 0.003$	$-5.545 \pm 0.001$	$-5.777 \pm 0.002$	$-5.567 \pm 0.002$
199	0.020	0.196	0.784	$-5.739 \pm 0.003$	$-5.529 \pm 0.000$	$-5.763 \pm 0.002$	$-5.548 \pm 0.002$
243	0.030	0.194	0.776	$-5.729 \pm 0.003$	$-5.522 \pm 0.001$	$-5.750 \pm 0.003$	$-5.543 \pm 0.001$
200	0.040	0.192	0.768	$-5.715 \pm 0.003$	$-5.503 \pm 0.000$	$-5.735 \pm 0.005$	$-5.521 \pm 0.003$
257	0.050	0.190	0.760	$-5.706 \pm 0.002$	$-5.499 \pm 0.001$	$-5.726 \pm 0.003$	$-5.519 \pm 0.002$
202	0.060	0.188	0.752	$-5.689 \pm 0.003$	$-5.475 \pm 0.001$	$-5.707 \pm 0.004$	$-5.493 \pm 0.001$
320	0.070	0.186	0.744	$-5.681 \pm 0.001$	$-5.470 \pm 0.001$	$-5.702 \pm 0.002$	$-5.488 \pm 0.001$
293	0.080	0.184	0.736	$-5.670 \pm 0.001$	$-5.456 \pm 0.001$	$-5.689 \pm 0.001$	$-5.474 \pm 0.002$
285	0.090	0.182	0.728	$-5.657 \pm 0.002$	$-5.442 \pm 0.002$	$-5.676 \pm 0.002$	$-5.459 \pm 0.001$
203	0.100	0.180	0.720	$-5.637 \pm 0.002$	$-5.420 \pm 0.000$	$-5.654 \pm 0.002$	$-5.436 \pm 0.002$

Tabelle G.38.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\partial n/\partial T / 10^{-4} \text{ K}^{-1}$			
				$T = 20.0^\circ\text{C}$		$T = 25.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
179	0.000	0.000	1.000	$-5.645 \pm 0.004$	$-5.479 \pm 0.002$	$-5.676 \pm 0.002$	$-5.508 \pm 0.001$
211	0.010	0.000	0.990	$-5.635 \pm 0.003$	$-5.467 \pm 0.002$	$-5.664 \pm 0.004$	$-5.498 \pm 0.001$
207	0.020	0.000	0.980	$-5.626 \pm 0.003$	$-5.455 \pm 0.003$	$-5.658 \pm 0.002$	$-5.484 \pm 0.001$
229	0.030	0.000	0.970	$-5.617 \pm 0.003$	$-5.448 \pm 0.002$	$-5.648 \pm 0.004$	$-5.478 \pm 0.002$
290	0.040	0.000	0.960	$-5.607 \pm 0.004$	$-5.436 \pm 0.002$	$-5.639 \pm 0.003$	$-5.467 \pm 0.002$
227	0.050	0.000	0.950	$-5.596 \pm 0.005$	$-5.423 \pm 0.004$	$-5.627 \pm 0.004$	$-5.452 \pm 0.003$
213	0.060	0.000	0.940	$-5.585 \pm 0.005$	$-5.413 \pm 0.002$	$-5.614 \pm 0.004$	$-5.442 \pm 0.003$
278	0.070	0.000	0.930	$-5.578 \pm 0.003$	$-5.402 \pm 0.003$	$-5.607 \pm 0.004$	$-5.431 \pm 0.003$
223	0.080	0.000	0.920	$-5.566 \pm 0.004$	$-5.387 \pm 0.004$	$-5.593 \pm 0.005$	$-5.416 \pm 0.004$
336	0.090	0.000	0.910	$-5.556 \pm 0.004$	$-5.376 \pm 0.005$	$-5.583 \pm 0.004$	$-5.403 \pm 0.004$
312	0.100	0.000	0.900	$-5.545 \pm 0.005$	$-5.365 \pm 0.004$	$-5.572 \pm 0.004$	$-5.391 \pm 0.004$

Tabelle G.39.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrollkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\partial n / \partial T$ / $10^{-4} \text{K}^{-1}$			
				$T = 30.0^\circ\text{C}$		$T = 35.0^\circ\text{C}$	
				405.5 nm	632.8 nm	405.5 nm	632.8 nm
179	0.000	0.000	1.000	$-5.704 \pm 0.004$	$-5.537 \pm 0.001$	$-5.730 \pm 0.006$	$-5.567 \pm 0.001$
211	0.010	0.000	0.990	$-5.693 \pm 0.005$	$-5.527 \pm 0.002$	$-5.723 \pm 0.007$	$-5.553 \pm 0.002$
207	0.020	0.000	0.980	$-5.687 \pm 0.002$	$-5.512 \pm 0.001$	$-5.714 \pm 0.004$	$-5.539 \pm 0.002$
229	0.030	0.000	0.970	$-5.677 \pm 0.003$	$-5.507 \pm 0.002$	$-5.704 \pm 0.003$	$-5.534 \pm 0.001$
290	0.040	0.000	0.960	$-5.668 \pm 0.002$	$-5.495 \pm 0.001$	$-5.694 \pm 0.001$	$-5.520 \pm 0.001$
227	0.050	0.000	0.950	$-5.655 \pm 0.003$	$-5.480 \pm 0.003$	$-5.681 \pm 0.003$	$-5.506 \pm 0.002$
213	0.060	0.000	0.940	$-5.641 \pm 0.003$	$-5.469 \pm 0.002$	$-5.667 \pm 0.003$	$-5.494 \pm 0.001$
278	0.070	0.000	0.930	$-5.634 \pm 0.003$	$-5.458 \pm 0.002$	$-5.659 \pm 0.003$	$-5.481 \pm 0.001$
223	0.080	0.000	0.920	$-5.619 \pm 0.004$	$-5.442 \pm 0.002$	$-5.645 \pm 0.004$	$-5.466 \pm 0.001$
336	0.090	0.000	0.910	$-5.609 \pm 0.002$	$-5.428 \pm 0.002$	$-5.633 \pm 0.001$	$-5.453 \pm 0.001$
312	0.100	0.000	0.900	$-5.597 \pm 0.003$	$-5.416 \pm 0.002$	$-5.620 \pm 0.001$	$-5.440 \pm 0.002$

*Tabelle G.40.: Gemessene thermische Kontrastfaktoren für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ .*

## G.2. Brechungsindizes

Nr.	$c_{PSsk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
170	0.000	1.000	0.000	1.5265582	1.5180720	1.5086443	1.5027574	1.4973413	1.4942596	1.4914052
315	0.010	0.990	0.000	1.5275083	1.5190024	1.5095449	1.5036384	1.4982120	1.4951382	1.4922756
210	0.020	0.980	0.000	1.5284531	1.5199456	1.5104741	1.5045685	1.4991264	1.4960508	1.4931676
308	0.030	0.970	0.000	1.5293842	1.5208706	1.5113716	1.5054557	1.4999987	1.4969290	1.4940421
215	0.040	0.960	0.000	1.5302822	1.5217980	1.5122794	1.5063628	1.5009025	1.4978321	1.4949389
282	0.050	0.950	0.000	1.5312624	1.5227302	1.5132127	1.5072813	1.5018116	1.4987260	1.4958331
218	0.060	0.940	0.000	1.5323200	1.5237611	1.5142243	1.5082920	1.5028249	1.4997055	1.4968186
275	0.070	0.930	0.000	1.5332190	1.5246763	1.5151032	1.5091492	1.5036749	1.5005567	1.4976780
224	0.080	0.920	0.000	1.5342766	1.5256944	1.5161125	1.5101548	1.5046602	1.5015442	1.4986281
244	0.090	0.910	0.000	1.5351493	1.5265087	1.5169145	1.5109529	1.5054518	1.5023564	1.4994427
222	0.100	0.900	0.000	1.5361533	1.5275236	1.5179137	1.5119408	1.5064261	1.5033227	1.5003927

Tabelle G.41.: Von den Abnormaten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Td}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$							
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm	
161	0.000	0.800	0.200	1.5057502	1.4983790	1.4901574	1.4849933	1.4802229	1.4775170	1.4749928	
314	0.010	0.792	0.198	1.5067917	1.4993694	1.4911279	1.4859433	1.4811612	1.4784567	1.4759366	
316	0.020	0.784	0.196	1.5080775	1.5005772	1.4923020	1.4871203	1.4823162	1.4795792	1.4770374	
317	0.030	0.776	0.194	1.5091130	1.5015937	1.4932954	1.4880947	1.4832888	1.4805437	1.4779930	
297	0.040	0.768	0.192	1.5101751	1.5026549	1.4943273	1.4890963	1.4842844	1.4815441	1.4789927	
298	0.050	0.760	0.190	1.5113757	1.5037866	1.4954331	1.4901997	1.4853561	1.4826159	1.4800426	
322	0.060	0.752	0.188	1.5123932	1.5048245	1.4964443	1.4911994	1.4863388	1.4835816	1.4810077	
324	0.070	0.744	0.186	1.5136503	1.5060245	1.4976249	1.4923556	1.4874900	1.4847138	1.4821155	
328	0.080	0.736	0.184	1.5147703	1.5070486	1.4986344	1.4933605	1.4884911	1.4857064	1.4830870	
330	0.090	0.728	0.182	1.5158677	1.5083177	1.4998634	1.4945733	1.4896687	1.4868717	1.4842630	
331	0.100	0.720	0.180	1.5170584	1.5093431	1.5008831	1.4955768	1.4906794	1.4878623	1.4852394	

Tabelle G.4.2.: Von den Abbe-matern gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PSsk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ C$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
160	0.000	0.600	0.400	1.4866472	1.4802050	1.4731259	1.4686449	1.4644871	1.4621323	1.4599279
245	0.010	0.594	0.396	1.4879245	1.4814764	1.4743746	1.4698850	1.4657012	1.4633193	1.4611049
311	0.020	0.588	0.392	1.4890951	1.4826742	1.4755253	1.4710051	1.4668085	1.4644286	1.4622063
338	0.030	0.582	0.388	1.4903110	1.4838497	1.4766647	1.4721349	1.4679197	1.4655216	1.4632809
339	0.040	0.576	0.384	1.4916309	1.4850703	1.4778380	1.4732803	1.4690437	1.4666336	1.4643985
287	0.050	0.570	0.380	1.4928669	1.4862924	1.4790574	1.4744926	1.4702591	1.4678313	1.4655623
342	0.060	0.564	0.376	1.4941009	1.4874187	1.4801279	1.4755374	1.4712735	1.4688442	1.4665701
289	0.070	0.558	0.372	1.4953527	1.4887492	1.4814416	1.4768280	1.4725353	1.4700897	1.4678042
318	0.080	0.552	0.368	1.4968920	1.4899671	1.4826141	1.4779958	1.4737017	1.4712369	1.4689262
284	0.090	0.546	0.364	1.4980819	1.4912247	1.4839074	1.4793024	1.4749791	1.4724783	1.4701183
184	0.100	0.540	0.360	1.4991148	1.4923658	1.4849568	1.4803102	1.4759924	1.4735064	1.4711864

Tabelle G.43.: Von den Abmengen gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ C$ .



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$									
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm			
172	0.000	0.500	0.500	1.4777657	1.4718425	1.4652945	1.4611396	1.4572721	1.4550706	1.4530247			
264	0.010	0.495	0.495	1.4790425	1.4730716	1.4664883	1.4623061	1.4584086	1.4562093	1.4541430			
220	0.020	0.490	0.490	1.4803753	1.4744744	1.4678657	1.4636627	1.4597512	1.4575119	1.4554415			
265	0.030	0.485	0.485	1.4818083	1.4757086	1.4690457	1.4648299	1.4608892	1.4586514	1.4565550			
326	0.040	0.480	0.480	1.4829167	1.4768819	1.4701923	1.4659498	1.4620003	1.4597484	1.4576457			
292	0.050	0.475	0.475	1.4843017	1.4781416	1.4714157	1.4671493	1.4631847	1.4609217	1.4588216			
319	0.060	0.470	0.470	1.4855041	1.4795143	1.4727423	1.4684598	1.4644649	1.4621910	1.4600539			
337	0.070	0.465	0.465	1.4867919	1.4805884	1.4737898	1.4694820	1.4654764	1.4631865	1.4610558			
340	0.080	0.460	0.460	1.4881706	1.4819190	1.4750697	1.4707412	1.4666998	1.4644100	1.4622648			
273	0.090	0.455	0.455	1.4896259	1.4832533	1.4764498	1.4721482	1.4681134	1.4657720	1.4635664			
343	0.100	0.450	0.450	1.4908862	1.4846388	1.4777109	1.4733415	1.4692604	1.4669372	1.4647520			

Tabelle G.44.: Von den Aberraten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PSsk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ C$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
174	0.000	0.400	0.600	1.4692508	1.4638639	1.4578271	1.4539890	1.4503979	1.4483448	1.4464523
295	0.010	0.396	0.594	1.4706232	1.4651471	1.4590765	1.4552125	1.4515955	1.4495475	1.4476208
313	0.020	0.392	0.588	1.4718862	1.4664726	1.4603673	1.4564795	1.4528367	1.4507692	1.4488472
259	0.030	0.388	0.582	1.4733114	1.4677024	1.4615520	1.4576436	1.4539931	1.4519104	1.4499605
237	0.040	0.384	0.576	1.4746634	1.4690599	1.4628741	1.4589589	1.4552832	1.4531723	1.4512101
267	0.050	0.380	0.570	1.4759862	1.4703302	1.4641113	1.4601502	1.4564482	1.4543462	1.4523744
240	0.060	0.376	0.564	1.4773436	1.4716825	1.4654078	1.4614161	1.4576835	1.4555726	1.4535890
262	0.070	0.372	0.558	1.4788324	1.4730185	1.4667217	1.4627160	1.4589799	1.4568217	1.4548246
242	0.080	0.368	0.552	1.4801852	1.4743004	1.4679518	1.4639233	1.4601530	1.4580006	1.4559798
258	0.090	0.364	0.546	1.4815414	1.4756527	1.4692507	1.4652008	1.4614206	1.4592378	1.4572272
239	0.100	0.360	0.540	1.4829869	1.4770238	1.4706084	1.4665334	1.4627167	1.4605371	1.4584800

Tabelle G.45.: Von den Abmatten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ C$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Td}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$									
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm			
163	0.000	0.200	0.800	1.4536667	1.4491676	1.4441123	1.4408725	1.4378192	1.4360722	1.4344479			
250	0.010	0.198	0.792	1.4550506	1.4505079	1.4453946	1.4421330	1.4390448	1.4372850	1.4356459			
344	0.020	0.196	0.784	1.4564111	1.4518211	1.4466817	1.4433930	1.4402852	1.4385177	1.4368588			
252	0.030	0.194	0.776	1.4579347	1.4532622	1.4480787	1.4447641	1.4416264	1.4398350	1.4381579			
333	0.040	0.192	0.768	1.4592172	1.4545809	1.4493346	1.4459747	1.4428161	1.4410203	1.4393450			
256	0.050	0.190	0.760	1.4607137	1.4560112	1.4507245	1.4473518	1.4441580	1.4423387	1.4406456			
277	0.060	0.188	0.752	1.4622381	1.4574485	1.4521243	1.4487180	1.4455152	1.4436845	1.4419695			
249	0.070	0.186	0.744	1.4635464	1.4587762	1.4533847	1.4499495	1.4467094	1.4448601	1.4431436			
186	0.080	0.184	0.736	1.4649553	1.4600613	1.4546478	1.4511953	1.4479458	1.4460753	1.4443289			
271	0.090	0.182	0.728	1.4665393	1.4615364	1.4560531	1.4525602	1.4492726	1.4473907	1.4456450			
197	0.100	0.180	0.720	1.4678791	1.4629295	1.4574066	1.4539105	1.4506166	1.4486931	1.4469108			

Tabelle G.46.: Von den Abbermaten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PSsk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
164	0.000	0.000	1.000	1.4396570	1.4360922	1.4319320	1.4292630	1.4267052	1.4252392	1.4238685
305	0.010	0.000	0.990	1.4411271	1.4375169	1.4333076	1.4306031	1.4280123	1.4265356	1.4251561
300	0.020	0.000	0.980	1.4425401	1.4388297	1.4345794	1.4318559	1.4292464	1.4277428	1.4263391
212	0.030	0.000	0.970	1.4440305	1.4402878	1.4359791	1.4332126	1.4305728	1.4290578	1.4276548
332	0.040	0.000	0.960	1.4454874	1.4417393	1.4374159	1.4346250	1.4319537	1.4304191	1.4289710
335	0.050	0.000	0.950	1.4469755	1.4431045	1.4387398	1.4359164	1.4332159	1.4316772	1.4302076
208	0.060	0.000	0.940	1.4485001	1.4445627	1.4400889	1.4372418	1.4345275	1.4329603	1.4315009
279	0.070	0.000	0.930	1.4499521	1.4460005	1.4415065	1.4386206	1.4358644	1.4342891	1.4328112
225	0.080	0.000	0.920	1.4516020	1.4475847	1.4430334	1.4401241	1.4373523	1.4357526	1.4342656
341	0.090	0.000	0.910	1.4530227	1.4489658	1.4443933	1.4414431	1.4386353	1.4370190	1.4355020
228	0.100	0.000	0.900	1.4547363	1.4503856	1.4457466	1.4427721	1.4399384	1.4383081	1.4367754

Tabelle G.47.: Von den Abbermaten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$							
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm	
169	0.000	1.000	0.000	1.5265055	1.5180370	1.5086025	1.5027104	1.4972934	1.4942178	1.4913742	
231	0.010	0.990	0.000	1.5274461	1.5189658	1.5095084	1.5036036	1.4981774	1.4951039	1.4922487	
209	0.020	0.980	0.000	1.5284417	1.5199440	1.5104607	1.5045449	1.4990985	1.4960355	1.4931649	
241	0.030	0.970	0.000	1.5293324	1.5208415	1.5113366	1.5054154	1.4999576	1.4968927	1.4940119	
216	0.040	0.960	0.000	1.5303776	1.5218920	1.5123737	1.5064565	1.5009950	1.4979076	1.4950171	
302	0.050	0.950	0.000	1.5313632	1.5227943	1.5132563	1.5073201	1.5018472	1.4987527	1.4958634	
219	0.060	0.940	0.000	1.5324700	1.5239234	1.5143650	1.5084165	1.5029377	1.4998240	1.4969444	
283	0.070	0.930	0.000	1.5333192	1.5247486	1.5151842	1.5092238	1.5037371	1.5006156	1.4977233	
221	0.080	0.920	0.000	1.5345102	1.5258839	1.5162938	1.5103271	1.5048230	1.5017196	1.4987958	
323	0.090	0.910	0.000	1.5353826	1.5267316	1.5171303	1.5111503	1.5056282	1.5025264	1.4995928	
217	0.100	0.900	0.000	1.5365315	1.5279232	1.5182891	1.5123019	1.5067899	1.5036495	1.5007362	

Tabelle G.48.: Von den Abgematen gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900\text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PSt18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
165	0.000	0.800	0.200	1.5056044	1.4982429	1.4899979	1.4848218	1.4800406	1.4773566	1.4748587
139	0.010	0.792	0.198	1.5067959	1.4994074	1.4911639	1.4859879	1.4812042	1.4784975	1.4759698
141	0.020	0.784	0.196	1.5079312	1.5005825	1.4923019	1.4871173	1.4823119	1.4795828	1.4770441
143	0.030	0.776	0.194	1.5090957	1.5016606	1.4933573	1.4881518	1.4833465	1.4806041	1.4780555
145	0.040	0.768	0.192	1.5101712	1.5027310	1.4944204	1.4892034	1.4843900	1.4816507	1.4790848
147	0.050	0.760	0.190	1.5113515	1.5038001	1.4954405	1.4902101	1.4853746	1.4826386	1.4800731
150	0.060	0.752	0.188	1.5125271	1.5050166	1.4966498	1.4914027	1.4865474	1.4837787	1.4811910
162	0.070	0.744	0.186	1.5138067	1.5061355	1.4977291	1.4924506	1.4875876	1.4848234	1.4822394
154	0.080	0.736	0.184	1.5149470	1.5074079	1.4989792	1.4937103	1.4888157	1.4860320	1.4834250
157	0.090	0.728	0.182	1.5159793	1.5083547	1.4998940	1.4946055	1.4897122	1.4869182	1.4843099
159	0.100	0.720	0.180	1.5171819	1.5095780	1.5010683	1.4957497	1.4908382	1.4880485	1.4854379

Tabelle G.49.: Von den Abmerten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
173	0.000	0.600	0.400	1.4866525	1.4802817	1.4731990	1.4687146	1.4645537	1.4621949	1.4599921
296	0.010	0.594	0.396	1.4878847	1.4813965	1.4742786	1.4697801	1.4656007	1.4632283	1.4610267
181	0.020	0.588	0.392	1.4890191	1.4825753	1.4754201	1.4709011	1.4667043	1.4643285	1.4621164
248	0.030	0.582	0.388	1.4903627	1.4838863	1.4767067	1.4721780	1.4679684	1.4655604	1.4633182
183	0.040	0.576	0.384	1.4916900	1.4850985	1.4778675	1.4733097	1.4690747	1.4666705	1.4644396
276	0.050	0.570	0.380	1.4928119	1.4862360	1.4790018	1.4744411	1.4701960	1.4677622	1.4654907
185	0.060	0.564	0.376	1.4942300	1.4875851	1.4802963	1.4757060	1.4714389	1.4690078	1.4667376
274	0.070	0.558	0.372	1.4953188	1.4887471	1.4814648	1.4768633	1.4725835	1.4701211	1.4678235
304	0.080	0.552	0.368	1.4966005	1.4898516	1.4824905	1.4778650	1.4735726	1.4711094	1.4688101
272	0.090	0.546	0.364	1.4977654	1.4911106	1.4837212	1.4790707	1.4747374	1.4722634	1.4699577
189	0.100	0.539	0.361	1.4992104	1.4924372	1.4849881	1.4803396	1.4760032	1.4735263	1.4711950

Tabelle G.50.: Von den Abbatmen gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PSt18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
175	0.000	0.400	0.600	1.4692208	1.4638060	1.4577802	1.4539450	1.4503529	1.4483041	1.4464114
236	0.010	0.396	0.594	1.4705945	1.4652840	1.4592055	1.4553294	1.4517036	1.4496586	1.4477399
196	0.020	0.392	0.588	1.4719328	1.4664936	1.4603805	1.4564934	1.4528537	1.4507784	1.4488586
246	0.030	0.388	0.582	1.4732686	1.4677382	1.4615850	1.4576734	1.4540168	1.4519336	1.4499872
195	0.040	0.384	0.576	1.4747003	1.4691999	1.4629948	1.4590511	1.4553649	1.4532690	1.4513287
251	0.050	0.380	0.570	1.4760750	1.4704550	1.4642190	1.4602566	1.4565579	1.4544536	1.4524765
193	0.060	0.376	0.564	1.4774714	1.4717029	1.4654731	1.4614933	1.4577663	1.4556468	1.4536542
327	0.070	0.372	0.558	1.4787008	1.4729625	1.4666675	1.4626617	1.4589256	1.4567728	1.4547836
192	0.080	0.368	0.552	1.4801679	1.4744323	1.4681266	1.4641022	1.4603363	1.4581764	1.4561617
306	0.090	0.364	0.546	1.4816151	1.4756508	1.4692770	1.4652588	1.4614879	1.4592933	1.4572454
309	0.100	0.360	0.540	1.4829794	1.4769637	1.4705338	1.4664612	1.4626493	1.4604734	1.4584182

Tabelle G.51.: Von den Abbe-Prismen gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), T = 20\text{ }^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
177	0.000	0.200	0.800	1.4535929	1.4491448	1.4440859	1.4408469	1.4377910	1.4360510	1.4344298
238	0.010	0.198	0.792	1.4550321	1.4505167	1.4453956	1.4421276	1.4390384	1.4372808	1.4356474
199	0.020	0.196	0.784	1.4564343	1.4518914	1.4467401	1.4434339	1.4403252	1.4385668	1.4369164
243	0.030	0.194	0.776	1.4579925	1.4533360	1.4481337	1.4448119	1.4416700	1.4398772	1.4382078
200	0.040	0.192	0.768	1.4593212	1.4546606	1.4494121	1.4460482	1.4428887	1.4410902	1.4394168
257	0.050	0.190	0.760	1.4605930	1.4558569	1.4505754	1.4471996	1.4440061	1.4421943	1.4405034
202	0.060	0.188	0.752	1.4622928	1.4574845	1.4521571	1.4487475	1.4455399	1.4437181	1.4420079
320	0.070	0.186	0.744	1.4634394	1.4586672	1.4532949	1.4498721	1.4466376	1.4447846	1.4430598
293	0.080	0.184	0.736	1.4649702	1.4600709	1.4546444	1.4511785	1.4479202	1.4460618	1.4443203
285	0.090	0.182	0.728	1.4664034	1.4613937	1.4559216	1.4524370	1.4491527	1.4472724	1.4455224
203	0.100	0.180	0.720	1.4681476	1.4631730	1.4576460	1.4541360	1.4508233	1.4489248	1.4471497

Tabelle G.52.: Von den Abmatten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900\text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{\text{PStIsk}}$	$c_{\text{Tol}}$	$c_{\text{Hex}}$	$n(\lambda), T = 20^\circ\text{C}$						
				404.9 nm	437.0 nm	487.7 nm	532.3 nm	589.3 nm	632.6 nm	684.4 nm
179	0.000	0.000	1.000	1.4396758	1.4360916	1.4319298	1.4292623	1.4267033	1.4252384	1.4238693
211	0.010	0.000	0.990	1.4411053	1.4375040	1.4332907	1.4305912	1.4280045	1.4265268	1.4251487
207	0.020	0.000	0.980	1.4426045	1.4388998	1.4346372	1.4319000	1.4292861	1.4277917	1.4264038
229	0.030	0.000	0.970	1.4440991	1.4403356	1.4360314	1.4332695	1.4306286	1.4291136	1.4277079
290	0.040	0.000	0.960	1.4454095	1.4416479	1.4373043	1.4345091	1.4318389	1.4303100	1.4288745
227	0.050	0.000	0.950	1.4471426	1.4432723	1.4389048	1.4360802	1.4333757	1.4318398	1.4303738
213	0.060	0.000	0.940	1.4487475	1.44447643	1.4403364	1.4374848	1.4347572	1.4331930	1.4317214
278	0.070	0.000	0.930	1.4498967	1.4459325	1.4414315	1.4385460	1.4357934	1.4342135	1.4327449
223	0.080	0.000	0.920	1.4517107	1.4475784	1.4431080	1.4401987	1.4374255	1.4358223	1.4342808
336	0.090	0.000	0.910	1.4529971	1.4489036	1.4443023	1.4413449	1.4385372	1.4369268	1.4354204
312	0.100	0.000	0.900	1.4545406	1.4508492	1.4461642	1.4431644	1.4403145	1.4386865	1.4371672

Tabelle G.53.: Von den Abbenmaten gemessene absolute Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{\text{Tol}} : c_{\text{Hex}} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ .

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$									
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)		
170	0.000	1.000	0.000	1.526353	1.526370	1.502778	1.502795	1.494253	1.494260	1.484039	1.483841		
315	0.010	0.990	0.000	1.527306	1.527321	1.503664	1.503679	1.495126	1.495132	1.484907	1.484732		
210	0.020	0.980	0.000	1.528250	1.528266	1.504590	1.504606	1.496032	1.496038	1.485776	1.485589		
308	0.030	0.970	0.000	1.529185	1.529198	1.505478	1.505491	1.496908	1.496913	1.486640	1.486485		
215	0.040	0.960	0.000	1.530090	1.530098	1.506390	1.506398	1.497808	1.497812	1.487515	1.487407		
282	0.050	0.950	0.000	1.531061	1.531075	1.507304	1.507317	1.498708	1.498713	1.488403	1.488240		
218	0.060	0.940	0.000	1.532115	1.532132	1.508311	1.508328	1.499699	1.499705	1.489377	1.489174		
275	0.070	0.930	0.000	1.533025	1.533033	1.509178	1.509187	1.500553	1.500556	1.490215	1.490108		
224	0.080	0.920	0.000	1.534073	1.534089	1.510176	1.510192	1.501526	1.501532	1.491154	1.490966		
244	0.090	0.910	0.000	1.534940	1.534959	1.510969	1.510988	1.502333	1.502340	1.492018	1.491798		
222	0.100	0.900	0.000	1.535947	1.535964	1.511959	1.511977	1.503296	1.503303	1.492927	1.492724		

*Tabelle G.54.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
170	0.000	1.000	0.000	1.5233334	1.5233351	1.499898	1.499915	1.491426	1.491432	1.481274	1.481076
315	0.010	0.990	0.000	1.524295	1.524310	1.500791	1.500806	1.492306	1.492312	1.482150	1.481975
210	0.020	0.980	0.000	1.525248	1.525264	1.501726	1.501741	1.493221	1.493227	1.483025	1.482838
308	0.030	0.970	0.000	1.526191	1.526204	1.502621	1.502633	1.494103	1.494108	1.483897	1.483743
215	0.040	0.960	0.000	1.527105	1.527113	1.503540	1.503548	1.495012	1.495015	1.484782	1.484674
282	0.050	0.950	0.000	1.528084	1.528098	1.504462	1.504476	1.495919	1.495924	1.485675	1.485512
218	0.060	0.940	0.000	1.529146	1.529164	1.505477	1.505494	1.496918	1.496925	1.486659	1.486456
275	0.070	0.930	0.000	1.530064	1.530072	1.506353	1.506361	1.497779	1.497783	1.487503	1.487396
224	0.080	0.920	0.000	1.531122	1.531138	1.507359	1.507375	1.498761	1.498767	1.488450	1.488262
244	0.090	0.910	0.000	1.531996	1.532015	1.508160	1.508179	1.499575	1.499582	1.489321	1.489101
222	0.100	0.900	0.000	1.533012	1.533030	1.509158	1.509176	1.500547	1.500553	1.490239	1.490035

Tabelle G.55.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30\text{ }^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
170	0.000	1.000	0.000	1.520309	1.520326	1.497012	1.497029	1.488593	1.488599	1.478503	1.478306
315	0.010	0.990	0.000	1.521280	1.521294	1.497912	1.497926	1.489481	1.489486	1.479388	1.479213
210	0.020	0.980	0.000	1.522240	1.522257	1.498856	1.498871	1.490404	1.490410	1.480270	1.480082
308	0.030	0.970	0.000	1.523192	1.523205	1.499757	1.499770	1.491294	1.491299	1.481150	1.480995
215	0.040	0.960	0.000	1.524114	1.524123	1.500685	1.500694	1.492211	1.492214	1.482044	1.481936
282	0.050	0.950	0.000	1.525101	1.525115	1.501616	1.501629	1.493124	1.493130	1.482943	1.482780
218	0.060	0.940	0.000	1.526173	1.526191	1.502638	1.502656	1.494133	1.494139	1.483935	1.483732
275	0.070	0.930	0.000	1.527099	1.527107	1.503524	1.503532	1.495002	1.495005	1.484787	1.484680
224	0.080	0.920	0.000	1.528166	1.528182	1.504538	1.504554	1.495992	1.495998	1.485741	1.485552
244	0.090	0.910	0.000	1.529048	1.529067	1.505347	1.505366	1.496813	1.496820	1.486618	1.486398
222	0.100	0.900	0.000	1.530073	1.530091	1.506354	1.506372	1.497794	1.497801	1.487546	1.487342

*Tabelle G.56.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880\text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30\text{ }^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
170	0.000	1.000	0.000	1.517278	1.517295	1.494121	1.494138	1.485755	1.485761	1.475728	1.475530
315	0.010	0.990	0.000	1.518258	1.518273	1.495027	1.495042	1.486650	1.486655	1.476620	1.476446
210	0.020	0.980	0.000	1.519227	1.519243	1.495980	1.495996	1.487581	1.487587	1.477509	1.477322
308	0.030	0.970	0.000	1.520188	1.520201	1.496889	1.496902	1.488480	1.488484	1.478398	1.478243
215	0.040	0.960	0.000	1.521119	1.521128	1.497826	1.497834	1.489405	1.489408	1.479301	1.479193
282	0.050	0.950	0.000	1.522114	1.522128	1.498764	1.498777	1.490325	1.490330	1.480206	1.480043
218	0.060	0.940	0.000	1.523195	1.523213	1.499795	1.499812	1.491343	1.491349	1.481207	1.481005
275	0.070	0.930	0.000	1.524130	1.524138	1.500689	1.500697	1.492220	1.492223	1.482067	1.481960
224	0.080	0.920	0.000	1.525206	1.525223	1.501712	1.501728	1.493219	1.493225	1.483028	1.482839
244	0.090	0.910	0.000	1.526097	1.526116	1.502530	1.502549	1.494047	1.494054	1.483912	1.483692
222	0.100	0.900	0.000	1.527131	1.527148	1.503546	1.503564	1.495037	1.495044	1.484849	1.484645

*Tabelle G.57.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
161	0.000	0.800	0.200	1.505574	1.505586	1.485013	1.485025	1.477508	1.477513	1.468448	1.468300
314	0.010	0.792	0.198	1.506611	1.506625	1.485962	1.485976	1.478449	1.478454	1.469402	1.469245
316	0.020	0.784	0.196	1.507883	1.507846	1.487122	1.487152	1.479574	1.479578	1.470491	1.470291
317	0.030	0.776	0.194	1.508918	1.508842	1.488102	1.488131	1.480537	1.480541	1.471437	1.471239
297	0.040	0.768	0.192	1.509988	1.510008	1.489115	1.489135	1.481535	1.481542	1.472420	1.472202
298	0.050	0.760	0.190	1.511178	1.511097	1.490204	1.490235	1.482600	1.482604	1.473471	1.473263
322	0.060	0.752	0.188	1.512202	1.512223	1.491206	1.491231	1.483572	1.483577	1.474384	1.474173
324	0.070	0.744	0.186	1.513450	1.513363	1.492363	1.492395	1.484700	1.484704	1.475480	1.475269
328	0.080	0.736	0.184	1.514553	1.514489	1.493357	1.493402	1.485686	1.485691	1.476489	1.476218
330	0.090	0.728	0.182	1.515686	1.515702	1.494589	1.494604	1.486862	1.486868	1.477509	1.477332
331	0.100	0.720	0.180	1.516848	1.516795	1.495579	1.495618	1.487852	1.487856	1.478558	1.478315

Table G.58.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
161	0.000	0.800	0.200	1.502607	1.502619	1.482167	1.482179	1.474710	1.474715	1.465706	1.465558
314	0.010	0.792	0.198	1.503652	1.503666	1.483124	1.483138	1.475659	1.475664	1.466668	1.466511
316	0.020	0.784	0.196	1.504931	1.504894	1.484291	1.484321	1.476791	1.476795	1.467763	1.467563
317	0.030	0.776	0.194	1.505973	1.505897	1.485277	1.485306	1.477759	1.477763	1.468715	1.468517
297	0.040	0.768	0.192	1.507051	1.507071	1.486298	1.486318	1.478765	1.478772	1.469707	1.469489
298	0.050	0.760	0.190	1.508248	1.508168	1.487394	1.487425	1.479838	1.479842	1.470763	1.470556
322	0.060	0.752	0.188	1.509281	1.509302	1.488405	1.488430	1.480817	1.480822	1.471686	1.471475
324	0.070	0.744	0.186	1.510536	1.510449	1.489570	1.489602	1.481953	1.481957	1.472789	1.472578
328	0.080	0.736	0.184	1.511647	1.511584	1.490571	1.490616	1.482947	1.482952	1.473804	1.473534
330	0.090	0.728	0.182	1.512789	1.512805	1.491810	1.491826	1.484131	1.484136	1.474834	1.474656
331	0.100	0.720	0.180	1.513958	1.513905	1.492808	1.492847	1.485128	1.485132	1.475890	1.475647

Tabelle G.59.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
161	0.000	0.800	0.200	1.499632	1.499645	1.479313	1.479325	1.471905	1.471909	1.462958	1.462810
314	0.010	0.792	0.198	1.500686	1.500700	1.480279	1.480293	1.472862	1.472866	1.463927	1.463770
316	0.020	0.784	0.196	1.501972	1.501936	1.481453	1.481482	1.474001	1.474005	1.465028	1.464828
317	0.030	0.776	0.194	1.503021	1.502945	1.482445	1.482475	1.474975	1.474979	1.465987	1.465790
297	0.040	0.768	0.192	1.504108	1.504128	1.483475	1.483495	1.475990	1.475996	1.466988	1.466770
298	0.050	0.760	0.190	1.505312	1.505232	1.484578	1.484609	1.477070	1.477073	1.468050	1.467842
322	0.060	0.752	0.188	1.506353	1.506374	1.485598	1.485623	1.478057	1.478062	1.468982	1.468771
324	0.070	0.744	0.186	1.507617	1.507530	1.486771	1.486803	1.479201	1.479204	1.470092	1.469881
328	0.080	0.736	0.184	1.508735	1.508672	1.487779	1.487823	1.480202	1.480207	1.471114	1.470844
330	0.090	0.728	0.182	1.509885	1.509901	1.489026	1.489042	1.481393	1.481399	1.472152	1.471975
331	0.100	0.720	0.180	1.511062	1.511009	1.490031	1.490070	1.482398	1.482402	1.473216	1.472974

*Tabelle G.60.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
161	0.000	0.800	0.200	1.496650	1.496663	1.476451	1.476464	1.469092	1.469097	1.460203	1.460055
314	0.010	0.792	0.198	1.497712	1.497726	1.477427	1.477440	1.470057	1.470062	1.461179	1.461022
316	0.020	0.784	0.196	1.499006	1.498970	1.478608	1.478638	1.471204	1.471207	1.462287	1.462087
317	0.030	0.776	0.194	1.500064	1.499987	1.479608	1.479638	1.472185	1.472189	1.463254	1.463056
297	0.040	0.768	0.192	1.501157	1.501178	1.480645	1.480665	1.473207	1.473214	1.464262	1.464044
298	0.050	0.760	0.190	1.502370	1.502290	1.481757	1.481788	1.474295	1.474299	1.465331	1.465123
322	0.060	0.752	0.188	1.503419	1.503441	1.482785	1.482810	1.475290	1.475295	1.466272	1.466061
324	0.070	0.744	0.186	1.504691	1.504604	1.483965	1.483997	1.476442	1.476446	1.467390	1.467178
328	0.080	0.736	0.184	1.505818	1.505755	1.484981	1.485025	1.477452	1.477456	1.468419	1.468149
330	0.090	0.728	0.182	1.506975	1.506991	1.486236	1.486252	1.478650	1.478655	1.469465	1.469288
331	0.100	0.720	0.180	1.508161	1.508108	1.487250	1.487289	1.479663	1.479667	1.470538	1.470295

Tabelle G.61.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
160	0.000	0.600	0.400	1.486476	1.486392	1.468648	1.468677	1.462125	1.462127	1.454234	1.454052
245	0.010	0.594	0.396	1.487752	1.487664	1.469882	1.469912	1.463318	1.463321	1.455352	1.455170
311	0.020	0.588	0.392	1.488936	1.488951	1.471017	1.471032	1.464423	1.464428	1.456411	1.456250
338	0.030	0.582	0.388	1.490148	1.490118	1.472141	1.472163	1.465515	1.465518	1.457464	1.457318
339	0.040	0.576	0.384	1.491459	1.491381	1.473280	1.473308	1.466633	1.466636	1.458596	1.458420
287	0.050	0.570	0.380	1.492689	1.492589	1.474494	1.474527	1.467822	1.467825	1.459738	1.459543
342	0.060	0.564	0.376	1.493913	1.493797	1.475530	1.475568	1.468834	1.468838	1.460765	1.460538
289	0.070	0.558	0.372	1.495180	1.495101	1.476831	1.476858	1.470083	1.470086	1.461887	1.461717
318	0.080	0.552	0.368	1.496666	1.496546	1.477961	1.478027	1.471224	1.471228	1.463176	1.462823
284	0.090	0.546	0.364	1.497853	1.497916	1.479259	1.479332	1.472462	1.472469	1.464244	1.463810
184	0.100	0.540	0.360	1.498927	1.498952	1.480304	1.480341	1.473497	1.473501	1.465271	1.465038

*Tabelle G.62.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
160	0.000	0.600	0.400	1.483553	1.483469	1.465831	1.465861	1.459349	1.459352	1.451509	1.451327
245	0.010	0.594	0.396	1.484835	1.484747	1.467070	1.467100	1.460548	1.460551	1.452634	1.452452
311	0.020	0.588	0.392	1.486026	1.486041	1.468212	1.468227	1.461660	1.461665	1.453698	1.453538
338	0.030	0.582	0.388	1.487244	1.487214	1.469343	1.469365	1.462759	1.462762	1.454758	1.454612
339	0.040	0.576	0.384	1.488562	1.488484	1.470489	1.470516	1.463883	1.463886	1.455897	1.455721
287	0.050	0.570	0.380	1.489798	1.489699	1.471708	1.471741	1.465080	1.465083	1.457045	1.456851
342	0.060	0.564	0.376	1.491031	1.490914	1.472755	1.472794	1.466099	1.466103	1.458080	1.457853
289	0.070	0.558	0.372	1.492304	1.492225	1.474060	1.474087	1.467354	1.467357	1.459209	1.459039
318	0.080	0.552	0.368	1.493797	1.493677	1.475198	1.475263	1.468502	1.468506	1.460505	1.460152
284	0.090	0.546	0.364	1.494991	1.495055	1.476502	1.476575	1.469747	1.469755	1.461580	1.461145
184	0.100	0.540	0.360	1.496074	1.496098	1.477555	1.477592	1.470791	1.470795	1.462615	1.462381

Tabelle G.63.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
160	0.000	0.600	0.400	1.480622	1.480538	1.463004	1.463034	1.456565	1.456568	1.448776	1.448594
245	0.010	0.594	0.396	1.481910	1.481822	1.464249	1.464279	1.457771	1.457773	1.449907	1.449725
311	0.020	0.588	0.392	1.483107	1.483122	1.465399	1.465414	1.458890	1.458895	1.450978	1.450817
338	0.030	0.582	0.388	1.484332	1.484302	1.466537	1.466559	1.459995	1.459998	1.452045	1.451899
339	0.040	0.576	0.384	1.485657	1.485580	1.467689	1.467717	1.461126	1.461129	1.453191	1.453015
287	0.050	0.570	0.380	1.486900	1.486801	1.468915	1.468948	1.462330	1.462333	1.454346	1.454151
342	0.060	0.564	0.376	1.488140	1.488024	1.469973	1.470011	1.463357	1.463360	1.455387	1.455160
289	0.070	0.558	0.372	1.489420	1.489341	1.471281	1.471308	1.464618	1.464621	1.456523	1.456353
318	0.080	0.552	0.368	1.490921	1.490801	1.472428	1.472493	1.465773	1.465778	1.457828	1.457475
284	0.090	0.546	0.364	1.492123	1.492187	1.473738	1.473811	1.467026	1.467034	1.458909	1.458475
184	0.100	0.540	0.360	1.493214	1.493238	1.474800	1.474837	1.468077	1.468081	1.459952	1.459718

*Tabelle G.64.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
160	0.000	0.600	0.400	1.477682	1.477598	1.460168	1.460197	1.453773	1.453776	1.446035	1.445853
245	0.010	0.594	0.396	1.478976	1.478888	1.461420	1.461450	1.454984	1.454987	1.447172	1.446990
311	0.020	0.588	0.392	1.480180	1.480195	1.462578	1.462593	1.456111	1.456116	1.448249	1.448088
338	0.030	0.582	0.388	1.481412	1.481383	1.463722	1.463744	1.457223	1.457226	1.449324	1.449178
339	0.040	0.576	0.384	1.482744	1.482667	1.464882	1.464910	1.458361	1.458364	1.450477	1.450301
287	0.050	0.570	0.380	1.483994	1.483895	1.466115	1.466147	1.459572	1.459575	1.451638	1.451443
342	0.060	0.564	0.376	1.485242	1.485126	1.467181	1.467219	1.460607	1.460611	1.452688	1.452461
289	0.070	0.558	0.372	1.486530	1.486451	1.468495	1.468523	1.461876	1.461879	1.453832	1.453662
318	0.080	0.552	0.368	1.488038	1.487918	1.469651	1.469716	1.463038	1.463042	1.455143	1.454790
284	0.090	0.546	0.364	1.489248	1.489312	1.470968	1.471041	1.464299	1.464306	1.456233	1.455798
184	0.100	0.540	0.360	1.490348	1.490372	1.472040	1.472077	1.465358	1.465362	1.457283	1.457050

Tabelle G.65.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
172	0.000	0.500	0.500	1.477611	1.477539	1.461143	1.461167	1.455070	1.455073	1.447680	1.447529
264	0.010	0.495	0.495	1.478885	1.478808	1.462308	1.462334	1.456202	1.456204	1.448776	1.448617
220	0.020	0.490	0.490	1.480231	1.480243	1.463676	1.463687	1.457516	1.457520	1.449966	1.449841
265	0.030	0.485	0.485	1.481636	1.481523	1.464818	1.464855	1.458645	1.458648	1.451159	1.450952
326	0.040	0.480	0.480	1.482760	1.482688	1.465955	1.465979	1.459744	1.459746	1.452172	1.452022
292	0.050	0.475	0.475	1.484130	1.484023	1.467144	1.467180	1.460921	1.460924	1.453386	1.453183
319	0.060	0.470	0.470	1.485365	1.485372	1.468476	1.468484	1.462182	1.462185	1.454456	1.454369
337	0.070	0.465	0.465	1.486621	1.486518	1.469479	1.469512	1.463184	1.463186	1.455547	1.455352
340	0.080	0.460	0.460	1.487998	1.487896	1.470733	1.470766	1.464403	1.464406	1.456734	1.456538
273	0.090	0.455	0.455	1.489412	1.489466	1.472111	1.472178	1.465758	1.465764	1.458053	1.457670
343	0.100	0.450	0.450	1.490722	1.490641	1.473341	1.473367	1.466926	1.466929	1.459114	1.458952

Table G.66.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
172	0.000	0.500	0.500	1.474706	1.474634	1.458336	1.458361	1.452303	1.452305	1.444961	1.444810
264	0.010	0.495	0.495	1.475986	1.475909	1.459506	1.459532	1.453440	1.453442	1.446063	1.445904
220	0.020	0.490	0.490	1.477339	1.477350	1.460881	1.460892	1.454761	1.454765	1.447258	1.447134
265	0.030	0.485	0.485	1.478750	1.478637	1.462029	1.462065	1.455896	1.455898	1.448459	1.448253
326	0.040	0.480	0.480	1.479880	1.479808	1.463172	1.463197	1.457002	1.457004	1.449477	1.449328
292	0.050	0.475	0.475	1.481256	1.481150	1.464371	1.464406	1.458186	1.458189	1.450698	1.450495
319	0.060	0.470	0.470	1.482497	1.482504	1.465709	1.465717	1.459453	1.459456	1.451774	1.451687
337	0.070	0.465	0.465	1.483761	1.483658	1.466716	1.466749	1.460462	1.460465	1.452873	1.452678
340	0.080	0.460	0.460	1.485146	1.485044	1.467979	1.468012	1.461689	1.461691	1.454068	1.453871
273	0.090	0.455	0.455	1.486566	1.486619	1.469365	1.469432	1.463050	1.463056	1.455391	1.455008
343	0.100	0.450	0.450	1.487884	1.487803	1.470600	1.470626	1.464227	1.464229	1.456461	1.456300

Tabelle G.67.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
172	0.000	0.500	0.500	1.471791	1.471719	1.455519	1.455544	1.449527	1.449529	1.442233	1.442082
264	0.010	0.495	0.495	1.473077	1.473001	1.456696	1.456722	1.450669	1.450671	1.443340	1.443181
220	0.020	0.490	0.490	1.474437	1.474449	1.458077	1.458088	1.451997	1.452001	1.444542	1.444418
265	0.030	0.485	0.485	1.475855	1.475742	1.459231	1.459267	1.453138	1.453141	1.445751	1.445545
326	0.040	0.480	0.480	1.476991	1.476919	1.460382	1.460406	1.454251	1.454253	1.446775	1.446626
292	0.050	0.475	0.475	1.478375	1.478268	1.461589	1.461624	1.455443	1.455445	1.448003	1.447800
319	0.060	0.470	0.470	1.479616	1.479623	1.462934	1.462941	1.456716	1.456718	1.449084	1.448997
337	0.070	0.465	0.465	1.480893	1.480791	1.463946	1.463979	1.457732	1.457735	1.450191	1.449996
340	0.080	0.460	0.460	1.482286	1.482184	1.465216	1.465250	1.458967	1.458969	1.451394	1.451197
273	0.090	0.455	0.455	1.483711	1.483765	1.466611	1.466679	1.460334	1.460340	1.452723	1.452340
343	0.100	0.450	0.450	1.485038	1.484957	1.467852	1.467878	1.461520	1.461522	1.453801	1.453640

Table G.68.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
172	0.000	0.500	0.500	1.468866	1.468794	1.452693	1.452718	1.446741	1.446744	1.439496	1.439345
264	0.010	0.495	0.495	1.470159	1.470083	1.453877	1.453903	1.447889	1.447892	1.440610	1.440451
220	0.020	0.490	0.490	1.471526	1.471538	1.455265	1.455276	1.449225	1.449228	1.441818	1.441693
265	0.030	0.485	0.485	1.472950	1.472837	1.456425	1.456461	1.450372	1.450375	1.443034	1.442828
326	0.040	0.480	0.480	1.474095	1.474022	1.457584	1.457608	1.451492	1.451495	1.444065	1.443915
292	0.050	0.475	0.475	1.475484	1.475378	1.458798	1.458833	1.452691	1.452693	1.445299	1.445097
319	0.060	0.470	0.470	1.476738	1.476746	1.460150	1.460158	1.453971	1.453974	1.446387	1.446300
337	0.070	0.465	0.465	1.478018	1.477915	1.461169	1.461202	1.454996	1.454998	1.447502	1.447307
340	0.080	0.460	0.460	1.479417	1.479316	1.462447	1.462480	1.456237	1.456240	1.448712	1.448515
273	0.090	0.455	0.455	1.480850	1.480904	1.463850	1.463917	1.457612	1.457618	1.450048	1.449665
343	0.100	0.450	0.450	1.482185	1.482104	1.465097	1.465124	1.458806	1.458809	1.451135	1.450974

Tabelle G.69.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$								
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)	
174	0.000	0.400	0.600	1.469119	1.469130	1.453995	1.454006	1.448352	1.448356	1.441421	1.441304	
295	0.010	0.396	0.594	1.470480	1.470407	1.455213	1.455236	1.449541	1.449543	1.442596	1.442458	
313	0.020	0.392	0.588	1.471759	1.471741	1.456490	1.456501	1.450772	1.450773	1.443728	1.443657	
259	0.030	0.388	0.582	1.473154	1.473051	1.457637	1.457670	1.451905	1.451908	1.444919	1.444739	
237	0.040	0.384	0.576	1.474509	1.474410	1.458949	1.458979	1.453173	1.453175	1.446105	1.445937	
267	0.050	0.380	0.570	1.475831	1.475737	1.460147	1.460176	1.454341	1.454343	1.447253	1.447084	
240	0.060	0.376	0.564	1.477196	1.477126	1.461418	1.461441	1.455566	1.455568	1.448413	1.448273	
262	0.070	0.372	0.558	1.478657	1.478513	1.462701	1.462744	1.456824	1.456826	1.449678	1.449444	
242	0.080	0.368	0.552	1.480005	1.479852	1.463902	1.463949	1.457993	1.457996	1.450828	1.450579	
258	0.090	0.364	0.546	1.481368	1.481237	1.465185	1.465225	1.459243	1.459245	1.452034	1.451812	
239	0.100	0.360	0.540	1.482800	1.482631	1.466510	1.466560	1.460525	1.460528	1.453264	1.452998	

*Tabelle G.70.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
174	0.000	0.400	0.600	1.466229	1.466240	1.451196	1.451207	1.445590	1.445593	1.438704	1.438587
295	0.010	0.396	0.594	1.467595	1.467523	1.452419	1.452443	1.446785	1.446786	1.439884	1.439746
313	0.020	0.392	0.588	1.468881	1.468862	1.453703	1.453713	1.448022	1.448023	1.441023	1.440952
259	0.030	0.388	0.582	1.470283	1.470180	1.454859	1.454891	1.449162	1.449164	1.442222	1.442041
237	0.040	0.384	0.576	1.471644	1.471546	1.456173	1.456203	1.450436	1.450438	1.443414	1.443246
267	0.050	0.380	0.570	1.472973	1.472879	1.457381	1.457411	1.451610	1.451612	1.444566	1.444397
240	0.060	0.376	0.564	1.474344	1.474273	1.458658	1.458681	1.452842	1.452844	1.445734	1.445595
262	0.070	0.372	0.558	1.475811	1.475667	1.459947	1.459990	1.454107	1.454109	1.447004	1.446770
242	0.080	0.368	0.552	1.477166	1.477013	1.461152	1.461199	1.455282	1.455285	1.448163	1.447914
258	0.090	0.364	0.546	1.478537	1.478406	1.462444	1.462484	1.456541	1.456543	1.449378	1.449156
239	0.100	0.360	0.540	1.479975	1.479806	1.463776	1.463827	1.457829	1.457832	1.450613	1.450347

Tabelle G.71.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
174	0.000	0.400	0.600	1.463330	1.463341	1.448387	1.448398	1.442818	1.442822	1.435977	1.435860
295	0.010	0.396	0.594	1.464701	1.464628	1.449616	1.449640	1.444019	1.444021	1.437163	1.437026
313	0.020	0.392	0.588	1.465993	1.465975	1.450907	1.450917	1.445263	1.445265	1.438310	1.438239
259	0.030	0.388	0.582	1.467403	1.467299	1.452071	1.452103	1.446410	1.446412	1.439515	1.439335
237	0.040	0.384	0.576	1.468771	1.468672	1.453388	1.453418	1.447690	1.447692	1.440714	1.440546
267	0.050	0.380	0.570	1.470105	1.470011	1.454608	1.454637	1.448871	1.448874	1.441871	1.441702
240	0.060	0.376	0.564	1.471482	1.471412	1.455890	1.455913	1.450110	1.450112	1.443048	1.442908
262	0.070	0.372	0.558	1.472957	1.472813	1.457184	1.457228	1.451382	1.451384	1.444323	1.444089
242	0.080	0.368	0.552	1.474319	1.474165	1.458396	1.458443	1.452564	1.452567	1.445491	1.445242
258	0.090	0.364	0.546	1.475698	1.475567	1.459695	1.459735	1.453831	1.453833	1.446714	1.446491
239	0.100	0.360	0.540	1.477142	1.476972	1.461035	1.461085	1.455126	1.455128	1.447956	1.447690

*Tabelle G.72.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
174	0.000	0.400	0.600	1.460421	1.460432	1.445569	1.445580	1.440037	1.440040	1.433241	1.433125
295	0.010	0.396	0.594	1.461799	1.461726	1.446804	1.446827	1.441245	1.441247	1.434434	1.434296
313	0.020	0.392	0.588	1.463097	1.463079	1.448102	1.448112	1.442496	1.442497	1.435588	1.435517
259	0.030	0.388	0.582	1.464513	1.464410	1.449274	1.449306	1.443649	1.443651	1.436800	1.436620
237	0.040	0.384	0.576	1.465888	1.465789	1.450596	1.450626	1.444936	1.444938	1.438005	1.437837
267	0.050	0.380	0.570	1.467229	1.467135	1.451825	1.451855	1.446124	1.446126	1.439168	1.438999
240	0.060	0.376	0.564	1.468613	1.468543	1.453114	1.453137	1.447370	1.447372	1.440354	1.440214
262	0.070	0.372	0.558	1.470095	1.469951	1.454414	1.454457	1.448649	1.448651	1.441634	1.441400
242	0.080	0.368	0.552	1.471464	1.471310	1.455633	1.455680	1.449838	1.449841	1.442811	1.442562
258	0.090	0.364	0.546	1.472850	1.472719	1.456938	1.456979	1.451113	1.451115	1.444042	1.443820
239	0.100	0.360	0.540	1.474302	1.474133	1.458285	1.458336	1.452415	1.452418	1.445291	1.445025

Tabelle G.73.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
163	0.000	0.200	0.800	1.453553	1.453525	1.440875	1.440890	1.436076	1.436077	1.430117	1.430029
250	0.010	0.198	0.792	1.454937	1.454909	1.442131	1.442146	1.437288	1.437289	1.431279	1.431193
344	0.020	0.196	0.784	1.456293	1.456261	1.443391	1.443409	1.438516	1.438517	1.432471	1.432369
252	0.030	0.194	0.776	1.457806	1.457720	1.444754	1.444779	1.439835	1.439836	1.433745	1.433612
333	0.040	0.192	0.768	1.459108	1.459090	1.445984	1.445994	1.441022	1.441023	1.434865	1.434804
256	0.050	0.190	0.760	1.460595	1.460566	1.447348	1.447365	1.442343	1.442344	1.436133	1.436041
277	0.060	0.188	0.752	1.462110	1.462033	1.448716	1.448739	1.443682	1.443684	1.437465	1.437341
249	0.070	0.186	0.744	1.463432	1.463436	1.449953	1.449956	1.444865	1.444867	1.438559	1.438520
186	0.080	0.184	0.736	1.464819	1.464843	1.451187	1.451215	1.446074	1.446079	1.439768	1.439539
271	0.090	0.182	0.728	1.466396	1.466291	1.452546	1.452578	1.447394	1.447396	1.441080	1.440911
197	0.100	0.180	0.720	1.467743	1.467766	1.453903	1.453929	1.448695	1.448698	1.442257	1.442095

*Tabelle G.74.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
163	0.000	0.200	0.800	1.450692	1.450663	1.438088	1.438103	1.433322	1.433323	1.427403	1.427315
250	0.010	0.198	0.792	1.452080	1.452052	1.439351	1.439366	1.434540	1.434542	1.428571	1.428485
344	0.020	0.196	0.784	1.453443	1.453411	1.440617	1.440635	1.435775	1.435776	1.429768	1.429667
252	0.030	0.194	0.776	1.454962	1.454875	1.441986	1.442011	1.437100	1.437101	1.431049	1.430916
333	0.040	0.192	0.768	1.456269	1.456251	1.443223	1.443233	1.438293	1.438294	1.432176	1.432115
256	0.050	0.190	0.760	1.457762	1.457733	1.444595	1.444611	1.439620	1.439621	1.433451	1.433359
277	0.060	0.188	0.752	1.459282	1.459206	1.445966	1.445989	1.440966	1.440967	1.434789	1.434664
249	0.070	0.186	0.744	1.460610	1.460614	1.447210	1.447214	1.442155	1.442157	1.435888	1.435849
186	0.080	0.184	0.736	1.462004	1.462028	1.448452	1.448479	1.443371	1.443376	1.437105	1.436876
271	0.090	0.182	0.728	1.463587	1.463482	1.449816	1.449847	1.444697	1.444699	1.438423	1.438254
197	0.100	0.180	0.720	1.464942	1.464964	1.451180	1.451207	1.446006	1.446009	1.439609	1.439447

Tabelle G.75.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
163	0.000	0.200	0.800	1.447818	1.447789	1.435290	1.435305	1.430557	1.430558	1.424678	1.424590
250	0.010	0.198	0.792	1.449212	1.449185	1.436561	1.436576	1.431782	1.431783	1.425853	1.425766
344	0.020	0.196	0.784	1.450581	1.450550	1.437831	1.437850	1.433023	1.433024	1.427055	1.426954
252	0.030	0.194	0.776	1.452107	1.452020	1.439206	1.439231	1.434354	1.434356	1.428343	1.428210
333	0.040	0.192	0.768	1.453420	1.453401	1.440452	1.440461	1.435555	1.435556	1.429477	1.429416
256	0.050	0.190	0.760	1.454919	1.454889	1.441831	1.441847	1.436887	1.436888	1.430759	1.430667
277	0.060	0.188	0.752	1.456445	1.456368	1.443206	1.443229	1.438239	1.438241	1.432103	1.431978
249	0.070	0.186	0.744	1.457779	1.457783	1.444458	1.444461	1.439435	1.439437	1.433208	1.433169
186	0.080	0.184	0.736	1.459179	1.459203	1.445707	1.445734	1.440659	1.440664	1.434433	1.434204
271	0.090	0.182	0.728	1.460768	1.460663	1.447076	1.447108	1.441991	1.441993	1.435757	1.435587
197	0.100	0.180	0.720	1.462128	1.462151	1.448449	1.448476	1.443308	1.443311	1.436952	1.436790

*Tabelle G.76.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
163	0.000	0.200	0.800	1.444933	1.444905	1.432481	1.432496	1.427782	1.427783	1.421943	1.421855
250	0.010	0.198	0.792	1.4446334	1.4446306	1.433759	1.433774	1.429013	1.429014	1.423124	1.423037
344	0.020	0.196	0.784	1.447710	1.447678	1.435035	1.435054	1.430260	1.430261	1.424332	1.424231
252	0.030	0.194	0.776	1.449241	1.449155	1.436419	1.436444	1.431598	1.431600	1.425627	1.425493
333	0.040	0.192	0.768	1.450560	1.450542	1.437670	1.437680	1.432806	1.432806	1.426768	1.426708
256	0.050	0.190	0.760	1.452065	1.452036	1.439057	1.439073	1.434145	1.434146	1.428058	1.427966
277	0.060	0.188	0.752	1.453598	1.453521	1.440437	1.440459	1.435504	1.435505	1.429408	1.429284
249	0.070	0.186	0.744	1.454938	1.454942	1.441696	1.441700	1.436706	1.436708	1.430519	1.430480
186	0.080	0.184	0.736	1.456345	1.456369	1.442953	1.442980	1.437938	1.437943	1.431753	1.431524
271	0.090	0.182	0.728	1.457942	1.457836	1.444329	1.444360	1.439276	1.439278	1.433082	1.432913
197	0.100	0.180	0.720	1.459311	1.459334	1.445710	1.445737	1.440602	1.440605	1.434287	1.434125

Tabelle G.77.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
164	0.000	0.000	1.000	1.439581	1.439579	1.429269	1.429267	1.425243	1.425242	1.420129	1.420157
305	0.010	0.000	0.990	1.441052	1.441047	1.430609	1.430606	1.426540	1.426538	1.421378	1.421437
300	0.020	0.000	0.980	1.442450	1.442451	1.431852	1.431853	1.427747	1.427747	1.422559	1.422546
212	0.030	0.000	0.970	1.443946	1.443947	1.433215	1.433217	1.429066	1.429066	1.423830	1.423816
332	0.040	0.000	0.960	1.445399	1.445378	1.434628	1.434636	1.430418	1.430419	1.425066	1.425024
335	0.050	0.000	0.950	1.446872	1.446874	1.435911	1.435911	1.431670	1.431671	1.426317	1.426305
208	0.060	0.000	0.940	1.448401	1.448402	1.437237	1.437240	1.432963	1.432966	1.427612	1.427565
279	0.070	0.000	0.930	1.449854	1.449856	1.438618	1.438619	1.434290	1.434291	1.428847	1.428831
225	0.080	0.000	0.920	1.451500	1.451466	1.440119	1.440134	1.435757	1.435758	1.430290	1.430211
341	0.090	0.000	0.910	1.452916	1.452918	1.441439	1.441440	1.437020	1.437020	1.431459	1.431444
228	0.100	0.000	0.900	1.454587	1.454404	1.442736	1.442785	1.438306	1.438308	1.432855	1.432615

Table G.78.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$n(\lambda), \lambda/\text{mm}, T = 25^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
164	0.000	0.000	1.000	1.436751	1.436749	1.426501	1.426499	1.422503	1.422502	1.417421	1.417449
305	0.010	0.000	0.990	1.438228	1.438224	1.427848	1.427844	1.423807	1.423805	1.418677	1.418737
300	0.020	0.000	0.980	1.439631	1.439633	1.429097	1.429098	1.425019	1.425020	1.419865	1.419852
212	0.030	0.000	0.970	1.441133	1.441135	1.430467	1.430468	1.426345	1.426346	1.421143	1.421129
332	0.040	0.000	0.960	1.442592	1.442571	1.431885	1.431893	1.427703	1.427703	1.422384	1.422342
335	0.050	0.000	0.950	1.444070	1.444072	1.433174	1.433175	1.428961	1.428961	1.423642	1.423630
208	0.060	0.000	0.940	1.445605	1.445606	1.434505	1.434508	1.430260	1.430262	1.424943	1.424896
279	0.070	0.000	0.930	1.447064	1.447065	1.435892	1.435893	1.431594	1.431595	1.426185	1.426169
225	0.080	0.000	0.920	1.448714	1.448681	1.437400	1.437415	1.433066	1.433067	1.427634	1.427555
341	0.090	0.000	0.910	1.450136	1.450138	1.438726	1.438727	1.434335	1.434336	1.428811	1.428795
228	0.100	0.000	0.900	1.451813	1.451631	1.440030	1.440079	1.435629	1.435630	1.430211	1.429972

Tabelle G.79.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Her} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30\text{ }^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
164	0.000	0.000	1.000	1.433906	1.433904	1.423719	1.423717	1.419748	1.419747	1.414699	1.414727
305	0.010	0.000	0.990	1.435390	1.435386	1.425073	1.425069	1.421059	1.421057	1.415963	1.416023
300	0.020	0.000	0.980	1.436799	1.436800	1.426327	1.426328	1.422277	1.422278	1.417157	1.417144
212	0.030	0.000	0.970	1.438307	1.438308	1.427705	1.427706	1.423610	1.423611	1.418443	1.418429
332	0.040	0.000	0.960	1.439770	1.439749	1.429127	1.429135	1.424973	1.424974	1.419690	1.419648
335	0.050	0.000	0.950	1.441254	1.441256	1.430424	1.430424	1.426238	1.426239	1.420955	1.420942
208	0.060	0.000	0.940	1.442795	1.442796	1.431760	1.431763	1.427543	1.427545	1.422262	1.422214
279	0.070	0.000	0.930	1.444260	1.444262	1.433154	1.433155	1.428884	1.428885	1.423510	1.423494
225	0.080	0.000	0.920	1.445916	1.445882	1.434667	1.434682	1.430361	1.430362	1.424965	1.424887
341	0.090	0.000	0.910	1.447344	1.447346	1.436001	1.436002	1.431638	1.431639	1.426150	1.426134
228	0.100	0.000	0.900	1.449027	1.448845	1.437311	1.437360	1.432939	1.432941	1.427557	1.427317

*Tabelle G.80.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880\text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30\text{ }^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$							
				405.5 (C)	405.5 (S)	532.0 (C)	532.0 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)	935.0 (C)	935.0 (S)
164	0.000	0.000	1.000	1.431047	1.431045	1.420922	1.420920	1.416979	1.416978	1.411964	1.411992
305	0.010	0.000	0.990	1.432537	1.432533	1.422283	1.422279	1.418297	1.418295	1.413235	1.413295
300	0.020	0.000	0.980	1.433951	1.433953	1.423543	1.423544	1.419521	1.419522	1.414436	1.414423
212	0.030	0.000	0.970	1.435467	1.435468	1.424929	1.424930	1.420862	1.420863	1.415730	1.415716
332	0.040	0.000	0.960	1.436935	1.436914	1.426356	1.426364	1.422231	1.422231	1.416982	1.416940
335	0.050	0.000	0.950	1.438425	1.438426	1.427659	1.427660	1.423502	1.423503	1.418254	1.418242
208	0.060	0.000	0.940	1.439971	1.439973	1.429002	1.429005	1.424814	1.424816	1.419568	1.419520
279	0.070	0.000	0.930	1.441443	1.441445	1.430403	1.430404	1.426162	1.426163	1.420823	1.420807
225	0.080	0.000	0.920	1.443105	1.443072	1.431923	1.431938	1.427645	1.427646	1.422286	1.422207
341	0.090	0.000	0.910	1.444540	1.444542	1.433264	1.433265	1.428930	1.428931	1.423477	1.423461
228	0.100	0.000	0.900	1.446230	1.446048	1.434581	1.434630	1.430239	1.430240	1.424891	1.424651

Tabelle G.81.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Selmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
169	0.000	1.000	0.000	1.526307	1.526318	1.494214	1.494218
231	0.010	0.990	0.000	1.527249	1.527259	1.495095	1.495099
209	0.020	0.980	0.000	1.528245	1.528255	1.496018	1.496022
241	0.030	0.970	0.000	1.529139	1.529147	1.496872	1.496875
216	0.040	0.960	0.000	1.530184	1.530193	1.497890	1.497894
302	0.050	0.950	0.000	1.531159	1.531141	1.498738	1.498742
219	0.060	0.940	0.000	1.532273	1.532283	1.499819	1.499823
283	0.070	0.930	0.000	1.533118	1.533131	1.500609	1.500614
221	0.080	0.920	0.000	1.534301	1.534321	1.501695	1.501702
323	0.090	0.910	0.000	1.535171	1.535192	1.502499	1.502506
217	0.100	0.900	0.000	1.536332	1.536344	1.503640	1.503645

Table G.82.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
169	0.000	1.000	0.000	1.523285	1.523297	1.491379	1.491384
231	0.010	0.990	0.000	1.524235	1.524245	1.492265	1.492270
209	0.020	0.980	0.000	1.525240	1.525250	1.493199	1.493203
241	0.030	0.970	0.000	1.526140	1.526148	1.494058	1.494061
216	0.040	0.960	0.000	1.527198	1.527207	1.495085	1.495089
302	0.050	0.950	0.000	1.528177	1.528159	1.495940	1.495944
219	0.060	0.940	0.000	1.529300	1.529311	1.497030	1.497034
283	0.070	0.930	0.000	1.530152	1.530166	1.497825	1.497830
221	0.080	0.920	0.000	1.531346	1.531366	1.498921	1.498928
323	0.090	0.910	0.000	1.532223	1.532244	1.499732	1.499739
217	0.100	0.900	0.000	1.533392	1.533405	1.500882	1.500887

Table G.83.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
169	0.000	1.000	0.000	1.520258	1.520269	1.488539	1.488544
231	0.010	0.990	0.000	1.521215	1.521225	1.489430	1.489434
209	0.020	0.980	0.000	1.522229	1.522239	1.490375	1.490379
241	0.030	0.970	0.000	1.523132	1.523140	1.491239	1.491242
216	0.040	0.960	0.000	1.524214	1.524224	1.492274	1.492278
302	0.050	0.950	0.000	1.525190	1.525172	1.493136	1.493140
219	0.060	0.940	0.000	1.526321	1.526331	1.494235	1.494239
283	0.070	0.930	0.000	1.527181	1.527195	1.495035	1.495040
221	0.080	0.920	0.000	1.528386	1.528405	1.496142	1.496148
323	0.090	0.910	0.000	1.529270	1.529291	1.496960	1.496967
217	0.100	0.900	0.000	1.530439	1.530452	1.498120	1.498125

Tabelle G.84.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
169	0.000	1.000	0.000	1.517224	1.517236	1.485693	1.485698
231	0.010	0.990	0.000	1.518188	1.518198	1.486588	1.486592
209	0.020	0.980	0.000	1.519212	1.519222	1.487545	1.487549
241	0.030	0.970	0.000	1.520126	1.520134	1.488414	1.488417
216	0.040	0.960	0.000	1.521199	1.521209	1.489458	1.489461
302	0.050	0.950	0.000	1.522198	1.522180	1.490328	1.490331
219	0.060	0.940	0.000	1.523339	1.523349	1.491435	1.491439
283	0.070	0.930	0.000	1.524206	1.524219	1.492241	1.492246
221	0.080	0.920	0.000	1.525421	1.525440	1.493357	1.493364
323	0.090	0.910	0.000	1.526313	1.526333	1.494183	1.494190
217	0.100	0.900	0.000	1.527503	1.527516	1.495353	1.495358

Tabelle G.85.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 100 : 0$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
165	0.000	0.800	0.200	1.505439	1.505440	1.477351	1.477352
139	0.010	0.792	0.198	1.506620	1.506601	1.478488	1.478491
141	0.020	0.784	0.196	1.507765	1.507771	1.479577	1.479579
143	0.030	0.776	0.194	1.508917	1.508932	1.480597	1.480603
145	0.040	0.768	0.192	1.509992	1.510007	1.481637	1.481642
147	0.050	0.760	0.190	1.511162	1.511184	1.482624	1.482631
150	0.060	0.752	0.188	1.512342	1.512362	1.483767	1.483774
162	0.070	0.744	0.186	1.513603	1.513564	1.484810	1.484814
154	0.080	0.736	0.184	1.514763	1.514782	1.486019	1.486025
157	0.090	0.728	0.182	1.515786	1.515810	1.486906	1.486912
159	0.100	0.720	0.180	1.517002	1.517015	1.488034	1.488039

Tabelle G.86.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
165	0.000	0.800	0.200	1.502468	1.502470	1.474546	1.474547
139	0.010	0.792	0.198	1.503658	1.503639	1.475689	1.475692
141	0.020	0.784	0.196	1.504810	1.504815	1.476785	1.476787
143	0.030	0.776	0.194	1.505970	1.505985	1.477814	1.477819
145	0.040	0.768	0.192	1.507052	1.507067	1.478859	1.478865
147	0.050	0.760	0.190	1.508229	1.508252	1.479854	1.479861
150	0.060	0.752	0.188	1.509416	1.509437	1.481005	1.481012
162	0.070	0.744	0.186	1.510685	1.510646	1.482055	1.482059
154	0.080	0.736	0.184	1.511854	1.511873	1.483271	1.483277
157	0.090	0.728	0.182	1.512885	1.512909	1.484167	1.484173
159	0.100	0.720	0.180	1.514109	1.514122	1.485302	1.485307

Tabelle G.87.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
165	0.000	0.800	0.200	1.499492	1.499493	1.471733	1.471734
139	0.010	0.792	0.198	1.500688	1.500669	1.472883	1.472886
141	0.020	0.784	0.196	1.501847	1.501853	1.473986	1.473988
143	0.030	0.776	0.194	1.503016	1.503030	1.475024	1.475029
145	0.040	0.768	0.192	1.504105	1.504120	1.476075	1.476080
147	0.050	0.760	0.190	1.505290	1.505313	1.477078	1.477085
150	0.060	0.752	0.188	1.506484	1.506505	1.478237	1.478243
162	0.070	0.744	0.186	1.507761	1.507723	1.479293	1.479297
154	0.080	0.736	0.184	1.508939	1.508957	1.480518	1.480524
157	0.090	0.728	0.182	1.509977	1.510001	1.481422	1.481427
159	0.100	0.720	0.180	1.511210	1.511223	1.482564	1.482569

Tabelle G.88.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
165	0.000	0.800	0.200	1.496506	1.496508	1.468912	1.468913
139	0.010	0.792	0.198	1.497711	1.497691	1.470069	1.470072
141	0.020	0.784	0.196	1.498877	1.498883	1.471179	1.471181
143	0.030	0.776	0.194	1.500054	1.500068	1.472226	1.472231
145	0.040	0.768	0.192	1.501150	1.501165	1.473283	1.473288
147	0.050	0.760	0.190	1.502344	1.502367	1.474295	1.474302
150	0.060	0.752	0.188	1.503545	1.503566	1.475461	1.475468
162	0.070	0.744	0.186	1.504831	1.504792	1.476525	1.476529
154	0.080	0.736	0.184	1.506017	1.506036	1.477757	1.477763
157	0.090	0.728	0.182	1.507064	1.507088	1.478670	1.478676
159	0.100	0.720	0.180	1.508305	1.508318	1.479821	1.479826

Tabelle G.89.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
173	0.000	0.600	0.400	1.486494	1.486510	1.462190	1.462195
296	0.010	0.594	0.396	1.487711	1.487623	1.463228	1.463231
181	0.020	0.588	0.392	1.488859	1.488874	1.464325	1.464331
248	0.030	0.582	0.388	1.490195	1.490121	1.465556	1.465559
183	0.040	0.576	0.384	1.491513	1.491426	1.466669	1.466672
276	0.050	0.570	0.380	1.492632	1.492526	1.467755	1.467758
185	0.060	0.564	0.376	1.494049	1.493948	1.469001	1.469004
274	0.070	0.558	0.372	1.495144	1.495054	1.470115	1.470117
304	0.080	0.552	0.368	1.496408	1.496281	1.471100	1.471104
272	0.090	0.546	0.364	1.497594	1.497522	1.472258	1.472261
189	0.100	0.539	0.361	1.499024	1.499057	1.473510	1.473515

Tabelle G.90.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
173	0.000	0.600	0.400	1.483568	1.483583	1.459406	1.459411
296	0.010	0.594	0.396	1.484790	1.484703	1.460449	1.460452
181	0.020	0.588	0.392	1.485946	1.485962	1.461555	1.461560
248	0.030	0.582	0.388	1.487288	1.487214	1.462790	1.462793
183	0.040	0.576	0.384	1.488613	1.488525	1.463912	1.463915
276	0.050	0.570	0.380	1.489738	1.489632	1.465003	1.465006
185	0.060	0.564	0.376	1.491164	1.491063	1.466258	1.466261
274	0.070	0.558	0.372	1.492265	1.492174	1.467376	1.467379
304	0.080	0.552	0.368	1.493536	1.493408	1.468369	1.468373
272	0.090	0.546	0.364	1.494727	1.494655	1.469534	1.469537
189	0.100	0.539	0.361	1.496168	1.496201	1.470797	1.470802

Tabelle G.91.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
173	0.000	0.600	0.400	1.480633	1.480648	1.456614	1.456619
296	0.010	0.594	0.396	1.481860	1.481772	1.457661	1.457664
181	0.020	0.588	0.392	1.483025	1.483041	1.458776	1.458782
248	0.030	0.582	0.388	1.484375	1.484301	1.460016	1.460018
183	0.040	0.576	0.384	1.485704	1.485617	1.461146	1.461150
276	0.050	0.570	0.380	1.486835	1.486729	1.462243	1.462245
185	0.060	0.564	0.376	1.488271	1.488171	1.463508	1.463511
274	0.070	0.558	0.372	1.489377	1.489286	1.464629	1.464632
304	0.080	0.552	0.368	1.490655	1.490527	1.465631	1.465634
272	0.090	0.546	0.364	1.491853	1.491780	1.466802	1.466804
189	0.100	0.539	0.361	1.493305	1.493339	1.468079	1.468083

Tabelle G.92.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
173	0.000	0.600	0.400	1.477689	1.477704	1.453812	1.453817
296	0.010	0.594	0.396	1.478921	1.478833	1.454865	1.454868
181	0.020	0.588	0.392	1.480096	1.480112	1.455990	1.455995
248	0.030	0.582	0.388	1.481446	1.481372	1.457232	1.457235
183	0.040	0.576	0.384	1.482788	1.482700	1.458374	1.458377
276	0.050	0.570	0.380	1.483925	1.483819	1.459474	1.459477
185	0.060	0.564	0.376	1.485371	1.485270	1.460751	1.460754
274	0.070	0.558	0.372	1.486481	1.486391	1.461874	1.461877
304	0.080	0.552	0.368	1.487766	1.487639	1.462885	1.462888
272	0.090	0.546	0.364	1.488971	1.488898	1.464062	1.464064
189	0.100	0.539	0.361	1.490436	1.490470	1.465353	1.465358

Tabelle G.93.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
175	0.000	0.400	0.600	1.469082	1.469053	1.448310	1.448312
236	0.010	0.396	0.594	1.470483	1.470480	1.449655	1.449655
196	0.020	0.392	0.588	1.471802	1.471810	1.450784	1.450787
246	0.030	0.388	0.582	1.473126	1.473094	1.451931	1.451933
195	0.040	0.384	0.576	1.474573	1.474577	1.453274	1.453275
251	0.050	0.380	0.570	1.475928	1.475856	1.454446	1.454448
193	0.060	0.376	0.564	1.477296	1.477150	1.455640	1.455643
327	0.070	0.372	0.558	1.478540	1.478433	1.456777	1.456779
192	0.080	0.368	0.552	1.480007	1.479898	1.458175	1.458177
306	0.090	0.364	0.546	1.481417	1.481467	1.459287	1.459293
309	0.100	0.360	0.540	1.482786	1.482601	1.460460	1.460463

Table G.94.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
175	0.000	0.400	0.600	1.466191	1.466162	1.445541	1.445543
236	0.010	0.396	0.594	1.467596	1.467593	1.446890	1.446890
196	0.020	0.392	0.588	1.468922	1.468930	1.448027	1.448030
246	0.030	0.388	0.582	1.470251	1.470219	1.449178	1.449180
195	0.040	0.384	0.576	1.471706	1.471710	1.450530	1.450531
251	0.050	0.380	0.570	1.473066	1.472993	1.451707	1.451709
193	0.060	0.376	0.564	1.474442	1.474296	1.452910	1.452913
327	0.070	0.372	0.558	1.475690	1.475583	1.454050	1.454052
192	0.080	0.368	0.552	1.477166	1.477057	1.455461	1.455463
306	0.090	0.364	0.546	1.478580	1.478630	1.456575	1.456581
309	0.100	0.360	0.540	1.479957	1.479772	1.457753	1.457756

Table G.95.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
175	0.000	0.400	0.600	1.463290	1.463260	1.442762	1.442764
236	0.010	0.396	0.594	1.464698	1.464695	1.444115	1.444115
196	0.020	0.392	0.588	1.466032	1.466040	1.445262	1.445264
246	0.030	0.388	0.582	1.467366	1.467334	1.446415	1.446417
195	0.040	0.384	0.576	1.468829	1.468834	1.447777	1.447779
251	0.050	0.380	0.570	1.470193	1.470120	1.448958	1.448960
193	0.060	0.376	0.564	1.471580	1.471434	1.450172	1.450174
327	0.070	0.372	0.558	1.472831	1.472724	1.451314	1.451316
192	0.080	0.368	0.552	1.474317	1.474207	1.452738	1.452740
306	0.090	0.364	0.546	1.475735	1.475785	1.453854	1.453860
309	0.100	0.360	0.540	1.477119	1.476934	1.455038	1.455041

Tabelle G.96.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
175	0.000	0.400	0.600	1.460378	1.460348	1.439973	1.439975
236	0.010	0.396	0.594	1.461790	1.461787	1.441331	1.441331
196	0.020	0.392	0.588	1.463133	1.463141	1.442487	1.442490
246	0.030	0.388	0.582	1.464472	1.464440	1.443644	1.443645
195	0.040	0.384	0.576	1.465944	1.465949	1.445016	1.445018
251	0.050	0.380	0.570	1.467312	1.467240	1.446201	1.446203
193	0.060	0.376	0.564	1.468709	1.468563	1.447425	1.447427
327	0.070	0.372	0.558	1.469963	1.469856	1.448571	1.448573
192	0.080	0.368	0.552	1.471460	1.471350	1.450006	1.450008
306	0.090	0.364	0.546	1.472881	1.472931	1.451126	1.451131
309	0.100	0.360	0.540	1.474274	1.474088	1.452315	1.452318

Tabelle G.97.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
177	0.000	0.200	0.800	1.453490	1.453474	1.436054	1.436055
238	0.010	0.198	0.792	1.454926	1.454907	1.437285	1.437286
199	0.020	0.196	0.784	1.456329	1.456332	1.438566	1.438567
243	0.030	0.194	0.776	1.457871	1.457837	1.439880	1.439882
200	0.040	0.192	0.768	1.459208	1.459212	1.441093	1.441095
257	0.050	0.190	0.760	1.460469	1.460436	1.442197	1.442198
202	0.060	0.188	0.752	1.462163	1.462182	1.443715	1.443719
320	0.070	0.186	0.744	1.463319	1.463289	1.444787	1.444788
293	0.080	0.184	0.736	1.464837	1.464858	1.446059	1.446064
285	0.090	0.182	0.728	1.466256	1.466139	1.447274	1.447276
203	0.100	0.180	0.720	1.468012	1.467969	1.448923	1.448925

Tabelle G.98.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
177	0.000	0.200	0.800	1.450626	1.450610	1.433293	1.433294
238	0.010	0.198	0.792	1.452066	1.452047	1.434529	1.434530
199	0.020	0.196	0.784	1.453474	1.453477	1.435817	1.435818
243	0.030	0.194	0.776	1.455023	1.454989	1.437135	1.437137
200	0.040	0.192	0.768	1.456367	1.456371	1.438357	1.438358
257	0.050	0.190	0.760	1.457632	1.457599	1.439463	1.439464
202	0.060	0.188	0.752	1.459334	1.459353	1.440992	1.440996
320	0.070	0.186	0.744	1.460494	1.460464	1.442068	1.442069
293	0.080	0.184	0.736	1.462018	1.462038	1.443346	1.443350
285	0.090	0.182	0.728	1.463443	1.463326	1.444567	1.444569
203	0.100	0.180	0.720	1.465208	1.465165	1.446227	1.446229

Tabelle G.99.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
177	0.000	0.200	0.800	1.447750	1.447734	1.430521	1.430522
238	0.010	0.198	0.792	1.449194	1.449175	1.431762	1.431763
199	0.020	0.196	0.784	1.450609	1.450612	1.433057	1.433058
243	0.030	0.194	0.776	1.452167	1.452133	1.434380	1.434381
200	0.040	0.192	0.768	1.453515	1.453518	1.435610	1.435612
257	0.050	0.190	0.760	1.454784	1.454751	1.436719	1.436720
202	0.060	0.188	0.752	1.456495	1.456514	1.438259	1.438263
320	0.070	0.186	0.744	1.457659	1.457628	1.439338	1.439339
293	0.080	0.184	0.736	1.459188	1.459208	1.440623	1.440627
285	0.090	0.182	0.728	1.460620	1.460503	1.441851	1.441852
203	0.100	0.180	0.720	1.462394	1.462351	1.443522	1.443524

Tabelle G.100.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
177	0.000	0.200	0.800	1.444863	1.444847	1.427738	1.427739
238	0.010	0.198	0.792	1.446311	1.446292	1.428984	1.428985
199	0.020	0.196	0.784	1.447733	1.447735	1.430288	1.430289
243	0.030	0.194	0.776	1.449293	1.449259	1.431613	1.431615
200	0.040	0.192	0.768	1.450652	1.450656	1.432854	1.432856
257	0.050	0.190	0.760	1.451926	1.451893	1.433965	1.433966
202	0.060	0.188	0.752	1.453646	1.453665	1.435517	1.435521
320	0.070	0.186	0.744	1.454813	1.454783	1.436598	1.436599
293	0.080	0.184	0.736	1.456348	1.456368	1.437890	1.437894
285	0.090	0.182	0.728	1.457787	1.457670	1.439125	1.439127
203	0.100	0.180	0.720	1.459571	1.459528	1.440808	1.440810

Tabelle G.101.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 20^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
179	0.000	0.000	1.000	1.439597	1.439598	1.425242	1.425243
211	0.010	0.000	0.990	1.441032	1.441027	1.426532	1.426530
207	0.020	0.000	0.980	1.442521	1.442522	1.427799	1.427799
229	0.030	0.000	0.970	1.444009	1.444011	1.429121	1.429121
290	0.040	0.000	0.960	1.445324	1.445325	1.430311	1.430312
227	0.050	0.000	0.950	1.447040	1.447042	1.431833	1.431834
213	0.060	0.000	0.940	1.448633	1.448654	1.433193	1.433197
278	0.070	0.000	0.930	1.449798	1.449800	1.434219	1.434220
223	0.080	0.000	0.920	1.451571	1.451401	1.435809	1.435811
336	0.090	0.000	0.910	1.452890	1.452856	1.436928	1.436929
312	0.100	0.000	0.900	1.454516	1.454516	1.438691	1.438692

Tabelle G.102.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 25^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
179	0.000	0.000	1.000	1.436767	1.436767	1.422496	1.422496
211	0.010	0.000	0.990	1.438207	1.438202	1.423791	1.423788
207	0.020	0.000	0.980	1.439700	1.439701	1.425064	1.425064
229	0.030	0.000	0.970	1.441193	1.441194	1.426389	1.426390
290	0.040	0.000	0.960	1.442513	1.442514	1.427585	1.427586
227	0.050	0.000	0.950	1.444235	1.444236	1.429115	1.429115
213	0.060	0.000	0.940	1.445833	1.445854	1.430479	1.430483
278	0.070	0.000	0.930	1.447002	1.447004	1.431511	1.431512
223	0.080	0.000	0.920	1.448781	1.448611	1.433108	1.433110
336	0.090	0.000	0.910	1.450105	1.450071	1.434234	1.434235
312	0.100	0.000	0.900	1.451737	1.451737	1.436002	1.436003

Tabelle G.103.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsverhältnis von  $c_{Tol} : c_{cHex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) bei einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 30^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
179	0.000	0.000	1.000	1.433921	1.433922	1.419734	1.419734
211	0.010	0.000	0.990	1.435368	1.435363	1.421034	1.421032
207	0.020	0.000	0.980	1.436863	1.436864	1.422315	1.422315
229	0.030	0.000	0.970	1.438361	1.438363	1.423643	1.423643
290	0.040	0.000	0.960	1.439686	1.439687	1.424844	1.424845
227	0.050	0.000	0.950	1.441414	1.441416	1.426381	1.426382
213	0.060	0.000	0.940	1.443019	1.443040	1.427751	1.427755
278	0.070	0.000	0.930	1.444192	1.444194	1.428788	1.428789
223	0.080	0.000	0.920	1.445978	1.445808	1.430394	1.430395
336	0.090	0.000	0.910	1.447307	1.447273	1.431526	1.431527
312	0.100	0.000	0.900	1.448944	1.448944	1.433300	1.433301

Tabelle G.104.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $30^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$n(\lambda), \lambda/\text{nm}, T = 35^\circ\text{C}$			
				405.5 (C)	405.5 (S)	632.8 (C)	632.8 (S)
179	0.000	0.000	1.000	1.431063	1.431064	1.416958	1.416958
211	0.010	0.000	0.990	1.432514	1.432509	1.418264	1.418262
207	0.020	0.000	0.980	1.434013	1.434014	1.419552	1.419552
229	0.030	0.000	0.970	1.435516	1.435517	1.420882	1.420883
290	0.040	0.000	0.960	1.436846	1.436847	1.422090	1.422091
227	0.050	0.000	0.950	1.438580	1.438582	1.423635	1.423635
213	0.060	0.000	0.940	1.440192	1.440213	1.425010	1.425014
278	0.070	0.000	0.930	1.441369	1.441371	1.426054	1.426054
223	0.080	0.000	0.920	1.443162	1.442991	1.427667	1.427668
336	0.090	0.000	0.910	1.444497	1.444462	1.428805	1.428806
312	0.100	0.000	0.900	1.446140	1.446140	1.430586	1.430587

Tabelle G.105.: Verwendete Brechungsindizes für ein konstantes Lösungsmittelverhältnis von  $c_{Tol} : c_{Hex} = 0 : 100$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 17900$  g/mol) bei einer Temperatur von  $35^\circ\text{C}$ . Die Werte wurden aus den Rohdaten über die Cauchy-Gleichung (C) und die Sellmeier-Gleichung (S) bestimmt.

### G.3. Parametrisierung der konzentrationsabhängigen Brechungsindizes

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{Tol}) = a_0 + a_1 \cdot c_{Tol} + a_2 \cdot c_{Tol}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.439598	6.514984e-2	2.153827e-2	C
20	632.8	1.425245	5.026722e-2	1.868080e-2	C
25	405.5	1.436764	6.503261e-2	2.146858e-2	C
25	632.8	1.422496	5.024008e-2	1.862433e-2	C
30	405.5	1.433917	6.492832e-2	2.139446e-2	C
30	632.8	1.419733	5.022609e-2	1.856286e-2	C
35	405.5	1.431056	6.482947e-2	2.132141e-2	C
35	632.8	1.416955	5.022294e-2	1.849793e-2	C
20	405.5	1.439592	6.511165e-2	2.159817e-2	S
20	632.8	1.425245	5.027298e-2	1.867862e-2	S
25	405.5	1.436759	6.499442e-2	2.152849e-2	S
25	632.8	1.422496	5.024583e-2	1.862215e-2	S
30	405.5	1.433911	6.489012e-2	2.145437e-2	S
30	632.8	1.419733	5.023186e-2	1.856066e-2	S
35	405.5	1.431051	6.479130e-2	2.138129e-2	S
35	632.8	1.416955	5.022867e-2	1.849578e-2	S

Table G.106.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre Toluol-Cyclohexan-Gemische mit der Toluolkonzentration  $c_{Tol} \in [0, 1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst. Die Daten werden für die Auswertung der Messungen an der 2-OBd Anlage benötigt.

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{Tol}) = a_0 + a_1 \cdot c_{Tol} + a_2 \cdot c_{Tol}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.439598	6.525970e-2	2.149296e-2	C
20	532.0	1.429277	5.395864e-2	1.955694e-2	C
20	632.8	1.425250	5.026392e-2	1.875242e-2	C
20	935.0	1.420136	4.622055e-2	1.768621e-2	C
25	405.5	1.436766	6.515195e-2	2.141577e-2	C
25	532.0	1.426507	5.391653e-2	1.949071e-2	C
25	632.8	1.422507	5.024331e-2	1.869001e-2	C
25	935.0	1.417426	4.623321e-2	1.762022e-2	C
30	405.5	1.433918	6.505662e-2	2.133461e-2	C
30	532.0	1.423722	5.388369e-2	1.942294e-2	C
30	632.8	1.419750	5.023585e-2	1.862288e-2	C
30	935.0	1.414702	4.625636e-2	1.755129e-2	C
35	405.5	1.431057	6.497074e-2	2.125182e-2	C
35	532.0	1.420924	5.386231e-2	1.935134e-2	C
35	632.8	1.416980	5.023933e-2	1.855219e-2	C
35	935.0	1.411966	4.628890e-2	1.748017e-2	C
20	405.5	1.439603	6.505010e-2	2.172038e-2	S
20	532.0	1.429276	5.403109e-2	1.949930e-2	S
20	632.8	1.425249	5.027123e-2	1.875157e-2	S
20	935.0	1.420152	4.576010e-2	1.795046e-2	S
25	405.5	1.436770	6.494239e-2	2.164315e-2	S
25	532.0	1.426506	5.398898e-2	1.943307e-2	S
25	632.8	1.422507	5.025062e-2	1.868916e-2	S
25	935.0	1.417442	4.577274e-2	1.788447e-2	S
30	405.5	1.433922	6.484705e-2	2.156202e-2	S
30	532.0	1.423721	5.395614e-2	1.936531e-2	S
30	632.8	1.419750	5.024317e-2	1.862201e-2	S
30	935.0	1.414718	4.579588e-2	1.781556e-2	S
35	405.5	1.431061	6.476116e-2	2.147923e-2	S
35	532.0	1.420923	5.393477e-2	1.929370e-2	S
35	632.8	1.416979	5.024666e-2	1.855133e-2	S
35	935.0	1.411982	4.582843e-2	1.774445e-2	S

Tabelle G.107.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre Toluol-Cyclohexan-Gemische mit der Toluolkonzentration  $c_{Tol} \in [0, 1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst. Die Daten werden für die Auswertung der Messungen an der 4-OBd Anlage benötigt.

G.3. Parametrisierung der konzentrationsabhängigen Brechungsindizes

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{PS5k}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS5k} + a_2 \cdot c_{PS5k}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.526352	9.389511e-2	2.183489e-2	C
20	532.0	1.502759	9.113314e-2	8.732723e-3	C
20	632.8	1.494235	8.951217e-2	1.134935e-2	C
20	935.0	1.484029	8.696021e-2	2.169043e-2	C
25	405.5	1.523333	9.472976e-2	2.188381e-2	C
25	532.0	1.499879	9.187827e-2	9.250353e-3	C
25	632.8	1.491408	9.027446e-2	1.150072e-2	C
25	935.0	1.481264	8.772302e-2	2.165968e-2	C
30	405.5	1.520308	9.558696e-2	2.189638e-2	C
30	532.0	1.496993	9.263888e-2	9.847164e-3	C
30	632.8	1.488575	9.104864e-2	1.173012e-2	C
30	935.0	1.478494	8.850749e-2	2.149059e-2	C
35	405.5	1.517278	9.646038e-2	2.195261e-2	C
35	532.0	1.494101	9.341894e-2	1.044050e-2	C
35	632.8	1.485736	9.184072e-2	1.196610e-2	C
35	935.0	1.475718	8.931448e-2	2.119692e-2	C
20	405.5	1.526369	9.368315e-2	2.415091e-2	S
20	532.0	1.502776	9.092871e-2	1.097252e-2	S
20	632.8	1.494241	8.944389e-2	1.209092e-2	S
20	935.0	1.483830	8.911461e-2	-1.804815e-3	S
25	405.5	1.523350	9.451771e-2	2.420089e-2	S
25	532.0	1.499896	9.167398e-2	1.148887e-2	S
25	632.8	1.491414	9.020615e-2	1.224216e-2	S
25	935.0	1.481065	8.987733e-2	-1.833705e-3	S
30	405.5	1.520326	9.537495e-2	2.421241e-2	S
30	532.0	1.497010	9.243454e-2	1.208556e-2	S
30	632.8	1.488581	9.098067e-2	1.246924e-2	S
30	935.0	1.478295	9.066160e-2	-2.001866e-3	S
35	405.5	1.517295	9.624833e-2	2.426968e-2	S
35	532.0	1.494118	9.321453e-2	1.267936e-2	S
35	632.8	1.485743	9.177280e-2	1.270475e-2	S
35	935.0	1.475519	9.146855e-2	-2.295417e-3	S

Tabelle G.108.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre PS5k-Toluol-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS5k} \in [0, 0.1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{PS5k}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS5k} + a_2 \cdot c_{PS5k}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.439600	1.418255e-1	7.668734e-2	C
20	532.0	1.429261	1.313156e-1	4.014612e-2	C
20	632.8	1.425238	1.267605e-1	4.375943e-2	C
20	935.0	1.420141	1.205639e-1	6.456336e-2	C
25	405.5	1.436771	1.423732e-1	7.674843e-2	C
25	532.0	1.426494	1.319132e-1	4.017959e-2	C
25	632.8	1.422499	1.273519e-1	4.401333e-2	C
25	935.0	1.417433	1.212416e-1	6.419769e-2	C
30	405.5	1.433927	1.429404e-1	7.692307e-2	C
30	532.0	1.423712	1.325296e-1	4.032292e-2	C
30	632.8	1.419744	1.279654e-1	4.431591e-2	C
30	935.0	1.414712	1.219155e-1	6.410228e-2	C
35	405.5	1.431068	1.435228e-1	7.723565e-2	C
35	532.0	1.420915	1.331573e-1	4.065682e-2	C
35	632.8	1.416976	1.286033e-1	4.464187e-2	C
35	935.0	1.411977	1.225915e-1	6.425022e-2	C
20	405.5	1.439577	1.439875e-1	4.636026e-2	S
20	532.0	1.429263	1.309557e-1	4.656451e-2	S
20	632.8	1.425237	1.268245e-1	4.336916e-2	S
20	935.0	1.420159	1.208839e-1	4.456989e-2	S
25	405.5	1.436748	1.445357e-1	4.641785e-2	S
25	532.0	1.426496	1.315536e-1	4.659611e-2	S
25	632.8	1.422497	1.274162e-1	4.362073e-2	S
25	935.0	1.417452	1.215613e-1	4.420782e-2	S
30	405.5	1.433903	1.451029e-1	4.659156e-2	S
30	532.0	1.423714	1.321699e-1	4.674002e-2	S
30	632.8	1.419743	1.280297e-1	4.392319e-2	S
30	935.0	1.414730	1.222355e-1	4.410857e-2	S
35	405.5	1.431045	1.456850e-1	4.690705e-2	S
35	532.0	1.420917	1.327977e-1	4.707322e-2	S
35	632.8	1.416975	1.286674e-1	4.425032e-2	S
35	935.0	1.411996	1.229116e-1	4.425581e-2	S

Tabelle G.109.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre PS5k-Cyclohexan-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS5k} \in [0, 0.1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

G.3. Parametrisierung der konzentrationsabhängigen Brechungsindizes

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{PS18k}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS18k} + a_2 \cdot c_{PS18k}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.526299	9.497458e-2	5.075619e-2	C
20	632.8	1.494206	8.910954e-2	4.713231e-2	C
25	405.5	1.523277	9.579500e-2	5.076361e-2	C
25	632.8	1.491371	8.981404e-2	4.772261e-2	C
30	405.5	1.520248	9.677515e-2	4.888592e-2	C
30	632.8	1.488531	9.052033e-2	4.840665e-2	C
35	405.5	1.517216	9.734148e-2	5.244229e-2	C
35	632.8	1.485684	9.124183e-2	4.914281e-2	C
20	405.5	1.526312	9.458930e-2	5.540382e-2	S
20	632.8	1.494210	8.908436e-2	4.763769e-2	S
25	405.5	1.523290	9.540988e-2	5.540902e-2	S
25	632.8	1.491375	8.978907e-2	4.822567e-2	S
30	405.5	1.520261	9.638988e-2	5.353273e-2	S
30	632.8	1.488535	9.049536e-2	4.891029e-2	S
35	405.5	1.517229	9.695625e-2	5.708899e-2	S
35	632.8	1.485688	9.121648e-2	4.964925e-2	S

Table G.110.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre PS18k-Toluol-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS18k} \in [0, 0.1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

T / °C	$\lambda$ / nm	$n(c_{PS18k}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS18k} + a_2 \cdot c_{PS18k}^2$			
		$a_0$	$a_1$	$a_2$	
20	405.5	1.439576	1.465038e-1	2.672862e-2	C
20	632.8	1.425265	1.253850e-1	7.310678e-2	C
25	405.5	1.436746	1.469596e-1	2.726940e-2	C
25	632.8	1.422519	1.258855e-1	7.388341e-2	C
30	405.5	1.433901	1.474035e-1	2.814842e-2	C
30	632.8	1.419758	1.263741e-1	7.497253e-2	C
35	405.5	1.431042	1.478376e-1	2.931996e-2	C
35	632.8	1.416982	1.268893e-1	7.601265e-2	C
20	405.5	1.439583	1.462734e-1	2.341148e-2	S
20	632.8	1.425264	1.254634e-1	7.250035e-2	S
25	405.5	1.436753	1.467291e-1	2.395389e-2	S
25	632.8	1.422518	1.259636e-1	7.328036e-2	S
30	405.5	1.433908	1.471728e-1	2.483338e-2	S
30	632.8	1.419756	1.264522e-1	7.436820e-2	S
35	405.5	1.431049	1.476073e-1	2.600236e-2	S
35	632.8	1.416981	1.269674e-1	7.541076e-2	S

Tabelle G.111.: Parametrisierung der Brechungsindizes für binäre PS18k-Cyclohexan-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS18k} \in [0, 0.1]$  als unabhängiger Variable. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.



G.3. Parametrisierung der konzentrationsabhängigen Brechungsindizes

$$n(c_{PS5k}, c_{Tol}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS5k} + a_2 \cdot c_{Tol} + a_3 \cdot c_{PS5k} \cdot c_{Tol} + a_4 \cdot c_{PS5k}^2 + a_5 \cdot c_{Tol}^2 + a_6 \cdot c_{PS5k} \cdot c_{Tol}^2 + a_7 \cdot c_{PS5k}^2 \cdot c_{Tol} + a_8 \cdot c_{PS5k} \cdot c_{Tol}^3$$

$\lambda$ / nm	T = 20 °C				T = 25 °C				
	405.5	532.0	632.8	935.0	405.5	532.0	632.8	935.0	
$a_0$	1.439605	1.429253	1.425230	1.420133	1.436773	1.426483	1.422487	1.417423	C
$a_1$	1.423129e-1	1.319297e-1	1.273899e-1	1.212035e-1	1.428739e-1	1.325352e-1	1.279993e-1	1.218650e-1	C
$a_2$	6.527232e-2	5.415140e-2	5.042947e-2	4.626667e-2	6.516296e-2	5.410459e-2	5.040691e-2	4.627828e-2	C
$a_3$	5.877937e-2	4.057200e-2	3.955910e-2	4.358993e-2	5.851466e-2	4.056852e-2	3.937865e-2	4.319420e-2	C
$a_4$	6.541257e-2	2.931462e-2	3.246923e-2	5.184368e-2	6.536546e-2	2.932574e-2	3.256010e-2	5.167956e-2	C
$a_5$	2.147783e-2	1.936981e-2	1.859226e-2	1.764249e-2	2.140211e-2	1.930812e-2	1.853158e-2	1.757684e-2	C
$a_6$	6.383888e-4	1.066116e-2	9.345443e-3	3.121380e-3	9.382633e-4	1.062797e-2	9.530682e-3	3.515546e-3	C
$a_7$	-7.033416e-2	5.228842e-2	3.555991e-2	-4.191046e-2	-6.696774e-2	5.268302e-2	3.803719e-2	-3.798939e-2	C
$a_8$	8.031075e-2	-1.742070e-2	-3.925110e-3	5.790370e-2	7.691888e-2	-1.717531e-2	-6.240862e-3	5.420415e-2	C
$a_0$	1.439585	1.429258	1.425228	1.420137	1.436753	1.426487	1.422486	1.417428	S
$a_1$	1.442184e-1	1.315332e-1	1.274516e-1	1.219633e-1	1.447693e-1	1.321518e-1	1.280429e-1	1.226012e-1	S
$a_2$	6.518137e-2	5.420374e-2	5.043863e-2	4.585821e-2	6.506962e-2	5.416048e-2	5.041452e-2	4.586874e-2	S
$a_3$	4.502856e-2	4.266808e-2	3.938915e-2	3.793458e-2	4.485217e-2	4.252935e-2	3.926120e-2	3.763289e-2	S
$a_4$	3.918625e-2	3.531919e-2	3.213112e-2	3.047375e-2	3.923205e-2	3.525305e-2	3.235848e-2	3.052790e-2	S
$a_5$	2.160684e-2	1.932826e-2	1.859107e-2	1.786234e-2	2.153319e-2	1.926318e-2	1.853102e-2	1.779718e-2	S
$a_6$	1.301531e-2	8.790185e-3	9.390913e-3	9.430711e-3	1.323377e-2	8.885811e-3	9.575333e-3	9.775062e-3	S
$a_7$	8.293752e-2	3.665219e-2	3.688995e-2	1.494446e-3	8.533558e-2	3.816509e-2	3.902785e-2	4.426510e-3	S
$a_8$	-5.007417e-2	-6.924377e-3	-4.213602e-3	2.329479e-2	-5.246864e-2	-7.757528e-3	-6.662699e-3	2.010293e-2	S

Tabelle G.112.: Parametrisierung der Brechungsindizes für ternäre PS5k-Toluol-Cyclohexan-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS5k} \in [0, 0.1]$  und der Toluolkonzentration  $c_{Tol} \in [0, 1]$  als unabhängige Variablen. Gültig für die Temperaturen 20 °C und 25 °C. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

$$n(c_{PSSk}, c_{Tol}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PSSk} + a_2 \cdot c_{Tol} + a_3 \cdot c_{PSSk} \cdot c_{Tol} + a_4 \cdot c_{PSSk}^2 + a_5 \cdot c_{Tol}^2 + a_6 \cdot c_{PSSk} \cdot c_{Tol}^2 + a_7 \cdot c_{PSSk}^2 \cdot c_{Tol} + a_8 \cdot c_{PSSk}^2 \cdot c_{Tol}^2 +$$

$\lambda$ / nm	T = 30 °C				T = 35 °C				
	405.5	532.0	632.8	935.0	405.5	532.0	632.8	935.0	
$a_0$	1.433926	1.423700	1.419731	1.414700	1.431065	1.420901	1.416961	1.411964	C
$a_1$	1.434701e-1	1.331387e-1	1.286084e-1	1.225432e-1	1.440218e-1	1.337664e-1	1.292435e-1	1.232218e-1	C
$a_2$	6.506511e-2	5.406848e-2	5.039787e-2	4.629977e-2	6.497722e-2	5.404630e-2	5.039955e-2	4.633216e-2	C
$a_3$	5.823775e-2	4.068781e-2	3.930316e-2	4.285888e-2	5.824118e-2	4.079833e-2	3.923431e-2	4.257201e-2	C
$a_4$	6.517186e-2	2.957471e-2	3.289512e-2	5.154732e-2	6.582166e-2	2.994671e-2	3.330661e-2	5.162986e-2	C
$a_5$	2.132352e-2	1.924297e-2	1.846552e-2	1.750907e-2	2.124196e-2	1.917235e-2	1.839617e-2	1.743794e-2	C
$a_6$	1.224746e-3	1.050383e-2	9.655998e-3	3.880969e-3	1.310511e-3	1.037594e-2	9.753474e-3	4.192428e-3	C
$a_7$	-6.357130e-2	5.200026e-2	3.928883e-2	-3.426077e-2	-6.315833e-2	5.117264e-2	4.031422e-2	-3.096894e-2	C
$a_8$	7.378397e-2	-1.605508e-2	-7.816943e-3	5.010831e-2	7.274627e-2	-1.485824e-2	-9.003068e-3	4.655677e-2	C
$a_0$	1.433906	1.423704	1.419730	1.414705	1.431046	1.420906	1.416960	1.411968	S
$a_1$	1.453522e-1	1.327418e-1	1.286684e-1	1.232779e-1	1.459091e-1	1.333784e-1	1.292982e-1	1.239701e-1	S
$a_2$	6.497341e-2	5.412457e-2	5.040645e-2	4.589030e-2	6.488516e-2	5.410094e-2	5.040946e-2	4.592300e-2	S
$a_3$	4.456579e-2	4.263418e-2	3.912214e-2	3.731088e-2	4.457456e-2	4.276793e-2	3.903853e-2	3.693775e-2	S
$a_4$	3.920182e-2	3.563783e-2	3.255138e-2	3.036843e-2	3.979010e-2	3.590596e-2	3.300915e-2	3.031163e-2	S
$a_5$	2.145305e-2	1.919734e-2	1.846356e-2	1.772975e-2	2.137167e-2	1.912890e-2	1.839326e-2	1.765829e-2	S
$a_6$	1.355748e-2	8.814206e-3	9.738276e-3	1.009297e-2	1.364174e-2	8.625002e-3	9.846144e-3	1.050117e-2	S
$a_7$	8.863976e-2	3.761477e-2	4.064991e-2	8.174544e-3	8.907461e-2	3.681444e-2	4.188210e-2	1.248389e-2	S
$a_8$	-5.583634e-2	-7.142453e-3	-8.245181e-3	1.637877e-2	-5.694883e-2	-5.660901e-3	-9.652725e-3	1.165419e-2	S

Tabelle G.113.: Parametrisierung der Brechungsindizes für ternäre PSSk-Toluol-Cyclohexan-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PSSk} \in [0, 0.1]$  und der Toluolkonzentration  $c_{Tol} \in [0, 1]$  als unabhängige Variablen. Gültig für die Temperaturen 30 °C und 35 °C. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

$$n(c_{PS18k}, c_{Tol}) = a_0 + a_1 \cdot c_{PS18k} + a_2 \cdot c_{Tol} + a_3 \cdot c_{PS18k} \cdot c_{Tol} + a_4 \cdot c_{PS18k}^2 + a_5 \cdot c_{Tol}^2 + a_6 \cdot c_{PS18k} \cdot c_{Tol}^2 + a_7 \cdot c_{PS18k}^2 \cdot c_{Tol} + a_8 \cdot c_{PS18k} \cdot c_{Tol}^3$$

$\lambda / \text{nm}$	T = 20 °C		T = 25 °C		T = 30 °C		T = 35 °C		
	405.5	632.8	405.5	632.8	405.5	632.8	405.5	632.8	
$a_0$	1.439603	1.425278	1.436770	1.422529	1.433922	1.419766	1.431061	1.416989	C
$a_1$	1.448963e-1	1.243005e-1	1.453710e-1	1.247902e-1	1.458673e-1	1.252838e-1	1.462934e-1	1.258098e-1	C
$a_2$	6.524537e-2	5.024913e-2	6.512628e-2	5.021976e-2	6.502288e-2	5.020418e-2	6.492119e-2	5.019923e-2	C
$a_3$	5.091328e-2	5.762370e-2	5.098042e-2	5.787380e-2	5.093229e-2	5.818893e-2	5.161972e-2	5.851941e-2	C
$a_4$	4.043535e-2	7.812238e-2	4.084559e-2	7.904772e-2	4.123859e-2	8.012744e-2	4.262536e-2	8.106312e-2	C
$a_5$	2.142636e-2	1.867364e-2	2.135820e-2	1.861805e-2	2.128288e-2	1.855800e-2	2.121426e-2	1.849399e-2	C
$a_6$	8.317492e-3	-5.253119e-3	8.351083e-3	-5.405339e-3	8.602566e-3	-5.650997e-3	7.811361e-3	-5.908523e-3	C
$a_7$	-2.259285e-2	-2.345637e-1	-2.124398e-2	-2.352993e-1	-1.823278e-2	-2.363872e-1	-2.390375e-2	-2.376169e-1	C
$a_8$	8.520561e-2	2.657236e-1	8.335629e-2	2.659471e-1	7.828478e-2	2.666799e-1	8.624133e-2	2.675428e-1	C
$a_0$	1.439601	1.425277	1.436767	1.422528	1.433920	1.419764	1.431059	1.416988	S
$a_1$	1.455920e-1	1.243627e-1	1.460640e-1	1.248639e-1	1.465503e-1	1.253554e-1	1.469770e-1	1.258678e-1	S
$a_2$	6.523663e-2	5.025895e-2	6.511864e-2	5.022964e-2	6.501251e-2	5.021393e-2	6.490950e-2	5.020798e-2	S
$a_3$	4.138095e-2	5.742852e-2	4.145240e-2	5.768366e-2	4.146743e-2	5.799955e-2	4.223329e-2	5.840297e-2	S
$a_4$	2.791549e-2	7.773338e-2	2.840699e-2	7.857345e-2	2.883610e-2	7.965045e-2	3.016935e-2	8.068890e-2	S
$a_5$	2.144731e-2	1.866778e-2	2.137886e-2	1.861330e-2	2.130529e-2	1.855309e-2	2.123879e-2	1.848987e-2	S
$a_6$	1.736337e-2	-5.071466e-3	1.737981e-2	-5.264007e-3	1.760347e-2	-5.510584e-3	1.669483e-2	-5.846763e-3	S
$a_7$	6.379937e-2	-2.329825e-1	6.473764e-2	-2.337321e-1	6.744331e-2	-2.349853e-1	6.134370e-2	-2.367886e-1	S
$a_8$	1.552784e-2	2.644100e-1	1.422854e-2	2.649135e-1	9.160965e-3	2.658427e-1	1.787357e-2	2.674157e-1	S

Tabelle G.114.: Parametrisierung der Brechungsindizes für ternäre PS18k-Toluol-Cyclohexan-Gemische mit der Polystyrolkonzentration  $c_{PS18k} \in [0, 0.1]$  und der Toluolkonzentration  $c_{Tol} \in [0, 1]$  als unabhängige Variablen. In der oberen Tabellenhälfte wurden die Rohdaten mit der Cauchy-Gleichung (C), in der unteren mit der Sellmeier-Gleichung (S) angepasst.

## G.4. Ergebnisse aus OBD-Messungen

Nr.	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M / 10^{-2}$ , $D / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		635.0 nm		
			M	D	M	D	
177	0.20	0.80	-7.165074	1.587031	-5.888018	1.591325	20
175	0.40	0.60	-9.212720	1.646573	-7.695276	1.641670	20
173	0.60	0.40	-6.911341	1.825777	-5.842606	1.830135	20
165	0.80	0.20	-2.750822	1.985969	-2.451241	2.032020	20
177	0.20	0.80	-6.813144	1.739603	-5.598396	1.736226	25
175	0.40	0.60	-8.701196	1.793287	-7.290316	1.794257	25
173	0.60	0.40	-6.543023	1.968825	-5.568352	1.983649	25
165	0.80	0.20	-2.637996	2.171671	-2.190294	2.093110	25
177	0.20	0.80	-6.432936	1.900670	-5.309373	1.906212	30
175	0.40	0.60	-8.218506	1.946677	-6.937121	1.960412	30
173	0.60	0.40	-6.298503	2.188346	-5.347525	2.193250	30
165	0.80	0.20	-2.590202	2.451545	-2.078604	2.486505	30
177	0.20	0.80	-6.095726	2.067594	-5.034221	2.074957	35
175	0.40	0.60	-7.840411	2.139170	-6.600047	2.136475	35
173	0.60	0.40	-5.980014	2.367351	-5.163081	2.404358	35
165	0.80	0.20	-2.490642	2.630491	-2.109913	2.580153	35

*Tabelle G.115.: 2-OBD Fitparameter der binären Messreihe Toluol/Cyclohexan für alle Temperaturen. Toluol ist die unabhängige Komponente.*

Nr.	$C_{Tol}$	$C_{cHex}$	$M / 10^{-2}, D / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$																		$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm			532.0 nm			632.8 nm			935.0 nm									
			M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	D	M							
163	0.20	0.80	-7.389841	1.599728	-6.384174	1.598393	-6.015751	1.598596	-5.641379	1.590793	20										
174	0.40	0.60	-9.382483	1.643538	-8.279913	1.661207	-7.817159	1.647948	-7.418242	1.651485	20										
172	0.50	0.50	-8.647085	1.681913	-7.562938	1.669411	-7.185563	1.669610	-7.304284	1.665994	20										
160	0.60	0.40	-6.950897	1.757984	-5.717694	1.762772	-5.457473	1.750141	-5.488675	1.790635	20										
161	0.80	0.20	-2.795878	1.908742	-2.478023	1.911909	-2.406416	1.932592	-2.257369	1.959072	20										
163	0.20	0.80	-7.019981	1.764474	-6.047277	1.753838	-5.730098	1.759474	-5.308043	1.769655	25										
174	0.40	0.60	-8.933980	1.801516	-7.810963	1.800307	-7.436039	1.800921	-7.317319	1.769131	25										
172	0.50	0.50	-8.208171	1.847925	-7.161415	1.826694	-6.795676	1.827913	-6.592378	1.864782	25										
160	0.60	0.40	-6.560085	1.911537	-5.449757	1.921846	-5.199974	1.909223	-5.070690	1.904238	25										
161	0.80	0.20	-2.763339	2.122307	-2.384497	2.097449	-2.289399	2.103016	-2.227211	2.133962	25										
163	0.20	0.80	-6.590151	1.914148	-5.661606	1.899786	-5.394582	1.911105	-4.986175	1.891510	30										
174	0.40	0.60	-8.446075	1.957389	-7.380050	1.959861	-6.995521	1.962545	-6.646136	1.915626	30										
172	0.50	0.50	-7.895797	2.024754	-6.875505	2.005146	-6.556735	2.009480	-6.480287	2.003641	30										
160	0.60	0.40	-6.297944	2.089951	-5.185654	2.098964	-5.007554	2.086921	-4.997604	2.127225	30										
161	0.80	0.20	-2.761743	2.338757	-2.391161	2.311433	-2.305889	2.351907	-2.219956	2.361464	30										
163	0.20	0.80	-6.195713	2.084687	-5.309783	2.073342	-5.019791	2.070015	-4.661411	2.092130	35										
174	0.40	0.60	-7.977331	2.118577	-6.987470	2.136425	-6.661989	2.141937	-6.187020	2.093482	35										
172	0.50	0.50	-7.404958	2.174628	-6.432884	2.143501	-6.153159	2.149243	-6.139846	2.132572	35										
160	0.60	0.40	-5.957461	2.254754	-4.898497	2.247597	-4.696292	2.248138	-4.549609	2.260695	35										
161	0.80	0.20	-2.508849	2.424166	-2.186234	2.378215	-2.109775	2.388220	-2.090957	2.452709	35										

Tabelle G.116.: 4-OBD Fitparameter der binären Messreihe Toluol/Cyclohexan für alle Temperaturen. Toluol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$S_T / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$	$D / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-12} \text{ m}^2/(\text{K s})$	$S_T' / 10^{-4} \text{ K}^{-1}$	$D_T' / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{K s})$	$T / ^\circ\text{C}$
163	0.20	0.80	-3.58 ± 0.02	1.597 ± 0.006	-5.72 ± 0.02	-5.74 ± 0.04	-9.16 ± 0.04	20
174	0.40	0.60	-2.76 ± 0.03	1.65 ± 0.01	-4.56 ± 0.06	-6.62 ± 0.07	-10.9 ± 0.1	20
172	0.50	0.50	-2.4 ± 0.1	1.67 ± 0.01	-3.9 ± 0.2	-5.9 ± 0.3	-9.8 ± 0.5	20
160	0.60	0.40	-1.79 ± 0.07	1.77 ± 0.03	-3.2 ± 0.1	-4.3 ± 0.2	-7.6 ± 0.4	20
161	0.80	0.20	-1.039 ± 0.008	1.93 ± 0.03	-2.00 ± 0.03	-1.66 ± 0.01	-3.20 ± 0.05	20
163	0.20	0.80	-3.41 ± 0.03	1.762 ± 0.008	-6.01 ± 0.02	-5.46 ± 0.04	-9.63 ± 0.04	25
174	0.40	0.60	-2.7 ± 0.1	1.79 ± 0.02	-4.8 ± 0.1	-6.4 ± 0.3	-11.4 ± 0.3	25
172	0.50	0.50	-2.21 ± 0.05	1.84 ± 0.02	-4.1 ± 0.1	-5.5 ± 0.1	-10.2 ± 0.3	25
160	0.60	0.40	-1.70 ± 0.06	1.91 ± 0.01	-3.2 ± 0.1	-4.1 ± 0.2	-7.8 ± 0.3	25
161	0.80	0.20	-1.01 ± 0.02	2.11 ± 0.02	-2.15 ± 0.05	-1.62 ± 0.03	-3.43 ± 0.08	25
163	0.20	0.80	-3.22 ± 0.03	1.90 ± 0.01	-6.13 ± 0.09	-5.15 ± 0.04	-9.8 ± 0.1	30
174	0.40	0.60	-2.50 ± 0.02	1.95 ± 0.03	-4.86 ± 0.06	-5.99 ± 0.06	-11.7 ± 0.1	30
172	0.50	0.50	-2.15 ± 0.08	2.01 ± 0.01	-4.3 ± 0.1	-5.4 ± 0.2	-10.8 ± 0.4	30
160	0.60	0.40	-1.65 ± 0.06	2.10 ± 0.03	-3.5 ± 0.2	-3.9 ± 0.1	-8.3 ± 0.4	30
161	0.80	0.20	-1.02 ± 0.02	2.34 ± 0.03	-2.39 ± 0.06	-1.63 ± 0.03	-3.8 ± 0.1	30
163	0.20	0.80	-3.03 ± 0.03	2.08 ± 0.01	-6.30 ± 0.06	-4.84 ± 0.05	-10.08 ± 0.10	35
174	0.40	0.60	-2.36 ± 0.02	2.12 ± 0.03	-5.0 ± 0.1	-5.67 ± 0.05	-12.0 ± 0.3	35
172	0.50	0.50	-2.03 ± 0.09	2.15 ± 0.02	-4.4 ± 0.2	-5.1 ± 0.2	-10.9 ± 0.4	35
160	0.60	0.40	-1.54 ± 0.07	2.253 ± 0.008	-3.5 ± 0.2	-3.7 ± 0.2	-8.4 ± 0.4	35
161	0.80	0.20	-0.94 ± 0.03	2.41 ± 0.04	-2.3 ± 0.1	-1.51 ± 0.05	-3.6 ± 0.2	35

*Tabelle G.117.: Transportkoeffizienten (4-OBD) der binären Messreihe Toluol/Cyclohexan für alle Temperaturen, gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Toluol ist die unabhängige Komponente.*

Nr.	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_T / 10^{-3} K^{-1}$	$D / 10^{-9} m^2/s$	$D_T / 10^{-12} m^2/(Ks)$	$S'_T / 10^{-4} K^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} m^2/(Ks)$	$T / ^\circ C$
177	0.20	0.80	$-3.49 \pm 0.02$	$1.589 \pm 0.002$	$-5.55 \pm 0.04$	$-5.59 \pm 0.03$	$-8.88 \pm 0.06$	20
175	0.40	0.60	$-2.70 \pm 0.01$	$1.644 \pm 0.002$	$-4.45 \pm 0.02$	$-6.49 \pm 0.04$	$-10.67 \pm 0.04$	20
173	0.60	0.40	$-1.855 \pm 0.007$	$1.828 \pm 0.002$	$-3.39 \pm 0.02$	$-4.45 \pm 0.02$	$-8.14 \pm 0.04$	20
165	0.80	0.20	$-1.05 \pm 0.02$	$2.01 \pm 0.02$	$-2.10 \pm 0.07$	$-1.68 \pm 0.04$	$-3.4 \pm 0.1$	20
177	0.20	0.80	$-3.34 \pm 0.02$	$1.738 \pm 0.002$	$-5.80 \pm 0.03$	$-5.34 \pm 0.03$	$-9.28 \pm 0.04$	25
175	0.40	0.60	$-2.57 \pm 0.02$	$1.7938 \pm 0.0005$	$-4.61 \pm 0.03$	$-6.17 \pm 0.04$	$-11.07 \pm 0.07$	25
173	0.60	0.40	$-1.77 \pm 0.01$	$1.976 \pm 0.007$	$-3.50 \pm 0.04$	$-4.25 \pm 0.03$	$-8.40 \pm 0.09$	25
165	0.80	0.20	$-0.97 \pm 0.01$	$2.13 \pm 0.04$	$-2.08 \pm 0.07$	$-1.56 \pm 0.02$	$-3.3 \pm 0.1$	25
177	0.20	0.80	$-3.17 \pm 0.02$	$1.903 \pm 0.003$	$-6.04 \pm 0.05$	$-5.08 \pm 0.04$	$-9.67 \pm 0.08$	30
175	0.40	0.60	$-2.45 \pm 0.02$	$1.954 \pm 0.007$	$-4.79 \pm 0.06$	$-5.88 \pm 0.06$	$-11.5 \pm 0.2$	30
173	0.60	0.40	$-1.711 \pm 0.008$	$2.191 \pm 0.002$	$-3.75 \pm 0.02$	$-4.11 \pm 0.02$	$-9.00 \pm 0.05$	30
165	0.80	0.20	$-0.94 \pm 0.03$	$2.47 \pm 0.02$	$-2.33 \pm 0.06$	$-1.51 \pm 0.05$	$-3.73 \pm 0.09$	30
177	0.20	0.80	$-3.02 \pm 0.02$	$2.071 \pm 0.004$	$-6.27 \pm 0.05$	$-4.84 \pm 0.03$	$-10.03 \pm 0.09$	35
175	0.40	0.60	$-2.35 \pm 0.02$	$2.138 \pm 0.001$	$-5.02 \pm 0.04$	$-5.63 \pm 0.04$	$-12.04 \pm 0.08$	35
173	0.60	0.40	$-1.65 \pm 0.02$	$2.39 \pm 0.02$	$-3.93 \pm 0.08$	$-3.95 \pm 0.05$	$-9.4 \pm 0.2$	35
165	0.80	0.20	$-0.937 \pm 0.004$	$2.61 \pm 0.03$	$-2.44 \pm 0.03$	$-1.499 \pm 0.006$	$-3.91 \pm 0.05$	35

Tabelle G.118.: Transportkoeffizienten (2-OBD) der binären Messreihe Toluol/Cyclohexan für alle Temperaturen, gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Toluol ist die unabhängige Komponente.

$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$S_T / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-9} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-12} \text{m}^2/(\text{K s})$	$S'_T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{K}^2 \text{s})$	$T / ^\circ\text{C}$
0.20	0.80	-3.54 ± 0.05	1.593 ± 0.004	-5.64 ± 0.09	-5.66 ± 0.07	-9.0 ± 0.1	20
0.40	0.60	-2.73 ± 0.03	1.648 ± 0.003	-4.50 ± 0.05	-6.56 ± 0.07	-10.8 ± 0.1	20
0.50	0.50	-2.4 ± 0.1	1.67 ± 0.01	-3.9 ± 0.2	-5.9 ± 0.3	-9.8 ± 0.5	20
0.60	0.40	-1.82 ± 0.03	1.80 ± 0.03	-3.3 ± 0.1	-4.38 ± 0.08	-7.9 ± 0.3	20
0.80	0.20	-1.043 ± 0.004	1.97 ± 0.04	-2.05 ± 0.05	-1.669 ± 0.007	-3.29 ± 0.08	20
0.20	0.80	-3.38 ± 0.04	1.75 ± 0.01	-5.9 ± 0.1	-5.40 ± 0.06	-9.5 ± 0.2	25
0.40	0.60	-2.61 ± 0.04	1.7934 ± 0.0004	-4.69 ± 0.08	-6.3 ± 0.1	-11.3 ± 0.2	25
0.50	0.50	-2.21 ± 0.05	1.84 ± 0.02	-4.1 ± 0.1	-5.5 ± 0.1	-10.2 ± 0.3	25
0.60	0.40	-1.73 ± 0.04	1.94 ± 0.03	-3.4 ± 0.1	-4.16 ± 0.09	-8.1 ± 0.3	25
0.80	0.20	-0.99 ± 0.02	2.123 ± 0.009	-2.11 ± 0.03	-1.59 ± 0.03	-3.38 ± 0.05	25
0.20	0.80	-3.20 ± 0.02	1.9038 ± 0.0003	-6.09 ± 0.04	-5.12 ± 0.04	-9.74 ± 0.07	30
0.40	0.60	-2.47 ± 0.02	1.951 ± 0.002	-4.82 ± 0.04	-5.93 ± 0.05	-11.58 ± 0.09	30
0.50	0.50	-2.15 ± 0.08	2.01 ± 0.01	-4.3 ± 0.1	-5.4 ± 0.2	-10.8 ± 0.4	30
0.60	0.40	-1.68 ± 0.03	2.15 ± 0.05	-3.6 ± 0.1	-4.03 ± 0.08	-8.6 ± 0.3	30
0.80	0.20	-0.98 ± 0.04	2.40 ± 0.06	-2.36 ± 0.03	-1.57 ± 0.06	-3.78 ± 0.05	30
0.20	0.80	-3.026 ± 0.001	2.076 ± 0.004	-6.28 ± 0.02	-4.842 ± 0.002	-10.05 ± 0.03	35
0.40	0.60	-2.355 ± 0.009	2.130 ± 0.008	-5.017 ± 0.002	-5.65 ± 0.02	-12.041 ± 0.004	35
0.50	0.50	-2.03 ± 0.09	2.15 ± 0.02	-4.4 ± 0.2	-5.1 ± 0.2	-10.9 ± 0.4	35
0.60	0.40	-1.60 ± 0.05	2.32 ± 0.07	-3.7 ± 0.2	-3.8 ± 0.1	-8.9 ± 0.5	35
0.80	0.20	-0.940 ± 0.003	2.51 ± 0.10	-2.36 ± 0.08	-1.503 ± 0.004	-3.8 ± 0.1	35

*Tabelle G.119.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe Toluol/Cyclohexan für alle Temperaturen, gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Wo es möglich war wurde zusätzlich über beide OBD-Anlagen gemittelt. Toluol ist die unabhängige Komponente.*



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$M / 10^{-1}, D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$																		$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm			532.0 nm			632.8 nm			935.0 nm									
			M	D	M	M	D	D	M	M	D	M	M	D	M	D	D				
315	0.010	0.990	0.734572	2.278876	0.736396	2.283835	0.734336	2.286551	0.741361	2.221039	20										
210	0.020	0.980	1.423741	2.297196	1.433879	2.307253	1.425295	2.314043	1.478574	2.221245	20										
308	0.030	0.970	2.099178	2.302509	2.116182	2.298229	2.103926	2.313445	2.190335	2.224141	20										
215	0.040	0.960	2.734391	2.315924	2.785093	2.295236	2.761972	2.315565	2.868036	2.221006	20										
282	0.050	0.950	3.361797	2.318313	3.409527	2.296782	3.388473	2.322291	3.582898	2.254000	20										
218	0.060	0.940	3.974613	2.303699	4.029489	2.324682	3.985144	2.328966	4.162765	2.243487	20										
275	0.070	0.930	4.580156	2.297218	4.615930	2.307991	4.601320	2.324405	4.828479	2.236290	20										
224	0.080	0.920	5.131890	2.308980	5.161180	2.351350	5.118303	2.343784	5.411661	2.269507	20										
244	0.090	0.910	5.690175	2.292582	5.682888	2.339875	5.648369	2.335731	5.912218	2.243817	20										
222	0.100	0.900	6.195631	2.322227	6.203435	2.350372	6.156647	2.347556	6.502839	2.286919	20										
315	0.010	0.990	0.699017	2.493216	0.700523	2.489828	0.698495	2.505410	0.722990	2.413352	25										
210	0.020	0.980	1.367177	2.491103	1.374637	2.491980	1.370120	2.509117	1.410072	2.416942	25										
308	0.030	0.970	2.018676	2.506886	2.035714	2.500956	2.018940	2.512915	2.083812	2.436839	25										
215	0.040	0.960	2.633123	2.510681	2.676459	2.491612	2.652546	2.507181	2.804931	2.451605	25										
282	0.050	0.950	3.242273	2.511894	3.283373	2.487485	3.260903	2.506946	3.379619	2.413698	25										
218	0.060	0.940	3.821702	2.501806	3.884294	2.515869	3.841963	2.525179	4.048960	2.470973	25										
275	0.070	0.930	4.404315	2.502035	4.457126	2.500546	4.420808	2.521810	4.710628	2.449162	25										
224	0.080	0.920	4.939580	2.508615	4.981252	2.551579	4.936289	2.546496	5.218172	2.484368	25										
244	0.090	0.910	5.479718	2.491508	5.482740	2.546103	5.422598	2.539639	5.703042	2.442035	25										
222	0.100	0.900	5.971125	2.523244	5.982732	2.560338	5.936518	2.552413	6.281012	2.499217	25										

Tabelle G.120.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSSK}$	$\zeta_{Td}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$		
			405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
			M	D	M	D	M	D	M	D	
315	0.010	0.990	0.671865	2.689608	0.672072	2.699358	0.670013	2.701781	0.678761	2.621236	30
210	0.020	0.980	1.320093	2.694365	1.325584	2.687079	1.319455	2.704444	1.364102	2.613972	30
308	0.030	0.970	1.947457	2.705955	1.959263	2.697123	1.948802	2.713946	2.074195	2.613585	30
215	0.040	0.960	2.538143	2.716467	2.574423	2.701992	2.557200	2.714993	2.624764	2.618701	30
282	0.050	0.950	3.123088	2.722383	3.161546	2.697398	3.129894	2.718459	3.299146	2.587713	30
218	0.060	0.940	3.676298	2.715228	3.738253	2.716524	3.701037	2.730573	3.839640	2.651623	30
275	0.070	0.930	4.237146	2.719335	4.294957	2.701447	4.257601	2.727000	4.449941	2.643198	30
224	0.080	0.920	4.754858	2.727447	4.809019	2.761534	4.754474	2.760985	5.023468	2.719570	30
244	0.090	0.910	5.275657	2.702976	5.289759	2.749937	5.235448	2.749194	5.585076	2.654120	30
222	0.100	0.900	5.745733	2.734845	5.771705	2.780047	5.718608	2.770560	6.001093	2.692898	30
315	0.010	0.990	0.654468	2.885921	0.652235	2.893615	0.652016	2.897131	0.677828	2.828463	35
210	0.020	0.980	1.269969	2.904155	1.274315	2.910223	1.267402	2.917199	1.304514	2.831570	35
308	0.030	0.970	1.869649	2.923683	1.880839	2.911294	1.865777	2.929171	1.884958	2.830104	35
215	0.040	0.960	2.434636	2.938482	2.465664	2.919609	2.450224	2.935086	2.557519	2.856167	35
282	0.050	0.950	2.996593	2.933748	3.019652	2.910338	3.004885	2.934945	3.154342	2.898193	35
218	0.060	0.940	3.512511	2.957904	3.570834	2.939983	3.537498	2.955869	3.778491	2.888125	35
275	0.070	0.930	4.069853	2.949897	4.119104	2.923049	4.090397	2.945328	4.227254	2.798380	35
224	0.080	0.920	4.545753	2.948233	4.616170	2.971123	4.570734	2.980055	4.707915	2.877417	35
244	0.090	0.910	5.027734	2.920939	5.060851	2.955865	5.001146	2.964306	5.299073	2.888294	35
222	0.100	0.900	5.468230	2.954373	5.517535	2.999785	5.461722	2.993514	5.688670	2.889226	35

Tabelle G.121.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Hex}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$												$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		M	D	M	D	
			M	D	M	D	M	D	M	D					
305	0.010	0.990	1.149822	1.336880	1.070144	1.342328	1.039597	1.344365	1.037602	1.300845	20				
300	0.020	0.980	2.397992	1.266476	2.247269	1.260382	2.174684	1.270030	2.228414	1.206662	20				
212	0.030	0.970	3.701638	1.196261	3.470526	1.197470	3.363199	1.206349	3.385767	1.138109	20				
332	0.040	0.960	5.155013	1.117590	4.829381	1.128988	4.661785	1.135218	4.722192	1.089200	20				
335	0.050	0.950	6.680249	1.061162	6.202527	1.087012	6.001211	1.087633	6.086487	1.037425	20				
208	0.060	0.940	8.266804	1.016489	7.619676	1.037202	7.360920	1.041261	7.666662	0.989933	20				
279	0.070	0.930	10.06556	0.967297	9.267151	0.979317	8.963252	0.986630	9.097414	0.924870	20				
225	0.080	0.920	11.92338	0.918363	10.97417	0.928785	10.61363	0.934046	10.92186	0.889396	20				
341	0.090	0.910	13.82300	0.870990	12.69818	0.881121	12.28655	0.887927	12.69038	0.841468	20				
228	0.100	0.900	16.01854	0.833912	14.62561	0.844344	14.09610	0.851794	14.75524	0.802632	20				
305	0.010	0.990	1.092211	1.486283	1.014162	1.483609	0.988832	1.497307	0.963054	1.446724	25				
300	0.020	0.980	2.261760	1.417757	2.119628	1.412965	2.054861	1.422867	2.068588	1.356806	25				
212	0.030	0.970	3.476310	1.344947	3.257379	1.345511	3.155235	1.354419	3.175813	1.285090	25				
332	0.040	0.960	4.818273	1.270077	4.522465	1.272424	4.368431	1.279256	4.424913	1.236362	25				
335	0.050	0.950	6.224118	1.205642	5.811607	1.229821	5.620631	1.231749	5.722015	1.185934	25				
208	0.060	0.940	7.674817	1.161030	7.068216	1.180434	6.853894	1.190464	7.035642	1.131672	25				
279	0.070	0.930	9.316949	1.112164	8.598244	1.122943	8.315090	1.131817	8.506568	1.061500	25				
225	0.080	0.920	10.96818	1.057703	10.13822	1.063715	9.792698	1.069661	10.13527	1.022311	25				
341	0.090	0.910	12.68850	1.009589	11.67534	1.021468	11.31130	1.026351	11.61094	0.975211	25				
228	0.100	0.900	14.62805	0.970850	13.41184	0.978861	12.93293	0.986563	13.51852	0.940000	25				

Tabelle G.122.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Hex}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$											
			405.5 nm			532.0 nm			632.8 nm			935.0 nm		
			M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	$T / ^\circ\text{C}$	
305	0.010	0.990	1.033640	1.650953	0.965769	1.655071	0.933649	1.660504	0.895898	1.597695	30			
300	0.020	0.980	2.133270	1.586676	1.995289	1.576440	1.942091	1.584090	1.890317	1.524408	30			
212	0.030	0.970	3.276058	1.507562	3.068381	1.509419	2.975338	1.518840	2.981464	1.442245	30			
332	0.040	0.960	4.519281	1.433125	4.253318	1.431473	4.110332	1.441908	4.117077	1.394242	30			
335	0.050	0.950	5.821577	1.363180	5.431991	1.378695	5.257416	1.382161	5.379615	1.341096	30			
208	0.060	0.940	7.155690	1.315736	6.622582	1.343273	6.430527	1.343899	6.550969	1.283963	30			
279	0.070	0.930	8.636304	1.265456	8.015142	1.266193	7.742011	1.278341	7.994585	1.214741	30			
225	0.080	0.920	10.14064	1.211761	9.403328	1.220289	9.092399	1.227155	9.397918	1.169565	30			
341	0.090	0.910	11.70607	1.157019	10.78120	1.167094	10.44866	1.171369	10.79334	1.119406	30			
228	0.100	0.900	13.41609	1.119847	12.34468	1.128312	11.92260	1.137110	12.32041	1.082038	30			
305	0.010	0.990	0.981359	1.830186	0.914359	1.831296	0.890161	1.838536	0.904597	1.764592	35			
300	0.020	0.980	2.015995	1.765913	1.885835	1.750772	1.833961	1.763764	1.815767	1.667394	35			
212	0.030	0.970	3.086456	1.682546	2.891824	1.677104	2.802684	1.690290	2.838818	1.623591	35			
332	0.040	0.960	4.227913	1.610032	3.961392	1.606961	3.843256	1.618948	3.770788	1.548057	35			
335	0.050	0.950	5.403486	1.535633	5.073948	1.544032	4.920102	1.554869	5.005806	1.509726	35			
208	0.060	0.940	6.637694	1.479878	6.167417	1.512295	5.973962	1.512994	6.016044	1.443799	35			
279	0.070	0.930	7.924969	1.433597	7.359086	1.429982	7.130383	1.445410	7.339867	1.375800	35			
225	0.080	0.920	9.286360	1.376959	8.641162	1.385379	8.373070	1.394480	8.665382	1.327950	35			
341	0.090	0.910	10.75019	1.317277	9.940091	1.326483	9.625799	1.334893	9.942735	1.272497	35			
228	0.100	0.900	12.20768	1.282493	11.26409	1.291300	10.91001	1.298624	11.28118	1.239389	35			

Tabelle G.123.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen 30°C und 35°C. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		635.0 nm		
			M	D	M	D	
231	0.010	0.990	1.350324	1.241766	1.355054	1.232729	20
209	0.020	0.980	2.586942	1.297294	2.599044	1.270803	20
241	0.030	0.970	3.706757	1.332363	3.724225	1.309246	20
216	0.040	0.960	4.786731	1.367560	4.813893	1.347314	20
302	0.050	0.950	5.676385	1.403970	5.717919	1.377848	20
219	0.060	0.940	6.634099	1.436758	6.673158	1.424855	20
283	0.070	0.930	7.370743	1.455876	7.416684	1.444957	20
221	0.080	0.920	8.229632	1.496904	8.278413	1.477253	20
323	0.090	0.910	8.869693	1.523340	8.845941	1.532584	20
217	0.100	0.900	9.631907	1.549155	9.625295	1.551451	20
231	0.010	0.990	1.299300	1.345122	1.305942	1.327370	25
209	0.020	0.980	2.486084	1.406728	2.502724	1.372147	25
241	0.030	0.970	3.557452	1.447280	3.581534	1.417989	25
216	0.040	0.960	4.598055	1.482537	4.635963	1.457598	25
302	0.050	0.950	5.454743	1.525879	5.504962	1.493251	25
219	0.060	0.940	6.378443	1.559503	6.431072	1.543528	25
283	0.070	0.930	7.078583	1.588163	7.131010	1.571235	25
221	0.080	0.920	7.912645	1.625281	7.971298	1.600465	25
323	0.090	0.910	8.525994	1.657560	8.524813	1.662128	25
217	0.100	0.900	9.257969	1.685069	9.276107	1.683114	25

Tabelle G.124.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		635.0 nm		
			M	D	M	D	
231	0.010	0.990	1.247188	1.457913	1.257052	1.440740	30
209	0.020	0.980	2.390238	1.521392	2.414663	1.484181	30
241	0.030	0.970	3.410013	1.566242	3.439973	1.530368	30
216	0.040	0.960	4.422097	1.610722	4.465132	1.574512	30
302	0.050	0.950	5.225202	1.652392	5.289890	1.617667	30
219	0.060	0.940	6.126059	1.691117	6.190824	1.668174	30
283	0.070	0.930	6.786640	1.725569	6.846371	1.699437	30
221	0.080	0.920	7.602924	1.760159	7.686430	1.738160	30
323	0.090	0.910	8.187144	1.802744	8.200593	1.795730	30
217	0.100	0.900	8.904983	1.832554	8.942711	1.827471	30
231	0.010	0.990	1.194475	1.560384	1.205364	1.541318	35
209	0.020	0.980	2.289927	1.640223	2.317964	1.600796	35
241	0.030	0.970	3.276734	1.695653	3.305117	1.652191	35
216	0.040	0.960	4.236452	1.741351	4.291773	1.704553	35
302	0.050	0.950	4.998426	1.785649	5.071079	1.749239	35
219	0.060	0.940	5.881160	1.827729	5.953307	1.796512	35
283	0.070	0.930	6.491494	1.864355	6.566835	1.840525	35
221	0.080	0.920	7.289511	1.907505	7.378863	1.875493	35
323	0.090	0.910	7.847258	1.951078	7.885130	1.948014	35
217	0.100	0.900	8.561250	1.978972	8.618585	1.968846	35

Tabelle G.125.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{cHex}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		635.0 nm		
			M	D	M	D	
211	0.010	0.990	2.081787	7.291527	1.900500	7.187721	20
207	0.020	0.980	4.545029	6.596713	4.151833	6.424228	20
229	0.030	0.970	7.548028	5.901497	6.861295	5.866929	20
290	0.040	0.960	10.77855	5.401000	9.746431	5.406834	20
227	0.050	0.950	14.86414	4.885035	13.34753	4.972776	20
213	0.060	0.940	19.09946	4.478219	17.14498	4.561688	20
278	0.070	0.930	23.52905	4.126757	21.07817	4.211515	20
223	0.080	0.920	29.08720	3.758702	25.94711	3.875204	20
336	0.090	0.910	33.95074	3.526030	30.29694	3.638105	20
312	0.100	0.900	39.62477	3.255425	35.43486	3.347833	20
211	0.010	0.990	1.971095	8.151981	1.799234	8.059725	25
207	0.020	0.980	4.237839	7.452437	3.880820	7.244890	25
229	0.030	0.970	6.965192	6.748480	6.355578	6.689157	25
290	0.040	0.960	9.842083	6.237461	8.944865	6.217683	25
227	0.050	0.950	13.42706	5.712346	12.12122	5.777621	25
213	0.060	0.940	17.12726	5.289806	15.45357	5.358715	25
278	0.070	0.930	20.89636	4.933973	18.82426	5.008721	25
223	0.080	0.920	25.67441	4.553440	23.02237	4.666525	25
336	0.090	0.910	29.68896	4.325644	26.62072	4.437618	25
312	0.100	0.900	34.65830	4.020024	31.16447	4.113492	25

Tabelle G.126.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{CHex}$	$M / 10^{-1}$ , $D / 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
			405.5 nm		635.0 nm		
			M	D	M	D	
211	0.010	0.990	1.855099	9.144374	1.697402	9.007937	30
207	0.020	0.980	3.967494	8.390821	3.643387	8.134568	30
229	0.030	0.970	6.443298	7.657365	5.904405	7.562832	30
290	0.040	0.960	8.875686	7.225034	8.093184	7.163967	30
227	0.050	0.950	12.18427	6.615192	11.06219	6.654042	30
213	0.060	0.940	15.41101	6.183569	13.96812	6.235577	30
278	0.070	0.930	18.64071	5.814131	16.85541	5.880949	30
223	0.080	0.920	22.62706	5.421960	20.36404	5.543895	30
336	0.090	0.910	26.00831	5.191648	23.40065	5.320862	30
312	0.100	0.900	30.08221	4.855412	27.13418	4.958170	30
211	0.010	0.990	1.760262	10.113170	1.613977	9.922147	35
207	0.020	0.980	3.724376	9.354957	3.431920	9.070322	35
229	0.030	0.970	5.980688	8.634507	5.494336	8.504959	35
290	0.040	0.960	8.277666	8.128137	7.580607	8.037294	35
227	0.050	0.950	11.12172	7.573239	10.14016	7.581021	35
213	0.060	0.940	14.00308	7.128390	12.74284	7.160131	35
278	0.070	0.930	16.77189	6.773207	15.21062	6.828794	35
223	0.080	0.920	20.25195	6.364094	18.28454	6.481811	35
336	0.090	0.910	23.02691	6.165107	20.76913	6.307755	35
312	0.100	0.900	26.40513	5.789942	23.88592	5.899571	35

Tabelle G.127.: OBD-Fitparameter der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol ist die unabhängige Komponente.



Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$S_T / 10^{-2} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-11} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$S'_T / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
315	0.010	0.990	4.69 ± 0.06	2.27 ± 0.05	1.06 ± 0.03	0.464 ± 0.006	1.05 ± 0.03	20
210	0.020	0.980	4.6 ± 0.1	2.28 ± 0.06	1.05 ± 0.02	0.90 ± 0.02	2.06 ± 0.03	20
308	0.030	0.970	4.6 ± 0.1	2.28 ± 0.06	1.040 ± 0.009	1.32 ± 0.03	3.03 ± 0.03	20
215	0.040	0.960	4.5 ± 0.1	2.29 ± 0.07	1.028 ± 0.009	1.73 ± 0.04	3.95 ± 0.04	20
282	0.050	0.950	4.5 ± 0.2	2.30 ± 0.04	1.02 ± 0.02	2.12 ± 0.08	4.86 ± 0.09	20
218	0.060	0.940	4.4 ± 0.1	2.30 ± 0.06	1.01 ± 0.01	2.47 ± 0.07	5.68 ± 0.07	20
275	0.070	0.930	4.4 ± 0.2	2.29 ± 0.06	1.00 ± 0.01	2.8 ± 0.1	6.49 ± 0.09	20
224	0.080	0.920	4.3 ± 0.2	2.32 ± 0.05	0.99 ± 0.02	3.2 ± 0.1	7.3 ± 0.2	20
244	0.090	0.910	4.2 ± 0.2	2.30 ± 0.06	0.97 ± 0.01	3.5 ± 0.1	7.9 ± 0.1	20
222	0.100	0.900	4.2 ± 0.2	2.33 ± 0.04	0.97 ± 0.03	3.7 ± 0.2	8.7 ± 0.3	20
315	0.010	0.990	4.5 ± 0.1	2.48 ± 0.06	1.10 ± 0.02	0.44 ± 0.01	1.09 ± 0.02	25
210	0.020	0.980	4.38 ± 0.09	2.48 ± 0.06	1.09 ± 0.02	0.86 ± 0.02	2.13 ± 0.04	25
308	0.030	0.970	4.34 ± 0.08	2.49 ± 0.05	1.08 ± 0.01	1.26 ± 0.02	3.14 ± 0.03	25
215	0.040	0.960	4.3 ± 0.2	2.49 ± 0.04	1.07 ± 0.02	1.66 ± 0.06	4.12 ± 0.08	25
282	0.050	0.950	4.24 ± 0.09	2.48 ± 0.07	1.051 ± 0.008	2.01 ± 0.04	4.99 ± 0.04	25
218	0.060	0.940	4.2 ± 0.2	2.50 ± 0.03	1.05 ± 0.02	2.37 ± 0.09	5.9 ± 0.1	25
275	0.070	0.930	4.2 ± 0.2	2.49 ± 0.04	1.04 ± 0.03	2.7 ± 0.1	6.8 ± 0.2	25
224	0.080	0.920	4.1 ± 0.2	2.52 ± 0.04	1.03 ± 0.03	3.0 ± 0.1	7.6 ± 0.2	25
244	0.090	0.910	4.0 ± 0.2	2.50 ± 0.06	1.01 ± 0.02	3.3 ± 0.1	8.3 ± 0.1	25
222	0.100	0.900	4.0 ± 0.2	2.53 ± 0.03	1.01 ± 0.04	3.6 ± 0.2	9.1 ± 0.3	25

Tabelle G.128.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$S_T / 10^{-2} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-11} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$S_T^r / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D_T^r / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
315	0.010	0.990	4.23 ± 0.05	2.68 ± 0.06	1.13 ± 0.04	0.418 ± 0.005	1.12 ± 0.03	30
210	0.020	0.980	4.20 ± 0.10	2.67 ± 0.06	1.12 ± 0.02	0.82 ± 0.02	2.20 ± 0.03	30
308	0.030	0.970	4.2 ± 0.2	2.68 ± 0.07	1.12 ± 0.02	1.22 ± 0.05	3.27 ± 0.05	30
215	0.040	0.960	4.09 ± 0.06	2.69 ± 0.07	1.10 ± 0.02	1.57 ± 0.02	4.22 ± 0.06	30
282	0.050	0.950	4.1 ± 0.1	2.68 ± 0.09	1.090 ± 0.005	1.93 ± 0.06	5.17 ± 0.02	30
218	0.060	0.940	4.0 ± 0.1	2.70 ± 0.05	1.08 ± 0.01	2.26 ± 0.06	6.10 ± 0.06	30
275	0.070	0.930	4.0 ± 0.1	2.70 ± 0.05	1.07 ± 0.02	2.59 ± 0.09	6.98 ± 0.10	30
224	0.080	0.920	3.9 ± 0.2	2.74 ± 0.02	1.08 ± 0.04	2.9 ± 0.1	7.9 ± 0.3	30
244	0.090	0.910	3.9 ± 0.2	2.71 ± 0.06	1.05 ± 0.03	3.2 ± 0.2	8.6 ± 0.3	30
222	0.100	0.900	3.8 ± 0.2	2.74 ± 0.05	1.04 ± 0.03	3.4 ± 0.2	9.4 ± 0.3	30
315	0.010	0.990	4.1 ± 0.1	2.88 ± 0.05	1.18 ± 0.01	0.41 ± 0.01	1.17 ± 0.01	35
210	0.020	0.980	4.01 ± 0.07	2.89 ± 0.06	1.16 ± 0.02	0.78 ± 0.01	2.27 ± 0.03	35
308	0.030	0.970	3.93 ± 0.03	2.90 ± 0.07	1.14 ± 0.03	1.144 ± 0.008	3.32 ± 0.10	35
215	0.040	0.960	3.9 ± 0.1	2.91 ± 0.06	1.139 ± 0.009	1.50 ± 0.04	4.37 ± 0.03	35
282	0.050	0.950	3.9 ± 0.1	2.92 ± 0.02	1.13 ± 0.03	1.84 ± 0.06	5.4 ± 0.1	35
218	0.060	0.940	3.8 ± 0.2	2.94 ± 0.05	1.12 ± 0.04	2.2 ± 0.1	6.3 ± 0.2	35
275	0.070	0.930	3.8 ± 0.1	2.9 ± 0.1	1.10 ± 0.02	2.46 ± 0.07	7.1 ± 0.2	35
224	0.080	0.920	3.7 ± 0.1	2.94 ± 0.07	1.09 ± 0.02	2.73 ± 0.08	8.0 ± 0.1	35
244	0.090	0.910	3.7 ± 0.2	2.93 ± 0.04	1.07 ± 0.04	3.0 ± 0.2	8.8 ± 0.3	35
222	0.100	0.900	3.6 ± 0.2	2.96 ± 0.07	1.06 ± 0.02	3.2 ± 0.1	9.6 ± 0.2	35

Tabelle G.129.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{cHex}$	$S_T / 10^{-2} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-12} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$S'_T / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
305	0.010	0.990	4.54 ± 0.09	1.33 ± 0.03	6.04 ± 0.05	0.450 ± 0.009	0.598 ± 0.005	20
300	0.020	0.980	4.8 ± 0.2	1.25 ± 0.04	5.99 ± 0.03	0.94 ± 0.04	1.173 ± 0.006	20
212	0.030	0.970	4.9 ± 0.1	1.18 ± 0.05	5.8 ± 0.1	1.43 ± 0.04	1.69 ± 0.03	20
332	0.040	0.960	5.1 ± 0.2	1.12 ± 0.03	5.73 ± 0.05	1.97 ± 0.06	2.20 ± 0.02	20
335	0.050	0.950	5.3 ± 0.2	1.07 ± 0.03	5.65 ± 0.08	2.51 ± 0.08	2.68 ± 0.04	20
208	0.060	0.940	5.5 ± 0.3	1.02 ± 0.03	5.58 ± 0.10	3.1 ± 0.2	3.15 ± 0.05	20
279	0.070	0.930	5.7 ± 0.2	0.96 ± 0.04	5.5 ± 0.2	3.7 ± 0.1	3.6 ± 0.1	20
225	0.080	0.920	5.9 ± 0.2	0.92 ± 0.03	5.42 ± 0.07	4.3 ± 0.2	3.99 ± 0.05	20
341	0.090	0.910	6.1 ± 0.3	0.87 ± 0.03	5.30 ± 0.09	5.0 ± 0.2	4.34 ± 0.07	20
228	0.100	0.900	6.3 ± 0.3	0.83 ± 0.03	5.28 ± 0.08	5.7 ± 0.3	4.75 ± 0.07	20
305	0.010	0.990	4.29 ± 0.05	1.48 ± 0.03	6.3 ± 0.1	0.425 ± 0.005	0.63 ± 0.01	25
300	0.020	0.980	4.5 ± 0.1	1.40 ± 0.05	6.31 ± 0.06	0.88 ± 0.02	1.24 ± 0.01	25
212	0.030	0.970	4.6 ± 0.1	1.33 ± 0.05	6.14 ± 0.10	1.34 ± 0.04	1.79 ± 0.03	25
332	0.040	0.960	4.8 ± 0.1	1.26 ± 0.03	6.08 ± 0.05	1.84 ± 0.06	2.33 ± 0.02	25
335	0.050	0.950	5.0 ± 0.2	1.21 ± 0.03	6.01 ± 0.10	2.35 ± 0.08	2.86 ± 0.05	25
208	0.060	0.940	5.1 ± 0.2	1.17 ± 0.03	5.90 ± 0.06	2.9 ± 0.1	3.33 ± 0.03	25
279	0.070	0.930	5.3 ± 0.2	1.11 ± 0.05	5.8 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.80 ± 0.10	25
225	0.080	0.920	5.5 ± 0.2	1.05 ± 0.03	5.75 ± 0.08	4.0 ± 0.2	4.23 ± 0.06	25
341	0.090	0.910	5.6 ± 0.2	1.01 ± 0.03	5.6 ± 0.1	4.6 ± 0.2	4.62 ± 0.09	25
228	0.100	0.900	5.8 ± 0.3	0.97 ± 0.03	5.6 ± 0.1	5.2 ± 0.3	5.07 ± 0.10	25

Tabelle G.130.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Hex}$	$S_T / 10^{-2} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-12} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$S_T' / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D_T' / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
305	0.010	0.990	4.05 ± 0.06	1.64 ± 0.04	6.6 ± 0.3	0.401 ± 0.006	0.66 ± 0.03	30
300	0.020	0.980	4.21 ± 0.02	1.57 ± 0.04	6.6 ± 0.2	0.826 ± 0.004	1.29 ± 0.04	30
212	0.030	0.970	4.3 ± 0.1	1.49 ± 0.05	6.5 ± 0.1	1.26 ± 0.03	1.89 ± 0.04	30
332	0.040	0.960	4.5 ± 0.1	1.43 ± 0.03	6.42 ± 0.06	1.73 ± 0.04	2.46 ± 0.02	30
335	0.050	0.950	4.6 ± 0.2	1.37 ± 0.03	6.3 ± 0.1	2.21 ± 0.08	3.01 ± 0.06	30
208	0.060	0.940	4.7 ± 0.2	1.32 ± 0.04	6.25 ± 0.07	2.67 ± 0.09	3.53 ± 0.04	30
279	0.070	0.930	4.9 ± 0.2	1.26 ± 0.04	6.17 ± 0.06	3.2 ± 0.1	4.02 ± 0.04	30
225	0.080	0.920	5.1 ± 0.2	1.21 ± 0.04	6.10 ± 0.08	3.7 ± 0.2	4.49 ± 0.06	30
341	0.090	0.910	5.2 ± 0.2	1.15 ± 0.03	5.97 ± 0.08	4.2 ± 0.2	4.89 ± 0.06	30
228	0.100	0.900	5.3 ± 0.2	1.12 ± 0.03	6.0 ± 0.1	4.8 ± 0.2	5.36 ± 0.09	30
305	0.010	0.990	3.9 ± 0.1	1.82 ± 0.05	7.09 ± 0.06	0.39 ± 0.01	0.702 ± 0.006	35
300	0.020	0.980	4.00 ± 0.06	1.74 ± 0.07	6.9 ± 0.2	0.78 ± 0.01	1.36 ± 0.04	35
212	0.030	0.970	4.1 ± 0.1	1.67 ± 0.04	6.84 ± 0.03	1.19 ± 0.04	1.990 ± 0.008	35
332	0.040	0.960	4.19 ± 0.03	1.60 ± 0.05	6.7 ± 0.2	1.61 ± 0.01	2.56 ± 0.08	35
335	0.050	0.950	4.3 ± 0.2	1.54 ± 0.03	6.6 ± 0.1	2.06 ± 0.07	3.16 ± 0.06	35
208	0.060	0.940	4.4 ± 0.1	1.49 ± 0.04	6.5 ± 0.1	2.47 ± 0.06	3.68 ± 0.08	35
279	0.070	0.930	4.5 ± 0.2	1.42 ± 0.05	6.42 ± 0.06	2.9 ± 0.1	4.18 ± 0.04	35
225	0.080	0.920	4.6 ± 0.2	1.37 ± 0.04	6.37 ± 0.09	3.4 ± 0.2	4.69 ± 0.07	35
341	0.090	0.910	4.8 ± 0.2	1.31 ± 0.04	6.25 ± 0.08	3.9 ± 0.2	5.12 ± 0.06	35
228	0.100	0.900	4.9 ± 0.2	1.28 ± 0.04	6.21 ± 0.09	4.4 ± 0.2	5.59 ± 0.08	35

Tabelle G.131.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und Cyclohexan bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C, gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$S_T / 10^{-2} \text{ K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-11} \text{ m}^2/(\text{Ks})$	$S'_T / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
231	0.010	0.990	8.58 ± 0.02	1.237 ± 0.005	1.062 ± 0.004	0.849 ± 0.002	1.051 ± 0.004	20
209	0.020	0.980	8.19 ± 0.02	1.28 ± 0.01	1.05 ± 0.01	1.606 ± 0.005	2.06 ± 0.02	20
241	0.030	0.970	7.81 ± 0.02	1.32 ± 0.01	1.031 ± 0.007	2.272 ± 0.006	3.00 ± 0.02	20
216	0.040	0.960	7.54 ± 0.03	1.36 ± 0.01	1.023 ± 0.004	2.895 ± 0.010	3.93 ± 0.02	20
302	0.050	0.950	7.14 ± 0.03	1.39 ± 0.01	0.993 ± 0.006	3.39 ± 0.02	4.72 ± 0.03	20
219	0.060	0.940	6.93 ± 0.03	1.431 ± 0.006	0.992 ± 0.001	3.91 ± 0.02	5.594 ± 0.008	20
283	0.070	0.930	6.59 ± 0.04	1.450 ± 0.005	0.956 ± 0.002	4.29 ± 0.02	6.22 ± 0.01	20
221	0.080	0.920	6.43 ± 0.04	1.487 ± 0.010	0.955 ± 0.004	4.73 ± 0.03	7.03 ± 0.03	20
323	0.090	0.910	6.12 ± 0.01	1.528 ± 0.005	0.934 ± 0.005	5.01 ± 0.01	7.65 ± 0.04	20
217	0.100	0.900	5.97 ± 0.02	1.550 ± 0.001	0.926 ± 0.004	5.37 ± 0.02	8.33 ± 0.04	20
231	0.010	0.990	8.21 ± 0.03	1.336 ± 0.009	1.097 ± 0.006	0.813 ± 0.003	1.086 ± 0.006	25
209	0.020	0.980	7.83 ± 0.03	1.39 ± 0.02	1.09 ± 0.01	1.535 ± 0.006	2.13 ± 0.02	25
241	0.030	0.970	7.45 ± 0.03	1.43 ± 0.01	1.068 ± 0.008	2.169 ± 0.009	3.11 ± 0.02	25
216	0.040	0.960	7.20 ± 0.03	1.47 ± 0.01	1.059 ± 0.004	2.77 ± 0.01	4.07 ± 0.02	25
302	0.050	0.950	6.83 ± 0.04	1.51 ± 0.02	1.031 ± 0.006	3.24 ± 0.02	4.90 ± 0.03	25
219	0.060	0.940	6.63 ± 0.04	1.552 ± 0.008	1.029 ± 0.001	3.74 ± 0.02	5.803 ± 0.007	25
283	0.070	0.930	6.29 ± 0.04	1.580 ± 0.008	0.994 ± 0.002	4.10 ± 0.02	6.47 ± 0.01	25
221	0.080	0.920	6.14 ± 0.04	1.61 ± 0.01	0.991 ± 0.004	4.52 ± 0.03	7.29 ± 0.03	25
323	0.090	0.910	5.85 ± 0.02	1.660 ± 0.002	0.971 ± 0.005	4.79 ± 0.02	7.95 ± 0.04	25
217	0.100	0.900	5.71 ± 0.03	1.6841 ± 0.0010	0.962 ± 0.004	5.14 ± 0.03	8.65 ± 0.04	25

Tabelle G.132.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{P518k}$	$c_{T,d}$	$S_T / 10^{-2} \text{K}^{-1}$	$D / 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$	$D_T / 10^{-11} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$S'_T / 10^{-3} \text{K}^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$	$T / ^\circ\text{C}$
231	0.010	0.990	7.84 ± 0.05	1.449 ± 0.009	1.137 ± 0.003	0.776 ± 0.005	1.125 ± 0.003	30
209	0.020	0.980	7.49 ± 0.05	1.50 ± 0.02	1.126 ± 0.009	1.469 ± 0.009	2.21 ± 0.02	30
241	0.030	0.970	7.11 ± 0.04	1.55 ± 0.02	1.100 ± 0.008	2.07 ± 0.01	3.20 ± 0.02	30
216	0.040	0.960	6.89 ± 0.04	1.59 ± 0.02	1.097 ± 0.007	2.65 ± 0.01	4.22 ± 0.03	30
302	0.050	0.950	6.51 ± 0.05	1.64 ± 0.02	1.064 ± 0.005	3.09 ± 0.02	5.06 ± 0.02	30
219	0.060	0.940	6.34 ± 0.04	1.68 ± 0.01	1.065 ± 0.002	3.58 ± 0.02	6.00 ± 0.01	30
283	0.070	0.930	6.00 ± 0.04	1.71 ± 0.01	1.028 ± 0.004	3.91 ± 0.02	6.69 ± 0.03	30
221	0.080	0.920	5.88 ± 0.04	1.75 ± 0.01	1.029 ± 0.002	4.33 ± 0.03	7.57 ± 0.02	30
323	0.090	0.910	5.59 ± 0.02	1.799 ± 0.004	1.006 ± 0.003	4.58 ± 0.01	8.24 ± 0.02	30
217	0.100	0.900	5.47 ± 0.03	1.830 ± 0.003	1.001 ± 0.003	4.92 ± 0.02	9.01 ± 0.03	30
231	0.010	0.990	7.48 ± 0.05	1.551 ± 0.010	1.160 ± 0.003	0.740 ± 0.005	1.148 ± 0.003	35
209	0.020	0.980	7.15 ± 0.05	1.62 ± 0.02	1.158 ± 0.008	1.401 ± 0.010	2.27 ± 0.02	35
241	0.030	0.970	6.79 ± 0.04	1.67 ± 0.02	1.136 ± 0.010	1.98 ± 0.01	3.31 ± 0.03	35
216	0.040	0.960	6.57 ± 0.05	1.72 ± 0.02	1.132 ± 0.004	2.52 ± 0.02	4.35 ± 0.02	35
302	0.050	0.950	6.19 ± 0.05	1.77 ± 0.02	1.094 ± 0.003	2.94 ± 0.03	5.20 ± 0.01	35
219	0.060	0.940	6.05 ± 0.05	1.81 ± 0.02	1.096 ± 0.002	3.41 ± 0.03	6.18 ± 0.01	35
283	0.070	0.930	5.71 ± 0.05	1.85 ± 0.01	1.057 ± 0.002	3.72 ± 0.03	6.88 ± 0.01	35
221	0.080	0.920	5.60 ± 0.05	1.89 ± 0.02	1.058 ± 0.003	4.12 ± 0.04	7.79 ± 0.02	35
323	0.090	0.910	5.32 ± 0.03	1.950 ± 0.002	1.038 ± 0.006	4.36 ± 0.03	8.50 ± 0.05	35
217	0.100	0.900	5.22 ± 0.04	1.974 ± 0.005	1.030 ± 0.005	4.70 ± 0.04	9.27 ± 0.05	35

Tabelle G.133.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und Toluol bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{cHex}$	$S_T / 10^{-2} K^{-1}$	$D / 10^{-11} m^2/s$	$D_T / 10^{-12} m^2/(Ks)$	$S'_T / 10^{-3} K^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} m^2/(Ks)$	$T / ^\circ C$
211	0.010	0.990	$8.2 \pm 0.1$	$7.24 \pm 0.05$	$5.91 \pm 0.04$	$0.81 \pm 0.01$	$0.585 \pm 0.004$	20
207	0.020	0.980	$8.93 \pm 0.09$	$6.51 \pm 0.09$	$5.81 \pm 0.03$	$1.75 \pm 0.02$	$1.139 \pm 0.007$	20
229	0.030	0.970	$9.87 \pm 0.04$	$5.88 \pm 0.02$	$5.81 \pm 0.01$	$2.87 \pm 0.01$	$1.691 \pm 0.004$	20
290	0.040	0.960	$10.57 \pm 0.06$	$5.404 \pm 0.003$	$5.71 \pm 0.03$	$4.05 \pm 0.02$	$2.19 \pm 0.01$	20
227	0.050	0.950	$11.6 \pm 0.2$	$4.93 \pm 0.04$	$5.73 \pm 0.03$	$5.52 \pm 0.08$	$2.72 \pm 0.01$	20
213	0.060	0.940	$12.5 \pm 0.2$	$4.52 \pm 0.04$	$5.63 \pm 0.05$	$7.0 \pm 0.1$	$3.18 \pm 0.03$	20
278	0.070	0.930	$13.2 \pm 0.3$	$4.17 \pm 0.04$	$5.49 \pm 0.07$	$8.6 \pm 0.2$	$3.57 \pm 0.05$	20
223	0.080	0.920	$14.2 \pm 0.4$	$3.82 \pm 0.06$	$5.43 \pm 0.08$	$10.5 \pm 0.3$	$4.00 \pm 0.06$	20
336	0.090	0.910	$14.8 \pm 0.5$	$3.58 \pm 0.06$	$5.30 \pm 0.09$	$12.1 \pm 0.4$	$4.34 \pm 0.08$	20
312	0.100	0.900	$15.6 \pm 0.6$	$3.30 \pm 0.05$	$5.2 \pm 0.1$	$14.0 \pm 0.5$	$4.6 \pm 0.1$	20
211	0.010	0.990	$7.7 \pm 0.1$	$8.11 \pm 0.05$	$6.28 \pm 0.05$	$0.77 \pm 0.01$	$0.622 \pm 0.005$	25
207	0.020	0.980	$8.35 \pm 0.09$	$7.3 \pm 0.1$	$6.14 \pm 0.04$	$1.64 \pm 0.02$	$1.202 \pm 0.007$	25
229	0.030	0.970	$9.15 \pm 0.05$	$6.72 \pm 0.03$	$6.14 \pm 0.01$	$2.66 \pm 0.01$	$1.788 \pm 0.004$	25
290	0.040	0.960	$9.69 \pm 0.04$	$6.228 \pm 0.010$	$6.04 \pm 0.03$	$3.72 \pm 0.01$	$2.32 \pm 0.01$	25
227	0.050	0.950	$10.5 \pm 0.1$	$5.74 \pm 0.03$	$6.06 \pm 0.04$	$5.01 \pm 0.06$	$2.88 \pm 0.02$	25
213	0.060	0.940	$11.2 \pm 0.2$	$5.32 \pm 0.03$	$5.97 \pm 0.06$	$6.3 \pm 0.1$	$3.37 \pm 0.03$	25
278	0.070	0.930	$11.8 \pm 0.2$	$4.97 \pm 0.04$	$5.84 \pm 0.08$	$7.6 \pm 0.2$	$3.80 \pm 0.05$	25
223	0.080	0.920	$12.6 \pm 0.3$	$4.61 \pm 0.06$	$5.81 \pm 0.09$	$9.3 \pm 0.3$	$4.28 \pm 0.06$	25
336	0.090	0.910	$13.0 \pm 0.4$	$4.38 \pm 0.06$	$5.7 \pm 0.1$	$10.6 \pm 0.3$	$4.66 \pm 0.09$	25
312	0.100	0.900	$13.7 \pm 0.5$	$4.07 \pm 0.05$	$5.6 \pm 0.1$	$12.3 \pm 0.4$	$5.0 \pm 0.1$	25

Tabelle G.134.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und Cyclohexan bei den Temperaturen  $20^\circ C$  und  $25^\circ C$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

Nr.	$c_{PSt18k}$	$c_{Hex}$	$S_T / 10^{-2} K^{-1}$	$D / 10^{-11} m^2/s$	$D_T / 10^{-12} m^2/(Ks)$	$S'_T / 10^{-3} K^{-1}$	$D'_T / 10^{-13} m^2/(Ks)$	$T / ^\circ C$
211	0.010	0.990	7.3 ± 0.1	9.08 ± 0.07	6.64 ± 0.04	0.72 ± 0.01	0.657 ± 0.004	30
207	0.020	0.980	7.84 ± 0.09	8.3 ± 0.1	6.48 ± 0.04	1.54 ± 0.02	1.269 ± 0.008	30
229	0.030	0.970	8.49 ± 0.06	7.61 ± 0.05	6.46 ± 0.01	2.47 ± 0.02	1.880 ± 0.004	30
290	0.040	0.960	8.77 ± 0.02	7.19 ± 0.03	6.31 ± 0.04	3.363 ± 0.009	2.42 ± 0.02	30
227	0.050	0.950	9.60 ± 0.09	6.63 ± 0.02	6.37 ± 0.04	4.56 ± 0.04	3.03 ± 0.02	30
213	0.060	0.940	10.1 ± 0.1	6.21 ± 0.03	6.28 ± 0.06	5.71 ± 0.08	3.55 ± 0.03	30
278	0.070	0.930	10.5 ± 0.2	5.85 ± 0.03	6.14 ± 0.08	6.8 ± 0.1	4.00 ± 0.05	30
223	0.080	0.920	11.1 ± 0.3	5.48 ± 0.06	6.11 ± 0.09	8.2 ± 0.2	4.50 ± 0.07	30
336	0.090	0.910	11.4 ± 0.3	5.26 ± 0.06	6.0 ± 0.1	9.3 ± 0.3	4.91 ± 0.09	30
312	0.100	0.900	11.9 ± 0.4	4.91 ± 0.05	5.8 ± 0.1	10.7 ± 0.4	5.3 ± 0.1	30
211	0.010	0.990	6.96 ± 0.10	10.02 ± 0.10	6.97 ± 0.03	0.689 ± 0.010	0.690 ± 0.003	35
207	0.020	0.980	7.38 ± 0.09	9.2 ± 0.1	6.80 ± 0.04	1.45 ± 0.02	1.332 ± 0.007	35
229	0.030	0.970	7.90 ± 0.06	8.57 ± 0.06	6.77 ± 0.02	2.30 ± 0.02	1.970 ± 0.005	35
290	0.040	0.960	8.20 ± 0.02	8.08 ± 0.05	6.63 ± 0.04	3.145 ± 0.007	2.54 ± 0.02	35
227	0.050	0.950	8.79 ± 0.07	7.577 ± 0.004	6.66 ± 0.05	4.17 ± 0.03	3.16 ± 0.02	35
213	0.060	0.940	9.2 ± 0.1	7.14 ± 0.02	6.59 ± 0.07	5.20 ± 0.06	3.72 ± 0.04	35
278	0.070	0.930	9.5 ± 0.2	6.80 ± 0.03	6.44 ± 0.09	6.2 ± 0.1	4.19 ± 0.06	35
223	0.080	0.920	10.0 ± 0.2	6.42 ± 0.06	6.41 ± 0.10	7.4 ± 0.2	4.72 ± 0.07	35
336	0.090	0.910	10.1 ± 0.3	6.24 ± 0.07	6.3 ± 0.1	8.3 ± 0.2	5.16 ± 0.09	35
312	0.100	0.900	10.5 ± 0.3	5.84 ± 0.05	6.1 ± 0.1	9.4 ± 0.3	5.5 ± 0.1	35

Tabelle G.135.: Transportkoeffizienten der binären Messreihe aus Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und Cyclohexan bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C, gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$												$T / ^\circ C$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$M_{41}$	$M_{42}$			
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$					
314	0.010	0.792	0.198	-2.733659	0.877514	-2.265936	0.854539	-2.150894	0.842033	-2.633633	0.876081	20				
316	0.020	0.784	0.196	-2.684262	1.722596	-2.113552	1.680037	-1.997791	1.657682	-2.918519	1.726233	20				
317	0.030	0.776	0.194	-2.708568	2.545726	-2.043801	2.502715	-1.924139	2.460929	-3.175356	2.555677	20				
297	0.040	0.768	0.192	-2.275266	3.329046	-1.840844	3.274006	-1.687379	3.200530	-3.661731	3.397161	20				
298	0.050	0.760	0.190	-2.364874	4.117537	-1.932238	4.065739	-1.882126	3.971664	-3.879338	4.127911	20				
322	0.060	0.752	0.188	-2.430592	4.846683	-1.960736	4.835513	-1.969789	4.727263	-4.693706	4.990967	20				
324	0.070	0.744	0.186	-2.195612	5.619315	-1.599001	5.539732	-2.240684	5.361501	-4.529747	5.644308	20				
328	0.080	0.736	0.184	-2.329872	6.359207	-1.835197	6.233362	-2.725790	6.022379	-5.655525	6.463718	20				
330	0.090	0.728	0.182	-2.286126	7.084903	-1.874960	6.842799	-3.409558	6.614907	-5.884573	7.123534	20				
331	0.100	0.720	0.180	-2.535876	7.772514	-2.243194	7.464152	-2.545716	7.299570	-5.396978	7.731682	20				
314	0.010	0.792	0.198	-2.589850	0.841497	-2.165172	0.819490	-2.049642	0.809083	-2.428768	0.836416	25				
316	0.020	0.784	0.196	-2.628168	1.646392	-2.127545	1.607935	-1.890517	1.582535	-2.710427	1.684505	25				
317	0.030	0.776	0.194	-2.629336	2.433898	-1.995853	2.388525	-1.876651	2.349936	-3.159191	2.452604	25				
297	0.040	0.768	0.192	-2.212277	3.185303	-1.914042	3.135682	-1.816739	3.067652	-3.049750	3.208922	25				
298	0.050	0.760	0.190	-2.340458	3.944951	-1.848511	3.906237	-1.770564	3.812836	-3.624885	3.945334	25				
322	0.060	0.752	0.188	-2.055634	4.661031	-1.926082	4.642747	-1.838390	4.521386	-4.517992	4.742039	25				
324	0.070	0.744	0.186	-1.942917	5.383397	-1.592507	5.296928	-2.237568	5.152444	-4.388631	5.415245	25				
328	0.080	0.736	0.184	-2.204148	6.081108	-1.704090	5.994405	-2.207066	5.810927	-5.213967	6.244862	25				
330	0.090	0.728	0.182	-2.314319	6.778528	-1.544273	6.604160	-2.735913	6.393058	-5.214189	6.798784	25				
331	0.100	0.720	0.180	-2.223042	7.451831	-1.866831	7.219077	-0.892015	7.083259	-5.852439	7.463313	25				

Tabelle G.136.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ \text{C}$  und  $25^\circ \text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$						$T / ^\circ C$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$	
314	0.010	0.792	0.198	-2.566210	0.808846	-2.084457	0.791327	-1.978503	0.776446	-2.401603	0.804391	30
316	0.020	0.784	0.196	-2.582839	1.580044	-2.052590	1.540393	-1.931503	1.518357	-2.873101	1.579385	30
317	0.030	0.776	0.194	-2.552442	2.334835	-1.928064	2.288049	-1.822413	2.251111	-3.030324	2.341068	30
297	0.040	0.768	0.192	-2.072114	3.054537	-1.719612	3.009424	-1.804895	2.953316	-2.990486	3.057193	30
298	0.050	0.760	0.190	-2.209903	3.785038	-1.896547	3.722069	-1.828451	3.653434	-3.706178	3.892884	30
322	0.060	0.752	0.188	-2.284053	4.458933	-1.934231	4.423646	-2.098150	4.323579	-4.227475	4.528498	30
324	0.070	0.744	0.186	-2.218316	5.129751	-1.596712	5.089440	-1.426523	4.960473	-4.189429	5.208128	30
328	0.080	0.736	0.184	-2.083777	5.828008	-1.624834	5.769661	-1.437175	5.626501	-4.878465	5.928541	30
330	0.090	0.728	0.182	-2.307318	6.473237	-1.479180	6.365792	-1.951074	6.186803	-4.971311	6.528989	30
331	0.100	0.720	0.180	-2.320871	7.126944	-1.599270	6.960564	-1.585511	6.811429	-6.352889	7.220291	30
314	0.010	0.792	0.198	-2.398856	0.770780	-2.004625	0.746901	-1.931164	0.738355	-2.246058	0.763625	35
316	0.020	0.784	0.196	-2.404900	1.514498	-1.902184	1.473711	-1.845091	1.453784	-2.661684	1.520055	35
317	0.030	0.776	0.194	-2.414004	2.240411	-1.868538	2.191314	-1.407949	2.171722	-2.944288	2.239258	35
297	0.040	0.768	0.192	-2.034417	2.911355	-1.679567	2.866193	-1.805378	2.809988	-3.425813	3.086072	35
298	0.050	0.760	0.190	-2.062259	3.605658	-1.721913	3.556654	-2.093879	3.491736	-3.886053	3.773272	35
322	0.060	0.752	0.188	-2.031360	4.243246	-1.821346	4.200150	-1.963017	4.132228	-3.964415	4.316790	35
324	0.070	0.744	0.186	-1.993854	4.872830	-1.775637	4.829525	0.058803	4.799030	-4.131719	4.997664	35
328	0.080	0.736	0.184	-1.990327	5.528729	-1.551110	5.492195	-0.766318	5.400079	-4.882501	5.714858	35
330	0.090	0.728	0.182	-2.344057	6.156430	-1.468845	6.071472	0.226877	6.044477	-4.491609	6.123189	35
331	0.100	0.720	0.180	-2.498263	6.731090	-1.605745	6.630071	-0.451894	6.575397	-5.962011	6.946509	35

Tabelle G.137.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$												$T / ^\circ C$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$M_{41}$	$M_{42}$			
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$					
245	0.010	0.594	0.396	-6.668269	0.987993	-5.761202	0.948402	-5.376805	0.928185	-5.789102	0.944388	20				
311	0.020	0.588	0.392	-6.513121	1.955879	-5.530198	1.877558	-5.130775	1.833520	-6.272113	1.936223	20				
338	0.030	0.582	0.388	-6.559287	2.925770	-5.434318	2.820134	-4.990690	2.756891	-6.503707	2.850727	20				
339	0.040	0.576	0.384	-6.499328	3.872151	-5.239803	3.742206	-4.742341	3.638869	-7.147252	3.762860	20				
287	0.050	0.570	0.380	-5.946863	4.769541	-4.662561	4.605943	-3.997088	4.455436	-7.426647	4.817503	20				
342	0.060	0.564	0.376	-6.393548	5.694484	-4.938679	5.553022	-4.313614	5.389032	-7.895196	5.569892	20				
289	0.070	0.558	0.372	-6.146584	6.655212	-4.618282	6.386647	-3.672022	6.182774	-8.785929	6.633344	20				
318	0.080	0.552	0.368	-6.527244	7.548500	-5.082370	7.203173	-4.398763	7.062006	-8.630398	7.280659	20				
284	0.090	0.546	0.364	-7.106667	8.503323	-4.418632	7.982914	-3.595215	7.803378	-9.406436	8.222039	20				
184	0.100	0.540	0.360	-7.114260	9.318346	-6.340577	8.851923	-5.527946	8.697667	-8.823107	8.797240	20				
245	0.010	0.594	0.396	-6.326578	0.942776	-5.464219	0.904047	-5.089781	0.888252	-5.786136	0.947550	25				
311	0.020	0.588	0.392	-6.177636	1.871718	-5.245894	1.795440	-4.852666	1.757476	-6.014902	1.852913	25				
338	0.030	0.582	0.388	-6.265228	2.794211	-5.154787	2.681303	-4.783243	2.631700	-6.323181	2.744964	25				
339	0.040	0.576	0.384	-6.201579	3.695552	-4.984747	3.568532	-4.562608	3.479954	-6.604689	3.542260	25				
287	0.050	0.570	0.380	-5.688827	4.568346	-4.450999	4.416169	-3.782745	4.283705	-7.078667	4.609463	25				
342	0.060	0.564	0.376	-5.974738	5.438816	-4.680567	5.291664	-4.129943	5.142438	-7.425356	5.280148	25				
289	0.070	0.558	0.372	-5.759603	6.330899	-4.313916	6.110309	-3.451176	5.941942	-7.406271	6.170048	25				
318	0.080	0.552	0.368	-6.117683	7.202549	-4.897451	6.916193	-4.165012	6.768247	-8.632358	7.030422	25				
284	0.090	0.546	0.364	-6.537466	8.066402	-4.388456	7.658245	-3.382837	7.420100	-9.047927	7.827011	25				
184	0.100	0.540	0.360	-6.732718	8.836239	-6.392631	8.401536	-5.460235	8.283894	-8.808035	8.436548	25				

Tabelle G.138.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ \text{C}$  und  $25^\circ \text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$						$T / ^\circ C$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$	
245	0.010	0.594	0.396	-5.967804	0.905529	-5.229807	0.865319	-4.865140	0.849004	-5.278618	0.860715	30
311	0.020	0.588	0.392	-5.861596	1.791435	-4.969035	1.715583	-4.633131	1.686414	-5.679674	1.741753	30
338	0.030	0.582	0.388	-5.961475	2.665147	-4.910951	2.570236	-4.587081	2.512675	-6.277589	2.676618	30
339	0.040	0.576	0.384	-5.866336	3.520749	-4.756918	3.402302	-4.350390	3.328201	-6.047962	3.395969	30
287	0.050	0.570	0.380	-5.452647	4.369070	-4.251821	4.213298	-3.651754	4.087847	-6.507087	4.415518	30
342	0.060	0.564	0.376	-5.839908	5.180194	-4.429844	5.041545	-3.889849	4.912484	-7.006638	4.972895	30
289	0.070	0.558	0.372	-5.395369	6.015484	-4.052355	5.845692	-3.426786	5.633703	-7.243975	5.872792	30
318	0.080	0.552	0.368	-5.854102	6.843166	-4.628251	6.640348	-3.901536	6.459506	-8.027232	6.827401	30
284	0.090	0.546	0.364	-5.962805	7.690679	-4.032064	7.341393	-3.162836	7.120488	-9.236656	7.603823	30
184	0.100	0.540	0.360	-6.198815	8.421630	-5.877714	8.033467	-4.478742	7.990312	-8.143018	8.214481	30
245	0.010	0.594	0.396	-5.756650	0.861687	-5.019310	0.821708	-4.693477	0.811136	-5.073983	0.834647	35
311	0.020	0.588	0.392	-5.631002	1.706660	-4.738821	1.629923	-4.463270	1.611651	-5.285342	1.625232	35
338	0.030	0.582	0.388	-5.600156	2.534371	-4.727515	2.434450	-4.381219	2.383162	-5.942970	2.442508	35
339	0.040	0.576	0.384	-5.649175	3.346411	-4.540901	3.224063	-4.197566	3.158305	-6.132549	3.369170	35
287	0.050	0.570	0.380	-5.141711	4.134487	-4.051127	3.992548	-3.710795	3.872963	-6.537798	4.246735	35
342	0.060	0.564	0.376	-5.565158	4.885431	-4.236136	4.753580	-4.069304	4.631529	-6.391589	4.691051	35
289	0.070	0.558	0.372	-5.173343	5.668064	-3.829966	5.491434	-3.593883	5.331625	-7.134409	5.556365	35
318	0.080	0.552	0.368	-5.455820	6.459025	-4.210897	6.315655	-3.250704	6.174879	-7.691465	6.438049	35
284	0.090	0.546	0.364	-5.134901	7.308903	-3.933639	7.037718	-3.180218	6.795008	-8.840415	7.265393	35
184	0.100	0.540	0.360	-5.710440	7.936634	-5.369872	7.614911	-4.920961	7.483799	-8.113464	7.725044	35

Tabelle G.139.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$												$T / ^\circ C$
				405.5 nm			532.0 nm			632.8 nm			935.0 nm			
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$					
264	0.010	0.495	0.495	-8.259072	1.035204	-7.165544	0.983299	-6.721066	0.963271	-7.336097	1.006448	20				
220	0.020	0.490	0.490	-7.950920	2.040529	-6.816475	1.959407	-6.342418	1.908343	-7.587166	2.002534	20				
265	0.030	0.485	0.485	-7.889931	3.076454	-6.884941	2.951450	-6.280073	2.875986	-7.941229	3.013261	20				
326	0.040	0.480	0.480	-7.681929	4.059206	-6.483614	3.895415	-5.883816	3.773979	-8.370521	3.994184	20				
292	0.050	0.475	0.475	-7.546713	5.063331	-6.111426	4.868716	-5.331468	4.706435	-8.081641	4.853978	20				
319	0.060	0.470	0.470	-7.849285	6.055869	-6.248131	5.842188	-5.485084	5.660664	-9.037420	5.900866	20				
337	0.070	0.465	0.465	-7.611503	7.058237	-6.084775	6.753586	-5.161082	6.540187	-9.329656	6.771820	20				
340	0.080	0.460	0.460	-7.627501	8.080658	-5.820854	7.618694	-4.973016	7.426145	-10.268560	7.785947	20				
273	0.090	0.455	0.455	-8.454398	9.086113	-5.239493	8.445890	-4.447468	8.187735	-10.650030	8.694829	20				
343	0.100	0.450	0.450	-7.774342	9.988993	-5.501491	9.402292	-4.860877	9.156707	-10.468630	9.530685	20				
264	0.010	0.495	0.495	-7.759073	0.981226	-6.726421	0.933485	-6.352921	0.915908	-6.949631	0.963233	25				
220	0.020	0.490	0.490	-7.596937	1.942595	-6.567649	1.873602	-5.982841	1.831857	-7.217265	1.909297	25				
265	0.030	0.485	0.485	-7.502891	2.937220	-6.527786	2.815291	-5.961910	2.746270	-7.783763	2.902030	25				
326	0.040	0.480	0.480	-7.316524	3.871694	-6.150375	3.718115	-5.567346	3.613553	-8.009416	3.809126	25				
292	0.050	0.475	0.475	-7.173051	4.840198	-5.833410	4.640916	-5.039407	4.489540	-7.937851	4.611699	25				
319	0.060	0.470	0.470	-7.440360	5.769656	-5.814809	5.571441	-5.203278	5.406829	-8.620391	5.602034	25				
337	0.070	0.465	0.465	-7.213208	6.709126	-5.725929	6.436247	-4.936310	6.238410	-9.279586	6.506483	25				
340	0.080	0.460	0.460	-7.157279	7.718161	-5.777574	7.329689	-4.995167	7.108728	-9.896916	7.481174	25				
273	0.090	0.455	0.455	-7.933244	8.646393	-4.918666	8.071797	-4.050634	7.782771	-10.153330	8.300800	25				
343	0.100	0.450	0.450	-7.245081	9.518164	-5.066171	8.962435	-4.247281	8.746182	-10.522560	9.091946	25				

Tabelle G.140.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ \text{C}$  und  $25^\circ \text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{P55k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$						$T / ^\circ C$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$	
264	0.010	0.495	0.495	-7.435543	0.935107	-6.412682	0.886891	-6.043849	0.868418	-6.399641	0.884871	30
220	0.020	0.490	0.490	-7.128424	1.863851	-6.205879	1.782953	-5.762782	1.745470	-6.602926	1.778637	30
265	0.030	0.485	0.485	-7.025362	2.792900	-6.095793	2.682705	-5.620265	2.616163	-7.195324	2.693874	30
326	0.040	0.480	0.480	-6.932101	3.686898	-5.827967	3.545382	-5.312605	3.447530	-7.587916	3.625828	30
292	0.050	0.475	0.475	-6.871719	4.611173	-5.489393	4.411331	-4.851983	4.299180	-7.440793	4.350871	30
319	0.060	0.470	0.470	-7.169278	5.461188	-5.521389	5.272355	-5.006301	5.127808	-8.168844	5.285083	30
337	0.070	0.465	0.465	-6.837740	6.371659	-5.399377	6.150752	-4.697817	5.960722	-8.968244	6.179970	30
340	0.080	0.460	0.460	-6.861675	7.297493	-5.223560	6.988636	-4.512362	6.776178	-8.879473	7.046591	30
273	0.090	0.455	0.455	-7.326196	8.198421	-4.551048	7.735535	-3.777073	7.466947	-10.015700	7.958997	30
343	0.100	0.450	0.450	-7.003404	9.052159	-4.953373	8.567772	-4.256804	8.345558	-10.179180	8.729851	30
264	0.010	0.495	0.495	-7.080683	0.890489	-6.029946	0.845634	-5.681189	0.829810	-6.150298	0.859190	35
220	0.020	0.490	0.490	-6.686159	1.777027	-5.779676	1.696623	-5.342693	1.661765	-6.423647	1.758981	35
265	0.030	0.485	0.485	-6.597730	2.649867	-5.706650	2.536903	-5.288797	2.480786	-6.443426	2.536408	35
326	0.040	0.480	0.480	-6.521234	3.484778	-5.576529	3.355737	-5.067519	3.271104	-7.318160	3.403897	35
292	0.050	0.475	0.475	-6.410345	4.340176	-5.173086	4.162725	-4.151789	4.089325	-6.443601	4.114563	35
319	0.060	0.470	0.470	-6.817534	5.202686	-5.158589	5.019398	-4.694466	4.887248	-7.547877	5.025472	35
337	0.070	0.465	0.465	-6.502771	5.999205	-5.115744	5.790550	-4.625459	5.628669	-8.385158	5.870998	35
340	0.080	0.460	0.460	-6.526958	6.849127	-5.038705	6.637338	-4.469885	6.394532	-8.442619	6.588166	35
273	0.090	0.455	0.455	-6.680347	7.680791	-4.344616	7.354071	-3.831766	7.082446	-9.112638	7.549592	35
343	0.100	0.450	0.450	-6.370180	8.519229	-4.656686	8.122753	-3.872409	7.913296	-9.148961	8.111453	35

Tabelle G.141.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$												$T / ^\circ C$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$M_{42}$	$M_{41}$			
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$					
295	0.010	0.396	0.594	-9.004849	1.056012	-7.799296	0.994142	-7.321996	0.970745	-7.584959	0.978519	20				
313	0.020	0.392	0.588	-9.076705	2.132160	-7.539102	2.008619	-7.038154	1.957090	-8.066086	1.997421	20				
259	0.030	0.388	0.582	-8.497210	3.157303	-7.018920	2.993946	-6.409570	2.911306	-8.441271	3.099517	20				
237	0.040	0.384	0.576	-8.306350	4.217484	-6.771130	4.015044	-6.052209	3.882164	-8.628021	4.079847	20				
267	0.050	0.380	0.570	-8.140622	5.329628	-6.363524	5.057968	-5.551867	4.869121	-8.948426	5.138720	20				
240	0.060	0.376	0.564	-8.097944	6.403272	-6.334347	6.098363	-5.463090	5.881868	-9.256027	6.075127	20				
262	0.070	0.372	0.558	-8.078575	7.508510	-6.210367	7.056112	-5.271371	6.825272	-10.106900	7.198180	20				
242	0.080	0.368	0.552	-8.134432	8.602950	-6.067704	7.989738	-5.133171	7.745757	-9.726604	8.073360	20				
258	0.090	0.364	0.546	-8.093945	9.720904	-5.580702	8.959868	-4.772919	8.691407	-9.960032	9.093364	20				
239	0.100	0.360	0.540	-8.425455	10.80602	-5.773856	9.961087	-4.855187	9.671798	-10.333680	9.971278	20				
295	0.010	0.396	0.594	-8.499985	1.001882	-7.360198	0.945764	-6.927837	0.924238	-7.196274	0.932690	25				
313	0.020	0.392	0.588	-8.594815	2.030456	-7.119988	1.911805	-6.717363	1.874842	-7.434035	1.909655	25				
259	0.030	0.388	0.582	-8.027054	3.001289	-6.637292	2.848607	-6.062975	2.772961	-7.713984	2.831559	25				
237	0.040	0.384	0.576	-7.865311	4.018430	-6.403946	3.822513	-5.747890	3.705898	-8.186435	3.894678	25				
267	0.050	0.380	0.570	-7.698599	5.055531	-5.995813	4.797501	-5.295775	4.636476	-8.524669	4.894331	25				
240	0.060	0.376	0.564	-7.535165	6.068795	-5.886642	5.799834	-5.132743	5.591746	-9.313966	5.886380	25				
262	0.070	0.372	0.558	-7.527807	7.114763	-5.846006	6.730261	-4.917412	6.491892	-9.111155	6.827748	25				
242	0.080	0.368	0.552	-7.659961	8.162904	-5.758676	7.613944	-4.872622	7.384733	-9.660300	7.681782	25				
258	0.090	0.364	0.546	-7.743716	9.201579	-5.406221	8.523005	-4.586857	8.258028	-9.388938	8.550464	25				
239	0.100	0.360	0.540	-7.824203	10.20065	-5.319415	9.473746	-4.587223	9.179583	-10.182980	9.591173	25				

Tabelle G.142.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ \text{C}$  und  $25^\circ \text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$						$T / ^\circ C$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$	
295	0.010	0.396	0.594	-8.028590	0.958094	-6.965679	0.905121	-6.584490	0.885885	-6.981076	0.908928	30
313	0.020	0.392	0.588	-8.148780	1.937200	-6.706749	1.826912	-6.359860	1.787427	-7.222467	1.818926	30
259	0.030	0.388	0.582	-7.570550	2.871808	-6.292782	2.722581	-5.700031	2.645495	-7.307635	2.777117	30
237	0.040	0.384	0.576	-7.623214	3.784152	-6.297253	3.608986	-5.075660	3.539822	-7.729715	3.647727	30
267	0.050	0.380	0.570	-7.231954	4.808720	-5.640568	4.568110	-5.064607	4.416739	-8.077462	4.688039	30
240	0.060	0.376	0.564	-7.141226	5.758631	-5.553595	5.507146	-4.849121	5.319558	-8.941467	5.672777	30
262	0.070	0.372	0.558	-7.075876	6.730605	-5.545196	6.415457	-4.579719	6.196603	-8.946577	6.499221	30
242	0.080	0.368	0.552	-7.132927	7.727310	-5.381390	7.285844	-4.612147	7.037300	-9.711254	7.400716	30
258	0.090	0.364	0.546	-7.174856	8.718424	-5.205241	8.104549	-4.306062	7.870027	-9.290117	8.243752	30
239	0.100	0.360	0.540	-7.416605	9.689336	-5.004570	9.024422	-4.357644	8.742216	-9.245425	9.061299	30
295	0.010	0.396	0.594	-7.648840	0.913795	-6.558779	0.857515	-6.195702	0.839676	-6.304230	0.831074	35
313	0.020	0.392	0.588	-7.786673	1.840183	-6.379796	1.734263	-6.011403	1.700796	-6.678982	1.724589	35
259	0.030	0.388	0.582	-7.181440	2.717956	-5.999882	2.584343	-5.437243	2.520134	-6.994339	2.605898	35
237	0.040	0.384	0.576	-7.174306	3.605342	-5.817699	3.435902	-5.276256	3.341717	-6.798191	3.384367	35
267	0.050	0.380	0.570	-6.803914	4.555049	-5.501189	4.329546	-4.982623	4.198688	-7.776405	4.429924	35
240	0.060	0.376	0.564	-6.981651	5.393930	-5.427029	5.172581	-4.835025	5.008469	-8.437110	5.304441	35
262	0.070	0.372	0.558	-6.547037	6.293263	-5.148025	6.039846	-4.715522	5.820577	-8.184707	6.109227	35
242	0.080	0.368	0.552	-6.431066	7.209819	-4.998453	6.873650	-4.492401	6.630217	-8.744707	7.031099	35
258	0.090	0.364	0.546	-6.658452	8.231307	-4.649336	7.721297	-3.879908	7.473591	-9.114355	7.850119	35
239	0.100	0.360	0.540	-6.543588	9.068043	-4.727614	8.494493	-4.060848	8.220245	-8.808070	8.514050	35

Tabelle G.143.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.



Nr.	$c_{PSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$											
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$M_{42}$	$T / ^\circ C$		
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$					
250	0.010	0.198	0.792	-6.985990	1.087233	-5.910065	1.018339	-5.482885	0.987785	-5.757184	0.994566	20			
344	0.020	0.196	0.784	-6.973910	2.215652	-5.694589	2.074061	-5.263737	2.014270	-6.401736	2.080247	20			
252	0.030	0.194	0.776	-6.470368	3.349304	-5.304591	3.148690	-4.778561	3.052725	-6.219814	3.106682	20			
333	0.040	0.192	0.768	-6.564365	4.554221	-5.158907	4.297196	-4.754020	4.160896	-7.073491	4.363227	20			
256	0.050	0.190	0.760	-6.026918	5.766227	-4.795135	5.427791	-4.296619	5.221620	-7.482620	5.609578	20			
277	0.060	0.188	0.752	-6.515480	7.085704	-5.169173	6.631937	-4.440986	6.390548	-8.240682	6.697794	20			
249	0.070	0.186	0.744	-6.095594	8.367646	-4.777104	7.719124	-4.116538	7.477738	-7.721438	7.758770	20			
186	0.080	0.184	0.736	-7.105666	9.832908	-6.178606	9.094769	-5.455791	8.873042	-8.247675	8.911000	20			
271	0.090	0.182	0.728	-7.042864	11.18037	-4.818800	10.21621	-4.472384	9.795102	-9.431907	10.41256	20			
197	0.100	0.180	0.720	-7.442847	12.59476	-4.623613	11.40282	-4.650252	10.99142	-10.344400	11.53986	20			
250	0.010	0.198	0.792	-6.572675	1.029491	-5.581232	0.965313	-5.184168	0.938688	-5.479067	0.966101	25			
344	0.020	0.196	0.784	-6.545713	2.111080	-5.373432	1.972049	-4.988916	1.918167	-5.772521	1.929168	25			
252	0.030	0.194	0.776	-6.110683	3.177140	-5.048446	2.986787	-4.537168	2.908808	-5.817140	2.931302	25			
333	0.040	0.192	0.768	-6.347097	4.312223	-4.993706	4.068789	-4.609233	3.941430	-6.784122	4.126633	25			
256	0.050	0.190	0.760	-5.841794	5.424583	-4.510130	5.139235	-4.011744	4.930970	-6.747835	5.245053	25			
277	0.060	0.188	0.752	-6.096727	6.675982	-4.862057	6.308259	-4.220067	6.042464	-7.273306	6.308117	25			
249	0.070	0.186	0.744	-5.764173	7.883826	-4.457125	7.318248	-3.839956	7.078760	-7.560795	7.340207	25			
186	0.080	0.184	0.736	-6.619977	9.223064	-5.859440	8.573529	-5.388690	8.334983	-7.853966	8.424550	25			
271	0.090	0.182	0.728	-6.523039	10.48122	-4.503935	9.626640	-4.210696	9.282808	-9.290343	9.771578	25			
197	0.100	0.180	0.720	-6.468715	11.76654	-4.186326	10.79085	-5.062982	10.29684	-9.681016	10.82924	25			

Tabelle G.144.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ \text{C}$  und  $25^\circ \text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$						$T / ^\circ C$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$	
250	0.010	0.198	0.792	-6.257438	0.985351	-5.283469	0.920775	-4.906025	0.898720	-5.361620	0.928366	30
344	0.020	0.196	0.784	-6.207889	1.990313	-5.234988	1.881001	-4.883159	1.826164	-5.585122	1.829156	30
252	0.030	0.194	0.776	-5.790621	3.017108	-4.775199	2.838114	-4.368063	2.759012	-5.565730	2.870929	30
333	0.040	0.192	0.768	-5.924510	4.094581	-4.678129	3.855203	-4.345027	3.733501	-6.575007	3.942104	30
256	0.050	0.190	0.760	-5.337270	5.136844	-4.213981	4.869087	-3.681466	4.707522	-6.477686	5.007371	30
277	0.060	0.188	0.752	-5.942513	6.276803	-4.666099	5.968756	-4.142182	5.757583	-6.954189	5.906198	30
249	0.070	0.186	0.744	-5.456232	7.414583	-4.236553	6.941759	-3.899641	6.678205	-7.254411	6.973251	30
186	0.080	0.184	0.736	-6.127008	8.666168	-5.394558	8.103314	-4.737463	7.919711	-7.561102	7.950491	30
271	0.090	0.182	0.728	-6.061651	9.857115	-4.218650	9.135357	-4.150790	8.744570	-8.313587	9.186827	30
197	0.100	0.180	0.720	-6.262071	11.01363	-5.305567	10.04665	-4.250973	9.760259	-9.282135	10.10455	30
250	0.010	0.198	0.792	-5.939915	0.936716	-5.003593	0.874999	-4.628580	0.852557	-5.018230	0.870847	35
344	0.020	0.196	0.784	-5.842522	1.910800	-4.812175	1.788108	-4.536558	1.737143	-5.455125	1.832007	35
252	0.030	0.194	0.776	-5.581386	2.845840	-4.630458	2.681041	-4.114968	2.607774	-5.290207	2.701069	35
333	0.040	0.192	0.768	-5.768459	3.865365	-4.480968	3.661929	-4.343294	3.525553	-6.096131	3.596309	35
256	0.050	0.190	0.760	-5.012711	4.849659	-4.137216	4.591885	-3.827047	4.439319	-5.854243	4.672567	35
277	0.060	0.188	0.752	-5.510843	5.913820	-4.556470	5.593139	-4.369903	5.377578	-6.244262	5.580685	35
249	0.070	0.186	0.744	-5.114649	6.872564	-4.178554	6.476773	-4.655952	6.202588	-6.463162	6.491114	35
186	0.080	0.184	0.736	-5.509738	8.093065	-5.026449	7.630121	-4.711158	7.426309	-7.276956	7.474539	35
271	0.090	0.182	0.728	-5.218958	9.138247	-4.207069	8.495177	-5.287739	8.080072	-7.782797	8.477725	35
197	0.100	0.180	0.720	-5.757549	10.26096	-5.650038	9.389846	-8.867064	8.744713	-8.819104	9.447731	35

Tabelle G.145.: OBD-Fitparameter  $M_{i1}$  und  $M_{i2}$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880$  g/mol) bei den Temperaturen 30 °C und 35 °C. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$				$T / ^\circ C$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	
139	0.010	0.792	0.198	-2.485001	1.551620	-2.235097	1.505757	20
141	0.020	0.784	0.196	-2.561634	3.017409	-3.290762	2.853096	20
143	0.030	0.776	0.194	-2.546401	4.390849	-1.138730	4.252980	20
145	0.040	0.768	0.192	-2.406852	5.738411	-0.883413	5.553800	20
147	0.050	0.760	0.190	-2.178178	6.943112	-1.064013	6.721940	20
150	0.060	0.752	0.188	-2.049764	8.100634	-1.132128	7.844164	20
162	0.070	0.744	0.186	-1.790864	9.161542	0.467880	8.816233	20
154	0.080	0.736	0.184	-2.216798	10.20427	0.491695	9.779384	20
157	0.090	0.728	0.182	-1.702621	11.33952	0.050632	10.74364	20
159	0.100	0.720	0.180	-1.506013	12.20435	1.339038	11.51601	20
139	0.010	0.792	0.198	-2.426976	1.475806	-2.229320	1.432058	25
141	0.020	0.784	0.196	-2.587826	2.884703	-3.928853	2.712929	25
143	0.030	0.776	0.194	-2.511325	4.208075	-0.837064	4.078247	25
145	0.040	0.768	0.192	-2.120950	5.500488	-0.988470	5.315637	25
147	0.050	0.760	0.190	-2.377752	6.621693	0.087830	6.386205	25
150	0.060	0.752	0.188	-2.512692	7.701490	-0.949650	7.522411	25
162	0.070	0.744	0.186	-2.641645	8.656249	-0.479857	8.428176	25
154	0.080	0.736	0.184	-2.316252	9.736617	0.188553	9.346661	25
157	0.090	0.728	0.182	-1.391839	10.82044	-0.072684	10.28181	25
159	0.100	0.720	0.180	-1.390551	11.57593	1.016518	11.03850	25
139	0.010	0.792	0.198	-2.358751	1.408162	-2.109408	1.371834	30
141	0.020	0.784	0.196	-2.739087	2.787556	-1.377425	2.710634	30
143	0.030	0.776	0.194	-2.832665	4.010400	-0.834285	3.903899	30
145	0.040	0.768	0.192	-2.350755	5.224049	-0.881663	5.090960	30
147	0.050	0.760	0.190	-2.335736	6.344801	-1.068243	6.171395	30
150	0.060	0.752	0.188	-1.571326	7.449146	-0.866646	7.195274	30
162	0.070	0.744	0.186	-3.354343	8.224760	0.295785	8.111724	30
154	0.080	0.736	0.184	-2.218980	9.278791	0.344423	8.932351	30
157	0.090	0.728	0.182	-1.133747	10.33837	0.632720	9.822625	30
159	0.100	0.720	0.180	-1.242476	11.10275	0.839128	10.58990	30
139	0.010	0.792	0.198	-2.333146	1.362311	-2.080909	1.327018	35
141	0.020	0.784	0.196	-2.874256	2.656167	-1.312504	2.594110	35
143	0.030	0.776	0.194	-2.218306	3.905163	-1.135107	3.774134	35
145	0.040	0.768	0.192	-1.895400	5.013541	-0.693115	4.873625	35
147	0.050	0.760	0.190	-1.506006	6.154222	-0.546102	5.963531	35
150	0.060	0.752	0.188	-1.241461	7.144027	-0.287010	6.916987	35
162	0.070	0.744	0.186	-0.908573	8.052928	1.029244	7.682266	35
154	0.080	0.736	0.184	-2.149715	8.933982	0.863923	8.554199	35
157	0.090	0.728	0.182	-0.802636	9.795366	0.060664	9.351575	35
159	0.100	0.720	0.180	-0.615202	10.67604	2.494260	10.04133	35

Tabelle G.146.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 80 : 20$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tot}$

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$				$T / ^\circ C$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	
296	0.010	0.594	0.396	-6.638535	1.790950	-5.934855	1.728164	20
181	0.020	0.588	0.392	-6.591540	3.528776	-5.960729	3.395924	20
248	0.030	0.582	0.388	-6.205694	5.185671	-5.816416	4.932960	20
183	0.040	0.576	0.384	-6.146277	6.767239	-6.172761	6.465132	20
276	0.050	0.570	0.380	-5.769090	8.166840	-6.284660	7.648560	20
185	0.060	0.564	0.376	-5.648318	9.798905	-6.918735	9.016720	20
274	0.070	0.558	0.372	-5.601267	11.06695	-7.741218	9.990857	20
304	0.080	0.552	0.368	-5.489207	12.43970	-6.840760	11.25094	20
272	0.090	0.546	0.364	-5.337202	13.66656	-7.292806	12.30154	20
189	0.100	0.539	0.361	-5.348033	15.15155	-7.988289	13.42372	20
296	0.010	0.594	0.396	-6.247126	1.711737	-5.681186	1.659161	25
181	0.020	0.588	0.392	-6.314027	3.361914	-5.840331	3.240790	25
248	0.030	0.582	0.388	-5.936740	4.940191	-5.611761	4.715456	25
183	0.040	0.576	0.384	-5.899250	6.456211	-6.101202	6.182841	25
276	0.050	0.570	0.380	-5.622311	7.770655	-6.366678	7.303392	25
185	0.060	0.564	0.376	-5.451068	9.323579	-7.012302	8.604296	25
274	0.070	0.558	0.372	-5.232375	10.53886	-6.330613	9.674839	25
304	0.080	0.552	0.368	-5.102081	11.83933	-5.811893	10.81713	25
272	0.090	0.546	0.364	-4.934418	13.01922	-6.539054	11.84814	25
189	0.100	0.539	0.361	-4.903883	14.40774	-7.568707	12.83069	25
296	0.010	0.594	0.396	-5.910217	1.632354	-5.417039	1.588736	30
181	0.020	0.588	0.392	-6.004685	3.198185	-5.650152	3.093896	30
248	0.030	0.582	0.388	-5.541129	4.711574	-5.501853	4.510329	30
183	0.040	0.576	0.384	-5.588178	6.139105	-6.368513	5.860989	30
276	0.050	0.570	0.380	-5.316730	7.382476	-6.356950	6.952879	30
185	0.060	0.564	0.376	-5.186881	8.851510	-7.125245	8.190081	30
274	0.070	0.558	0.372	-4.894135	10.01672	-6.874941	9.171328	30
304	0.080	0.552	0.368	-4.652453	11.23362	-6.140748	10.25489	30
272	0.090	0.546	0.364	-4.575055	12.38147	-5.548238	11.41177	30
189	0.100	0.539	0.361	-4.551903	13.70472	-4.156403	12.68199	30
296	0.010	0.594	0.396	-5.605907	1.553558	-5.158050	1.518231	35
181	0.020	0.588	0.392	-5.638010	3.051841	-5.342997	2.963671	35
248	0.030	0.582	0.388	-5.263005	4.480812	-5.280044	4.309178	35
183	0.040	0.576	0.384	-5.627487	5.804952	-6.433701	5.565478	35
276	0.050	0.570	0.380	-5.056289	7.003828	-6.585299	6.595062	35
185	0.060	0.564	0.376	-4.644690	8.428698	-7.025380	7.182963	35
274	0.070	0.558	0.372	-4.581392	9.488513	-7.022811	8.694497	35
304	0.080	0.552	0.368	-4.254487	10.63544	-6.167499	9.726135	35
272	0.090	0.546	0.364	-4.259688	11.75207	-7.073393	10.67318	35
189	0.100	0.539	0.361	-4.103332	13.00085	-3.504248	12.16773	35

Tabelle G.147.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tol}$

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	
236	0.010	0.396	0.594	-8.840238	1.906217	-7.657392	1.803140	20
196	0.020	0.392	0.588	-8.904775	3.847834	-7.788703	3.621115	20
246	0.030	0.388	0.582	-8.426433	5.648963	-7.575272	5.281301	20
195	0.040	0.384	0.576	-8.343360	7.649908	-7.246606	7.206959	20
251	0.050	0.380	0.570	-7.980891	9.555219	-7.412094	8.772539	20
193	0.060	0.376	0.564	-7.687820	11.46824	-7.549438	10.32228	20
327	0.070	0.372	0.558	-7.468469	13.18273	-8.455683	11.58861	20
192	0.080	0.368	0.552	-7.452203	15.13462	-8.836426	13.27913	20
306	0.090	0.364	0.546	-7.441043	16.73660	-6.226105	14.88122	20
309	0.100	0.360	0.540	-7.293560	18.51297	-4.317025	16.69276	20
236	0.010	0.396	0.594	-8.329219	1.819362	-7.300540	1.727481	25
196	0.020	0.392	0.588	-8.363223	3.666073	-7.446964	3.465254	25
246	0.030	0.388	0.582	-7.891995	5.380656	-7.269220	5.045755	25
195	0.040	0.384	0.576	-7.906012	7.267925	-7.771166	6.801568	25
251	0.050	0.380	0.570	-7.458546	9.049690	-7.099891	8.350632	25
193	0.060	0.376	0.564	-7.200030	10.86015	-7.963196	9.738236	25
327	0.070	0.372	0.558	-6.914266	12.46641	-7.339169	11.08144	25
192	0.080	0.368	0.552	-6.918098	14.29930	-7.597334	12.71338	25
306	0.090	0.364	0.546	-6.862746	15.77651	-6.391057	14.00679	25
309	0.100	0.360	0.540	-6.672058	17.44334	-6.392978	15.44876	25
236	0.010	0.396	0.594	-7.825370	1.728466	-6.909976	1.648221	30
196	0.020	0.392	0.588	-7.802245	3.478133	-7.159722	3.302696	30
246	0.030	0.388	0.582	-7.417546	5.102847	-6.944756	4.810005	30
195	0.040	0.384	0.576	-7.416341	6.888526	-7.508906	6.471889	30
251	0.050	0.380	0.570	-6.995687	8.561827	-7.050699	7.919260	30
193	0.060	0.376	0.564	-6.679359	10.26478	-8.664313	9.177903	30
327	0.070	0.372	0.558	-6.492198	11.73909	-6.959096	10.52329	30
192	0.080	0.368	0.552	-6.391993	13.48050	-9.556464	11.77777	30
306	0.090	0.364	0.546	-6.260222	14.84313	-5.905266	13.31122	30
309	0.100	0.360	0.540	-6.080196	16.38456	-4.503986	14.80069	30
236	0.010	0.396	0.594	-7.408273	1.641965	-6.566102	1.573112	35
196	0.020	0.392	0.588	-7.488649	3.297956	-6.840056	3.150401	35
246	0.030	0.388	0.582	-6.855600	4.844445	-6.718225	4.562901	35
195	0.040	0.384	0.576	-6.940501	6.531552	-7.324199	6.157864	35
251	0.050	0.380	0.570	-6.633275	8.088723	-6.826748	7.499174	35
193	0.060	0.376	0.564	-6.294904	9.688537	-9.153282	8.648331	35
327	0.070	0.372	0.558	-6.053204	11.05886	-7.360402	9.907328	35
192	0.080	0.368	0.552	-5.783786	12.72775	-11.659410	10.88081	35
306	0.090	0.364	0.546	-5.712533	13.97388	-6.143621	12.52041	35
309	0.100	0.360	0.540	-5.490573	15.41381	-7.063992	13.55989	35

Tabelle G.148.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 40 : 60$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tot}$

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	
238	0.010	0.198	0.792	-6.938558	1.958918	-5.870118	1.823885	20
199	0.020	0.196	0.784	-6.776520	4.093013	-6.025880	3.825891	20
243	0.030	0.194	0.776	-6.608846	6.362547	-5.631151	5.868035	20
200	0.040	0.192	0.768	-6.318303	8.640494	-6.368916	7.780559	20
257	0.050	0.190	0.760	-6.190246	10.80564	-5.258784	9.819700	20
202	0.060	0.188	0.752	-5.889931	13.64527	-6.723624	11.92830	20
320	0.070	0.186	0.744	-5.678336	15.88280	-3.711808	14.27241	20
293	0.080	0.184	0.736	-5.697645	18.49556	-4.885302	16.47645	20
285	0.090	0.182	0.728	-5.560202	21.15294	-3.465537	18.85755	20
203	0.100	0.180	0.720	-5.897314	24.15327	-8.407224	20.52519	20
238	0.010	0.198	0.792	-6.484430	1.864230	-5.532323	1.743248	25
199	0.020	0.196	0.784	-6.381102	3.891487	-5.772911	3.649717	25
243	0.030	0.194	0.776	-6.083559	6.000854	-5.524955	5.548122	25
200	0.040	0.192	0.768	-6.017665	8.096602	-6.346770	7.326101	25
257	0.050	0.190	0.760	-5.736386	10.14477	-5.624880	9.207132	25
202	0.060	0.188	0.752	-5.499608	12.75527	-9.423426	10.82091	25
320	0.070	0.186	0.744	-5.314630	14.80145	-6.878584	12.91584	25
293	0.080	0.184	0.736	-5.321165	17.16677	-4.228657	15.42803	25
285	0.090	0.182	0.728	-5.068559	19.55018	-2.458660	17.62914	25
203	0.100	0.180	0.720	-5.002598	22.44212	-3.555929	19.97042	25
238	0.010	0.198	0.792	-6.136630	1.768738	-5.273888	1.662389	30
199	0.020	0.196	0.784	-6.086528	3.668691	-5.554725	3.452738	30
243	0.030	0.194	0.776	-5.779071	5.663270	-5.278966	5.261703	30
200	0.040	0.192	0.768	-5.620281	7.649811	-6.592851	6.905903	30
257	0.050	0.190	0.760	-5.356365	9.522568	-5.756925	8.640385	30
202	0.060	0.188	0.752	-5.192220	11.91890	-7.944553	10.36157	30
320	0.070	0.186	0.744	-4.951297	13.76170	-4.308187	12.36039	30
293	0.080	0.184	0.736	-4.988252	15.93619	-4.106606	14.43364	30
285	0.090	0.182	0.728	-4.602969	18.07669	-2.669539	16.36989	30
203	0.100	0.180	0.720	-4.561661	20.68332	-3.820503	18.47107	30
238	0.010	0.198	0.792	-5.734305	1.683050	-4.923595	1.589601	35
199	0.020	0.196	0.784	-5.889419	3.484882	-5.391223	3.298423	35
243	0.030	0.194	0.776	-5.423633	5.357112	-5.261220	4.986179	35
200	0.040	0.192	0.768	-5.518906	7.169994	-5.998824	6.570236	35
257	0.050	0.190	0.760	-5.074784	8.941124	-4.927527	8.226122	35
202	0.060	0.188	0.752	-5.101666	11.08313	-5.662004	9.954728	35
320	0.070	0.186	0.744	-4.642706	12.82888	-4.626532	11.50418	35
293	0.080	0.184	0.736	-4.722607	14.83878	-7.461174	12.99130	35
285	0.090	0.182	0.728	-4.389807	16.73334	-2.658314	15.20102	35
203	0.100	0.180	0.720	-4.129907	19.17000	-6.721058	16.64896	35

Tabelle G.149.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tol}$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$											
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$T / ^\circ\text{C}$	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$				
314	0.010	0.792	0.198	1.463592	2.184460	1.347521	2.182063	1.338630	2.175979	1.538487	2.172963	20			
316	0.020	0.784	0.196	1.505001	2.201847	1.903359	2.189973	1.305778	2.197922	1.114971	2.190998	20			
317	0.030	0.776	0.194	1.403016	2.199277	1.599375	2.191421	2.467341	2.192650	1.809503	2.170640	20			
297	0.040	0.768	0.192	1.392372	2.211005	2.472575	2.186621	3.571535	2.189529	1.121005	2.217807	20			
298	0.050	0.760	0.190	1.493285	2.208534	2.146830	2.185044	2.647706	2.190743	1.144340	2.180123	20			
322	0.060	0.752	0.188	1.439484	2.174406	2.093339	2.192837	3.556088	2.189158	0.889154	2.193150	20			
324	0.070	0.744	0.186	1.414014	2.179698	2.930796	2.214137	1.897469	2.196193	0.933323	2.189061	20			
328	0.080	0.736	0.184	1.920590	2.185492	3.049784	2.214929	4.522344	2.196581	1.061185	2.212700	20			
330	0.090	0.728	0.182	1.487594	2.168766	3.367857	2.195695	4.956430	2.184759	0.792437	2.202458	20			
331	0.100	0.720	0.180	1.714455	2.163858	3.269907	2.179371	2.654801	2.175311	1.048234	2.172936	20			
314	0.010	0.792	0.198	1.089868	2.380388	1.626322	2.377102	1.919276	2.372907	0.999147	2.373703	25			
316	0.020	0.784	0.196	2.017651	2.388906	2.588180	2.378370	0.908652	2.378630	1.118991	2.393530	25			
317	0.030	0.776	0.194	1.409645	2.377552	2.020170	2.371416	2.641366	2.371178	1.378525	2.380460	25			
297	0.040	0.768	0.192	1.992438	2.398705	3.235371	2.373618	2.595613	2.380741	0.802677	2.376992	25			
298	0.050	0.760	0.190	1.488945	2.406596	2.129935	2.375233	3.539449	2.380932	1.978805	2.350599	25			
322	0.060	0.752	0.188	2.114214	2.368620	2.513412	2.374423	3.065994	2.373951	0.931544	2.358986	25			
324	0.070	0.744	0.186	1.481448	2.369657	3.320201	2.397862	3.231976	2.390251	1.300810	2.373305	25			
328	0.080	0.736	0.184	2.466083	2.372979	3.367727	2.410649	3.576476	2.390277	0.843866	2.403721	25			
330	0.090	0.728	0.182	1.672362	2.357046	4.075572	2.394682	3.019383	2.377592	1.670801	2.379064	25			
331	0.100	0.720	0.180	1.600957	2.357095	3.380802	2.384680	5.109760	2.392143	2.270993	2.389548	25			

Tabelle G.150.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$		$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$		$T / ^\circ\text{C}$				
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$					
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		
314	0.010	0.792	0.198	1.678052	2.592917	1.376166	2.586281	1.531400	2.579226	1.847323	2.547416	30
316	0.020	0.784	0.196	1.899168	2.599755	2.225976	2.587400	2.146472	2.587474	1.444118	2.595317	30
317	0.030	0.776	0.194	2.008426	2.595012	1.723234	2.585949	2.798169	2.583924	1.566961	2.559508	30
297	0.040	0.768	0.192	1.939323	2.592109	2.368093	2.571009	3.326356	2.578071	1.895261	2.530975	30
298	0.050	0.760	0.190	1.398865	2.606024	3.238397	2.571279	2.658425	2.577656	1.224246	2.550617	30
322	0.060	0.752	0.188	1.632276	2.582773	2.314650	2.568207	3.151999	2.575524	1.544831	2.562380	30
324	0.070	0.744	0.186	1.674366	2.577597	3.650104	2.589299	3.272121	2.597210	1.187686	2.566707	30
328	0.080	0.736	0.184	1.835080	2.575041	3.604934	2.610974	5.501015	2.594601	1.514035	2.587032	30
330	0.090	0.728	0.182	1.636663	2.553853	3.212463	2.606413	4.787211	2.585995	1.735506	2.567410	30
331	0.100	0.720	0.180	1.339465	2.559955	3.116883	2.601093	4.538500	2.583779	1.380226	2.618441	30
314	0.010	0.792	0.198	2.417571	2.757778	1.967828	2.735432	2.085772	2.739146	2.733634	2.710112	35
316	0.020	0.784	0.196	1.640755	2.777900	2.043264	2.764362	2.597367	2.771110	1.802572	2.767984	35
317	0.030	0.776	0.194	1.645742	2.802891	2.214985	2.788078	1.002137	2.794297	1.744557	2.778163	35
297	0.040	0.768	0.192	1.915549	2.805702	2.140677	2.786020	2.034388	2.792663	1.844479	2.816554	35
298	0.050	0.760	0.190	2.670981	2.811060	1.687954	2.782080	3.172144	2.791628	1.959701	2.812232	35
322	0.060	0.752	0.188	1.917938	2.802999	3.402260	2.775428	3.498741	2.789358	1.535790	2.778829	35
324	0.070	0.744	0.186	2.247129	2.795594	1.733426	2.789691	1.229017	2.813531	1.686895	2.768275	35
328	0.080	0.736	0.184	2.717487	2.795620	3.516201	2.815466	1.147087	2.807883	1.238620	2.815902	35
330	0.090	0.728	0.182	2.105901	2.755140	3.240207	2.806520	1.197422	2.805031	2.117547	2.762443	35
331	0.100	0.720	0.180	2.089864	2.764016	2.603704	2.818419	2.670470	2.801995	2.092915	2.828236	35

Tabelle G.151.: *OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tot} : c_{Hex} = 80 : 20$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.*



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$												$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$					
245	0.010	0.594	0.396	1.562537	2.093968	1.689717	2.089755	1.720951	2.090132	1.337902	2.064899	20				
311	0.020	0.588	0.392	1.614612	2.085372	1.821864	2.076320	2.045474	2.076546	1.396113	2.077944	20				
338	0.030	0.582	0.388	1.534430	2.050345	1.753710	2.041224	1.974072	2.042227	1.315622	2.033675	20				
339	0.040	0.576	0.384	1.591267	2.042617	1.948283	2.023954	2.254145	2.025332	1.231885	2.038187	20				
287	0.050	0.570	0.380	1.545854	2.026300	2.263916	2.007234	2.734445	2.008378	1.173257	2.035741	20				
342	0.060	0.564	0.376	1.413025	1.985045	2.217283	2.014403	2.351646	2.001660	1.114524	2.007055	20				
289	0.070	0.558	0.372	1.268715	1.997577	2.211687	2.018537	2.881987	1.996817	0.923980	2.030980	20				
318	0.080	0.552	0.368	1.387096	1.973994	1.866635	1.994972	2.361643	1.979356	0.915723	1.991440	20				
284	0.090	0.546	0.364	0.946340	1.998950	2.376878	1.983191	3.058434	1.974346	0.940742	2.002058	20				
184	0.100	0.540	0.360	1.301522	1.958910	1.988211	1.955073	2.101174	1.946590	0.978850	1.957205	20				
245	0.010	0.594	0.396	1.515480	2.268166	1.661076	2.263175	1.544733	2.256861	1.928549	2.283674	25				
311	0.020	0.588	0.392	1.981929	2.268637	2.125549	2.255768	2.192033	2.256313	1.547242	2.256712	25				
338	0.030	0.582	0.388	1.928629	2.232954	1.976458	2.220834	2.163963	2.222650	1.430348	2.197429	25				
339	0.040	0.576	0.384	1.626555	2.222512	1.950131	2.205972	2.284199	2.207699	1.494875	2.202956	25				
287	0.050	0.570	0.380	1.521372	2.232518	2.462204	2.202571	3.219980	2.204768	1.268315	2.224406	25				
342	0.060	0.564	0.376	1.621702	2.170182	2.147935	2.185322	2.705817	2.178602	1.308085	2.192502	25				
289	0.070	0.558	0.372	1.389687	2.176947	2.657202	2.197179	3.126058	2.177714	1.118505	2.179147	25				
318	0.080	0.552	0.368	1.617189	2.154266	2.088685	2.190161	2.824133	2.168151	1.131918	2.196763	25				
284	0.090	0.546	0.364	1.382391	2.174781	2.596488	2.171005	3.309482	2.155192	1.041155	2.180478	25				
184	0.100	0.540	0.360	1.502533	2.141375	1.921136	2.137701	1.746726	2.131807	1.496175	2.136295	25				

Tabelle G.152.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
245	0.010	0.594	0.396	1.669758	2.479357	2.159023	2.459882	2.064695	2.457042	1.655933	2.457611	30
311	0.020	0.588	0.392	1.545078	2.464145	1.738246	2.451718	1.731197	2.454454	1.649755	2.466754	30
338	0.030	0.582	0.388	1.889530	2.426800	2.036816	2.415139	2.295894	2.415083	1.466484	2.433193	30
339	0.040	0.576	0.384	1.711277	2.410418	2.166319	2.399849	2.454225	2.401178	1.193149	2.367344	30
287	0.050	0.570	0.380	1.655355	2.417745	2.608645	2.381381	2.925383	2.386103	1.195191	2.397102	30
342	0.060	0.564	0.376	1.422131	2.371319	2.151022	2.368932	2.630592	2.371691	1.936156	2.380995	30
289	0.070	0.558	0.372	1.501045	2.368374	2.545918	2.375519	3.249755	2.365860	1.662683	2.373424	30
318	0.080	0.552	0.368	1.665626	2.342026	2.360954	2.389175	2.936246	2.364145	1.069198	2.393712	30
284	0.090	0.546	0.364	1.362871	2.362853	2.921998	2.371911	4.437184	2.351460	1.285668	2.396113	30
184	0.100	0.540	0.360	1.853374	2.338527	1.667716	2.334303	1.778183	2.332258	2.071500	2.350539	30
245	0.010	0.594	0.396	2.006951	2.686705	2.122446	2.652654	1.863880	2.666494	1.803924	2.619611	35
311	0.020	0.588	0.392	1.944392	2.659504	1.727019	2.642226	2.642990	2.651354	2.051843	2.656941	35
338	0.030	0.582	0.388	1.901457	2.629175	1.633478	2.613586	1.395412	2.614821	1.707076	2.622171	35
339	0.040	0.576	0.384	1.755166	2.622044	1.829124	2.607478	1.471933	2.612290	1.610783	2.591434	35
287	0.050	0.570	0.380	1.659213	2.619701	1.891151	2.585379	2.000404	2.589433	1.469451	2.640310	35
342	0.060	0.564	0.376	1.578162	2.572999	2.046353	2.557662	2.156369	2.567974	2.129667	2.543762	35
289	0.070	0.558	0.372	2.301918	2.578018	2.408380	2.563008	3.065805	2.563650	2.079933	2.592143	35
318	0.080	0.552	0.368	1.537315	2.535891	2.240700	2.581908	1.164588	2.566979	1.046757	2.589513	35
284	0.090	0.546	0.364	1.148008	2.560272	2.706408	2.583228	3.416351	2.558048	1.290448	2.602643	35
184	0.100	0.540	0.360	2.678212	2.539796	0.948021	2.546065	1.029018	2.535753	1.586360	2.566086	35

Tabelle G.153.: *OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tot} : c_{Hex} = 60 : 40$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.*

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$												$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$					
264	0.010	0.495	0.495	1.562912	2.019816	1.654342	2.029998	1.743930	2.019808	1.441037	2.039271	20				
220	0.020	0.490	0.490	1.550582	1.995235	2.109794	1.986774	2.003637	1.979595	1.245231	1.988997	20				
265	0.030	0.485	0.485	1.601641	1.964174	1.755010	1.943422	1.869666	1.944176	1.217907	1.950536	20				
326	0.040	0.480	0.480	1.621235	1.938755	1.713357	1.916296	2.041490	1.916945	1.021450	1.905078	20				
292	0.050	0.475	0.475	1.420209	1.916520	1.836730	1.896899	2.363332	1.897112	1.034351	1.879950	20				
319	0.060	0.470	0.470	1.420740	1.863353	1.741718	1.894480	2.298335	1.881212	0.958746	1.876629	20				
337	0.070	0.465	0.465	1.502481	1.849742	1.857989	1.882449	2.369000	1.861236	1.045211	1.862885	20				
340	0.080	0.460	0.460	1.432295	1.835654	2.082833	1.848277	2.607791	1.836251	0.968616	1.873015	20				
273	0.090	0.455	0.455	1.182797	1.842801	2.842834	1.828488	3.388494	1.822150	1.038970	1.841928	20				
343	0.100	0.450	0.450	1.375695	1.785932	2.237025	1.790835	2.746258	1.787591	0.855492	1.795571	20				
264	0.010	0.495	0.495	1.504170	2.180795	1.499051	2.180352	1.906603	2.182692	1.460144	2.210792	25				
220	0.020	0.490	0.490	1.338014	2.166296	2.182466	2.166960	1.399554	2.167196	1.295022	2.179963	25				
265	0.030	0.485	0.485	1.604016	2.146701	1.689490	2.123932	1.806312	2.126111	1.344370	2.130927	25				
326	0.040	0.480	0.480	1.608305	2.115594	1.917058	2.097393	2.077853	2.098120	1.271142	2.082491	25				
292	0.050	0.475	0.475	1.587438	2.104327	2.098608	2.073330	2.540150	2.075051	1.202948	2.071048	25				
319	0.060	0.470	0.470	1.407650	2.050134	1.929265	2.071347	2.291908	2.064872	1.116059	2.067812	25				
337	0.070	0.465	0.465	1.542936	2.023116	2.121378	2.059845	2.692371	2.039559	1.159417	2.063000	25				
340	0.080	0.460	0.460	1.442379	2.017317	2.526614	2.043166	2.543087	2.024298	1.064597	2.045092	25				
273	0.090	0.455	0.455	1.290256	2.024406	2.923952	2.016688	2.199088	2.002770	1.053330	2.025645	25				
343	0.100	0.450	0.450	1.334691	1.967338	2.232788	1.972740	2.806307	1.969794	1.162882	1.991736	25				

Tabelle G.154.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
264	0.010	0.495	0.495	1.653065	2.380129	1.894467	2.357156	2.001887	2.360047	1.557315	2.370328	30
220	0.020	0.490	0.490	1.975407	2.351334	2.078090	2.341176	1.487937	2.344598	1.725580	2.344969	30
265	0.030	0.485	0.485	1.477411	2.328921	1.900727	2.308263	1.638655	2.311406	1.493555	2.314601	30
326	0.040	0.480	0.480	1.605665	2.300024	1.967450	2.285825	2.402544	2.285613	1.362613	2.271274	30
292	0.050	0.475	0.475	1.569080	2.300261	2.164324	2.261305	2.520455	2.264813	1.561810	2.249426	30
319	0.060	0.470	0.470	1.862192	2.254923	2.373469	2.259758	2.420704	2.260658	1.345929	2.261216	30
337	0.070	0.465	0.465	1.576925	2.207456	2.087311	2.241811	2.569724	2.226391	1.259462	2.255094	30
340	0.080	0.460	0.460	1.430321	2.196718	2.317371	2.232426	2.740153	2.211374	1.245268	2.215229	30
273	0.090	0.455	0.455	1.797221	2.209420	3.099034	2.215171	2.654593	2.196019	1.114578	2.234632	30
343	0.100	0.450	0.450	1.468025	2.163503	2.253454	2.171667	3.131183	2.165162	1.090662	2.182592	30
264	0.010	0.495	0.495	2.110659	2.605180	1.761468	2.595985	2.142798	2.601156	1.366752	2.549628	35
220	0.020	0.490	0.490	2.137575	2.563655	2.273352	2.545604	2.304802	2.553831	2.151552	2.540937	35
265	0.030	0.485	0.485	1.720615	2.526354	1.911619	2.501064	1.924318	2.503405	1.489198	2.476992	35
326	0.040	0.480	0.480	1.814689	2.516724	2.310906	2.499452	2.406787	2.502790	1.586656	2.512816	35
292	0.050	0.475	0.475	1.640843	2.488299	2.166775	2.454353	1.935466	2.466195	1.508542	2.412005	35
319	0.060	0.470	0.470	1.540069	2.454458	2.409709	2.440785	2.767211	2.445284	1.750312	2.430342	35
337	0.070	0.465	0.465	1.609947	2.409714	1.878752	2.425456	2.256349	2.420398	1.440824	2.446859	35
340	0.080	0.460	0.460	1.601218	2.383795	2.273903	2.426300	2.579367	2.405914	1.886102	2.411681	35
273	0.090	0.455	0.455	1.928611	2.396099	2.774411	2.419505	3.848332	2.399370	1.294557	2.431678	35
343	0.100	0.450	0.450	1.550181	2.361318	2.076554	2.381436	2.595719	2.368864	1.466824	2.368817	35

Tabelle G.155.: *OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tot} : c_{Hex} = 50 : 50$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.*

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$												$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$					
295	0.010	0.396	0.594	1.547849	1.896873	1.523877	1.880863	1.643772	1.880780	1.355664	1.869729	20				
313	0.020	0.392	0.588	1.469333	1.865302	1.599409	1.854694	1.659474	1.854472	1.222003	1.876236	20				
259	0.030	0.388	0.582	1.580512	1.837426	1.717122	1.823169	1.843816	1.823296	1.168606	1.848949	20				
237	0.040	0.384	0.576	1.592508	1.802748	1.813546	1.780845	1.846573	1.782155	1.167949	1.802304	20				
267	0.050	0.380	0.570	1.567007	1.775877	1.877138	1.760816	2.216219	1.760698	1.000476	1.786223	20				
240	0.060	0.376	0.564	1.490791	1.726719	1.922889	1.752527	2.153350	1.737909	0.996271	1.747754	20				
262	0.070	0.372	0.558	1.497193	1.714967	1.863097	1.728527	2.391460	1.712411	0.992334	1.739303	20				
242	0.080	0.368	0.552	1.476751	1.688128	2.060781	1.683422	2.445651	1.678489	0.946678	1.684657	20				
258	0.090	0.364	0.546	1.329382	1.654133	2.214629	1.650462	2.663295	1.647610	0.901599	1.659070	20				
239	0.100	0.360	0.540	1.329039	1.629699	2.162365	1.625194	2.826400	1.620157	1.005725	1.622070	20				
295	0.010	0.396	0.594	1.552083	2.052752	1.756179	2.039825	1.541822	2.031265	1.437414	2.015127	25				
313	0.020	0.392	0.588	1.533617	2.030928	1.755172	2.019987	1.659894	2.022861	1.385154	2.006962	25				
259	0.030	0.388	0.582	1.590605	2.008078	1.838334	1.997463	2.024642	1.994758	1.282435	1.994931	25				
237	0.040	0.384	0.576	1.729514	1.976062	1.887627	1.952464	2.070851	1.955619	1.195316	1.974341	25				
267	0.050	0.380	0.570	1.529586	1.950502	2.086708	1.925692	2.478816	1.929064	1.194680	1.960819	25				
240	0.060	0.376	0.564	1.541151	1.892224	2.083145	1.915861	2.368093	1.903450	1.039474	1.942735	25				
262	0.070	0.372	0.558	1.514776	1.881322	2.186700	1.905661	2.804481	1.885354	1.016189	1.900031	25				
242	0.080	0.368	0.552	1.449908	1.862147	2.270638	1.864458	2.674427	1.854247	0.943437	1.874746	25				
258	0.090	0.364	0.546	1.352712	1.827142	2.449566	1.823885	3.094248	1.822322	0.965883	1.818070	25				
239	0.100	0.360	0.540	1.656290	1.798229	2.398218	1.795260	3.055205	1.792454	0.922720	1.799620	25				

Tabelle G.156.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
295	0.010	0.396	0.594	1.890147	2.237669	1.557026	2.214339	1.939736	2.211238	1.694842	2.198128	30
313	0.020	0.392	0.588	1.653628	2.210275	1.792079	2.199303	1.884111	2.202183	1.402952	2.200855	30
259	0.030	0.388	0.582	1.798816	2.194473	2.159734	2.179173	2.511691	2.178900	1.521395	2.174430	30
237	0.040	0.384	0.576	2.046388	2.147814	2.296415	2.125684	1.846500	2.138665	1.772324	2.167660	30
267	0.050	0.380	0.570	1.964947	2.139552	2.544131	2.103804	3.113815	2.106908	1.261264	2.143216	30
240	0.060	0.376	0.564	1.998870	2.075189	2.555716	2.085901	3.045130	2.081339	1.272822	2.146229	30
262	0.070	0.372	0.558	1.541655	2.057730	2.099919	2.088341	2.393324	2.069593	1.094995	2.090163	30
242	0.080	0.368	0.552	1.538222	2.040043	2.741223	2.056649	3.006907	2.040967	1.028988	2.077258	30
258	0.090	0.364	0.546	1.614909	2.010188	2.793218	2.010092	3.205767	2.006281	1.040018	2.017351	30
239	0.100	0.360	0.540	1.434790	1.983366	2.620104	1.978371	3.304828	1.977030	1.043950	1.976005	30
295	0.010	0.396	0.594	2.091039	2.435475	1.814371	2.392745	2.099722	2.392177	1.605787	2.360455	35
313	0.020	0.392	0.588	1.810249	2.420051	1.975003	2.407050	2.050762	2.408992	1.435969	2.376407	35
259	0.030	0.388	0.582	2.106725	2.398830	2.511035	2.382105	2.595019	2.385054	1.373448	2.355144	35
237	0.040	0.384	0.576	1.519939	2.350732	2.069273	2.333099	2.262297	2.338977	1.740830	2.287690	35
267	0.050	0.380	0.570	1.832031	2.333199	2.522996	2.293361	2.801556	2.297509	1.843687	2.325540	35
240	0.060	0.376	0.564	1.639499	2.269988	1.914271	2.266780	2.187578	2.270491	1.342146	2.309988	35
262	0.070	0.372	0.558	1.791060	2.240234	2.478581	2.2267061	3.202740	2.257821	1.760380	2.284857	35
242	0.080	0.368	0.552	1.992527	2.207394	1.891728	2.241441	2.974224	2.225112	1.414653	2.251853	35
258	0.090	0.364	0.546	1.548523	2.204583	2.651120	2.216976	3.198279	2.205591	1.089970	2.229820	35
239	0.100	0.360	0.540	1.594150	2.173295	2.649942	2.177070	3.386422	2.170974	2.014861	2.173952	35

Tabelle G.157.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tot} : c_{Hex} = 40 : 60$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$												$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$					
250	0.010	0.198	0.792	1.397584	1.650690	1.503456	1.645207	1.513669	1.645247	1.257079	1.658799	20				
344	0.020	0.196	0.784	1.361980	1.583967	1.612258	1.575547	1.643718	1.577958	0.980003	1.606201	20				
252	0.030	0.194	0.776	1.596511	1.531958	1.650577	1.520397	1.713630	1.523217	1.053335	1.524328	20				
333	0.040	0.192	0.768	1.449079	1.486166	1.585192	1.473334	1.776442	1.477472	0.923330	1.496315	20				
256	0.050	0.190	0.760	1.641059	1.432231	1.839428	1.444699	2.074492	1.441275	1.001656	1.450380	20				
277	0.060	0.188	0.752	1.379620	1.404099	1.679750	1.417066	1.836843	1.406140	0.819201	1.420712	20				
249	0.070	0.186	0.744	1.529244	1.360593	1.781003	1.362631	1.940981	1.362756	0.770150	1.364844	20				
186	0.080	0.184	0.736	1.193721	1.334112	1.114138	1.329104	1.316149	1.326595	0.760339	1.329069	20				
271	0.090	0.182	0.728	1.134373	1.297553	1.889059	1.285743	2.146800	1.288200	0.694831	1.295826	20				
197	0.100	0.180	0.720	1.327114	1.268710	1.756047	1.261612	2.377303	1.261659	0.711103	1.261274	20				
250	0.010	0.198	0.792	1.426520	1.789853	1.665446	1.783485	1.771787	1.783057	1.357294	1.793867	25				
344	0.020	0.196	0.784	1.752254	1.751499	1.843610	1.743519	1.916018	1.745779	1.215672	1.738364	25				
252	0.030	0.194	0.776	1.705187	1.695195	1.910805	1.684045	1.953065	1.686533	1.096693	1.659341	25				
333	0.040	0.192	0.768	1.475249	1.651652	1.747046	1.637425	2.018058	1.641200	1.067381	1.647714	25				
256	0.050	0.190	0.760	1.481692	1.590424	2.025040	1.598294	2.319585	1.598400	1.058135	1.592329	25				
277	0.060	0.188	0.752	1.228992	1.560412	1.635369	1.572736	2.047831	1.562783	1.119051	1.564655	25				
249	0.070	0.186	0.744	1.433927	1.521910	2.066043	1.531170	2.281510	1.524680	0.813361	1.531706	25				
186	0.080	0.184	0.736	1.227264	1.492408	1.141444	1.486465	1.681536	1.484322	0.748728	1.492290	25				
271	0.090	0.182	0.728	1.104523	1.456169	2.110785	1.447611	2.360976	1.448101	0.723089	1.456912	25				
197	0.100	0.180	0.720	1.507921	1.413443	2.085710	1.414857	2.497246	1.412272	0.706610	1.410948	25				

Tabelle G.158.: OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $20^\circ\text{C}$  und  $25^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$		
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm			935.0 nm	
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
250	0.010	0.198	0.792	1.843377	1.971980	2.031849	1.960337	1.801354	1.964948	1.580697	1.987398	30
344	0.020	0.196	0.784	1.541673	1.926030	1.844033	1.913951	1.766199	1.913086	1.440251	1.902437	30
252	0.030	0.194	0.776	1.888303	1.870196	2.112504	1.858532	2.263776	1.859604	1.379370	1.840159	30
333	0.040	0.192	0.768	1.383079	1.821058	1.808773	1.808290	2.098413	1.811488	0.894161	1.832402	30
256	0.050	0.190	0.760	1.807133	1.764479	2.165165	1.764151	2.315125	1.768317	1.231057	1.774304	30
277	0.060	0.188	0.752	1.514840	1.729651	2.074507	1.733946	2.256273	1.730713	1.100137	1.723378	30
249	0.070	0.186	0.744	1.382081	1.686131	2.542288	1.707078	2.888024	1.696661	0.965210	1.706996	30
186	0.080	0.184	0.736	1.377307	1.661578	1.531303	1.657978	1.734057	1.654834	1.217686	1.657510	30
271	0.090	0.182	0.728	1.116465	1.623163	2.288773	1.619492	2.742028	1.614123	0.952809	1.616630	30
197	0.100	0.180	0.720	1.356893	1.580175	2.248095	1.582484	2.933746	1.578354	0.858935	1.572907	30
250	0.010	0.198	0.792	2.314182	2.186469	2.178706	2.174148	1.796967	2.178677	1.406548	2.176110	35
344	0.020	0.196	0.784	1.644332	2.113156	1.870632	2.101224	2.101100	2.105758	1.469418	2.099277	35
252	0.030	0.194	0.776	1.599772	2.060527	2.014237	2.046447	2.008254	2.050368	1.345239	2.025913	35
333	0.040	0.192	0.768	1.468531	2.004617	1.858649	1.994894	1.921921	1.996075	1.029279	1.999082	35
256	0.050	0.190	0.760	1.928277	1.954301	2.738267	1.943205	3.224809	1.951428	1.126206	1.939222	35
277	0.060	0.188	0.752	1.262325	1.917472	1.999319	1.905623	2.401455	1.908724	1.116450	1.904045	35
249	0.070	0.186	0.744	1.525350	1.856997	2.294615	1.884919	2.694561	1.879638	0.965357	1.875853	35
186	0.080	0.184	0.736	1.652537	1.839706	1.408895	1.846129	2.048846	1.838820	1.133982	1.841654	35
271	0.090	0.182	0.728	1.320086	1.791669	2.179808	1.790907	2.722652	1.793108	0.876444	1.783710	35
197	0.100	0.180	0.720	1.369684	1.751183	2.510856	1.755988	3.235204	1.755080	1.341171	1.751468	35

Tabelle G.159.: *OBD-Fitparameter  $\hat{D}_1$  und  $\hat{D}_2$  der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit konstanter Lösungsmittelkonzentration  $c_{Tot} : c_{Hex} = 20 : 80$  und einer variablen Polystyrolkonzentration ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) bei den Temperaturen  $30^\circ\text{C}$  und  $35^\circ\text{C}$ . Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.*



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
139	0.010	0.792	0.198	1.824725	1.188835	1.781878	1.201279	20
141	0.020	0.784	0.196	2.268153	1.260723	2.621492	1.280538	20
143	0.030	0.776	0.194	2.899741	1.272899	3.614214	1.305683	20
145	0.040	0.768	0.192	2.928918	1.292893	3.837328	1.323218	20
147	0.050	0.760	0.190	3.022264	1.322227	4.137445	1.351580	20
150	0.060	0.752	0.188	3.730241	1.335505	4.880785	1.367440	20
162	0.070	0.744	0.186	1.896051	1.371224	3.225598	1.417029	20
154	0.080	0.736	0.184	2.909321	1.381112	2.004406	1.421804	20
157	0.090	0.728	0.182	2.486827	1.385393	2.794593	1.425070	20
159	0.100	0.720	0.180	1.928506	1.433857	3.223144	1.481285	20
139	0.010	0.792	0.198	2.107192	1.285843	2.119305	1.296202	25
141	0.020	0.784	0.196	2.365650	1.363125	2.867571	1.382720	25
143	0.030	0.776	0.194	2.815184	1.381899	3.154376	1.410802	25
145	0.040	0.768	0.192	2.969746	1.405386	4.358546	1.436785	25
147	0.050	0.760	0.190	3.376738	1.439138	2.879633	1.436265	25
150	0.060	0.752	0.188	3.883437	1.451864	4.341264	1.485491	25
162	0.070	0.744	0.186	4.149940	1.501003	6.166242	1.555789	25
154	0.080	0.736	0.184	3.351623	1.502951	3.109383	1.544453	25
157	0.090	0.728	0.182	3.897147	1.510076	3.729549	1.549818	25
159	0.100	0.720	0.180	6.217617	1.553625	4.799738	1.615341	25
139	0.010	0.792	0.198	1.994745	1.390426	1.901406	1.404976	30
141	0.020	0.784	0.196	2.690810	1.460636	3.562272	1.495356	30
143	0.030	0.776	0.194	3.150266	1.493153	3.460993	1.523647	30
145	0.040	0.768	0.192	3.786090	1.520493	4.591665	1.556373	30
147	0.050	0.760	0.190	3.671755	1.559125	4.995052	1.590067	30
150	0.060	0.752	0.188	4.588883	1.576571	5.030881	1.607275	30
162	0.070	0.744	0.186	4.762780	1.620454	4.259651	1.663956	30
154	0.080	0.736	0.184	3.289928	1.631054	2.866525	1.673041	30
157	0.090	0.728	0.182	3.751263	1.645110	1.697322	1.670955	30
159	0.100	0.720	0.180	5.051700	1.690024	5.478825	1.760379	30
139	0.010	0.792	0.198	2.428242	1.481145	2.292362	1.494120	35
141	0.020	0.784	0.196	3.289243	1.582532	4.183657	1.598276	35
143	0.030	0.776	0.194	3.331685	1.607079	4.504740	1.642137	35
145	0.040	0.768	0.192	2.502923	1.649348	3.281548	1.681621	35
147	0.050	0.760	0.190	3.631316	1.687756	3.294335	1.713266	35
150	0.060	0.752	0.188	3.658997	1.708902	1.086091	1.735950	35
162	0.070	0.744	0.186	3.222698	1.769373	1.891531	1.798499	35
154	0.080	0.736	0.184	3.315201	1.764389	2.980053	1.794435	35
157	0.090	0.728	0.182	2.218583	1.785552	4.159484	1.823121	35
159	0.100	0.720	0.180	1.455639	1.838454	2.087645	1.878760	35

Tabelle G.160.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tol}$

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
296	0.010	0.594	0.396	1.539399	1.145294	1.617963	1.149657	20
181	0.020	0.588	0.392	1.501383	1.145468	1.522951	1.145073	20
248	0.030	0.582	0.388	1.721004	1.161183	1.444695	1.154080	20
183	0.040	0.576	0.384	2.163784	1.172783	1.240091	1.159375	20
276	0.050	0.570	0.380	2.187656	1.188500	1.406653	1.173734	20
185	0.060	0.564	0.376	2.384636	1.197607	2.002578	1.186769	20
274	0.070	0.558	0.372	2.255883	1.206575	2.073667	1.200540	20
304	0.080	0.552	0.368	2.105082	1.210471	2.245544	1.202944	20
272	0.090	0.546	0.364	2.254825	1.223182	2.026073	1.209361	20
189	0.100	0.539	0.361	2.098837	1.227563	2.045267	1.221318	20
296	0.010	0.594	0.396	1.803446	1.237398	1.759868	1.243490	25
181	0.020	0.588	0.392	1.748779	1.248909	1.590852	1.245868	25
248	0.030	0.582	0.388	1.888043	1.265720	1.548712	1.255369	25
183	0.040	0.576	0.384	2.425457	1.279212	1.264916	1.263536	25
276	0.050	0.570	0.380	2.497516	1.297302	1.694576	1.280481	25
185	0.060	0.564	0.376	2.694863	1.307818	2.149202	1.294966	25
274	0.070	0.558	0.372	2.715544	1.320808	2.697761	1.310920	25
304	0.080	0.552	0.368	2.383875	1.326080	2.776019	1.315245	25
272	0.090	0.546	0.364	2.546679	1.338627	2.591417	1.324308	25
189	0.100	0.539	0.361	2.207578	1.345813	2.825796	1.337899	25
296	0.010	0.594	0.396	2.041401	1.342782	1.889929	1.350185	30
181	0.020	0.588	0.392	2.043164	1.354760	1.656051	1.350711	30
248	0.030	0.582	0.388	2.126436	1.376454	1.707070	1.365123	30
183	0.040	0.576	0.384	2.620435	1.389654	1.500899	1.368711	30
276	0.050	0.570	0.380	2.744442	1.410642	1.923937	1.390379	30
185	0.060	0.564	0.376	2.907639	1.424633	2.321954	1.410718	30
274	0.070	0.558	0.372	2.838280	1.439019	3.005138	1.426919	30
304	0.080	0.552	0.368	2.536903	1.446092	3.259341	1.433765	30
272	0.090	0.546	0.364	2.761583	1.463585	3.076916	1.445802	30
189	0.100	0.539	0.361	2.309122	1.470273	3.361424	1.461177	30
296	0.010	0.594	0.396	2.212062	1.447859	2.032061	1.459483	35
181	0.020	0.588	0.392	2.327781	1.467285	1.988209	1.462841	35
248	0.030	0.582	0.388	2.306457	1.491238	1.676874	1.478772	35
183	0.040	0.576	0.384	2.760540	1.507841	1.416710	1.485030	35
276	0.050	0.570	0.380	3.048831	1.530286	2.243705	1.507800	35
185	0.060	0.564	0.376	2.930029	1.543979	2.373069	1.517674	35
274	0.070	0.558	0.372	2.980541	1.564830	3.163717	1.550003	35
304	0.080	0.552	0.368	2.819210	1.571382	3.590201	1.558094	35
272	0.090	0.546	0.364	2.851415	1.592714	3.309988	1.573434	35
189	0.100	0.539	0.361	2.308493	1.599087	2.765228	1.593823	35

Tabelle G.161.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 60 : 40$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tot}$

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
236	0.010	0.396	0.594	1.597148	1.038691	1.525471	1.046007	20
196	0.020	0.392	0.588	1.562131	1.025534	1.403951	1.023331	20
246	0.030	0.388	0.582	1.605600	1.022133	1.325700	1.015177	20
195	0.040	0.384	0.576	1.859357	1.007823	1.240092	1.001485	20
251	0.050	0.380	0.570	1.854535	1.004066	1.260371	0.996851	20
193	0.060	0.376	0.564	2.068736	0.998922	1.395659	0.991816	20
327	0.070	0.372	0.558	1.929140	0.983517	1.651547	0.983460	20
192	0.080	0.368	0.552	1.875681	0.983013	1.630429	0.981627	20
306	0.090	0.364	0.546	1.813899	0.974526	1.577585	0.975936	20
309	0.100	0.360	0.540	1.662286	0.965863	1.819290	0.968680	20
236	0.010	0.396	0.594	1.761050	1.129507	1.690969	1.138487	25
196	0.020	0.392	0.588	1.762162	1.122029	1.523882	1.118384	25
246	0.030	0.388	0.582	1.785608	1.114661	1.458036	1.106843	25
195	0.040	0.384	0.576	2.098949	1.106969	1.350623	1.097172	25
251	0.050	0.380	0.570	2.093574	1.103362	1.346231	1.096264	25
193	0.060	0.376	0.564	2.190297	1.100476	1.755023	1.090051	25
327	0.070	0.372	0.558	2.013340	1.091731	1.845398	1.087686	25
192	0.080	0.368	0.552	2.122182	1.087658	1.945188	1.083436	25
306	0.090	0.364	0.546	2.065309	1.079997	1.918844	1.079744	25
309	0.100	0.360	0.540	2.072036	1.072220	2.298893	1.076832	25
236	0.010	0.396	0.594	1.895204	1.228351	1.781828	1.238663	30
196	0.020	0.392	0.588	1.836608	1.222751	1.599355	1.217965	30
246	0.030	0.388	0.582	1.995427	1.215869	1.368693	1.207437	30
195	0.040	0.384	0.576	2.329121	1.213429	1.479535	1.201669	30
251	0.050	0.380	0.570	2.234047	1.210487	1.499331	1.201488	30
193	0.060	0.376	0.564	2.481206	1.207873	2.149596	1.197990	30
327	0.070	0.372	0.558	2.314138	1.202676	2.197222	1.197766	30
192	0.080	0.368	0.552	2.324453	1.197328	2.071899	1.192210	30
306	0.090	0.364	0.546	2.277604	1.193204	2.133740	1.194865	30
309	0.100	0.360	0.540	2.302703	1.184853	2.608806	1.187916	30
236	0.010	0.396	0.594	2.065443	1.329873	1.968500	1.342055	35
196	0.020	0.392	0.588	2.071729	1.329680	1.813686	1.324967	35
246	0.030	0.388	0.582	2.147886	1.324576	1.890280	1.313143	35
195	0.040	0.384	0.576	2.579003	1.323541	1.604794	1.311004	35
251	0.050	0.380	0.570	2.501250	1.323198	1.668896	1.310563	35
193	0.060	0.376	0.564	2.827206	1.320600	2.442207	1.309360	35
327	0.070	0.372	0.558	2.385543	1.314198	2.398270	1.308410	35
192	0.080	0.368	0.552	2.713582	1.314989	2.215273	1.307996	35
306	0.090	0.364	0.546	2.592115	1.308351	2.414779	1.308868	35
309	0.100	0.360	0.540	2.687534	1.302908	2.989879	1.304076	35

Tabelle G.162.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{Hex} = 40 : 60$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tot}$

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{CHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$				$T / ^\circ\text{C}$
				405.5 nm		635.0 nm		
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
238	0.010	0.198	0.792	1.562964	0.896149	1.504157	0.901651	20
199	0.020	0.196	0.784	1.608060	0.850483	1.322795	0.846004	20
243	0.030	0.194	0.776	1.513069	0.821191	1.305169	0.815021	20
200	0.040	0.192	0.768	1.742133	0.799128	1.209437	0.796188	20
257	0.050	0.190	0.760	1.585252	0.773152	1.223313	0.769618	20
202	0.060	0.188	0.752	1.779370	0.746109	1.207766	0.749720	20
320	0.070	0.186	0.744	1.742148	0.724005	1.079334	0.732308	20
293	0.080	0.184	0.736	1.600819	0.700989	1.166393	0.706154	20
285	0.090	0.182	0.728	1.725492	0.682388	1.112256	0.691515	20
203	0.100	0.180	0.720	1.448556	0.658603	1.188273	0.666390	20
238	0.010	0.198	0.792	1.687723	0.981433	1.576099	0.986296	25
199	0.020	0.196	0.784	1.769848	0.941381	1.471222	0.936309	25
243	0.030	0.194	0.776	1.652130	0.906870	1.415442	0.899133	25
200	0.040	0.192	0.768	2.031284	0.889145	1.280557	0.885126	25
257	0.050	0.190	0.760	1.854895	0.865763	1.340603	0.860605	25
202	0.060	0.188	0.752	2.134987	0.837737	1.410815	0.838533	25
320	0.070	0.186	0.744	2.039577	0.816129	1.511325	0.824293	25
293	0.080	0.184	0.736	1.837762	0.791664	1.285743	0.796122	25
285	0.090	0.182	0.728	1.961587	0.772882	1.524855	0.781864	25
203	0.100	0.180	0.720	1.932660	0.750268	1.354924	0.755781	25
238	0.010	0.198	0.792	1.903603	1.074329	1.752546	1.078909	30
199	0.020	0.196	0.784	1.954200	1.037071	1.578532	1.029488	30
243	0.030	0.194	0.776	1.869183	1.008922	1.491551	0.999740	30
200	0.040	0.192	0.768	2.202955	0.987945	1.438296	0.979899	30
257	0.050	0.190	0.760	2.035869	0.964860	1.374783	0.956434	30
202	0.060	0.188	0.752	2.413083	0.935488	1.700198	0.936505	30
320	0.070	0.186	0.744	2.251162	0.915099	1.680243	0.921000	30
293	0.080	0.184	0.736	2.186812	0.890161	1.504042	0.895027	30
285	0.090	0.182	0.728	2.335256	0.872097	1.746811	0.882999	30
203	0.100	0.180	0.720	2.168749	0.849132	1.589033	0.854604	30
238	0.010	0.198	0.792	1.966701	1.173930	1.699296	1.180240	35
199	0.020	0.196	0.784	2.040737	1.136233	1.775140	1.129281	35
243	0.030	0.194	0.776	2.087995	1.112808	1.830067	1.102152	35
200	0.040	0.192	0.768	2.577973	1.091837	1.498322	1.085331	35
257	0.050	0.190	0.760	2.282392	1.070254	1.496508	1.061202	35
202	0.060	0.188	0.752	2.760152	1.036936	1.882302	1.037697	35
320	0.070	0.186	0.744	2.521344	1.020237	1.876938	1.022815	35
293	0.080	0.184	0.736	2.544408	0.995032	1.651203	0.998577	35
285	0.090	0.182	0.728	2.806713	0.977203	2.155277	0.986698	35
203	0.100	0.180	0.720	2.529620	0.955055	2.030184	0.960469	35

Tabelle G.163.: Fitparameter der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{CHex} = 20 : 80$ . Unabhängige Variablen:  $c_{PS18k}$ ,  $c_{Tol}$

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S'_{T,1}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,1}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,1}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$T / ^\circ\text{C}$
$[S'_{T,1}{}^i] = \text{K}^{-1}$ , $[D'_{T,1}{}^i] = \text{m}^2 / (\text{Ks})$										
314	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.47 ± 0.01	0.47 ± 0.01	0 ± 0	1.03 ± 0.02	1.03 ± 0.02	20
316	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	0.92 ± 0.03	0.92 ± 0.03	0 ± 0	2.02 ± 0.05	2.02 ± 0.05	20
317	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	1.36 ± 0.04	1.36 ± 0.04	0 ± 0	2.97 ± 0.06	2.97 ± 0.06	20
297	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	1.76 ± 0.08	1.76 ± 0.08	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	20
298	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	2.16 ± 0.07	2.16 ± 0.07	0 ± 0	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.1	20
322	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	5.6 ± 0.3	5.6 ± 0.3	20
324	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	6.4 ± 0.2	6.4 ± 0.2	20
328	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	7.2 ± 0.4	7.2 ± 0.4	20
330	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0 ± 0	7.8 ± 0.5	7.8 ± 0.5	20
331	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	0 ± 0	8.4 ± 0.4	8.4 ± 0.4	20
314	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.450 ± 0.010	0.450 ± 0.010	0 ± 0	1.07 ± 0.02	1.07 ± 0.02	25
316	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	0.88 ± 0.04	0.88 ± 0.04	0 ± 0	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	25
317	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	1.29 ± 0.04	1.29 ± 0.04	0 ± 0	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	25
297	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	1.68 ± 0.06	1.68 ± 0.06	0 ± 0	4.0 ± 0.1	4.0 ± 0.1	25
298	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	2.06 ± 0.06	2.06 ± 0.06	0 ± 0	4.90 ± 0.08	4.90 ± 0.08	25
322	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	2.43 ± 0.10	2.43 ± 0.10	0 ± 0	5.8 ± 0.2	5.8 ± 0.2	25
324	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0 ± 0	6.6 ± 0.2	6.6 ± 0.2	25
328	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	3.1 ± 0.2	3.1 ± 0.2	0 ± 0	7.5 ± 0.5	7.5 ± 0.5	25
330	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	3.4 ± 0.2	3.4 ± 0.2	0 ± 0	8.1 ± 0.4	8.1 ± 0.4	25
331	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	3.7 ± 0.2	3.7 ± 0.2	0 ± 0	8.9 ± 0.5	8.9 ± 0.5	25

Tabelle G.164.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS5k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i,j}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{f,i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{f,i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
314	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.431 ± 0.009	0.431 ± 0.009	0 ± 0	1.11 ± 0.02	1.11 ± 0.02	30	
316	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	0.84 ± 0.02	0.84 ± 0.02	0 ± 0	2.17 ± 0.06	2.17 ± 0.06	30	
317	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	1.23 ± 0.04	1.23 ± 0.04	0 ± 0	3.17 ± 0.07	3.17 ± 0.07	30	
297	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	1.60 ± 0.04	1.60 ± 0.04	0 ± 0	4.10 ± 0.05	4.10 ± 0.05	30	
298	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	0 ± 0	5.1 ± 0.2	5.1 ± 0.2	30	
322	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	2.31 ± 0.09	2.31 ± 0.09	0 ± 0	6.0 ± 0.2	6.0 ± 0.2	30	
324	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	30	
328	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	3.0 ± 0.1	3.0 ± 0.1	0 ± 0	7.7 ± 0.4	7.7 ± 0.4	30	
330	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	8.4 ± 0.4	8.4 ± 0.4	30	
331	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0 ± 0	9.2 ± 0.6	9.2 ± 0.6	30	
314	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.407 ± 0.009	0.407 ± 0.009	0 ± 0	1.11 ± 0.02	1.11 ± 0.02	35	
316	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	0.80 ± 0.02	0.80 ± 0.02	0 ± 0	2.21 ± 0.07	2.21 ± 0.07	35	
317	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	1.17 ± 0.03	1.17 ± 0.03	0 ± 0	3.27 ± 0.07	3.27 ± 0.07	35	
297	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	0 ± 0	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3	35	
298	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	1.9 ± 0.1	1.9 ± 0.1	0 ± 0	5.3 ± 0.4	5.3 ± 0.4	35	
322	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	2.19 ± 0.09	2.19 ± 0.09	0 ± 0	6.1 ± 0.2	6.1 ± 0.2	35	
324	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	2.5 ± 0.1	2.5 ± 0.1	0 ± 0	7.0 ± 0.3	7.0 ± 0.3	35	
328	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	2.8 ± 0.2	2.8 ± 0.2	0 ± 0	8.0 ± 0.5	8.0 ± 0.5	35	
330	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	3.10 ± 0.09	3.10 ± 0.09	0 ± 0	8.6 ± 0.2	8.6 ± 0.2	35	
331	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	3.4 ± 0.2	3.4 ± 0.2	0 ± 0	9.5 ± 0.7	9.5 ± 0.7	35	

Tabelle G.165.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Komponente 1 (PSSk). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
314	0.010	0.792	0.198	-1.6 ± 0.3	-0.377 ± 0.010	-0.54 ± 0.04	-2.3 ± 0.6	-0.82 ± 0.02	-3.2 ± 0.6	20
316	0.020	0.784	0.196	-1.6 ± 0.5	-0.74 ± 0.02	-0.90 ± 0.07	-2.3 ± 0.5	-1.62 ± 0.04	-3.9 ± 0.5	20
317	0.030	0.776	0.194	-1.6 ± 0.7	-1.08 ± 0.03	-1.25 ± 0.10	-3 ± 1	-2.37 ± 0.05	-5 ± 1	20
297	0.040	0.768	0.192	-2 ± 1	-1.41 ± 0.06	-1.6 ± 0.2	-3 ± 1	-3.1 ± 0.2	-6 ± 1	20
298	0.050	0.760	0.190	-2 ± 1	-1.73 ± 0.05	-1.9 ± 0.2	-2.8 ± 0.8	-3.79 ± 0.10	-6.6 ± 0.8	20
322	0.060	0.752	0.188	-2 ± 2	-2.04 ± 0.10	-2.2 ± 0.2	-3 ± 2	-4.5 ± 0.2	-8 ± 2	20
324	0.070	0.744	0.186	-2 ± 1	-2.32 ± 0.09	-2.5 ± 0.2	-2.7 ± 0.9	-5.1 ± 0.2	-7.7 ± 1.0	20
328	0.080	0.736	0.184	-2 ± 2	-2.6 ± 0.1	-2.8 ± 0.3	-5 ± 4	-5.7 ± 0.3	-10 ± 3	20
330	0.090	0.728	0.182	-2 ± 2	-2.9 ± 0.2	-3.1 ± 0.3	-5 ± 6	-6.2 ± 0.4	-11 ± 6	20
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 2	-3.1 ± 0.2	-3.3 ± 0.3	-4 ± 1	-6.7 ± 0.3	-11 ± 1	20
314	0.010	0.792	0.198	-1.5 ± 0.2	-0.360 ± 0.008	-0.51 ± 0.03	-2.1 ± 0.6	-0.85 ± 0.02	-3.0 ± 0.6	25
316	0.020	0.784	0.196	-1.6 ± 0.4	-0.70 ± 0.03	-0.86 ± 0.07	-3 ± 1	-1.68 ± 0.08	-4 ± 1	25
317	0.030	0.776	0.194	-1.6 ± 0.7	-1.03 ± 0.03	-1.2 ± 0.1	-2.9 ± 0.7	-2.45 ± 0.08	-5.3 ± 0.7	25
297	0.040	0.768	0.192	-1.5 ± 0.7	-1.34 ± 0.05	-1.5 ± 0.1	-3 ± 1	-3.2 ± 0.1	-6 ± 1	25
298	0.050	0.760	0.190	-2 ± 1	-1.65 ± 0.05	-1.8 ± 0.1	-3 ± 2	-3.92 ± 0.07	-7 ± 2	25
322	0.060	0.752	0.188	-2 ± 1	-1.95 ± 0.08	-2.1 ± 0.2	-3.1 ± 0.7	-4.6 ± 0.2	-7.7 ± 0.7	25
324	0.070	0.744	0.186	-2 ± 1	-2.21 ± 0.09	-2.4 ± 0.2	-3 ± 2	-5.3 ± 0.2	-9 ± 2	25
328	0.080	0.736	0.184	-2 ± 2	-2.5 ± 0.1	-2.7 ± 0.3	-4 ± 1	-6.0 ± 0.4	-10 ± 1	25
330	0.090	0.728	0.182	-2 ± 2	-2.7 ± 0.1	-2.9 ± 0.3	-4 ± 2	-6.5 ± 0.3	-11 ± 2	25
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 2	-3.0 ± 0.1	-3.2 ± 0.4	-5 ± 5	-7.1 ± 0.4	-12 ± 5	25

Tabelle G.166.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,2}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,2}^{i,j}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,2}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,2}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,2}^{i,t} / 10^{-3}$	$D_{T,2}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,t} / 10^{-13}$	
314	0.010	0.792	0.198	-1.5 ± 0.2	-0.344 ± 0.007	-0.50 ± 0.03	-2.5 ± 0.8	-0.89 ± 0.01	-3.4 ± 0.8	30
316	0.020	0.784	0.196	-1.6 ± 0.5	-0.67 ± 0.02	-0.83 ± 0.07	-2.97 ± 0.09	-1.73 ± 0.05	-4.7 ± 0.1	30
317	0.030	0.776	0.194	-1.6 ± 0.6	-0.98 ± 0.03	-1.14 ± 0.09	-3.1 ± 0.9	-2.54 ± 0.05	-5.6 ± 0.9	30
297	0.040	0.768	0.192	-1.4 ± 0.7	-1.28 ± 0.04	-1.4 ± 0.1	-3.3 ± 1.0	-3.28 ± 0.04	-6.6 ± 0.9	30
298	0.050	0.760	0.190	-2 ± 1	-1.58 ± 0.08	-1.7 ± 0.2	-3 ± 1	-4.1 ± 0.2	-7 ± 1	30
322	0.060	0.752	0.188	-2 ± 1	-1.85 ± 0.07	-2.0 ± 0.2	-4 ± 1	-4.8 ± 0.2	-8 ± 1	30
324	0.070	0.744	0.186	-2 ± 1	-2.11 ± 0.09	-2.3 ± 0.2	-3 ± 1	-5.5 ± 0.2	-9 ± 1	30
328	0.080	0.736	0.184	-2 ± 2	-2.4 ± 0.1	-2.5 ± 0.3	-4 ± 2	-6.2 ± 0.3	-10 ± 2	30
330	0.090	0.728	0.182	-2 ± 2	-2.6 ± 0.1	-2.8 ± 0.3	-4 ± 2	-6.7 ± 0.3	-11 ± 2	30
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 2	-2.9 ± 0.2	-3.0 ± 0.4	-4 ± 2	-7.4 ± 0.5	-11 ± 3	30
314	0.010	0.792	0.198	-1.5 ± 0.2	-0.326 ± 0.007	-0.47 ± 0.03	-3 ± 1	-0.89 ± 0.02	-4 ± 1	35
316	0.020	0.784	0.196	-1.5 ± 0.5	-0.64 ± 0.02	-0.79 ± 0.07	-3.0 ± 0.6	-1.77 ± 0.05	-4.7 ± 0.6	35
317	0.030	0.776	0.194	-1.4 ± 0.7	-0.94 ± 0.02	-1.08 ± 0.09	-2 ± 1	-2.62 ± 0.06	-5 ± 2	35
297	0.040	0.768	0.192	-1.5 ± 1.0	-1.23 ± 0.09	-1.4 ± 0.2	-3 ± 2	-3.4 ± 0.3	-6 ± 2	35
298	0.050	0.760	0.190	-2 ± 1	-1.51 ± 0.10	-1.7 ± 0.2	-4 ± 2	-4.2 ± 0.3	-8 ± 2	35
322	0.060	0.752	0.188	-2 ± 1	-1.75 ± 0.07	-1.9 ± 0.2	-4 ± 2	-4.9 ± 0.2	-9 ± 2	35
324	0.070	0.744	0.186	-1 ± 2	-2.01 ± 0.09	-2.1 ± 0.3	-2 ± 3	-5.6 ± 0.2	-8 ± 3	35
328	0.080	0.736	0.184	-2 ± 2	-2.3 ± 0.1	-2.4 ± 0.3	-3 ± 2	-6.4 ± 0.4	-9 ± 2	35
330	0.090	0.728	0.182	-1 ± 2	-2.48 ± 0.07	-2.6 ± 0.3	-3 ± 4	-6.9 ± 0.2	-10 ± 4	35
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 2	-2.7 ± 0.2	-2.9 ± 0.4	-4 ± 5	-7.6 ± 0.5	-11 ± 5	35

Tabelle G.167.: *Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).*  
*Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol*  
*( $M_w = 4880$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3}{}^i / 10^{-3}$	$[S'_{T,3}{}^i] = K^{-1}$	$[D'_{T,3}{}^i] = m^2 / (Ks)$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^i / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
314	0.010	0.792	0.198	$1.6 \pm 0.3$	$-0.094 \pm 0.002$	$0.07 \pm 0.03$	$2.3 \pm 0.6$	$-0.205 \pm 0.005$	$2.1 \pm 0.6$	$-0.205 \pm 0.005$	$2.1 \pm 0.6$	20
316	0.020	0.784	0.196	$1.6 \pm 0.5$	$-0.184 \pm 0.005$	$-0.02 \pm 0.02$	$2.3 \pm 0.5$	$-0.40 \pm 0.01$	$1.9 \pm 0.5$	$-0.40 \pm 0.01$	$1.9 \pm 0.5$	20
317	0.030	0.776	0.194	$1.6 \pm 0.7$	$-0.271 \pm 0.008$	$-0.11 \pm 0.06$	$3 \pm 1$	$-0.59 \pm 0.01$	$2 \pm 1$	$-0.59 \pm 0.01$	$2 \pm 1$	20
297	0.040	0.768	0.192	$2 \pm 1$	$-0.35 \pm 0.02$	$-0.20 \pm 0.09$	$3 \pm 1$	$-0.78 \pm 0.04$	$2 \pm 1$	$-0.78 \pm 0.04$	$2 \pm 1$	20
298	0.050	0.760	0.190	$2 \pm 1$	$-0.43 \pm 0.01$	$-0.3 \pm 0.1$	$2.8 \pm 0.8$	$-0.95 \pm 0.02$	$1.9 \pm 0.8$	$-0.95 \pm 0.02$	$1.9 \pm 0.8$	20
322	0.060	0.752	0.188	$2 \pm 2$	$-0.51 \pm 0.02$	$-0.3 \pm 0.1$	$3 \pm 2$	$-1.12 \pm 0.06$	$2 \pm 2$	$-1.12 \pm 0.06$	$2 \pm 2$	20
324	0.070	0.744	0.186	$2 \pm 1$	$-0.58 \pm 0.02$	$-0.4 \pm 0.1$	$2.7 \pm 0.9$	$-1.27 \pm 0.05$	$1.4 \pm 0.9$	$-1.27 \pm 0.05$	$1.4 \pm 0.9$	20
328	0.080	0.736	0.184	$2 \pm 2$	$-0.65 \pm 0.04$	$-0.4 \pm 0.2$	$5 \pm 4$	$-1.44 \pm 0.09$	$3 \pm 4$	$-1.44 \pm 0.09$	$3 \pm 4$	20
330	0.090	0.728	0.182	$2 \pm 2$	$-0.71 \pm 0.04$	$-0.5 \pm 0.2$	$5 \pm 6$	$-1.56 \pm 0.10$	$4 \pm 6$	$-1.56 \pm 0.10$	$4 \pm 6$	20
331	0.100	0.720	0.180	$2 \pm 2$	$-0.78 \pm 0.04$	$-0.6 \pm 0.1$	$4 \pm 1$	$-1.69 \pm 0.08$	$2 \pm 1$	$-1.69 \pm 0.08$	$2 \pm 1$	20
314	0.010	0.792	0.198	$1.5 \pm 0.2$	$-0.090 \pm 0.002$	$0.06 \pm 0.02$	$2.1 \pm 0.6$	$-0.214 \pm 0.004$	$1.9 \pm 0.6$	$-0.214 \pm 0.004$	$1.9 \pm 0.6$	25
316	0.020	0.784	0.196	$1.6 \pm 0.4$	$-0.176 \pm 0.008$	$-0.02 \pm 0.02$	$3 \pm 1$	$-0.42 \pm 0.02$	$2 \pm 1$	$-0.42 \pm 0.02$	$2 \pm 1$	25
317	0.030	0.776	0.194	$1.6 \pm 0.7$	$-0.258 \pm 0.008$	$-0.10 \pm 0.06$	$2.9 \pm 0.7$	$-0.61 \pm 0.02$	$2.2 \pm 0.7$	$-0.61 \pm 0.02$	$2.2 \pm 0.7$	25
297	0.040	0.768	0.192	$1.5 \pm 0.7$	$-0.34 \pm 0.01$	$-0.19 \pm 0.06$	$3 \pm 1$	$-0.80 \pm 0.03$	$2 \pm 1$	$-0.80 \pm 0.03$	$2 \pm 1$	25
298	0.050	0.760	0.190	$2 \pm 1$	$-0.41 \pm 0.01$	$-0.25 \pm 0.09$	$3 \pm 2$	$-0.98 \pm 0.02$	$3 \pm 2$	$-0.98 \pm 0.02$	$3 \pm 2$	25
322	0.060	0.752	0.188	$2 \pm 1$	$-0.49 \pm 0.02$	$-0.3 \pm 0.1$	$3.1 \pm 0.7$	$-1.15 \pm 0.04$	$2.0 \pm 0.7$	$-1.15 \pm 0.04$	$2.0 \pm 0.7$	25
324	0.070	0.744	0.186	$2 \pm 1$	$-0.55 \pm 0.02$	$-0.4 \pm 0.1$	$3 \pm 2$	$-1.32 \pm 0.05$	$2 \pm 2$	$-1.32 \pm 0.05$	$2 \pm 2$	25
328	0.080	0.736	0.184	$2 \pm 2$	$-0.62 \pm 0.04$	$-0.4 \pm 0.2$	$4 \pm 1$	$-1.49 \pm 0.09$	$2 \pm 2$	$-1.49 \pm 0.09$	$2 \pm 2$	25
330	0.090	0.728	0.182	$2 \pm 2$	$-0.68 \pm 0.03$	$-0.5 \pm 0.1$	$4 \pm 2$	$-1.62 \pm 0.08$	$3 \pm 2$	$-1.62 \pm 0.08$	$3 \pm 2$	25
331	0.100	0.720	0.180	$2 \pm 2$	$-0.75 \pm 0.04$	$-0.6 \pm 0.2$	$5 \pm 5$	$-1.77 \pm 0.09$	$3 \pm 5$	$-1.77 \pm 0.09$	$3 \pm 5$	25

Tabelle G.168.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S_{T,3}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,3}^{i,j}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,3}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i} / 10^{-13}$	
314	0.010	0.792	0.198	1.5 ± 0.2	-0.086 ± 0.002	0.07 ± 0.02	2.5 ± 0.8	-0.222 ± 0.004	2.2 ± 0.8	30
316	0.020	0.784	0.196	1.6 ± 0.5	-0.167 ± 0.005	-0.01 ± 0.03	2.97 ± 0.09	-0.43 ± 0.01	2.53 ± 0.08	30
317	0.030	0.776	0.194	1.6 ± 0.6	-0.246 ± 0.007	-0.09 ± 0.06	3.1 ± 0.9	-0.63 ± 0.01	2.4 ± 0.9	30
297	0.040	0.768	0.192	1.4 ± 0.7	-0.320 ± 0.009	-0.18 ± 0.07	3.3 ± 1.0	-0.82 ± 0.01	2.5 ± 1.0	30
298	0.050	0.760	0.190	2 ± 1	-0.40 ± 0.02	-0.23 ± 0.09	3 ± 1	-1.02 ± 0.04	2 ± 1	30
322	0.060	0.752	0.188	2 ± 1	-0.46 ± 0.02	-0.3 ± 0.1	4 ± 1	-1.19 ± 0.04	2 ± 1	30
324	0.070	0.744	0.186	2 ± 1	-0.53 ± 0.02	-0.4 ± 0.1	3 ± 1	-1.36 ± 0.05	1.8 ± 1.0	30
328	0.080	0.736	0.184	2 ± 2	-0.60 ± 0.03	-0.4 ± 0.2	4 ± 2	-1.54 ± 0.07	3 ± 2	30
330	0.090	0.728	0.182	2 ± 2	-0.65 ± 0.03	-0.5 ± 0.2	4 ± 2	-1.68 ± 0.07	3 ± 2	30
331	0.100	0.720	0.180	2 ± 2	-0.71 ± 0.04	-0.5 ± 0.2	4 ± 2	-1.8 ± 0.1	2 ± 2	30
314	0.010	0.792	0.198	1.5 ± 0.2	-0.081 ± 0.002	0.06 ± 0.02	3 ± 1	-0.223 ± 0.004	3 ± 1	35
316	0.020	0.784	0.196	1.5 ± 0.5	-0.160 ± 0.005	-0.01 ± 0.02	3.0 ± 0.6	-0.44 ± 0.01	2.5 ± 0.6	35
317	0.030	0.776	0.194	1.4 ± 0.7	-0.235 ± 0.006	-0.09 ± 0.07	2 ± 1	-0.66 ± 0.01	2 ± 1	35
297	0.040	0.768	0.192	1.5 ± 1.0	-0.31 ± 0.02	-0.16 ± 0.08	3 ± 2	-0.86 ± 0.07	2 ± 2	35
298	0.050	0.760	0.190	2 ± 1	-0.38 ± 0.02	-0.21 ± 0.10	4 ± 2	-1.06 ± 0.07	3 ± 2	35
322	0.060	0.752	0.188	2 ± 1	-0.44 ± 0.02	-0.3 ± 0.1	4 ± 2	-1.22 ± 0.05	3 ± 2	35
324	0.070	0.744	0.186	1 ± 2	-0.50 ± 0.02	-0.4 ± 0.1	2 ± 3	-1.40 ± 0.05	1 ± 3	35
328	0.080	0.736	0.184	2 ± 2	-0.57 ± 0.03	-0.4 ± 0.2	3 ± 2	-1.59 ± 0.09	1 ± 1	35
330	0.090	0.728	0.182	1 ± 2	-0.62 ± 0.02	-0.5 ± 0.2	3 ± 4	-1.72 ± 0.04	1 ± 4	35
331	0.100	0.720	0.180	2 ± 2	-0.68 ± 0.04	-0.5 ± 0.2	4 ± 5	-1.9 ± 0.1	2 ± 5	35

Tabelle G.169.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,1}^{f,i} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{s,i} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{f,i} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{s,i} / 10^{-3}$	$[S_{T,1}^{f,i}] = K^{-1}$	$[D_{T,1}^{f,i}] = m^2 / (Ks)$	$D_{T,1}^{f,i} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{s,i} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{f,i} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{s,i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
245	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.467 ± 0.007	0.467 ± 0.007	0 ± 0	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.01	20
311	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	0.93 ± 0.04	0.93 ± 0.04	0 ± 0	1.93 ± 0.09	1.93 ± 0.09	1.93 ± 0.09	1.93 ± 0.09	1.93 ± 0.09	1.93 ± 0.09	20
338	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	1.37 ± 0.04	1.37 ± 0.04	0 ± 0	2.80 ± 0.08	2.80 ± 0.08	2.80 ± 0.08	2.80 ± 0.08	2.80 ± 0.08	2.80 ± 0.08	20
339	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	1.80 ± 0.06	1.80 ± 0.06	0 ± 0	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	20
287	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	2.2 ± 0.1	2.2 ± 0.1	0 ± 0	4.5 ± 0.3	4.5 ± 0.3	4.5 ± 0.3	4.5 ± 0.3	4.5 ± 0.3	4.5 ± 0.3	20
342	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	2.63 ± 0.10	2.63 ± 0.10	0 ± 0	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	20
289	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	0 ± 0	6.1 ± 0.4	6.1 ± 0.4	6.1 ± 0.4	6.1 ± 0.4	6.1 ± 0.4	6.1 ± 0.4	20
318	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	3.4 ± 0.1	3.4 ± 0.1	0 ± 0	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3	20
284	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	0 ± 0	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	20
184	0.100	0.540	0.360	0 ± 0	4.1 ± 0.1	4.1 ± 0.1	0 ± 0	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	20
245	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.45 ± 0.02	0.45 ± 0.02	0 ± 0	1.02 ± 0.06	1.02 ± 0.06	1.02 ± 0.06	1.02 ± 0.06	1.02 ± 0.06	1.02 ± 0.06	25
311	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	0.88 ± 0.04	0.88 ± 0.04	0 ± 0	2.00 ± 0.09	2.00 ± 0.09	2.00 ± 0.09	2.00 ± 0.09	2.00 ± 0.09	2.00 ± 0.09	25
338	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	1.31 ± 0.05	1.31 ± 0.05	0 ± 0	2.90 ± 0.09	2.90 ± 0.09	2.90 ± 0.09	2.90 ± 0.09	2.90 ± 0.09	2.90 ± 0.09	25
339	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	1.71 ± 0.04	1.71 ± 0.04	0 ± 0	3.78 ± 0.07	3.78 ± 0.07	3.78 ± 0.07	3.78 ± 0.07	3.78 ± 0.07	3.78 ± 0.07	25
287	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	0 ± 0	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	25
342	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	2.50 ± 0.08	2.50 ± 0.08	0 ± 0	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	25
289	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	25
318	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	3.2 ± 0.1	3.2 ± 0.1	0 ± 0	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	25
284	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0 ± 0	7.8 ± 0.4	7.8 ± 0.4	7.8 ± 0.4	7.8 ± 0.4	7.8 ± 0.4	7.8 ± 0.4	25
184	0.100	0.540	0.360	0 ± 0	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	0 ± 0	8.3 ± 0.3	8.3 ± 0.3	8.3 ± 0.3	8.3 ± 0.3	8.3 ± 0.3	8.3 ± 0.3	25

Tabelle G.170.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS5k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i,j}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i,t} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,t} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
245	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.424 ± 0.005	0.424 ± 0.005	0 ± 0	1.05 ± 0.02	1.05 ± 0.02	30	
311	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	0.84 ± 0.03	0.84 ± 0.03	0 ± 0	2.06 ± 0.07	2.06 ± 0.07	30	
338	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	1.25 ± 0.07	1.25 ± 0.07	0 ± 0	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	30	
339	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	1.63 ± 0.04	1.63 ± 0.04	0 ± 0	3.90 ± 0.05	3.90 ± 0.05	30	
287	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	0 ± 0	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	30	
342	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	2.36 ± 0.05	2.36 ± 0.05	0 ± 0	5.6 ± 0.1	5.6 ± 0.1	30	
289	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	0 ± 0	6.5 ± 0.3	6.5 ± 0.3	30	
318	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	3.1 ± 0.2	3.1 ± 0.2	0 ± 0	7.4 ± 0.5	7.4 ± 0.5	30	
284	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	3.4 ± 0.2	3.4 ± 0.2	0 ± 0	8.1 ± 0.6	8.1 ± 0.6	30	
184	0.100	0.540	0.360	0 ± 0	3.7 ± 0.2	3.7 ± 0.2	0 ± 0	8.7 ± 0.4	8.7 ± 0.4	30	
245	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.40 ± 0.01	0.40 ± 0.01	0 ± 0	1.08 ± 0.02	1.08 ± 0.02	35	
311	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	0.79 ± 0.01	0.79 ± 0.01	0 ± 0	2.10 ± 0.03	2.10 ± 0.03	35	
338	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	1.17 ± 0.03	1.17 ± 0.03	0 ± 0	3.07 ± 0.08	3.07 ± 0.08	35	
339	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	1.56 ± 0.09	1.56 ± 0.09	0 ± 0	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2	35	
287	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	1.9 ± 0.1	1.9 ± 0.1	0 ± 0	5.0 ± 0.4	5.0 ± 0.4	35	
342	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	2.22 ± 0.05	2.22 ± 0.05	0 ± 0	5.69 ± 0.08	5.69 ± 0.08	35	
289	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	6.6 ± 0.3	6.6 ± 0.3	35	
318	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	35	
284	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	8.4 ± 0.6	8.4 ± 0.6	35	
184	0.100	0.540	0.360	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	0 ± 0	8.9 ± 0.5	8.9 ± 0.5	35	

Tabelle G.171.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PSSk). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T_2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T_2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T_2} / 10^{-4}$	$S'_{T_2} / 10^{-3}$	$S'_{T_2} / 10^{-3}$	$S'_{T_2} / 10^{-3}$	$D'_{T_2} / 10^{-13}$	$D'_{T_2} / 10^{-13}$	
245	0.010	0.594	0.396	$-4.3 \pm 0.4$	$-0.280 \pm 0.004$	$-0.71 \pm 0.04$	$-6.7 \pm 0.5$	$-0.584 \pm 0.008$	$-7.3 \pm 0.5$	20
311	0.020	0.588	0.392	$-4.2 \pm 0.8$	$-0.56 \pm 0.03$	$-1.0 \pm 0.1$	$-7.2 \pm 0.7$	$-1.16 \pm 0.05$	$-8.3 \pm 0.7$	20
338	0.030	0.582	0.388	$-4.2 \pm 0.9$	$-0.82 \pm 0.03$	$-1.2 \pm 0.1$	$-6.8 \pm 0.5$	$-1.68 \pm 0.05$	$-8.5 \pm 0.5$	20
339	0.040	0.576	0.384	$-4 \pm 1$	$-1.08 \pm 0.03$	$-1.5 \pm 0.2$	$-7.1 \pm 0.8$	$-2.20 \pm 0.08$	$-9.3 \pm 0.7$	20
287	0.050	0.570	0.380	$-4 \pm 2$	$-1.33 \pm 0.09$	$-1.7 \pm 0.3$	$-7 \pm 1$	$-2.7 \pm 0.2$	$-10 \pm 1$	20
342	0.060	0.564	0.376	$-4 \pm 2$	$-1.58 \pm 0.06$	$-2.0 \pm 0.3$	$-7 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.1$	$-10 \pm 1$	20
289	0.070	0.558	0.372	$-4 \pm 3$	$-1.8 \pm 0.1$	$-2.2 \pm 0.4$	$-6 \pm 2$	$-3.7 \pm 0.3$	$-10 \pm 2$	20
318	0.080	0.552	0.368	$-4 \pm 2$	$-2.04 \pm 0.08$	$-2.5 \pm 0.3$	$-6 \pm 1$	$-4.0 \pm 0.2$	$-10 \pm 1$	20
284	0.090	0.546	0.364	$-4 \pm 3$	$-2.3 \pm 0.1$	$-2.7 \pm 0.4$	$-6 \pm 2$	$-4.5 \pm 0.3$	$-11 \pm 2$	20
184	0.100	0.540	0.360	$-5 \pm 2$	$-2.46 \pm 0.06$	$-2.9 \pm 0.3$	$-7 \pm 2$	$-4.8 \pm 0.1$	$-12 \pm 2$	20
245	0.010	0.594	0.396	$-4.1 \pm 0.5$	$-0.27 \pm 0.01$	$-0.68 \pm 0.07$	$-7 \pm 2$	$-0.61 \pm 0.04$	$-8 \pm 2$	25
311	0.020	0.588	0.392	$-4.0 \pm 0.8$	$-0.53 \pm 0.02$	$-0.9 \pm 0.1$	$-7.8 \pm 0.4$	$-1.20 \pm 0.05$	$-9.0 \pm 0.3$	25
338	0.030	0.582	0.388	$-4.1 \pm 1.0$	$-0.78 \pm 0.03$	$-1.2 \pm 0.1$	$-7.5 \pm 0.3$	$-1.74 \pm 0.05$	$-9.2 \pm 0.3$	25
339	0.040	0.576	0.384	$-4 \pm 1$	$-1.03 \pm 0.02$	$-1.4 \pm 0.1$	$-7.2 \pm 0.9$	$-2.27 \pm 0.04$	$-9.5 \pm 0.9$	25
287	0.050	0.570	0.380	$-4 \pm 2$	$-1.28 \pm 0.08$	$-1.7 \pm 0.3$	$-7 \pm 2$	$-2.8 \pm 0.2$	$-10 \pm 2$	25
342	0.060	0.564	0.376	$-4 \pm 2$	$-1.50 \pm 0.05$	$-1.9 \pm 0.2$	$-7 \pm 1$	$-3.3 \pm 0.1$	$-10 \pm 1$	25
289	0.070	0.558	0.372	$-4 \pm 2$	$-1.73 \pm 0.07$	$-2.1 \pm 0.3$	$-7 \pm 2$	$-3.8 \pm 0.1$	$-11 \pm 2$	25
318	0.080	0.552	0.368	$-4 \pm 2$	$-1.95 \pm 0.09$	$-2.4 \pm 0.3$	$-7 \pm 1$	$-4.2 \pm 0.2$	$-12 \pm 1$	25
284	0.090	0.546	0.364	$-4 \pm 3$	$-2.1 \pm 0.1$	$-2.6 \pm 0.4$	$-7 \pm 2$	$-4.7 \pm 0.3$	$-12 \pm 2$	25
184	0.100	0.540	0.360	$-5 \pm 2$	$-2.34 \pm 0.08$	$-2.8 \pm 0.3$	$-8 \pm 2$	$-5.0 \pm 0.2$	$-13 \pm 2$	25

Tabelle G.172.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,2}{}^i] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}{}^i] = m^2/(Ks)$							
				$S'_{T,2}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,2}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,2}{}^i / 10^{-3}$	$D'_{T,2}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^i / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
245	0.010	0.594	0.396	-3.9 ± 0.4	-0.255 ± 0.003	-0.65 ± 0.04	-7.3 ± 0.9	-0.63 ± 0.01	-8.0 ± 0.9	30	
311	0.020	0.588	0.392	-3.9 ± 0.7	-0.50 ± 0.02	-0.89 ± 0.09	-6 ± 1	-1.24 ± 0.04	-8 ± 1	30	
338	0.030	0.582	0.388	-4 ± 1	-0.75 ± 0.04	-1.1 ± 0.1	-7.4 ± 0.5	-1.8 ± 0.1	-9.2 ± 0.5	30	
339	0.040	0.576	0.384	-4 ± 1	-0.98 ± 0.02	-1.4 ± 0.1	-7 ± 1	-2.34 ± 0.03	-9 ± 1	30	
287	0.050	0.570	0.380	-4 ± 2	-1.21 ± 0.08	-1.6 ± 0.2	-7 ± 1	-2.9 ± 0.2	-10 ± 1	30	
342	0.060	0.564	0.376	-4 ± 2	-1.42 ± 0.03	-1.8 ± 0.2	-8 ± 3	-3.37 ± 0.08	-11 ± 3	30	
289	0.070	0.558	0.372	-4 ± 2	-1.64 ± 0.06	-2.0 ± 0.3	-7 ± 2	-3.9 ± 0.2	-11 ± 2	30	
318	0.080	0.552	0.368	-4 ± 2	-1.9 ± 0.1	-2.3 ± 0.3	-7 ± 1	-4.4 ± 0.3	-12 ± 1	30	
284	0.090	0.546	0.364	-4 ± 3	-2.1 ± 0.1	-2.5 ± 0.4	-8 ± 3	-4.9 ± 0.3	-13 ± 3	30	
184	0.100	0.540	0.360	-4 ± 2	-2.2 ± 0.1	-2.7 ± 0.3	-8 ± 5	-5.2 ± 0.3	-13 ± 5	30	
245	0.010	0.594	0.396	-3.8 ± 0.3	-0.243 ± 0.007	-0.62 ± 0.04	-7.4 ± 0.6	-0.64 ± 0.01	-8.0 ± 0.7	35	
311	0.020	0.588	0.392	-3.7 ± 0.6	-0.476 ± 0.007	-0.84 ± 0.07	-8 ± 2	-1.26 ± 0.02	-9 ± 2	35	
338	0.030	0.582	0.388	-3.8 ± 1.0	-0.70 ± 0.02	-1.1 ± 0.1	-6 ± 2	-1.84 ± 0.05	-8 ± 2	35	
339	0.040	0.576	0.384	-4 ± 1	-0.93 ± 0.05	-1.3 ± 0.2	-6 ± 2	-2.4 ± 0.1	-9 ± 2	35	
287	0.050	0.570	0.380	-4 ± 2	-1.15 ± 0.09	-1.5 ± 0.3	-6 ± 2	-3.0 ± 0.3	-9 ± 2	35	
342	0.060	0.564	0.376	-4 ± 1	-1.33 ± 0.03	-1.7 ± 0.2	-7 ± 3	-3.41 ± 0.05	-11 ± 4	35	
289	0.070	0.558	0.372	-4 ± 2	-1.54 ± 0.06	-1.9 ± 0.3	-8 ± 3	-4.0 ± 0.2	-12 ± 3	35	
318	0.080	0.552	0.368	-4 ± 2	-1.76 ± 0.09	-2.1 ± 0.3	-5 ± 2	-4.5 ± 0.3	-10 ± 3	35	
284	0.090	0.546	0.364	-4 ± 3	-2.0 ± 0.1	-2.3 ± 0.4	-7 ± 3	-5.0 ± 0.4	-12 ± 3	35	
184	0.100	0.540	0.360	-4 ± 2	-2.10 ± 0.09	-2.5 ± 0.3	-7 ± 3	-5.3 ± 0.3	-12 ± 4	35	

Tabelle G.173.: Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$T / ^\circ\text{C}$
245	0.010	0.594	0.396	4.3 ± 0.4	-0.187 ± 0.003	0.24 ± 0.03	6.7 ± 0.5	-0.390 ± 0.005	6.3 ± 0.5	6.3 ± 0.5	20
311	0.020	0.588	0.392	4.2 ± 0.8	-0.37 ± 0.02	0.05 ± 0.06	7.2 ± 0.7	-0.77 ± 0.03	6.4 ± 0.7	6.4 ± 0.7	20
338	0.030	0.582	0.388	4.2 ± 0.9	-0.55 ± 0.02	-0.13 ± 0.08	6.8 ± 0.5	-1.12 ± 0.03	5.7 ± 0.6	5.7 ± 0.6	20
339	0.040	0.576	0.384	4 ± 1	-0.72 ± 0.02	-0.3 ± 0.1	7.1 ± 0.8	-1.47 ± 0.05	5.7 ± 0.8	5.7 ± 0.8	20
287	0.050	0.570	0.380	4 ± 2	-0.89 ± 0.06	-0.5 ± 0.1	7 ± 1	-1.8 ± 0.1	5 ± 1	5 ± 1	20
342	0.060	0.564	0.376	4 ± 2	-1.05 ± 0.04	-0.6 ± 0.2	7 ± 1	-2.11 ± 0.08	5 ± 1	5 ± 1	20
289	0.070	0.558	0.372	4 ± 3	-1.22 ± 0.08	-0.8 ± 0.2	6 ± 2	-2.4 ± 0.2	4 ± 2	4 ± 2	20
318	0.080	0.552	0.368	4 ± 2	-1.36 ± 0.05	-0.9 ± 0.2	6 ± 1	-2.7 ± 0.1	4 ± 1	4 ± 1	20
284	0.090	0.546	0.364	4 ± 3	-1.51 ± 0.08	-1.1 ± 0.2	6 ± 2	-3.0 ± 0.2	3 ± 2	3 ± 2	20
184	0.100	0.540	0.360	5 ± 2	-1.64 ± 0.04	-1.2 ± 0.2	7 ± 2	-3.21 ± 0.09	4 ± 2	4 ± 2	20
245	0.010	0.594	0.396	4.1 ± 0.5	-0.180 ± 0.010	0.23 ± 0.04	7 ± 2	-0.41 ± 0.02	7 ± 2	7 ± 2	25
311	0.020	0.588	0.392	4.0 ± 0.8	-0.35 ± 0.02	0.05 ± 0.06	7.8 ± 0.4	-0.80 ± 0.03	7.0 ± 0.4	7.0 ± 0.4	25
338	0.030	0.582	0.388	4.1 ± 1.0	-0.52 ± 0.02	-0.12 ± 0.08	7.5 ± 0.3	-1.16 ± 0.03	6.3 ± 0.3	6.3 ± 0.3	25
339	0.040	0.576	0.384	4 ± 1	-0.68 ± 0.01	-0.3 ± 0.1	7.2 ± 0.9	-1.51 ± 0.03	5.7 ± 0.9	5.7 ± 0.9	25
287	0.050	0.570	0.380	4 ± 2	-0.85 ± 0.05	-0.5 ± 0.1	7 ± 2	-1.9 ± 0.1	5 ± 2	5 ± 2	25
342	0.060	0.564	0.376	4 ± 2	-1.00 ± 0.03	-0.6 ± 0.2	7 ± 1	-2.18 ± 0.08	5 ± 1	5 ± 1	25
289	0.070	0.558	0.372	4 ± 2	-1.15 ± 0.05	-0.8 ± 0.2	7 ± 2	-2.51 ± 0.10	4 ± 2	4 ± 2	25
318	0.080	0.552	0.368	4 ± 2	-1.30 ± 0.06	-0.9 ± 0.2	7 ± 1	-2.8 ± 0.1	4 ± 1	4 ± 1	25
284	0.090	0.546	0.364	4 ± 3	-1.43 ± 0.07	-1.0 ± 0.2	7 ± 2	-3.1 ± 0.2	4 ± 2	4 ± 2	25
184	0.100	0.540	0.360	5 ± 2	-1.56 ± 0.05	-1.1 ± 0.2	8 ± 2	-3.3 ± 0.1	5 ± 2	5 ± 2	25

Tabelle G.174.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{CHer}$	$[S'_{T,3}{}^i] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}{}^i] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3}{}^i / 10^{-3}$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^i / 10^{-13}$	
245	0.010	0.594	0.396	3.9 ± 0.4	-0.170 ± 0.002	0.22 ± 0.03	7.3 ± 0.9	-0.418 ± 0.008	6.9 ± 0.9	30
311	0.020	0.588	0.392	3.9 ± 0.7	-0.34 ± 0.01	0.05 ± 0.06	6 ± 1	-0.83 ± 0.03	6 ± 1	30
338	0.030	0.582	0.388	4 ± 1	-0.50 ± 0.03	-0.11 ± 0.08	7.4 ± 0.5	-1.21 ± 0.07	6.2 ± 0.6	30
339	0.040	0.576	0.384	4 ± 1	-0.65 ± 0.02	-0.27 ± 0.09	7 ± 1	-1.56 ± 0.02	5 ± 1	30
287	0.050	0.570	0.380	4 ± 2	-0.81 ± 0.05	-0.5 ± 0.1	7 ± 1	-1.9 ± 0.1	5 ± 1	30
342	0.060	0.564	0.376	4 ± 2	-0.95 ± 0.02	-0.6 ± 0.2	8 ± 3	-2.24 ± 0.06	5 ± 3	30
289	0.070	0.558	0.372	4 ± 2	-1.09 ± 0.04	-0.7 ± 0.2	7 ± 2	-2.6 ± 0.1	5 ± 2	30
318	0.080	0.552	0.368	4 ± 2	-1.24 ± 0.07	-0.8 ± 0.2	7 ± 1	-2.9 ± 0.2	4 ± 1	30
284	0.090	0.546	0.364	4 ± 3	-1.37 ± 0.08	-1.0 ± 0.3	8 ± 3	-3.3 ± 0.2	5 ± 3	30
184	0.100	0.540	0.360	4 ± 2	-1.49 ± 0.07	-1.1 ± 0.1	8 ± 5	-3.5 ± 0.2	5 ± 5	30
245	0.010	0.594	0.396	3.8 ± 0.3	-0.162 ± 0.004	0.22 ± 0.03	7.4 ± 0.6	-0.430 ± 0.008	6.9 ± 0.6	35
311	0.020	0.588	0.392	3.7 ± 0.6	-0.317 ± 0.005	0.05 ± 0.05	8 ± 2	-0.84 ± 0.01	7 ± 2	35
338	0.030	0.582	0.388	3.8 ± 1.0	-0.47 ± 0.01	-0.09 ± 0.09	6 ± 2	-1.23 ± 0.03	5 ± 2	35
339	0.040	0.576	0.384	4 ± 1	-0.62 ± 0.04	-0.25 ± 0.09	6 ± 2	-1.63 ± 0.08	5 ± 2	35
287	0.050	0.570	0.380	4 ± 2	-0.77 ± 0.06	-0.4 ± 0.1	6 ± 2	-2.0 ± 0.2	4 ± 1	35
342	0.060	0.564	0.376	4 ± 1	-0.89 ± 0.02	-0.5 ± 0.1	7 ± 3	-2.28 ± 0.03	5 ± 3	35
289	0.070	0.558	0.372	4 ± 2	-1.03 ± 0.04	-0.7 ± 0.2	8 ± 3	-2.6 ± 0.1	6 ± 3	35
318	0.080	0.552	0.368	4 ± 2	-1.17 ± 0.06	-0.8 ± 0.2	5 ± 2	-3.0 ± 0.2	2 ± 2	35
284	0.090	0.546	0.364	4 ± 3	-1.30 ± 0.08	-0.9 ± 0.2	7 ± 3	-3.4 ± 0.2	4 ± 3	35
184	0.100	0.540	0.360	4 ± 2	-1.40 ± 0.06	-1.0 ± 0.2	7 ± 3	-3.6 ± 0.2	3 ± 3	35

Tabelle G.175.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{CHer} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$						$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$		
264	0.010	0.495	0.495	0 ± 0	0.47 ± 0.02	0.47 ± 0.02	0.47 ± 0.02	0 ± 0	0.95 ± 0.04	0.95 ± 0.04	20
220	0.020	0.490	0.490	0 ± 0	0.92 ± 0.04	0.92 ± 0.04	0.92 ± 0.04	0 ± 0	1.84 ± 0.08	1.84 ± 0.08	20
265	0.030	0.485	0.485	0 ± 0	1.38 ± 0.06	1.38 ± 0.06	1.38 ± 0.06	0 ± 0	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	20
326	0.040	0.480	0.480	0 ± 0	1.81 ± 0.09	1.81 ± 0.09	1.81 ± 0.09	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	20
292	0.050	0.475	0.475	0 ± 0	2.23 ± 0.07	2.23 ± 0.07	2.23 ± 0.07	0 ± 0	4.23 ± 0.10	4.23 ± 0.10	20
319	0.060	0.470	0.470	0 ± 0	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	0 ± 0	5.0 ± 0.2	5.0 ± 0.2	20
337	0.070	0.465	0.465	0 ± 0	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	0 ± 0	5.7 ± 0.2	5.7 ± 0.2	20
340	0.080	0.460	0.460	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	0 ± 0	6.4 ± 0.4	6.4 ± 0.4	20
273	0.090	0.455	0.455	0 ± 0	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	0 ± 0	7.0 ± 0.4	7.0 ± 0.4	20
343	0.100	0.450	0.450	0 ± 0	4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2	0 ± 0	7.5 ± 0.4	7.5 ± 0.4	20
264	0.010	0.495	0.495	0 ± 0	0.45 ± 0.02	0.45 ± 0.02	0.45 ± 0.02	0 ± 0	0.97 ± 0.05	0.97 ± 0.05	25
220	0.020	0.490	0.490	0 ± 0	0.88 ± 0.04	0.88 ± 0.04	0.88 ± 0.04	0 ± 0	1.91 ± 0.09	1.91 ± 0.09	25
265	0.030	0.485	0.485	0 ± 0	1.32 ± 0.07	1.32 ± 0.07	1.32 ± 0.07	0 ± 0	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.1	25
326	0.040	0.480	0.480	0 ± 0	1.72 ± 0.09	1.72 ± 0.09	1.72 ± 0.09	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	25
292	0.050	0.475	0.475	0 ± 0	2.12 ± 0.06	2.12 ± 0.06	2.12 ± 0.06	0 ± 0	4.4 ± 0.1	4.4 ± 0.1	25
319	0.060	0.470	0.470	0 ± 0	2.5 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.5 ± 0.1	0 ± 0	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.2	25
337	0.070	0.465	0.465	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	6.0 ± 0.3	6.0 ± 0.3	25
340	0.080	0.460	0.460	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	6.7 ± 0.4	6.7 ± 0.4	25
273	0.090	0.455	0.455	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0 ± 0	7.3 ± 0.4	7.3 ± 0.4	25
343	0.100	0.450	0.450	0 ± 0	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	0 ± 0	7.9 ± 0.4	7.9 ± 0.4	25

Tabelle G.176.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS5k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i,j}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
264	0.010	0.495	0.495	0 ± 0	0.419 ± 0.008	0.419 ± 0.008	0 ± 0	0.99 ± 0.02	0.99 ± 0.02	30	
220	0.020	0.490	0.490	0 ± 0	0.83 ± 0.02	0.83 ± 0.02	0 ± 0	1.96 ± 0.05	1.96 ± 0.05	30	
265	0.030	0.485	0.485	0 ± 0	1.24 ± 0.04	1.24 ± 0.04	0 ± 0	2.88 ± 0.09	2.88 ± 0.09	30	
326	0.040	0.480	0.480	0 ± 0	1.64 ± 0.08	1.64 ± 0.08	0 ± 0	3.7 ± 0.2	3.7 ± 0.2	30	
292	0.050	0.475	0.475	0 ± 0	2.01 ± 0.04	2.01 ± 0.04	0 ± 0	4.56 ± 0.07	4.56 ± 0.07	30	
319	0.060	0.470	0.470	0 ± 0	2.39 ± 0.09	2.39 ± 0.09	0 ± 0	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	30	
337	0.070	0.465	0.465	0 ± 0	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0 ± 0	6.2 ± 0.3	6.2 ± 0.3	30	
340	0.080	0.460	0.460	0 ± 0	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	0 ± 0	6.9 ± 0.3	6.9 ± 0.3	30	
273	0.090	0.455	0.455	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	0 ± 0	7.7 ± 0.5	7.7 ± 0.5	30	
343	0.100	0.450	0.450	0 ± 0	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	0 ± 0	8.3 ± 0.5	8.3 ± 0.5	30	
264	0.010	0.495	0.495	0 ± 0	0.40 ± 0.01	0.40 ± 0.01	0 ± 0	1.04 ± 0.02	1.04 ± 0.02	35	
220	0.020	0.490	0.490	0 ± 0	0.80 ± 0.04	0.80 ± 0.04	0 ± 0	2.04 ± 0.10	2.04 ± 0.10	35	
265	0.030	0.485	0.485	0 ± 0	1.17 ± 0.03	1.17 ± 0.03	0 ± 0	2.94 ± 0.05	2.94 ± 0.05	35	
326	0.040	0.480	0.480	0 ± 0	1.54 ± 0.06	1.54 ± 0.06	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	35	
292	0.050	0.475	0.475	0 ± 0	1.89 ± 0.04	1.89 ± 0.04	0 ± 0	4.65 ± 0.05	4.65 ± 0.05	35	
319	0.060	0.470	0.470	0 ± 0	2.27 ± 0.08	2.27 ± 0.08	0 ± 0	5.5 ± 0.2	5.5 ± 0.2	35	
337	0.070	0.465	0.465	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	6.3 ± 0.4	6.3 ± 0.4	35	
340	0.080	0.460	0.460	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	7.1 ± 0.3	7.1 ± 0.3	35	
273	0.090	0.455	0.455	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	7.9 ± 0.5	7.9 ± 0.5	35	
343	0.100	0.450	0.450	0 ± 0	3.6 ± 0.1	3.6 ± 0.1	0 ± 0	8.5 ± 0.3	8.5 ± 0.3	35	

Tabelle G.177.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PSSk). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
264	0.010	0.495	0.495	$-5.6 \pm 0.6$	$-0.235 \pm 0.009$	$-0.80 \pm 0.07$	$-9.0 \pm 0.4$	$-0.48 \pm 0.02$	$-9.4 \pm 0.4$	20
220	0.020	0.490	0.490	$-5.4 \pm 0.9$	$-0.46 \pm 0.02$	$-1.0 \pm 0.1$	$-9 \pm 2$	$-0.92 \pm 0.04$	$-10 \pm 2$	20
265	0.030	0.485	0.485	$-5 \pm 1$	$-0.69 \pm 0.03$	$-1.2 \pm 0.1$	$-8.6 \pm 0.6$	$-1.35 \pm 0.06$	$-10.0 \pm 0.6$	20
326	0.040	0.480	0.480	$-5 \pm 2$	$-0.91 \pm 0.05$	$-1.4 \pm 0.2$	$-8 \pm 1$	$-1.74 \pm 0.08$	$-10 \pm 1$	20
292	0.050	0.475	0.475	$-5 \pm 2$	$-1.11 \pm 0.04$	$-1.6 \pm 0.2$	$-8 \pm 2$	$-2.11 \pm 0.05$	$-10 \pm 2$	20
319	0.060	0.470	0.470	$-5 \pm 2$	$-1.33 \pm 0.06$	$-1.9 \pm 0.3$	$-8 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.1$	$-10 \pm 2$	20
337	0.070	0.465	0.465	$-5 \pm 2$	$-1.53 \pm 0.06$	$-2.0 \pm 0.3$	$-8 \pm 1$	$-2.9 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	20
340	0.080	0.460	0.460	$-5 \pm 3$	$-1.73 \pm 0.09$	$-2.3 \pm 0.4$	$-8 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.2$	$-12 \pm 1$	20
273	0.090	0.455	0.455	$-5 \pm 3$	$-1.9 \pm 0.1$	$-2.4 \pm 0.4$	$-9 \pm 3$	$-3.5 \pm 0.2$	$-13 \pm 3$	20
343	0.100	0.450	0.450	$-5 \pm 3$	$-2.10 \pm 0.10$	$-2.6 \pm 0.4$	$-8 \pm 2$	$-3.8 \pm 0.2$	$-12 \pm 2$	20
264	0.010	0.495	0.495	$-5.3 \pm 0.6$	$-0.22 \pm 0.01$	$-0.75 \pm 0.07$	$-8 \pm 1$	$-0.49 \pm 0.03$	$-9 \pm 1$	25
220	0.020	0.490	0.490	$-5.2 \pm 0.9$	$-0.44 \pm 0.02$	$-1.0 \pm 0.1$	$-8 \pm 3$	$-0.96 \pm 0.05$	$-9 \pm 3$	25
265	0.030	0.485	0.485	$-5 \pm 1$	$-0.66 \pm 0.03$	$-1.2 \pm 0.2$	$-8.4 \pm 0.4$	$-1.41 \pm 0.07$	$-9.8 \pm 0.5$	25
326	0.040	0.480	0.480	$-5 \pm 2$	$-0.86 \pm 0.04$	$-1.4 \pm 0.2$	$-8.5 \pm 0.8$	$-1.81 \pm 0.08$	$-10.3 \pm 0.8$	25
292	0.050	0.475	0.475	$-5 \pm 2$	$-1.06 \pm 0.03$	$-1.5 \pm 0.2$	$-9 \pm 1$	$-2.20 \pm 0.05$	$-11 \pm 1$	25
319	0.060	0.470	0.470	$-5 \pm 2$	$-1.27 \pm 0.05$	$-1.8 \pm 0.3$	$-8 \pm 1$	$-2.6 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	25
337	0.070	0.465	0.465	$-5 \pm 3$	$-1.46 \pm 0.07$	$-2.0 \pm 0.3$	$-9 \pm 2$	$-3.0 \pm 0.2$	$-12 \pm 2$	25
340	0.080	0.460	0.460	$-5 \pm 3$	$-1.65 \pm 0.09$	$-2.2 \pm 0.4$	$-9 \pm 2$	$-3.4 \pm 0.2$	$-12 \pm 2$	25
273	0.090	0.455	0.455	$-5 \pm 3$	$-1.8 \pm 0.1$	$-2.3 \pm 0.4$	$-8 \pm 2$	$-3.7 \pm 0.2$	$-12 \pm 2$	25
343	0.100	0.450	0.450	$-5 \pm 3$	$-2.00 \pm 0.09$	$-2.5 \pm 0.4$	$-8 \pm 2$	$-3.9 \pm 0.2$	$-12 \pm 2$	25

Tabelle G.178.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,2}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
264	0.010	0.495	0.495	-5.0 ± 0.4	-0.209 ± 0.004	-0.71 ± 0.05	-8.9 ± 0.8	-0.50 ± 0.01	-9.4 ± 0.8	30
220	0.020	0.490	0.490	-4.9 ± 0.7	-0.417 ± 0.010	-0.91 ± 0.08	-9 ± 2	-0.98 ± 0.02	-10 ± 2	30
265	0.030	0.485	0.485	-5 ± 1	-0.62 ± 0.02	-1.1 ± 0.1	-8 ± 1	-1.44 ± 0.05	-9 ± 1	30
326	0.040	0.480	0.480	-5 ± 1	-0.82 ± 0.04	-1.3 ± 0.2	-9 ± 1	-1.87 ± 0.08	-11 ± 1	30
292	0.050	0.475	0.475	-5 ± 2	-1.00 ± 0.02	-1.5 ± 0.2	-9 ± 2	-2.28 ± 0.04	-11 ± 2	30
319	0.060	0.470	0.470	-5 ± 2	-1.19 ± 0.05	-1.7 ± 0.2	-9.2 ± 0.5	-2.7 ± 0.1	-11.9 ± 0.6	30
337	0.070	0.465	0.465	-5 ± 3	-1.38 ± 0.06	-1.9 ± 0.3	-8 ± 1	-3.1 ± 0.2	-12 ± 2	30
340	0.080	0.460	0.460	-5 ± 2	-1.56 ± 0.07	-2.0 ± 0.3	-8 ± 2	-3.5 ± 0.2	-12 ± 2	30
273	0.090	0.455	0.455	-5 ± 3	-1.7 ± 0.1	-2.2 ± 0.4	-9 ± 1	-3.8 ± 0.3	-13 ± 1	30
343	0.100	0.450	0.450	-5 ± 3	-1.90 ± 0.10	-2.4 ± 0.4	-8 ± 2	-4.1 ± 0.2	-12 ± 2	30
264	0.010	0.495	0.495	-4.8 ± 0.5	-0.200 ± 0.007	-0.68 ± 0.05	-9 ± 2	-0.518 ± 0.009	-9 ± 2	35
220	0.020	0.490	0.490	-4.7 ± 0.8	-0.40 ± 0.02	-0.9 ± 0.1	-10 ± 1	-1.02 ± 0.05	-11 ± 2	35
265	0.030	0.485	0.485	-4.6 ± 0.9	-0.59 ± 0.02	-1.0 ± 0.1	-8.0 ± 0.4	-1.47 ± 0.02	-9.5 ± 0.4	35
326	0.040	0.480	0.480	-5 ± 1	-0.77 ± 0.03	-1.2 ± 0.2	-9 ± 1	-1.94 ± 0.09	-11 ± 1	35
292	0.050	0.475	0.475	-4 ± 1	-0.95 ± 0.02	-1.4 ± 0.1	-7 ± 1	-2.33 ± 0.02	-10 ± 1	35
319	0.060	0.470	0.470	-5 ± 2	-1.13 ± 0.04	-1.6 ± 0.2	-9 ± 2	-2.77 ± 0.08	-12 ± 2	35
337	0.070	0.465	0.465	-5 ± 2	-1.30 ± 0.06	-1.8 ± 0.3	-8 ± 2	-3.2 ± 0.2	-11 ± 2	35
340	0.080	0.460	0.460	-5 ± 2	-1.47 ± 0.05	-1.9 ± 0.3	-9 ± 4	-3.5 ± 0.1	-13 ± 4	35
273	0.090	0.455	0.455	-4 ± 3	-1.63 ± 0.10	-2.1 ± 0.4	-9 ± 2	-3.9 ± 0.3	-13 ± 2	35
343	0.100	0.450	0.450	-4 ± 3	-1.79 ± 0.06	-2.2 ± 0.4	-8 ± 3	-4.2 ± 0.2	-12 ± 3	35

Tabelle G.179.: Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$						$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3} / 10^{-4}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$		
264	0.010	0.495	0.495	$5.6 \pm 0.6$	$-0.235 \pm 0.009$	$0.33 \pm 0.05$	$9.0 \pm 0.4$	$-0.48 \pm 0.02$	$8.5 \pm 0.4$	20	
220	0.020	0.490	0.490	$5.4 \pm 0.9$	$-0.46 \pm 0.02$	$0.08 \pm 0.07$	$9 \pm 2$	$-0.92 \pm 0.04$	$8 \pm 2$	20	
265	0.030	0.485	0.485	$5 \pm 1$	$-0.69 \pm 0.03$	$-0.14 \pm 0.09$	$8.6 \pm 0.6$	$-1.35 \pm 0.06$	$7.3 \pm 0.7$	20	
326	0.040	0.480	0.480	$5 \pm 2$	$-0.91 \pm 0.05$	$-0.4 \pm 0.1$	$8 \pm 1$	$-1.74 \pm 0.08$	$6 \pm 1$	20	
292	0.050	0.475	0.475	$5 \pm 2$	$-1.11 \pm 0.04$	$-0.6 \pm 0.1$	$8 \pm 2$	$-2.12 \pm 0.05$	$6 \pm 2$	20	
319	0.060	0.470	0.470	$5 \pm 2$	$-1.33 \pm 0.06$	$-0.8 \pm 0.2$	$8 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.1$	$5 \pm 2$	20	
337	0.070	0.465	0.465	$5 \pm 2$	$-1.53 \pm 0.06$	$-1.0 \pm 0.2$	$8 \pm 1$	$-2.9 \pm 0.1$	$5 \pm 1$	20	
340	0.080	0.460	0.460	$5 \pm 3$	$-1.73 \pm 0.09$	$-1.2 \pm 0.2$	$8 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.2$	$5 \pm 2$	20	
273	0.090	0.455	0.455	$5 \pm 3$	$-1.9 \pm 0.1$	$-1.4 \pm 0.3$	$9 \pm 3$	$-3.5 \pm 0.2$	$6 \pm 3$	20	
343	0.100	0.450	0.450	$5 \pm 3$	$-2.10 \pm 0.10$	$-1.6 \pm 0.3$	$8 \pm 2$	$-3.8 \pm 0.2$	$4 \pm 2$	20	
264	0.010	0.495	0.495	$5.3 \pm 0.6$	$-0.22 \pm 0.01$	$0.31 \pm 0.05$	$8 \pm 1$	$-0.49 \pm 0.03$	$8 \pm 1$	25	
220	0.020	0.490	0.490	$5.2 \pm 0.9$	$-0.44 \pm 0.02$	$0.08 \pm 0.07$	$8 \pm 3$	$-0.96 \pm 0.05$	$7 \pm 3$	25	
265	0.030	0.485	0.485	$5 \pm 1$	$-0.66 \pm 0.03$	$-0.13 \pm 0.10$	$8.4 \pm 0.4$	$-1.41 \pm 0.07$	$7.0 \pm 0.4$	25	
326	0.040	0.480	0.480	$5 \pm 2$	$-0.86 \pm 0.04$	$-0.4 \pm 0.1$	$8.5 \pm 0.8$	$-1.81 \pm 0.08$	$6.7 \pm 0.8$	25	
292	0.050	0.475	0.475	$5 \pm 2$	$-1.06 \pm 0.03$	$-0.6 \pm 0.1$	$9 \pm 1$	$-2.20 \pm 0.05$	$6 \pm 1$	25	
319	0.060	0.470	0.470	$5 \pm 2$	$-1.27 \pm 0.05$	$-0.8 \pm 0.2$	$8 \pm 1$	$-2.6 \pm 0.1$	$5 \pm 1$	25	
337	0.070	0.465	0.465	$5 \pm 3$	$-1.46 \pm 0.07$	$-1.0 \pm 0.2$	$9 \pm 2$	$-3.0 \pm 0.2$	$6 \pm 2$	25	
340	0.080	0.460	0.460	$5 \pm 3$	$-1.65 \pm 0.09$	$-1.1 \pm 0.2$	$9 \pm 2$	$-3.4 \pm 0.2$	$5 \pm 2$	25	
273	0.090	0.455	0.455	$5 \pm 3$	$-1.8 \pm 0.1$	$-1.3 \pm 0.3$	$8 \pm 2$	$-3.7 \pm 0.2$	$4 \pm 2$	25	
343	0.100	0.450	0.450	$5 \pm 3$	$-2.00 \pm 0.09$	$-1.5 \pm 0.3$	$8 \pm 2$	$-4.0 \pm 0.2$	$4 \pm 2$	25	

Tabelle G.180.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	
264	0.010	0.495	0.495	5.0 ± 0.4	-0.209 ± 0.004	0.30 ± 0.04	8.9 ± 0.8	-0.50 ± 0.01	8.4 ± 0.8	30
220	0.020	0.490	0.490	4.9 ± 0.7	-0.417 ± 0.010	0.07 ± 0.06	9 ± 2	-0.98 ± 0.02	8 ± 2	30
265	0.030	0.485	0.485	5 ± 1	-0.62 ± 0.02	-0.13 ± 0.10	8 ± 1	-1.44 ± 0.05	7 ± 1	30
326	0.040	0.480	0.480	5 ± 1	-0.82 ± 0.04	-0.3 ± 0.1	9 ± 1	-1.87 ± 0.08	7 ± 1	30
292	0.050	0.475	0.475	5 ± 2	-1.00 ± 0.02	-0.5 ± 0.1	9 ± 2	-2.28 ± 0.04	6 ± 2	30
319	0.060	0.470	0.470	5 ± 2	-1.19 ± 0.05	-0.7 ± 0.2	9.2 ± 0.5	-2.7 ± 0.1	6.5 ± 0.5	30
337	0.070	0.465	0.465	5 ± 3	-1.38 ± 0.06	-0.9 ± 0.2	8 ± 1	-3.1 ± 0.2	5 ± 1	30
340	0.080	0.460	0.460	5 ± 2	-1.56 ± 0.07	-1.1 ± 0.2	8 ± 2	-3.5 ± 0.2	5 ± 2	30
273	0.090	0.455	0.455	5 ± 3	-1.7 ± 0.1	-1.3 ± 0.3	9 ± 1	-3.8 ± 0.3	5 ± 1	30
343	0.100	0.450	0.450	5 ± 3	-1.90 ± 0.10	-1.4 ± 0.3	8 ± 2	-4.1 ± 0.2	4 ± 2	30
264	0.010	0.495	0.495	4.8 ± 0.5	-0.200 ± 0.007	0.28 ± 0.04	9 ± 2	-0.518 ± 0.009	8 ± 2	35
220	0.020	0.490	0.490	4.7 ± 0.8	-0.40 ± 0.02	0.07 ± 0.06	10 ± 1	-1.02 ± 0.05	9 ± 1	35
265	0.030	0.485	0.485	4.6 ± 0.9	-0.59 ± 0.02	-0.13 ± 0.07	8.0 ± 0.4	-1.47 ± 0.02	6.5 ± 0.5	35
326	0.040	0.480	0.480	5 ± 1	-0.77 ± 0.03	-0.3 ± 0.1	9 ± 1	-1.94 ± 0.09	7 ± 1	35
292	0.050	0.475	0.475	4 ± 1	-0.95 ± 0.02	-0.5 ± 0.1	7 ± 1	-2.33 ± 0.02	5 ± 1	35
319	0.060	0.470	0.470	5 ± 2	-1.13 ± 0.04	-0.7 ± 0.1	9 ± 2	-2.77 ± 0.08	6 ± 2	35
337	0.070	0.465	0.465	5 ± 2	-1.30 ± 0.06	-0.8 ± 0.2	8 ± 2	-3.2 ± 0.2	5 ± 2	35
340	0.080	0.460	0.460	5 ± 2	-1.47 ± 0.05	-1.0 ± 0.2	9 ± 4	-3.5 ± 0.1	6 ± 4	35
273	0.090	0.455	0.455	4 ± 3	-1.63 ± 0.10	-1.2 ± 0.2	9 ± 2	-3.9 ± 0.3	5 ± 2	35
343	0.100	0.450	0.450	4 ± 3	-1.79 ± 0.06	-1.3 ± 0.3	8 ± 3	-4.2 ± 0.2	4 ± 3	35

Tabelle G.181.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$						$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
				$S'^{f}_{T,1} / 10^{-4}$	$S'^{s}_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'^{f}_{T,1} / 10^{-13}$	$D'^{s}_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$		
295	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.454 ± 0.006	0.454 ± 0.006	0 ± 0	0.86 ± 0.02	0.86 ± 0.02	0.86 ± 0.02	20
313	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	0.91 ± 0.02	0.91 ± 0.02	0 ± 0	1.70 ± 0.05	1.70 ± 0.05	1.70 ± 0.05	20
259	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	1.36 ± 0.08	1.36 ± 0.08	0 ± 0	2.5 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.5 ± 0.2	20
237	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	1.80 ± 0.09	1.80 ± 0.09	0 ± 0	3.2 ± 0.2	3.2 ± 0.2	3.2 ± 0.2	20
267	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	0 ± 0	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	20
240	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	2.68 ± 0.10	2.68 ± 0.10	0 ± 0	4.7 ± 0.2	4.7 ± 0.2	4.7 ± 0.2	20
262	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	3.1 ± 0.2	3.1 ± 0.2	0 ± 0	5.4 ± 0.3	5.4 ± 0.3	5.4 ± 0.3	20
242	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	3.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	0 ± 0	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	20
258	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	0 ± 0	6.5 ± 0.3	6.5 ± 0.3	6.5 ± 0.3	20
239	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	4.3 ± 0.2	4.3 ± 0.2	0 ± 0	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2	20
295	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.432 ± 0.007	0.432 ± 0.007	0 ± 0	0.88 ± 0.02	0.88 ± 0.02	0.88 ± 0.02	25
313	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	0.87 ± 0.02	0.87 ± 0.02	0 ± 0	1.76 ± 0.03	1.76 ± 0.03	1.76 ± 0.03	25
259	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	1.28 ± 0.03	1.28 ± 0.03	0 ± 0	2.56 ± 0.06	2.56 ± 0.06	2.56 ± 0.06	25
237	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	1.71 ± 0.08	1.71 ± 0.08	0 ± 0	3.4 ± 0.2	3.4 ± 0.2	3.4 ± 0.2	25
267	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	0 ± 0	4.1 ± 0.3	4.1 ± 0.3	4.1 ± 0.3	25
240	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	25
262	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	3.0 ± 0.1	3.0 ± 0.1	0 ± 0	5.6 ± 0.3	5.6 ± 0.3	5.6 ± 0.3	25
242	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	3.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1	0 ± 0	6.2 ± 0.3	6.2 ± 0.3	6.2 ± 0.3	25
258	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	0 ± 0	6.7 ± 0.2	6.7 ± 0.2	6.7 ± 0.2	25
239	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2	0 ± 0	7.3 ± 0.4	7.3 ± 0.4	7.3 ± 0.4	25

Tabelle G.182.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS5k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i,j}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i} / 10^{-13}$	
295	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.41 ± 0.01	0.41 ± 0.01	0 ± 0	0.92 ± 0.02	0.92 ± 0.02	30
313	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	0.83 ± 0.02	0.83 ± 0.02	0 ± 0	1.82 ± 0.04	1.82 ± 0.04	30
259	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	1.23 ± 0.06	1.23 ± 0.06	0 ± 0	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	30
237	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	1.61 ± 0.07	1.61 ± 0.07	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	30
267	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	0 ± 0	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3	30
240	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.2	0 ± 0	5.1 ± 0.4	5.1 ± 0.4	30
262	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0 ± 0	5.8 ± 0.3	5.8 ± 0.3	30
242	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	3.2 ± 0.2	3.2 ± 0.2	0 ± 0	6.5 ± 0.4	6.5 ± 0.4	30
258	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	0 ± 0	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4	30
239	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	0 ± 0	7.7 ± 0.3	7.7 ± 0.3	30
295	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.389 ± 0.008	0.389 ± 0.008	0 ± 0	0.93 ± 0.03	0.93 ± 0.03	35
313	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	0.78 ± 0.02	0.78 ± 0.02	0 ± 0	1.89 ± 0.03	1.89 ± 0.03	35
259	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	1.16 ± 0.04	1.16 ± 0.04	0 ± 0	2.76 ± 0.07	2.76 ± 0.07	35
237	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	1.52 ± 0.03	1.52 ± 0.03	0 ± 0	3.54 ± 0.04	3.54 ± 0.04	35
267	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	1.9 ± 0.1	1.9 ± 0.1	0 ± 0	4.4 ± 0.3	4.4 ± 0.3	35
240	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	0 ± 0	5.2 ± 0.4	5.2 ± 0.4	35
262	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	5.9 ± 0.4	5.9 ± 0.4	35
242	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	0 ± 0	6.6 ± 0.5	6.6 ± 0.5	35
258	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	0 ± 0	7.4 ± 0.4	7.4 ± 0.4	35
239	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	3.6 ± 0.1	3.6 ± 0.1	0 ± 0	7.9 ± 0.3	7.9 ± 0.3	35

Tabelle G.183.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PSSk). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.



Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T_2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T_2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T_2}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T_2}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T_2} / 10^{-3}$	$D'_{T_2}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T_2}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T_2} / 10^{-13}$	
295	0.010	0.396	0.594	$-6.3 \pm 0.4$	$-0.182 \pm 0.003$	$-0.82 \pm 0.05$	$-9.6 \pm 0.5$	$-0.342 \pm 0.007$	$-10.0 \pm 0.5$	20
313	0.020	0.392	0.588	$-6.3 \pm 0.9$	$-0.365 \pm 0.009$	$-1.00 \pm 0.09$	$-9.3 \pm 0.6$	$-0.68 \pm 0.02$	$-10.0 \pm 0.6$	20
259	0.030	0.388	0.582	$-6 \pm 1$	$-0.55 \pm 0.03$	$-1.1 \pm 0.2$	$-9.3 \pm 0.6$	$-1.00 \pm 0.07$	$-10.3 \pm 0.6$	20
237	0.040	0.384	0.576	$-6 \pm 2$	$-0.72 \pm 0.03$	$-1.3 \pm 0.2$	$-9.1 \pm 0.4$	$-1.29 \pm 0.07$	$-10.4 \pm 0.4$	20
267	0.050	0.380	0.570	$-6 \pm 2$	$-0.90 \pm 0.05$	$-1.5 \pm 0.3$	$-9 \pm 1$	$-1.60 \pm 0.10$	$-11 \pm 1$	20
240	0.060	0.376	0.564	$-6 \pm 2$	$-1.07 \pm 0.04$	$-1.6 \pm 0.3$	$-8.7 \pm 0.8$	$-1.87 \pm 0.08$	$-10.6 \pm 0.8$	20
262	0.070	0.372	0.558	$-6 \pm 3$	$-1.25 \pm 0.07$	$-1.8 \pm 0.4$	$-9 \pm 1$	$-2.1 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	20
242	0.080	0.368	0.552	$-6 \pm 3$	$-1.40 \pm 0.06$	$-2.0 \pm 0.3$	$-9 \pm 1$	$-2.4 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	20
258	0.090	0.364	0.546	$-5 \pm 3$	$-1.57 \pm 0.07$	$-2.1 \pm 0.4$	$-8 \pm 2$	$-2.6 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	20
239	0.100	0.360	0.540	$-6 \pm 3$	$-1.72 \pm 0.06$	$-2.3 \pm 0.4$	$-9 \pm 2$	$-2.80 \pm 0.10$	$-12 \pm 2$	20
295	0.010	0.396	0.594	$-6.0 \pm 0.4$	$-0.173 \pm 0.003$	$-0.78 \pm 0.05$	$-9.5 \pm 0.9$	$-0.351 \pm 0.007$	$-9.8 \pm 0.9$	25
313	0.020	0.392	0.588	$-6.0 \pm 0.7$	$-0.348 \pm 0.009$	$-0.94 \pm 0.08$	$-9.4 \pm 0.5$	$-0.70 \pm 0.01$	$-10.1 \pm 0.5$	25
259	0.030	0.388	0.582	$-6 \pm 1$	$-0.51 \pm 0.01$	$-1.1 \pm 0.1$	$-9.3 \pm 0.9$	$-1.02 \pm 0.03$	$-10.4 \pm 0.8$	25
237	0.040	0.384	0.576	$-6 \pm 2$	$-0.69 \pm 0.03$	$-1.2 \pm 0.2$	$-9.3 \pm 0.7$	$-1.35 \pm 0.07$	$-10.6 \pm 0.7$	25
267	0.050	0.380	0.570	$-5 \pm 2$	$-0.85 \pm 0.05$	$-1.4 \pm 0.2$	$-9 \pm 1$	$-1.7 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	25
240	0.060	0.376	0.564	$-5 \pm 3$	$-1.02 \pm 0.05$	$-1.6 \pm 0.3$	$-9 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	25
262	0.070	0.372	0.558	$-5 \pm 3$	$-1.18 \pm 0.06$	$-1.7 \pm 0.3$	$-9 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.1$	$-11 \pm 2$	25
242	0.080	0.368	0.552	$-5 \pm 3$	$-1.33 \pm 0.06$	$-1.9 \pm 0.3$	$-9 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.1$	$-11 \pm 1$	25
258	0.090	0.364	0.546	$-5 \pm 3$	$-1.48 \pm 0.06$	$-2.0 \pm 0.3$	$-9 \pm 2$	$-2.70 \pm 0.09$	$-12 \pm 2$	25
239	0.100	0.360	0.540	$-5 \pm 3$	$-1.63 \pm 0.08$	$-2.2 \pm 0.4$	$-9 \pm 2$	$-2.9 \pm 0.1$	$-12 \pm 2$	25

Tabelle G.184.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,2}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
295	0.010	0.396	0.594	-5.8 ± 0.5	-0.166 ± 0.005	-0.74 ± 0.06	-10 ± 1	-0.367 ± 0.008	-11 ± 1	30
313	0.020	0.392	0.588	-5.7 ± 0.8	-0.331 ± 0.008	-0.90 ± 0.08	-9.5 ± 0.5	-0.73 ± 0.02	-10.3 ± 0.5	30
259	0.030	0.388	0.582	-5 ± 1	-0.49 ± 0.02	-1.0 ± 0.1	-10 ± 1	-1.07 ± 0.05	-12 ± 1	30
237	0.040	0.384	0.576	-5 ± 2	-0.65 ± 0.03	-1.2 ± 0.2	-10 ± 3	-1.39 ± 0.07	-12 ± 3	30
267	0.050	0.380	0.570	-5 ± 2	-0.81 ± 0.05	-1.3 ± 0.2	-11 ± 2	-1.7 ± 0.1	-12 ± 2	30
240	0.060	0.376	0.564	-5 ± 3	-0.97 ± 0.06	-1.5 ± 0.3	-11 ± 1	-2.0 ± 0.2	-13 ± 1	30
262	0.070	0.372	0.558	-5 ± 3	-1.12 ± 0.06	-1.6 ± 0.3	-8 ± 1	-2.3 ± 0.1	-11 ± 1	30
242	0.080	0.368	0.552	-5 ± 3	-1.27 ± 0.06	-1.8 ± 0.4	-10 ± 2	-2.6 ± 0.2	-12 ± 2	30
258	0.090	0.364	0.546	-5 ± 3	-1.41 ± 0.07	-1.9 ± 0.4	-9 ± 2	-2.8 ± 0.1	-12 ± 2	30
239	0.100	0.360	0.540	-5 ± 3	-1.55 ± 0.06	-2.0 ± 0.3	-9 ± 2	-3.1 ± 0.1	-12 ± 2	30
295	0.010	0.396	0.594	-5.4 ± 0.3	-0.155 ± 0.003	-0.70 ± 0.03	-10 ± 1	-0.37 ± 0.01	-11 ± 1	35
313	0.020	0.392	0.588	-5.4 ± 0.6	-0.314 ± 0.007	-0.85 ± 0.07	-10 ± 1	-0.75 ± 0.01	-10 ± 1	35
259	0.030	0.388	0.582	-5 ± 1	-0.46 ± 0.02	-1.0 ± 0.1	-11 ± 2	-1.11 ± 0.03	-12 ± 2	35
237	0.040	0.384	0.576	-5 ± 1	-0.61 ± 0.01	-1.1 ± 0.1	-9 ± 2	-1.42 ± 0.01	-11 ± 2	35
267	0.050	0.380	0.570	-5 ± 2	-0.77 ± 0.04	-1.3 ± 0.2	-11 ± 2	-1.8 ± 0.1	-13 ± 2	35
240	0.060	0.376	0.564	-5 ± 2	-0.91 ± 0.05	-1.4 ± 0.3	-9 ± 1	-2.1 ± 0.2	-11 ± 1	35
262	0.070	0.372	0.558	-5 ± 2	-1.05 ± 0.05	-1.5 ± 0.3	-11 ± 3	-2.4 ± 0.1	-13 ± 3	35
242	0.080	0.368	0.552	-5 ± 3	-1.19 ± 0.07	-1.7 ± 0.3	-9 ± 2	-2.7 ± 0.2	-12 ± 2	35
258	0.090	0.364	0.546	-5 ± 3	-1.33 ± 0.07	-1.8 ± 0.4	-9 ± 2	-2.9 ± 0.2	-12 ± 2	35
239	0.100	0.360	0.540	-5 ± 3	-1.45 ± 0.06	-1.9 ± 0.3	-11 ± 4	-3.1 ± 0.1	-14 ± 5	35

Tabelle G.185.: *Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$							$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3} / 10^{-4}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	
295	0.010	0.396	0.594	$6.3 \pm 0.4$	$-0.273 \pm 0.004$	$0.36 \pm 0.04$	$9.6 \pm 0.5$	$-0.51 \pm 0.01$	$9.1 \pm 0.5$	20	
313	0.020	0.392	0.588	$6.3 \pm 0.9$	$-0.55 \pm 0.01$	$0.08 \pm 0.07$	$9.3 \pm 0.6$	$-1.02 \pm 0.03$	$8.3 \pm 0.6$	20	
259	0.030	0.388	0.582	$6 \pm 1$	$-0.82 \pm 0.05$	$-0.22 \pm 0.10$	$9.3 \pm 0.6$	$-1.5 \pm 0.1$	$7.8 \pm 0.7$	20	
237	0.040	0.384	0.576	$6 \pm 2$	$-1.08 \pm 0.05$	$-0.5 \pm 0.1$	$9.1 \pm 0.4$	$-1.9 \pm 0.1$	$7.2 \pm 0.5$	20	
267	0.050	0.380	0.570	$6 \pm 2$	$-1.35 \pm 0.07$	$-0.8 \pm 0.2$	$9 \pm 1$	$-2.4 \pm 0.1$	$7 \pm 1$	20	
240	0.060	0.376	0.564	$6 \pm 2$	$-1.61 \pm 0.06$	$-1.0 \pm 0.2$	$8.7 \pm 0.8$	$-2.8 \pm 0.1$	$5.9 \pm 0.9$	20	
262	0.070	0.372	0.558	$6 \pm 3$	$-1.87 \pm 0.10$	$-1.3 \pm 0.2$	$9 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.2$	$6 \pm 1$	20	
242	0.080	0.368	0.552	$6 \pm 3$	$-2.10 \pm 0.09$	$-1.5 \pm 0.2$	$9 \pm 1$	$-3.5 \pm 0.2$	$5 \pm 1$	20	
258	0.090	0.364	0.546	$5 \pm 3$	$-2.3 \pm 0.1$	$-1.8 \pm 0.2$	$8 \pm 2$	$-3.9 \pm 0.2$	$5 \pm 2$	20	
239	0.100	0.360	0.540	$6 \pm 3$	$-2.58 \pm 0.09$	$-2.0 \pm 0.3$	$9 \pm 2$	$-4.2 \pm 0.1$	$5 \pm 2$	20	
295	0.010	0.396	0.594	$6.0 \pm 0.4$	$-0.259 \pm 0.004$	$0.34 \pm 0.04$	$9.5 \pm 0.9$	$-0.527 \pm 0.010$	$8.9 \pm 0.9$	25	
313	0.020	0.392	0.588	$6.0 \pm 0.7$	$-0.52 \pm 0.01$	$0.07 \pm 0.05$	$9.4 \pm 0.5$	$-1.05 \pm 0.02$	$8.3 \pm 0.6$	25	
259	0.030	0.388	0.582	$6 \pm 1$	$-0.77 \pm 0.02$	$-0.2 \pm 0.1$	$9.3 \pm 0.9$	$-1.53 \pm 0.04$	$7.8 \pm 0.9$	25	
237	0.040	0.384	0.576	$6 \pm 2$	$-1.03 \pm 0.05$	$-0.5 \pm 0.1$	$9.3 \pm 0.7$	$-2.0 \pm 0.1$	$7.3 \pm 0.8$	25	
267	0.050	0.380	0.570	$5 \pm 2$	$-1.28 \pm 0.07$	$-0.7 \pm 0.1$	$9 \pm 1$	$-2.5 \pm 0.2$	$7 \pm 1$	25	
240	0.060	0.376	0.564	$5 \pm 3$	$-1.53 \pm 0.08$	$-1.0 \pm 0.2$	$9 \pm 1$	$-2.9 \pm 0.2$	$6 \pm 1$	25	
262	0.070	0.372	0.558	$5 \pm 3$	$-1.77 \pm 0.09$	$-1.2 \pm 0.2$	$9 \pm 2$	$-3.4 \pm 0.2$	$6 \pm 2$	25	
242	0.080	0.368	0.552	$5 \pm 3$	$-2.00 \pm 0.08$	$-1.5 \pm 0.2$	$9 \pm 2$	$-3.7 \pm 0.2$	$5 \pm 2$	25	
258	0.090	0.364	0.546	$5 \pm 3$	$-2.22 \pm 0.08$	$-1.7 \pm 0.2$	$9 \pm 2$	$-4.0 \pm 0.1$	$5 \pm 2$	25	
239	0.100	0.360	0.540	$5 \pm 3$	$-2.5 \pm 0.1$	$-1.9 \pm 0.3$	$9 \pm 2$	$-4.4 \pm 0.2$	$5 \pm 2$	25	

Tabelle G.186.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,3}{}^i] = K^{-1}$ ,		$[D'_{T,3}{}^i] = m^2/(Ks)$		$T / ^\circ C$		
				$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3}{}^i / 10^{-3}$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$		$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^i / 10^{-13}$
295	0.010	0.396	0.594	5.8 ± 0.5	-0.249 ± 0.007	0.33 ± 0.05	10 ± 1	-0.55 ± 0.01	10 ± 1	30
313	0.020	0.392	0.588	5.7 ± 0.8	-0.50 ± 0.01	0.07 ± 0.07	9.5 ± 0.5	-1.09 ± 0.02	8.4 ± 0.6	30
259	0.030	0.388	0.582	5 ± 1	-0.74 ± 0.03	-0.20 ± 0.08	10 ± 1	-1.61 ± 0.07	9 ± 1	30
237	0.040	0.384	0.576	5 ± 2	-0.97 ± 0.04	-0.4 ± 0.1	10 ± 3	-2.1 ± 0.1	8 ± 3	30
267	0.050	0.380	0.570	5 ± 2	-1.22 ± 0.07	-0.7 ± 0.1	11 ± 2	-2.6 ± 0.2	8 ± 2	30
240	0.060	0.376	0.564	5 ± 3	-1.46 ± 0.09	-0.9 ± 0.2	11 ± 1	-3.1 ± 0.3	8 ± 2	30
262	0.070	0.372	0.558	5 ± 3	-1.68 ± 0.09	-1.2 ± 0.2	8 ± 1	-3.5 ± 0.2	4.9 ± 1.0	30
242	0.080	0.368	0.552	5 ± 3	-1.90 ± 0.10	-1.4 ± 0.2	10 ± 2	-3.9 ± 0.2	6 ± 2	30
258	0.090	0.364	0.546	5 ± 3	-2.1 ± 0.1	-1.6 ± 0.2	9 ± 2	-4.2 ± 0.2	5 ± 2	30
239	0.100	0.360	0.540	5 ± 3	-2.32 ± 0.09	-1.8 ± 0.2	9 ± 2	-4.6 ± 0.2	4 ± 2	30
295	0.010	0.396	0.594	5.4 ± 0.3	-0.233 ± 0.005	0.31 ± 0.03	10 ± 1	-0.56 ± 0.02	10 ± 1	35
313	0.020	0.392	0.588	5.4 ± 0.6	-0.47 ± 0.01	0.07 ± 0.05	10 ± 1	-1.13 ± 0.02	9 ± 1	35
259	0.030	0.388	0.582	5 ± 1	-0.70 ± 0.03	-0.18 ± 0.09	11 ± 2	-1.66 ± 0.04	9 ± 2	35
237	0.040	0.384	0.576	5 ± 1	-0.91 ± 0.02	-0.41 ± 0.09	9 ± 2	-2.12 ± 0.02	7 ± 2	35
267	0.050	0.380	0.570	5 ± 2	-1.15 ± 0.06	-0.7 ± 0.1	11 ± 2	-2.7 ± 0.2	8 ± 2	35
240	0.060	0.376	0.564	5 ± 2	-1.36 ± 0.08	-0.9 ± 0.2	9 ± 1	-3.1 ± 0.2	5 ± 1	35
262	0.070	0.372	0.558	5 ± 2	-1.57 ± 0.08	-1.1 ± 0.2	11 ± 3	-3.6 ± 0.2	7 ± 3	35
242	0.080	0.368	0.552	5 ± 3	-1.8 ± 0.1	-1.3 ± 0.2	9 ± 2	-4.0 ± 0.3	5 ± 2	35
258	0.090	0.364	0.546	5 ± 3	-2.00 ± 0.10	-1.5 ± 0.2	9 ± 2	-4.4 ± 0.3	4 ± 2	35
239	0.100	0.360	0.540	5 ± 3	-2.17 ± 0.09	-1.7 ± 0.2	11 ± 4	-4.7 ± 0.2	6 ± 4	35

Tabelle G.187.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$				$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$			
250	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.441 ± 0.008	0.441 ± 0.008	0 ± 0	0.73 ± 0.02	0.73 ± 0.02	20
344	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	0.90 ± 0.03	0.90 ± 0.03	0 ± 0	1.42 ± 0.07	1.42 ± 0.07	20
252	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	1.35 ± 0.04	1.35 ± 0.04	0 ± 0	2.05 ± 0.06	2.05 ± 0.06	20
333	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	1.83 ± 0.10	1.83 ± 0.10	0 ± 0	2.7 ± 0.2	2.7 ± 0.2	20
256	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	2.3 ± 0.2	2.3 ± 0.2	0 ± 0	3.3 ± 0.3	3.3 ± 0.3	20
277	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	2.8 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0 ± 0	3.9 ± 0.2	3.9 ± 0.2	20
249	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	3.2 ± 0.1	3.2 ± 0.1	0 ± 0	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	20
186	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	3.76 ± 0.09	3.76 ± 0.09	0 ± 0	5.0 ± 0.1	5.0 ± 0.1	20
271	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2	0 ± 0	5.5 ± 0.3	5.5 ± 0.3	20
197	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	4.7 ± 0.2	4.7 ± 0.2	0 ± 0	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	20
250	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.42 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0 ± 0	0.75 ± 0.03	0.75 ± 0.03	25
344	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	0.85 ± 0.02	0.85 ± 0.02	0 ± 0	1.48 ± 0.02	1.48 ± 0.02	25
252	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	1.27 ± 0.03	1.27 ± 0.03	0 ± 0	2.14 ± 0.02	2.14 ± 0.02	25
333	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	1.73 ± 0.09	1.73 ± 0.09	0 ± 0	2.9 ± 0.2	2.9 ± 0.2	25
256	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	2.2 ± 0.1	2.2 ± 0.1	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	25
277	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0 ± 0	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2	25
249	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	0 ± 0	4.7 ± 0.2	4.7 ± 0.2	25
186	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	3.53 ± 0.10	3.53 ± 0.10	0 ± 0	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	25
271	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	0 ± 0	5.8 ± 0.3	5.8 ± 0.3	25
197	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	0 ± 0	6.2 ± 0.3	6.2 ± 0.3	25

Tabelle G.188.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS5k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$							
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
250	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.40 ± 0.02	0.40 ± 0.02	0 ± 0	0.79 ± 0.04	0.79 ± 0.04	30	
344	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	0.80 ± 0.01	0.80 ± 0.01	0 ± 0	1.54 ± 0.02	1.54 ± 0.02	30	
252	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	1.22 ± 0.06	1.22 ± 0.06	0 ± 0	2.26 ± 0.08	2.26 ± 0.08	30	
333	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	1.65 ± 0.09	1.65 ± 0.09	0 ± 0	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.2	30	
256	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	0 ± 0	3.6 ± 0.3	3.6 ± 0.3	30	
277	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	2.48 ± 0.09	2.48 ± 0.09	0 ± 0	4.3 ± 0.1	4.3 ± 0.1	30	
249	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	0 ± 0	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	30	
186	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	3.33 ± 0.09	3.33 ± 0.09	0 ± 0	5.5 ± 0.1	5.5 ± 0.1	30	
271	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	3.7 ± 0.2	3.7 ± 0.2	0 ± 0	6.1 ± 0.3	6.1 ± 0.3	30	
197	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2	0 ± 0	6.5 ± 0.2	6.5 ± 0.2	30	
250	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.38 ± 0.01	0.38 ± 0.01	0 ± 0	0.83 ± 0.02	0.83 ± 0.02	35	
344	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	0.78 ± 0.04	0.78 ± 0.04	0 ± 0	1.63 ± 0.08	1.63 ± 0.08	35	
252	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	1.15 ± 0.05	1.15 ± 0.05	0 ± 0	2.35 ± 0.08	2.35 ± 0.08	35	
333	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	1.54 ± 0.04	1.54 ± 0.04	0 ± 0	3.08 ± 0.09	3.08 ± 0.09	35	
256	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	1.9 ± 0.1	1.9 ± 0.1	0 ± 0	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	35	
277	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	2.33 ± 0.10	2.33 ± 0.10	0 ± 0	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	35	
249	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	0 ± 0	5.0 ± 0.2	5.0 ± 0.2	35	
186	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	3.12 ± 0.08	3.12 ± 0.08	0 ± 0	5.7 ± 0.2	5.7 ± 0.2	35	
271	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	3.5 ± 0.2	3.5 ± 0.2	0 ± 0	6.2 ± 0.3	6.2 ± 0.3	35	
197	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	0 ± 0	6.7 ± 0.4	6.7 ± 0.4	35	

Tabelle G.189.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PSSk). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
250	0.010	0.198	0.792	$-5.4 \pm 0.4$	$-0.088 \pm 0.002$	$-0.63 \pm 0.04$	$-7.6 \pm 0.3$	$-0.145 \pm 0.003$	$-7.8 \pm 0.3$	20
344	0.020	0.196	0.784	$-5 \pm 1$	$-0.180 \pm 0.007$	$-0.7 \pm 0.1$	$-7 \pm 1$	$-0.28 \pm 0.01$	$-8 \pm 1$	20
252	0.030	0.194	0.776	$-5 \pm 1$	$-0.269 \pm 0.008$	$-0.8 \pm 0.1$	$-7.4 \pm 0.9$	$-0.41 \pm 0.01$	$-7.8 \pm 0.9$	20
333	0.040	0.192	0.768	$-5 \pm 2$	$-0.37 \pm 0.02$	$-0.9 \pm 0.2$	$-7.1 \pm 0.7$	$-0.54 \pm 0.03$	$-7.6 \pm 0.7$	20
256	0.050	0.190	0.760	$-5 \pm 2$	$-0.46 \pm 0.03$	$-1.0 \pm 0.3$	$-7.6 \pm 0.5$	$-0.67 \pm 0.05$	$-8.3 \pm 0.5$	20
277	0.060	0.188	0.752	$-5 \pm 3$	$-0.56 \pm 0.03$	$-1.1 \pm 0.3$	$-7.0 \pm 0.5$	$-0.79 \pm 0.04$	$-7.8 \pm 0.4$	20
249	0.070	0.186	0.744	$-5 \pm 3$	$-0.65 \pm 0.03$	$-1.1 \pm 0.3$	$-7 \pm 1$	$-0.88 \pm 0.04$	$-8 \pm 1$	20
186	0.080	0.184	0.736	$-6 \pm 2$	$-0.75 \pm 0.02$	$-1.3 \pm 0.2$	$-6.1 \pm 0.3$	$-1.00 \pm 0.02$	$-7.1 \pm 0.3$	20
271	0.090	0.182	0.728	$-5 \pm 3$	$-0.85 \pm 0.05$	$-1.4 \pm 0.4$	$-7 \pm 1$	$-1.09 \pm 0.07$	$-8 \pm 1$	20
197	0.100	0.180	0.720	$-6 \pm 4$	$-0.94 \pm 0.04$	$-1.5 \pm 0.4$	$-8 \pm 2$	$-1.19 \pm 0.05$	$-9 \pm 2$	20
250	0.010	0.198	0.792	$-5.1 \pm 0.4$	$-0.084 \pm 0.003$	$-0.60 \pm 0.05$	$-7.9 \pm 0.7$	$-0.150 \pm 0.006$	$-8.1 \pm 0.7$	25
344	0.020	0.196	0.784	$-5.1 \pm 0.8$	$-0.170 \pm 0.003$	$-0.68 \pm 0.08$	$-8 \pm 1$	$-0.296 \pm 0.004$	$-9 \pm 1$	25
252	0.030	0.194	0.776	$-5 \pm 1$	$-0.255 \pm 0.006$	$-0.7 \pm 0.1$	$-8 \pm 1$	$-0.429 \pm 0.004$	$-8 \pm 1$	25
333	0.040	0.192	0.768	$-5 \pm 2$	$-0.35 \pm 0.02$	$-0.8 \pm 0.2$	$-7.6 \pm 1.0$	$-0.57 \pm 0.03$	$-8.2 \pm 1.0$	25
256	0.050	0.190	0.760	$-5 \pm 2$	$-0.43 \pm 0.03$	$-0.9 \pm 0.2$	$-7 \pm 1$	$-0.69 \pm 0.04$	$-8 \pm 1$	25
277	0.060	0.188	0.752	$-5 \pm 2$	$-0.53 \pm 0.02$	$-1.0 \pm 0.2$	$-7 \pm 1$	$-0.82 \pm 0.04$	$-8 \pm 1$	25
249	0.070	0.186	0.744	$-5 \pm 3$	$-0.61 \pm 0.03$	$-1.1 \pm 0.3$	$-7 \pm 1$	$-0.93 \pm 0.04$	$-7.9 \pm 1.0$	25
186	0.080	0.184	0.736	$-6 \pm 2$	$-0.71 \pm 0.02$	$-1.3 \pm 0.2$	$-6 \pm 2$	$-1.05 \pm 0.03$	$-7 \pm 2$	25
271	0.090	0.182	0.728	$-5 \pm 4$	$-0.80 \pm 0.04$	$-1.3 \pm 0.4$	$-7 \pm 2$	$-1.16 \pm 0.06$	$-8 \pm 2$	25
197	0.100	0.180	0.720	$-5 \pm 4$	$-0.88 \pm 0.04$	$-1.4 \pm 0.4$	$-8 \pm 3$	$-1.24 \pm 0.06$	$-9 \pm 3$	25

Tabelle G.190.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S_{T,2}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,2}^{i,j}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,2}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,2}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,2}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,2}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i} / 10^{-13}$	
250	0.010	0.198	0.792	-4.9 ± 0.5	-0.080 ± 0.003	-0.57 ± 0.06	-8.9 ± 0.8	-0.158 ± 0.007	-9.1 ± 0.7	30
344	0.020	0.196	0.784	-4.9 ± 0.7	-0.161 ± 0.003	-0.65 ± 0.08	-8.1 ± 0.7	-0.308 ± 0.004	-8.4 ± 0.7	30
252	0.030	0.194	0.776	-5 ± 1	-0.24 ± 0.01	-0.7 ± 0.1	-8.5 ± 0.9	-0.45 ± 0.02	-9.0 ± 0.9	30
333	0.040	0.192	0.768	-5 ± 2	-0.33 ± 0.02	-0.8 ± 0.2	-7 ± 1	-0.60 ± 0.04	-8 ± 1	30
256	0.050	0.190	0.760	-4 ± 2	-0.41 ± 0.03	-0.8 ± 0.2	-7.7 ± 0.5	-0.73 ± 0.05	-8.4 ± 0.5	30
277	0.060	0.188	0.752	-5 ± 2	-0.50 ± 0.02	-1.0 ± 0.2	-8 ± 1	-0.86 ± 0.03	-9 ± 1	30
249	0.070	0.186	0.744	-5 ± 2	-0.58 ± 0.03	-1.0 ± 0.3	-8 ± 2	-0.98 ± 0.05	-9 ± 2	30
186	0.080	0.184	0.736	-5 ± 2	-0.67 ± 0.02	-1.2 ± 0.2	-7 ± 2	-1.11 ± 0.03	-8 ± 2	30
271	0.090	0.182	0.728	-5 ± 3	-0.75 ± 0.04	-1.2 ± 0.3	-8 ± 3	-1.21 ± 0.06	-9 ± 3	30
197	0.100	0.180	0.720	-5 ± 3	-0.82 ± 0.03	-1.4 ± 0.4	-9 ± 2	-1.30 ± 0.05	-10 ± 2	30
250	0.010	0.198	0.792	-4.7 ± 0.5	-0.076 ± 0.002	-0.54 ± 0.05	-9 ± 2	-0.166 ± 0.005	-9 ± 2	35
344	0.020	0.196	0.784	-4.7 ± 0.9	-0.155 ± 0.008	-0.62 ± 0.10	-8.2 ± 0.9	-0.33 ± 0.02	-8.5 ± 0.9	35
252	0.030	0.194	0.776	-4.4 ± 0.9	-0.230 ± 0.010	-0.7 ± 0.1	-7.5 ± 0.8	-0.47 ± 0.02	-8.0 ± 0.8	35
333	0.040	0.192	0.768	-5 ± 1	-0.308 ± 0.009	-0.8 ± 0.2	-6.9 ± 0.8	-0.62 ± 0.02	-7.6 ± 0.8	35
256	0.050	0.190	0.760	-4 ± 2	-0.39 ± 0.02	-0.8 ± 0.2	-9 ± 3	-0.75 ± 0.04	-10 ± 3	35
277	0.060	0.188	0.752	-5 ± 2	-0.47 ± 0.02	-0.9 ± 0.2	-7 ± 2	-0.89 ± 0.04	-8 ± 2	35
249	0.070	0.186	0.744	-4 ± 2	-0.53 ± 0.03	-1.0 ± 0.2	-8 ± 4	-1.00 ± 0.05	-9 ± 3	35
186	0.080	0.184	0.736	-5 ± 2	-0.62 ± 0.02	-1.1 ± 0.2	-7 ± 1	-1.15 ± 0.03	-8 ± 1	35
271	0.090	0.182	0.728	-5 ± 3	-0.69 ± 0.03	-1.2 ± 0.3	-8 ± 5	-1.24 ± 0.05	-9 ± 5	35
197	0.100	0.180	0.720	-6 ± 2	-0.76 ± 0.04	-1.4 ± 0.2	-13 ± 12	-1.33 ± 0.07	-15 ± 12	35

Tabelle G.191.: *Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$						$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3} / 10^{-4}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$		
250	0.010	0.198	0.792	$5.4 \pm 0.4$	$-0.353 \pm 0.006$	$0.19 \pm 0.04$	$7.6 \pm 0.3$	$-0.58 \pm 0.01$	$7.1 \pm 0.4$	20	
344	0.020	0.196	0.784	$5 \pm 1$	$-0.72 \pm 0.03$	$-0.18 \pm 0.07$	$7 \pm 1$	$-1.14 \pm 0.06$	$6 \pm 1$	20	
252	0.030	0.194	0.776	$5 \pm 1$	$-1.08 \pm 0.03$	$-0.57 \pm 0.09$	$7.4 \pm 0.9$	$-1.64 \pm 0.05$	$5.7 \pm 0.9$	20	
333	0.040	0.192	0.768	$5 \pm 2$	$-1.47 \pm 0.08$	$-0.9 \pm 0.1$	$7.1 \pm 0.7$	$-2.2 \pm 0.1$	$4.9 \pm 0.8$	20	
256	0.050	0.190	0.760	$5 \pm 2$	$-1.8 \pm 0.1$	$-1.4 \pm 0.1$	$7.6 \pm 0.5$	$-2.7 \pm 0.2$	$4.9 \pm 0.6$	20	
277	0.060	0.188	0.752	$5 \pm 3$	$-2.2 \pm 0.1$	$-1.7 \pm 0.2$	$7.0 \pm 0.5$	$-3.1 \pm 0.2$	$3.8 \pm 0.6$	20	
249	0.070	0.186	0.744	$5 \pm 3$	$-2.6 \pm 0.1$	$-2.1 \pm 0.2$	$7 \pm 1$	$-3.5 \pm 0.2$	$3 \pm 1$	20	
186	0.080	0.184	0.736	$6 \pm 2$	$-3.01 \pm 0.07$	$-2.4 \pm 0.2$	$6.1 \pm 0.3$	$-4.00 \pm 0.09$	$2.1 \pm 0.4$	20	
271	0.090	0.182	0.728	$5 \pm 3$	$-3.4 \pm 0.2$	$-2.8 \pm 0.2$	$7 \pm 1$	$-4.4 \pm 0.3$	$3 \pm 2$	20	
197	0.100	0.180	0.720	$6 \pm 4$	$-3.8 \pm 0.2$	$-3.2 \pm 0.3$	$8 \pm 2$	$-4.7 \pm 0.2$	$3 \pm 2$	20	
250	0.010	0.198	0.792	$5.1 \pm 0.4$	$-0.34 \pm 0.01$	$0.18 \pm 0.03$	$7.9 \pm 0.7$	$-0.60 \pm 0.02$	$7.3 \pm 0.8$	25	
344	0.020	0.196	0.784	$5.1 \pm 0.8$	$-0.68 \pm 0.01$	$-0.17 \pm 0.06$	$8 \pm 1$	$-1.18 \pm 0.02$	$7 \pm 1$	25	
252	0.030	0.194	0.776	$5 \pm 1$	$-1.02 \pm 0.02$	$-0.54 \pm 0.08$	$8 \pm 1$	$-1.71 \pm 0.02$	$6 \pm 1$	25	
333	0.040	0.192	0.768	$5 \pm 2$	$-1.39 \pm 0.07$	$-0.9 \pm 0.1$	$7.6 \pm 1.0$	$-2.3 \pm 0.1$	$5 \pm 1$	25	
256	0.050	0.190	0.760	$5 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.1$	$-1.3 \pm 0.1$	$7 \pm 1$	$-2.8 \pm 0.2$	$5 \pm 1$	25	
277	0.060	0.188	0.752	$5 \pm 2$	$-2.11 \pm 0.10$	$-1.6 \pm 0.1$	$7 \pm 1$	$-3.3 \pm 0.2$	$4 \pm 1$	25	
249	0.070	0.186	0.744	$5 \pm 3$	$-2.4 \pm 0.1$	$-2.0 \pm 0.2$	$7 \pm 1$	$-3.7 \pm 0.2$	$3 \pm 1$	25	
186	0.080	0.184	0.736	$6 \pm 2$	$-2.83 \pm 0.08$	$-2.3 \pm 0.2$	$6 \pm 2$	$-4.2 \pm 0.1$	$2 \pm 2$	25	
271	0.090	0.182	0.728	$5 \pm 4$	$-3.2 \pm 0.2$	$-2.7 \pm 0.3$	$7 \pm 2$	$-4.6 \pm 0.3$	$2 \pm 2$	25	
197	0.100	0.180	0.720	$5 \pm 4$	$-3.5 \pm 0.2$	$-3.0 \pm 0.3$	$8 \pm 3$	$-5.0 \pm 0.2$	$3 \pm 3$	25	

Tabelle G.192.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,3}{}^i] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}{}^i] = m^2/(Ks)$									
				$S'_{T,3}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,3}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,3}{}^i / 10^{-3}$	$D'_{T,3}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,3}{}^i / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$			
250	0.010	0.198	0.792	4.9 ± 0.5	-0.32 ± 0.01	0.17 ± 0.04	8.9 ± 0.8	-0.63 ± 0.03	8.3 ± 0.8	30			
344	0.020	0.196	0.784	4.9 ± 0.7	-0.64 ± 0.01	-0.15 ± 0.06	8.1 ± 0.7	-1.23 ± 0.01	6.8 ± 0.7	30			
252	0.030	0.194	0.776	5 ± 1	-0.98 ± 0.05	-0.52 ± 0.06	8.5 ± 0.9	-1.81 ± 0.07	6.7 ± 0.9	30			
333	0.040	0.192	0.768	5 ± 2	-1.32 ± 0.08	-0.8 ± 0.1	7 ± 1	-2.4 ± 0.2	5 ± 2	30			
256	0.050	0.190	0.760	4 ± 2	-1.6 ± 0.1	-1.2 ± 0.1	7.7 ± 0.5	-2.9 ± 0.2	4.8 ± 0.4	30			
277	0.060	0.188	0.752	5 ± 2	-1.98 ± 0.07	-1.5 ± 0.2	8 ± 1	-3.4 ± 0.1	4 ± 1	30			
249	0.070	0.186	0.744	5 ± 2	-2.3 ± 0.1	-1.9 ± 0.2	8 ± 2	-3.9 ± 0.2	4 ± 2	30			
186	0.080	0.184	0.736	5 ± 2	-2.67 ± 0.07	-2.2 ± 0.2	7 ± 2	-4.4 ± 0.1	3 ± 1	30			
271	0.090	0.182	0.728	5 ± 3	-3.0 ± 0.1	-2.5 ± 0.2	8 ± 3	-4.8 ± 0.2	3 ± 3	30			
197	0.100	0.180	0.720	5 ± 3	-3.3 ± 0.1	-2.8 ± 0.3	9 ± 2	-5.2 ± 0.2	3 ± 3	30			
250	0.010	0.198	0.792	4.7 ± 0.5	-0.304 ± 0.009	0.16 ± 0.04	9 ± 2	-0.66 ± 0.02	8 ± 2	35			
344	0.020	0.196	0.784	4.7 ± 0.9	-0.62 ± 0.03	-0.15 ± 0.05	8.2 ± 0.9	-1.31 ± 0.07	6.9 ± 0.9	35			
252	0.030	0.194	0.776	4.4 ± 0.9	-0.92 ± 0.04	-0.48 ± 0.06	7.5 ± 0.8	-1.88 ± 0.06	5.6 ± 0.8	35			
333	0.040	0.192	0.768	5 ± 1	-1.23 ± 0.04	-0.8 ± 0.1	6.9 ± 0.8	-2.46 ± 0.07	4.5 ± 0.9	35			
256	0.050	0.190	0.760	4 ± 2	-1.55 ± 0.09	-1.13 ± 0.09	9 ± 3	-3.0 ± 0.2	6 ± 3	35			
277	0.060	0.188	0.752	5 ± 2	-1.86 ± 0.08	-1.4 ± 0.1	7 ± 2	-3.6 ± 0.1	4 ± 2	35			
249	0.070	0.186	0.744	4 ± 2	-2.1 ± 0.1	-1.7 ± 0.1	8 ± 4	-4.0 ± 0.2	4 ± 4	35			
186	0.080	0.184	0.736	5 ± 2	-2.50 ± 0.07	-2.0 ± 0.2	7 ± 1	-4.6 ± 0.1	3 ± 1	35			
271	0.090	0.182	0.728	5 ± 3	-2.8 ± 0.1	-2.3 ± 0.2	8 ± 5	-4.9 ± 0.2	3 ± 5	35			
197	0.100	0.180	0.720	6 ± 2	-3.0 ± 0.2	-2.4 ± 0.3	13 ± 12	-5.3 ± 0.3	8 ± 12	35			

Tabelle G.193.: Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$	
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$		$D'_{T,1} / 10^{-13}$
139	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.818 ± 0.009	0.818 ± 0.009	0 ± 0	0.977 ± 0.005	0.977 ± 0.005	0.977 ± 0.005	20
141	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	1.56 ± 0.03	1.56 ± 0.03	0 ± 0	1.98 ± 0.03	1.98 ± 0.03	1.98 ± 0.03	20
143	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	2.27 ± 0.02	2.27 ± 0.02	0 ± 0	2.93 ± 0.03	2.93 ± 0.03	2.93 ± 0.03	20
145	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	2.95 ± 0.02	2.95 ± 0.02	0 ± 0	3.86 ± 0.04	3.86 ± 0.04	3.86 ± 0.04	20
147	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	3.54 ± 0.01	3.54 ± 0.01	0 ± 0	4.74 ± 0.05	4.74 ± 0.05	4.74 ± 0.05	20
150	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	4.108 ± 0.002	4.108 ± 0.002	0 ± 0	5.55 ± 0.07	5.55 ± 0.07	5.55 ± 0.07	20
162	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	4.61 ± 0.01	4.61 ± 0.01	0 ± 0	6.4 ± 0.1	6.4 ± 0.1	6.4 ± 0.1	20
154	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	5.09 ± 0.02	5.09 ± 0.02	0 ± 0	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1	20
157	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	5.59 ± 0.05	5.59 ± 0.05	0 ± 0	7.86 ± 0.10	7.86 ± 0.10	7.86 ± 0.10	20
159	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	5.98 ± 0.06	5.98 ± 0.06	0 ± 0	8.7 ± 0.1	8.7 ± 0.1	8.7 ± 0.1	20
139	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.775 ± 0.008	0.775 ± 0.008	0 ± 0	1.000 ± 0.007	1.000 ± 0.007	1.000 ± 0.007	25
141	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	1.48 ± 0.04	1.48 ± 0.04	0 ± 0	2.03 ± 0.04	2.03 ± 0.04	2.03 ± 0.04	25
143	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	2.17 ± 0.02	2.17 ± 0.02	0 ± 0	3.03 ± 0.03	3.03 ± 0.03	3.03 ± 0.03	25
145	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	2.81 ± 0.02	2.81 ± 0.02	0 ± 0	4.00 ± 0.03	4.00 ± 0.03	4.00 ± 0.03	25
147	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	3.36 ± 0.02	3.36 ± 0.02	0 ± 0	4.83 ± 0.03	4.83 ± 0.03	4.83 ± 0.03	25
150	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	3.90 ± 0.02	3.90 ± 0.02	0 ± 0	5.74 ± 0.09	5.74 ± 0.09	5.74 ± 0.09	25
162	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	4.36 ± 0.02	4.36 ± 0.02	0 ± 0	6.7 ± 0.2	6.7 ± 0.2	6.7 ± 0.2	25
154	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	4.84 ± 0.02	4.84 ± 0.02	0 ± 0	7.4 ± 0.1	7.4 ± 0.1	7.4 ± 0.1	25
157	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	5.32 ± 0.04	5.32 ± 0.04	0 ± 0	8.1 ± 0.1	8.1 ± 0.1	8.1 ± 0.1	25
159	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	5.68 ± 0.03	5.68 ± 0.03	0 ± 0	9.0 ± 0.2	9.0 ± 0.2	9.0 ± 0.2	25

Tabelle G.194.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S_{T,1}^{i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
139	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.738 ± 0.006	0.738 ± 0.006	0 ± 0	1.031 ± 0.006	1.031 ± 0.006	30	
141	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	1.45 ± 0.01	1.45 ± 0.01	0 ± 0	2.14 ± 0.02	2.14 ± 0.02	30	
143	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	2.06 ± 0.01	2.06 ± 0.01	0 ± 0	3.11 ± 0.03	3.11 ± 0.03	30	
145	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	2.671 ± 0.006	2.671 ± 0.006	0 ± 0	4.11 ± 0.05	4.11 ± 0.05	30	
147	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	3.217 ± 0.003	3.217 ± 0.003	0 ± 0	5.06 ± 0.05	5.06 ± 0.05	30	
150	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	3.740 ± 0.009	3.740 ± 0.009	0 ± 0	5.95 ± 0.05	5.95 ± 0.05	30	
162	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	4.15 ± 0.05	4.15 ± 0.05	0 ± 0	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	30	
154	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	4.60 ± 0.01	4.60 ± 0.01	0 ± 0	7.6 ± 0.1	7.6 ± 0.1	30	
157	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	5.06 ± 0.04	5.06 ± 0.04	0 ± 0	8.39 ± 0.06	8.39 ± 0.06	30	
159	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	5.42 ± 0.03	5.42 ± 0.03	0 ± 0	9.3 ± 0.2	9.3 ± 0.2	30	
139	0.010	0.792	0.198	0 ± 0	0.711 ± 0.006	0.711 ± 0.006	0 ± 0	1.058 ± 0.005	1.058 ± 0.005	35	
141	0.020	0.784	0.196	0 ± 0	1.376 ± 0.007	1.376 ± 0.007	0 ± 0	2.19 ± 0.01	2.19 ± 0.01	35	
143	0.030	0.776	0.194	0 ± 0	1.99 ± 0.02	1.99 ± 0.02	0 ± 0	3.24 ± 0.02	3.24 ± 0.02	35	
145	0.040	0.768	0.192	0 ± 0	2.549 ± 0.009	2.549 ± 0.009	0 ± 0	4.25 ± 0.04	4.25 ± 0.04	35	
147	0.050	0.760	0.190	0 ± 0	3.100 ± 0.008	3.100 ± 0.008	0 ± 0	5.27 ± 0.03	5.27 ± 0.03	35	
150	0.060	0.752	0.188	0 ± 0	3.573 ± 0.003	3.573 ± 0.003	0 ± 0	6.15 ± 0.05	6.15 ± 0.05	35	
162	0.070	0.744	0.186	0 ± 0	3.97 ± 0.03	3.97 ± 0.03	0 ± 0	7.09 ± 0.02	7.09 ± 0.02	35	
154	0.080	0.736	0.184	0 ± 0	4.39 ± 0.02	4.39 ± 0.02	0 ± 0	7.81 ± 0.06	7.81 ± 0.06	35	
157	0.090	0.728	0.182	0 ± 0	4.78 ± 0.02	4.78 ± 0.02	0 ± 0	8.6 ± 0.1	8.6 ± 0.1	35	
159	0.100	0.720	0.180	0 ± 0	5.14 ± 0.06	5.14 ± 0.06	0 ± 0	9.56 ± 0.08	9.56 ± 0.08	35	

Tabelle G.195.: Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$	$[D'_{T,2}] = m^2 / (Ks)$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
139	0.010	0.792	0.198	-1.51 ± 0.04	-0.654 ± 0.007	-0.806 ± 0.003	-2.73 ± 0.04	-0.782 ± 0.004	-3.51 ± 0.04	20			
141	0.020	0.784	0.196	-1.9 ± 0.4	-1.25 ± 0.03	-1.43 ± 0.02	-5 ± 1	-1.58 ± 0.02	-6 ± 1	20			
143	0.030	0.776	0.194	-1.1 ± 0.4	-1.82 ± 0.01	-1.93 ± 0.05	-3.6 ± 0.7	-2.34 ± 0.02	-5.9 ± 0.7	20			
145	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.4	-2.36 ± 0.01	-2.46 ± 0.05	-3.2 ± 0.9	-3.09 ± 0.03	-6.3 ± 0.9	20			
147	0.050	0.760	0.190	-1.0 ± 0.3	-2.833 ± 0.008	-2.93 ± 0.03	-3.4 ± 0.4	-3.79 ± 0.04	-7.2 ± 0.4	20			
150	0.060	0.752	0.188	-1.0 ± 0.2	-3.285 ± 0.002	-3.38 ± 0.02	-4.1 ± 0.3	-4.44 ± 0.05	-8.5 ± 0.3	20			
162	0.070	0.744	0.186	-0.4 ± 0.7	-3.685 ± 0.010	-3.72 ± 0.08	-0 ± 1	-5.14 ± 0.08	-6 ± 1	20			
154	0.080	0.736	0.184	-0.5 ± 0.8	-4.08 ± 0.02	-4.12 ± 0.09	-1 ± 2	-5.71 ± 0.09	-7 ± 2	20			
157	0.090	0.728	0.182	-0.5 ± 0.5	-4.47 ± 0.04	-4.52 ± 0.09	-1 ± 1	-6.28 ± 0.08	-7 ± 1	20			
159	0.100	0.720	0.180	0.0 ± 0.9	-4.79 ± 0.04	-4.8 ± 0.1	1 ± 2	-7.0 ± 0.1	-6 ± 2	20			
139	0.010	0.792	0.198	-1.50 ± 0.06	-0.620 ± 0.007	-0.770 ± 0.005	-3.2 ± 0.1	-0.800 ± 0.005	-4.0 ± 0.1	25			
141	0.020	0.784	0.196	-2.1 ± 0.6	-1.18 ± 0.03	-1.40 ± 0.04	-6 ± 2	-1.62 ± 0.03	-7 ± 2	25			
143	0.030	0.776	0.194	-1.0 ± 0.5	-1.73 ± 0.01	-1.84 ± 0.06	-3 ± 1	-2.42 ± 0.02	-5 ± 1	25			
145	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.3	-2.25 ± 0.01	-2.35 ± 0.04	-3.3 ± 0.4	-3.20 ± 0.03	-6.5 ± 0.3	25			
147	0.050	0.760	0.190	-0.7 ± 0.7	-2.68 ± 0.01	-2.75 ± 0.09	-2 ± 2	-3.86 ± 0.02	-6 ± 2	25			
150	0.060	0.752	0.188	-1.0 ± 0.4	-3.12 ± 0.01	-3.23 ± 0.03	-4 ± 1	-4.59 ± 0.07	-9 ± 1	25			
162	0.070	0.744	0.186	-0.9 ± 0.6	-3.49 ± 0.02	-3.58 ± 0.05	-4 ± 2	-5.3 ± 0.1	-9 ± 2	25			
154	0.080	0.736	0.184	-0.6 ± 0.7	-3.87 ± 0.01	-3.93 ± 0.08	-2 ± 2	-5.90 ± 0.09	-8 ± 2	25			
157	0.090	0.728	0.182	-0.4 ± 0.4	-4.25 ± 0.03	-4.30 ± 0.07	-2 ± 1	-6.51 ± 0.08	-8 ± 1	25			
159	0.100	0.720	0.180	-0.1 ± 0.7	-4.54 ± 0.02	-4.55 ± 0.09	-1 ± 4	-7.2 ± 0.2	-8 ± 4	25			

Tabelle G.196.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen ( $f$ ) bzw. langsamen ( $s$ ) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18t}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,2}^{l,i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,2}^{l,i}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,2}^{l,f} / 10^{-4}$	$S_{T,2}^{l,s} / 10^{-3}$	$S_{T,2}^{l,t} / 10^{-3}$	$D_{T,2}^{l,f} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{l,s} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{l,t} / 10^{-13}$	
139	0.010	0.792	0.198	-1.45 ± 0.03	-0.590 ± 0.005	-0.735 ± 0.004	-2.814 ± 0.001	-0.825 ± 0.005	-3.639 ± 0.003	30
141	0.020	0.784	0.196	-1.3 ± 0.3	-1.157 ± 0.009	-1.29 ± 0.04	-3.9 ± 0.5	-1.71 ± 0.02	-5.6 ± 0.5	30
143	0.030	0.776	0.194	-1.1 ± 0.5	-1.650 ± 0.009	-1.76 ± 0.06	-4 ± 2	-2.49 ± 0.03	-6 ± 2	30
145	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.4	-2.137 ± 0.005	-2.24 ± 0.04	-4 ± 1	-3.29 ± 0.04	-7 ± 1	30
147	0.050	0.760	0.190	-1.0 ± 0.3	-2.572 ± 0.002	-2.68 ± 0.03	-4.3 ± 0.7	-4.05 ± 0.04	-8.4 ± 0.6	30
150	0.060	0.752	0.188	-0.7 ± 0.2	-2.991 ± 0.007	-3.07 ± 0.02	-3.6 ± 0.6	-4.76 ± 0.04	-8.3 ± 0.6	30
162	0.070	0.744	0.186	-1 ± 1	-3.32 ± 0.04	-3.40 ± 0.08	-4 ± 5	-5.4 ± 0.1	-10 ± 5	30
154	0.080	0.736	0.184	-0.5 ± 0.8	-3.679 ± 0.009	-3.73 ± 0.08	-2 ± 2	-6.08 ± 0.09	-8 ± 2	30
157	0.090	0.728	0.182	-0.1 ± 0.5	-4.04 ± 0.03	-4.06 ± 0.08	-1 ± 2	-6.71 ± 0.04	-8 ± 2	30
159	0.100	0.720	0.180	-0.1 ± 0.6	-4.33 ± 0.02	-4.34 ± 0.08	-0 ± 3	-7.5 ± 0.2	-8 ± 3	30
139	0.010	0.792	0.198	-1.43 ± 0.03	-0.569 ± 0.005	-0.712 ± 0.003	-3.38 ± 0.02	-0.846 ± 0.004	-4.23 ± 0.02	35
141	0.020	0.784	0.196	-1.3 ± 0.4	-1.100 ± 0.006	-1.23 ± 0.05	-4.7 ± 0.9	-1.75 ± 0.01	-6.5 ± 0.9	35
143	0.030	0.776	0.194	-1.1 ± 0.3	-1.59 ± 0.01	-1.70 ± 0.04	-4.0 ± 0.4	-2.59 ± 0.02	-6.6 ± 0.4	35
145	0.040	0.768	0.192	-0.8 ± 0.3	-2.039 ± 0.007	-2.12 ± 0.04	-2.2 ± 0.6	-3.40 ± 0.03	-5.6 ± 0.6	35
147	0.050	0.760	0.190	-0.6 ± 0.3	-2.479 ± 0.006	-2.54 ± 0.03	-2.2 ± 1.0	-4.21 ± 0.03	-6.4 ± 1.0	35
150	0.060	0.752	0.188	-0.5 ± 0.3	-2.858 ± 0.002	-2.90 ± 0.03	-1 ± 1	-4.92 ± 0.04	-6 ± 1	35
162	0.070	0.744	0.186	0.1 ± 0.6	-3.18 ± 0.02	-3.17 ± 0.08	-0 ± 2	-5.67 ± 0.02	-6 ± 2	35
154	0.080	0.736	0.184	-0.3 ± 0.9	-3.51 ± 0.02	-3.5 ± 0.1	-1 ± 3	-6.25 ± 0.05	-7 ± 3	35
157	0.090	0.728	0.182	-0.2 ± 0.2	-3.82 ± 0.02	-3.84 ± 0.04	-0.4 ± 0.6	-6.89 ± 0.08	-7.3 ± 0.6	35
159	0.100	0.720	0.180	0.6 ± 1.0	-4.11 ± 0.05	-4.0 ± 0.1	1 ± 2	-7.65 ± 0.06	-6 ± 2	35

*Tablle G.197.: Gestrichene Sorret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3} / 10^{-4}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	
139	0.010	0.792	0.198	1.51 ± 0.04	-0.163 ± 0.002	-0.012 ± 0.006	2.73 ± 0.04	-0.195 ± 0.001	2.53 ± 0.04	20
141	0.020	0.784	0.196	1.9 ± 0.4	-0.312 ± 0.007	-0.12 ± 0.05	5 ± 1	-0.396 ± 0.005	4 ± 1	20
143	0.030	0.776	0.194	1.1 ± 0.4	-0.455 ± 0.003	-0.34 ± 0.03	3.6 ± 0.7	-0.587 ± 0.006	3.0 ± 0.8	20
145	0.040	0.768	0.192	1.0 ± 0.4	-0.590 ± 0.003	-0.49 ± 0.04	3.2 ± 0.9	-0.771 ± 0.007	2.4 ± 0.9	20
147	0.050	0.760	0.190	1.0 ± 0.3	-0.710 ± 0.002	-0.61 ± 0.03	3.4 ± 0.4	-0.949 ± 0.009	2.4 ± 0.4	20
150	0.060	0.752	0.188	1.0 ± 0.2	-0.8227 ± 0.0004	-0.73 ± 0.02	4.1 ± 0.3	-1.11 ± 0.01	2.9 ± 0.4	20
162	0.070	0.744	0.186	0.4 ± 0.7	-0.921 ± 0.002	-0.89 ± 0.07	0 ± 1	-1.28 ± 0.02	-1 ± 1	20
154	0.080	0.736	0.184	0.5 ± 0.8	-1.016 ± 0.004	-0.97 ± 0.08	1 ± 2	-1.42 ± 0.02	0 ± 2	20
157	0.090	0.728	0.182	0.5 ± 0.5	-1.122 ± 0.010	-1.08 ± 0.05	1 ± 1	-1.58 ± 0.02	-0 ± 1	20
159	0.100	0.720	0.180	-0.0 ± 0.9	-1.20 ± 0.01	-1.20 ± 0.09	-1 ± 2	-1.74 ± 0.03	-2 ± 2	20
139	0.010	0.792	0.198	1.50 ± 0.06	-0.155 ± 0.002	-0.005 ± 0.007	3.2 ± 0.1	-0.200 ± 0.001	3.0 ± 0.1	25
141	0.020	0.784	0.196	2.1 ± 0.6	-0.296 ± 0.007	-0.08 ± 0.07	6 ± 2	-0.406 ± 0.007	5 ± 2	25
143	0.030	0.776	0.194	1.0 ± 0.5	-0.435 ± 0.003	-0.33 ± 0.04	3 ± 1	-0.607 ± 0.005	2 ± 1	25
145	0.040	0.768	0.192	1.0 ± 0.3	-0.562 ± 0.004	-0.47 ± 0.03	3.3 ± 0.4	-0.799 ± 0.006	2.5 ± 0.4	25
147	0.050	0.760	0.190	0.7 ± 0.7	-0.673 ± 0.003	-0.61 ± 0.07	2 ± 2	-0.967 ± 0.006	1 ± 2	25
150	0.060	0.752	0.188	1.0 ± 0.4	-0.782 ± 0.003	-0.68 ± 0.04	4 ± 1	-1.15 ± 0.02	3 ± 1	25
162	0.070	0.744	0.186	0.9 ± 0.6	-0.871 ± 0.005	-0.78 ± 0.06	4 ± 2	-1.33 ± 0.03	3 ± 2	25
154	0.080	0.736	0.184	0.6 ± 0.7	-0.966 ± 0.003	-0.91 ± 0.07	2 ± 2	-1.47 ± 0.02	1 ± 2	25
157	0.090	0.728	0.182	0.4 ± 0.4	-1.067 ± 0.008	-1.03 ± 0.04	2 ± 1	-1.63 ± 0.02	-0 ± 1	25
159	0.100	0.720	0.180	0.1 ± 0.7	-1.136 ± 0.005	-1.13 ± 0.08	1 ± 4	-1.80 ± 0.04	-1 ± 4	25

Tabelle G.198.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSt18t}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,3}^{i,j}] = K^{-1}$ , $[D_{T,3}^{i,j}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,3}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i,j} / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,j} / 10^{-13}$	
139	0.010	0.792	0.198	1.45 ± 0.03	-0.147 ± 0.001	-0.003 ± 0.005	2.814 ± 0.001	-0.206 ± 0.001	2.608 ± 0.003	30
141	0.020	0.784	0.196	1.3 ± 0.3	-0.289 ± 0.002	-0.16 ± 0.03	3.9 ± 0.5	-0.428 ± 0.005	3.5 ± 0.5	30
143	0.030	0.776	0.194	1.1 ± 0.5	-0.414 ± 0.002	-0.30 ± 0.05	4 ± 2	-0.624 ± 0.006	3 ± 2	30
145	0.040	0.768	0.192	1.0 ± 0.4	-0.534 ± 0.001	-0.43 ± 0.04	4 ± 1	-0.82 ± 0.01	3 ± 1	30
147	0.050	0.760	0.190	1.0 ± 0.3	-0.6446 ± 0.0005	-0.54 ± 0.03	4.3 ± 0.7	-1.01 ± 0.01	3.3 ± 0.7	30
150	0.060	0.752	0.188	0.7 ± 0.2	-0.749 ± 0.002	-0.67 ± 0.01	3.6 ± 0.6	-1.192 ± 0.009	2.4 ± 0.6	30
162	0.070	0.744	0.186	1 ± 1	-0.830 ± 0.010	-0.7 ± 0.1	4 ± 5	-1.36 ± 0.03	3 ± 5	30
154	0.080	0.736	0.184	0.5 ± 0.8	-0.917 ± 0.002	-0.87 ± 0.08	2 ± 2	-1.52 ± 0.02	0 ± 2	30
157	0.090	0.728	0.182	0.1 ± 0.5	-1.015 ± 0.008	-1.00 ± 0.05	1 ± 2	-1.68 ± 0.01	-1 ± 2	30
159	0.100	0.720	0.180	0.1 ± 0.6	-1.084 ± 0.005	-1.08 ± 0.07	0 ± 3	-1.87 ± 0.05	-2 ± 3	30
139	0.010	0.792	0.198	1.43 ± 0.03	-0.142 ± 0.001	0.001 ± 0.004	3.38 ± 0.02	-0.2114 ± 0.0009	3.17 ± 0.02	35
141	0.020	0.784	0.196	1.3 ± 0.4	-0.275 ± 0.002	-0.14 ± 0.04	4.7 ± 0.9	-0.438 ± 0.003	4.3 ± 0.9	35
143	0.030	0.776	0.194	1.1 ± 0.3	-0.400 ± 0.004	-0.29 ± 0.02	4.0 ± 0.4	-0.649 ± 0.005	3.3 ± 0.4	35
145	0.040	0.768	0.192	0.8 ± 0.3	-0.510 ± 0.002	-0.43 ± 0.03	2.2 ± 0.6	-0.849 ± 0.008	1.3 ± 0.6	35
147	0.050	0.760	0.190	0.6 ± 0.3	-0.621 ± 0.002	-0.56 ± 0.02	2.2 ± 1.0	-1.056 ± 0.007	1.2 ± 1.0	35
150	0.060	0.752	0.188	0.5 ± 0.3	-0.7157 ± 0.0006	-0.67 ± 0.03	1 ± 1	-1.233 ± 0.009	0 ± 1	35
162	0.070	0.744	0.186	-0.1 ± 0.6	-0.795 ± 0.006	-0.80 ± 0.06	0 ± 2	-1.418 ± 0.005	-1 ± 2	35
154	0.080	0.736	0.184	0.3 ± 0.9	-0.876 ± 0.004	-0.84 ± 0.09	1 ± 3	-1.56 ± 0.01	-0 ± 3	35
157	0.090	0.728	0.182	0.2 ± 0.2	-0.958 ± 0.005	-0.94 ± 0.03	0.4 ± 0.6	-1.73 ± 0.02	-1.3 ± 0.6	35
159	0.100	0.720	0.180	-0.6 ± 1.0	-1.03 ± 0.01	-1.09 ± 0.10	-1 ± 2	-1.91 ± 0.02	-3 ± 2	35

*Tablle G.199.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	
296	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.845 ± 0.005	0.845 ± 0.005	0 ± 0	0.969 ± 0.008	0.969 ± 0.008	20
181	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	1.651 ± 0.009	1.651 ± 0.009	0 ± 0	1.89 ± 0.01	1.89 ± 0.01	20
248	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	2.40 ± 0.02	2.40 ± 0.02	0 ± 0	2.78 ± 0.03	2.78 ± 0.03	20
183	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	3.12 ± 0.01	3.12 ± 0.01	0 ± 0	3.64 ± 0.03	3.64 ± 0.03	20
276	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	3.71 ± 0.03	3.71 ± 0.03	0 ± 0	4.39 ± 0.07	4.39 ± 0.07	20
185	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	4.39 ± 0.06	4.39 ± 0.06	0 ± 0	5.24 ± 0.10	5.24 ± 0.10	20
274	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	4.9 ± 0.1	4.9 ± 0.1	0 ± 0	5.9 ± 0.1	5.9 ± 0.1	20
304	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	5.5 ± 0.1	5.5 ± 0.1	0 ± 0	6.6 ± 0.2	6.6 ± 0.2	20
272	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	6.0 ± 0.1	6.0 ± 0.1	0 ± 0	7.3 ± 0.2	7.3 ± 0.2	20
189	0.100	0.539	0.361	0 ± 0	6.5 ± 0.2	6.5 ± 0.2	0 ± 0	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	20
296	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.807 ± 0.006	0.807 ± 0.006	0 ± 0	1.00 ± 0.01	1.00 ± 0.01	25
181	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	1.571 ± 0.010	1.571 ± 0.010	0 ± 0	1.959 ± 0.010	1.959 ± 0.010	25
248	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	2.29 ± 0.01	2.29 ± 0.01	0 ± 0	2.88 ± 0.03	2.88 ± 0.03	25
183	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	2.98 ± 0.01	2.98 ± 0.01	0 ± 0	3.78 ± 0.03	3.78 ± 0.03	25
276	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	3.53 ± 0.02	3.53 ± 0.02	0 ± 0	4.55 ± 0.06	4.55 ± 0.06	25
185	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	4.17 ± 0.06	4.17 ± 0.06	0 ± 0	5.43 ± 0.10	5.43 ± 0.10	25
274	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	4.69 ± 0.06	4.69 ± 0.06	0 ± 0	6.2 ± 0.1	6.2 ± 0.1	25
304	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	5.23 ± 0.08	5.23 ± 0.08	0 ± 0	6.9 ± 0.1	6.9 ± 0.1	25
272	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	5.71 ± 0.09	5.71 ± 0.09	0 ± 0	7.6 ± 0.2	7.6 ± 0.2	25
189	0.100	0.539	0.361	0 ± 0	6.2 ± 0.2	6.2 ± 0.2	0 ± 0	8.3 ± 0.2	8.3 ± 0.2	25

Tabelle G.200.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
296	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.769 ± 0.008	0.769 ± 0.008	0 ± 0	1.04 ± 0.01	1.04 ± 0.01	1.04 ± 0.01	30
181	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	1.49 ± 0.01	1.49 ± 0.01	0 ± 0	2.02 ± 0.01	2.02 ± 0.01	2.02 ± 0.01	30
248	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	2.177 ± 0.009	2.177 ± 0.009	0 ± 0	2.98 ± 0.02	2.98 ± 0.02	2.98 ± 0.02	30
183	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	2.816 ± 0.008	2.816 ± 0.008	0 ± 0	3.88 ± 0.04	3.88 ± 0.04	3.88 ± 0.04	30
276	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	3.35 ± 0.02	3.35 ± 0.02	0 ± 0	4.69 ± 0.06	4.69 ± 0.06	4.69 ± 0.06	30
185	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	3.95 ± 0.05	3.95 ± 0.05	0 ± 0	5.61 ± 0.10	5.61 ± 0.10	5.61 ± 0.10	30
274	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	4.43 ± 0.07	4.43 ± 0.07	0 ± 0	6.4 ± 0.1	6.4 ± 0.1	6.4 ± 0.1	30
304	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	4.94 ± 0.08	4.94 ± 0.08	0 ± 0	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1	30
272	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	5.45 ± 0.05	5.45 ± 0.05	0 ± 0	7.9 ± 0.1	7.9 ± 0.1	7.9 ± 0.1	30
189	0.100	0.539	0.361	0 ± 0	6.00 ± 0.05	6.00 ± 0.05	0 ± 0	8.79 ± 0.09	8.79 ± 0.09	8.79 ± 0.09	30
296	0.010	0.594	0.396	0 ± 0	0.732 ± 0.008	0.732 ± 0.008	0 ± 0	1.06 ± 0.02	1.06 ± 0.02	1.06 ± 0.02	35
181	0.020	0.588	0.392	0 ± 0	1.42 ± 0.01	1.42 ± 0.01	0 ± 0	2.08 ± 0.02	2.08 ± 0.02	2.08 ± 0.02	35
248	0.030	0.582	0.388	0 ± 0	2.07 ± 0.01	2.07 ± 0.01	0 ± 0	3.07 ± 0.02	3.07 ± 0.02	3.07 ± 0.02	35
183	0.040	0.576	0.384	0 ± 0	2.66 ± 0.01	2.66 ± 0.01	0 ± 0	3.98 ± 0.03	3.98 ± 0.03	3.98 ± 0.03	35
276	0.050	0.570	0.380	0 ± 0	3.17 ± 0.02	3.17 ± 0.02	0 ± 0	4.81 ± 0.07	4.81 ± 0.07	4.81 ± 0.07	35
185	0.060	0.564	0.376	0 ± 0	3.6 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0 ± 0	5.5 ± 0.3	5.5 ± 0.3	5.5 ± 0.3	35
274	0.070	0.558	0.372	0 ± 0	4.19 ± 0.06	4.19 ± 0.06	0 ± 0	6.5 ± 0.1	6.5 ± 0.1	6.5 ± 0.1	35
304	0.080	0.552	0.368	0 ± 0	4.66 ± 0.07	4.66 ± 0.07	0 ± 0	7.3 ± 0.1	7.3 ± 0.1	7.3 ± 0.1	35
272	0.090	0.546	0.364	0 ± 0	5.11 ± 0.09	5.11 ± 0.09	0 ± 0	8.1 ± 0.2	8.1 ± 0.2	8.1 ± 0.2	35
189	0.100	0.539	0.361	0 ± 0	5.70 ± 0.03	5.70 ± 0.03	0 ± 0	9.10 ± 0.03	9.10 ± 0.03	9.10 ± 0.03	35

Tabelle G.201.: Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$	$[D'_{T,2}] = m^2 / (Ks)$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
296	0.010	0.594	0.396	-4.4 ± 0.1	-0.507 ± 0.003	-0.94 ± 0.02	-6.9 ± 0.4	-0.581 ± 0.005	-7.5 ± 0.4	-0.581 ± 0.005	-7.5 ± 0.4	20
181	0.020	0.588	0.392	-4.3 ± 0.2	-0.990 ± 0.006	-1.42 ± 0.02	-6.6 ± 0.3	-1.134 ± 0.006	-7.7 ± 0.3	-1.134 ± 0.006	-7.7 ± 0.3	20
248	0.030	0.582	0.388	-4.1 ± 0.2	-1.44 ± 0.01	-1.85 ± 0.02	-6.5 ± 0.2	-1.67 ± 0.02	-8.2 ± 0.2	-1.67 ± 0.02	-8.2 ± 0.2	20
183	0.040	0.576	0.384	-4.2 ± 0.4	-1.874 ± 0.007	-2.30 ± 0.04	-7 ± 1	-2.18 ± 0.02	-9 ± 1	-2.18 ± 0.02	-9 ± 1	20
276	0.050	0.570	0.380	-4.1 ± 0.5	-2.23 ± 0.02	-2.64 ± 0.04	-7.2 ± 0.7	-2.63 ± 0.04	-9.8 ± 0.7	-2.63 ± 0.04	-9.8 ± 0.7	20
185	0.060	0.564	0.376	-4.3 ± 0.8	-2.64 ± 0.04	-3.06 ± 0.05	-9.2 ± 0.9	-3.14 ± 0.06	-12.4 ± 0.9	-3.14 ± 0.06	-12.4 ± 0.9	20
274	0.070	0.558	0.372	-5 ± 1	-2.94 ± 0.06	-3.39 ± 0.05	-10 ± 2	-3.53 ± 0.09	-13 ± 2	-3.53 ± 0.09	-13 ± 2	20
304	0.080	0.552	0.368	-4.1 ± 0.8	-3.29 ± 0.07	-3.70 ± 0.02	-9 ± 2	-3.97 ± 0.09	-13 ± 2	-3.97 ± 0.09	-13 ± 2	20
272	0.090	0.546	0.364	-4 ± 1	-3.59 ± 0.08	-4.01 ± 0.04	-9 ± 2	-4.4 ± 0.1	-13 ± 2	-4.4 ± 0.1	-13 ± 2	20
189	0.100	0.539	0.361	-4 ± 1	-3.9 ± 0.1	-4.36 ± 0.04	-9 ± 2	-4.8 ± 0.1	-14 ± 2	-4.8 ± 0.1	-14 ± 2	20
296	0.010	0.594	0.396	-4.2 ± 0.2	-0.484 ± 0.004	-0.90 ± 0.02	-7.4 ± 0.2	-0.600 ± 0.006	-8.0 ± 0.2	-0.600 ± 0.006	-8.0 ± 0.2	25
181	0.020	0.588	0.392	-4.2 ± 0.2	-0.942 ± 0.006	-1.36 ± 0.03	-7.043 ± 0.005	-1.175 ± 0.006	-8.218 ± 0.007	-1.175 ± 0.006	-8.218 ± 0.007	25
248	0.030	0.582	0.388	-4.0 ± 0.2	-1.371 ± 0.008	-1.77 ± 0.03	-6.8 ± 0.3	-1.73 ± 0.02	-8.6 ± 0.3	-1.73 ± 0.02	-8.6 ± 0.3	25
183	0.040	0.576	0.384	-4.1 ± 0.4	-1.785 ± 0.008	-2.20 ± 0.05	-7 ± 2	-2.27 ± 0.02	-10 ± 2	-2.27 ± 0.02	-10 ± 2	25
276	0.050	0.570	0.380	-4.1 ± 0.6	-2.12 ± 0.01	-2.53 ± 0.05	-8.4 ± 0.4	-2.73 ± 0.04	-11.1 ± 0.4	-2.73 ± 0.04	-11.1 ± 0.4	25
185	0.060	0.564	0.376	-4.3 ± 0.9	-2.50 ± 0.03	-2.93 ± 0.06	-10.1 ± 1.0	-3.26 ± 0.06	-13.4 ± 0.9	-3.26 ± 0.06	-13.4 ± 0.9	25
274	0.070	0.558	0.372	-3.9 ± 0.7	-2.81 ± 0.04	-3.20 ± 0.04	-11 ± 2	-3.70 ± 0.06	-14 ± 2	-3.70 ± 0.06	-14 ± 2	25
304	0.080	0.552	0.368	-3.7 ± 0.6	-3.14 ± 0.05	-3.50 ± 0.02	-10 ± 2	-4.14 ± 0.08	-14 ± 2	-4.14 ± 0.08	-14 ± 2	25
272	0.090	0.546	0.364	-3.9 ± 0.9	-3.43 ± 0.06	-3.81 ± 0.05	-10 ± 2	-4.56 ± 0.10	-14 ± 2	-4.56 ± 0.10	-14 ± 2	25
189	0.100	0.539	0.361	-4 ± 1	-3.72 ± 0.10	-4.14 ± 0.05	-11 ± 4	-5.0 ± 0.1	-16 ± 4	-5.0 ± 0.1	-16 ± 4	25

Tabelle G.202.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Her}$	$[S_{T,2}^{i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,2}^{i}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S_{T,2}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,2}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,2}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,2}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i} / 10^{-13}$	
296	0.010	0.594	0.396	-4.0 ± 0.2	-0.461 ± 0.005	-0.86 ± 0.02	-7.82 ± 0.04	-0.621 ± 0.008	-8.44 ± 0.04	30
181	0.020	0.588	0.392	-4.1 ± 0.2	-0.895 ± 0.007	-1.30 ± 0.03	-7.5 ± 0.4	-1.211 ± 0.007	-8.7 ± 0.4	30
248	0.030	0.582	0.388	-3.8 ± 0.3	-1.306 ± 0.005	-1.69 ± 0.04	-7.3 ± 0.2	-1.79 ± 0.01	-9.1 ± 0.2	30
183	0.040	0.576	0.384	-4.2 ± 0.6	-1.690 ± 0.005	-2.11 ± 0.07	-8 ± 1	-2.33 ± 0.02	-11 ± 1	30
276	0.050	0.570	0.380	-4.0 ± 0.7	-2.01 ± 0.01	-2.41 ± 0.06	-9.15 ± 0.02	-2.81 ± 0.04	-11.96 ± 0.06	30
185	0.060	0.564	0.376	-4 ± 1	-2.37 ± 0.03	-2.80 ± 0.08	-11 ± 1	-3.36 ± 0.06	-14 ± 1	30
274	0.070	0.558	0.372	-4 ± 1	-2.66 ± 0.04	-3.06 ± 0.06	-12 ± 3	-3.81 ± 0.07	-16 ± 3	30
304	0.080	0.552	0.368	-3.7 ± 0.8	-2.96 ± 0.05	-3.33 ± 0.04	-11 ± 4	-4.27 ± 0.09	-15 ± 4	30
272	0.090	0.546	0.364	-3.4 ± 0.6	-3.27 ± 0.03	-3.61 ± 0.04	-10 ± 2	-4.75 ± 0.08	-15 ± 2	30
189	0.100	0.539	0.361	-2.9 ± 0.1	-3.59 ± 0.03	-3.88 ± 0.02	-8 ± 2	-5.27 ± 0.06	-13 ± 2	30
296	0.010	0.594	0.396	-3.8 ± 0.2	-0.439 ± 0.005	-0.82 ± 0.02	-8.06 ± 0.02	-0.638 ± 0.010	-8.70 ± 0.02	35
181	0.020	0.588	0.392	-3.9 ± 0.2	-0.853 ± 0.008	-1.24 ± 0.03	-8.3 ± 0.2	-1.250 ± 0.010	-9.5 ± 0.2	35
248	0.030	0.582	0.388	-3.7 ± 0.3	-1.242 ± 0.007	-1.61 ± 0.04	-7.3 ± 0.5	-1.84 ± 0.01	-9.1 ± 0.5	35
183	0.040	0.576	0.384	-4.2 ± 0.6	-1.595 ± 0.008	-2.02 ± 0.07	-8 ± 2	-2.39 ± 0.02	-11 ± 2	35
276	0.050	0.570	0.380	-4.1 ± 0.9	-1.90 ± 0.01	-2.31 ± 0.08	-10.4 ± 0.7	-2.89 ± 0.04	-13.3 ± 0.6	35
185	0.060	0.564	0.376	-4 ± 1	-2.2 ± 0.1	-2.569 ± 0.002	-10 ± 2	-3.3 ± 0.2	-14 ± 2	35
274	0.070	0.558	0.372	-4 ± 1	-2.51 ± 0.04	-2.91 ± 0.08	-12 ± 4	-3.91 ± 0.08	-16 ± 4	35
304	0.080	0.552	0.368	-3.6 ± 0.9	-2.80 ± 0.04	-3.16 ± 0.06	-12 ± 4	-4.38 ± 0.09	-16 ± 4	35
272	0.090	0.546	0.364	-4 ± 1	-3.07 ± 0.05	-3.46 ± 0.09	-12 ± 5	-4.9 ± 0.1	-17 ± 5	35
189	0.100	0.539	0.361	-2.51 ± 0.02	-3.42 ± 0.02	-3.67 ± 0.02	-6.4 ± 0.6	-5.45 ± 0.02	-11.8 ± 0.6	35

*Tabelle G.203.: Gestrichene Sorret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Her} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,3}^f / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{fs} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^i / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{if} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{is} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^i / 10^{-13}$	$T / ^\circ\text{C}$
$[S_{T,3}^i] = \text{K}^{-1}$ , $[D_{T,3}^i] = \text{m}^2 / (\text{Ks})$										
296	0.010	0.594	0.396	4.4 ± 0.1	-0.338 ± 0.002	0.10 ± 0.02	6.9 ± 0.4	-0.388 ± 0.003	6.5 ± 0.4	20
181	0.020	0.588	0.392	4.3 ± 0.2	-0.661 ± 0.004	-0.23 ± 0.02	6.6 ± 0.3	-0.757 ± 0.004	5.8 ± 0.3	20
248	0.030	0.582	0.388	4.1 ± 0.2	-0.961 ± 0.007	-0.55 ± 0.03	6.5 ± 0.2	-1.11 ± 0.01	5.4 ± 0.2	20
183	0.040	0.576	0.384	4.2 ± 0.4	-1.249 ± 0.005	-0.83 ± 0.04	7 ± 1	-1.46 ± 0.01	6 ± 1	20
276	0.050	0.570	0.380	4.1 ± 0.5	-1.49 ± 0.01	-1.07 ± 0.07	7.2 ± 0.7	-1.75 ± 0.03	5.4 ± 0.6	20
185	0.060	0.564	0.376	4.3 ± 0.8	-1.76 ± 0.03	-1.3 ± 0.1	9.2 ± 0.9	-2.10 ± 0.04	7.1 ± 1.0	20
274	0.070	0.558	0.372	5 ± 1	-1.96 ± 0.04	-1.5 ± 0.2	10 ± 2	-2.36 ± 0.06	7 ± 2	20
304	0.080	0.552	0.368	4.1 ± 0.8	-2.19 ± 0.04	-1.8 ± 0.1	9 ± 2	-2.65 ± 0.06	6 ± 2	20
272	0.090	0.546	0.364	4 ± 1	-2.39 ± 0.05	-2.0 ± 0.2	9 ± 2	-2.91 ± 0.08	6 ± 2	20
189	0.100	0.539	0.361	4 ± 1	-2.62 ± 0.07	-2.2 ± 0.2	9 ± 2	-3.21 ± 0.10	6 ± 3	20
296	0.010	0.594	0.396	4.2 ± 0.2	-0.323 ± 0.003	0.09 ± 0.02	7.4 ± 0.2	-0.401 ± 0.004	7.0 ± 0.2	25
181	0.020	0.588	0.392	4.2 ± 0.2	-0.629 ± 0.004	-0.21 ± 0.02	7.043 ± 0.005	-0.784 ± 0.004	6.259 ± 0.009	25
248	0.030	0.582	0.388	4.0 ± 0.2	-0.914 ± 0.005	-0.51 ± 0.03	6.8 ± 0.3	-1.15 ± 0.01	5.7 ± 0.3	25
183	0.040	0.576	0.384	4.1 ± 0.4	-1.190 ± 0.005	-0.78 ± 0.04	7 ± 2	-1.51 ± 0.01	6 ± 2	25
276	0.050	0.570	0.380	4.1 ± 0.6	-1.412 ± 0.010	-1.00 ± 0.07	8.4 ± 0.4	-1.82 ± 0.02	6.6 ± 0.4	25
185	0.060	0.564	0.376	4.3 ± 0.9	-1.67 ± 0.02	-1.2 ± 0.1	10.1 ± 1.0	-2.17 ± 0.04	8 ± 1	25
274	0.070	0.558	0.372	3.9 ± 0.7	-1.88 ± 0.03	-1.48 ± 0.10	11 ± 2	-2.47 ± 0.04	8 ± 2	25
304	0.080	0.552	0.368	3.7 ± 0.6	-2.09 ± 0.03	-1.72 ± 0.09	10 ± 2	-2.76 ± 0.05	7 ± 2	25
272	0.090	0.546	0.364	3.9 ± 0.9	-2.29 ± 0.04	-1.9 ± 0.1	10 ± 2	-3.04 ± 0.07	7 ± 2	25
189	0.100	0.539	0.361	4 ± 1	-2.49 ± 0.07	-2.1 ± 0.2	11 ± 4	-3.34 ± 0.10	8 ± 4	25

Tabelle G.204.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PSt18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	[ $S_{T,3}^{i,j}$ ] = K <sup>-1</sup> , [ $D_{T,3}^{i,j}$ ] = m <sup>2</sup> /(Ks)							
				$S_{T,3}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i,l} / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,l} / 10^{-13}$	$T / ^\circ\text{C}$	
296	0.010	0.594	0.396	4.0 ± 0.2	-0.308 ± 0.003	0.09 ± 0.02	7.82 ± 0.04	-0.415 ± 0.005	7.41 ± 0.04	30	
181	0.020	0.588	0.392	4.1 ± 0.2	-0.597 ± 0.005	-0.19 ± 0.02	7.5 ± 0.4	-0.808 ± 0.005	6.7 ± 0.4	30	
248	0.030	0.582	0.388	3.8 ± 0.3	-0.871 ± 0.004	-0.49 ± 0.04	7.3 ± 0.2	-1.194 ± 0.010	6.1 ± 0.2	30	
183	0.040	0.576	0.384	4.2 ± 0.6	-1.127 ± 0.003	-0.71 ± 0.07	8 ± 1	-1.55 ± 0.02	7 ± 1	30	
276	0.050	0.570	0.380	4.0 ± 0.7	-1.339 ± 0.008	-0.94 ± 0.08	9.15 ± 0.02	-1.88 ± 0.03	7.270 ± 0.008	30	
185	0.060	0.564	0.376	4 ± 1	-1.58 ± 0.02	-1.2 ± 0.1	11 ± 1	-2.24 ± 0.04	9 ± 1	30	
274	0.070	0.558	0.372	4 ± 1	-1.77 ± 0.03	-1.4 ± 0.1	12 ± 3	-2.54 ± 0.05	9 ± 3	30	
304	0.080	0.552	0.368	3.7 ± 0.8	-1.98 ± 0.03	-1.6 ± 0.1	11 ± 4	-2.85 ± 0.06	8 ± 4	30	
272	0.090	0.546	0.364	3.4 ± 0.6	-2.18 ± 0.02	-1.84 ± 0.08	10 ± 2	-3.17 ± 0.05	7 ± 2	30	
189	0.100	0.539	0.361	2.9 ± 0.1	-2.41 ± 0.02	-2.12 ± 0.03	8 ± 2	-3.53 ± 0.04	5 ± 2	30	
296	0.010	0.594	0.396	3.8 ± 0.2	-0.293 ± 0.003	0.09 ± 0.02	8.06 ± 0.02	-0.426 ± 0.007	7.64 ± 0.02	35	
181	0.020	0.588	0.392	3.9 ± 0.2	-0.569 ± 0.005	-0.18 ± 0.02	8.3 ± 0.2	-0.834 ± 0.007	7.5 ± 0.2	35	
248	0.030	0.582	0.388	3.7 ± 0.3	-0.828 ± 0.005	-0.46 ± 0.03	7.3 ± 0.5	-1.230 ± 0.008	6.0 ± 0.5	35	
183	0.040	0.576	0.384	4.2 ± 0.6	-1.064 ± 0.005	-0.64 ± 0.06	8 ± 2	-1.59 ± 0.01	7 ± 1	35	
276	0.050	0.570	0.380	4.1 ± 0.9	-1.266 ± 0.008	-0.86 ± 0.10	10.4 ± 0.7	-1.92 ± 0.03	8.5 ± 0.7	35	
185	0.060	0.564	0.376	4 ± 1	-1.44 ± 0.08	-1.0 ± 0.2	10 ± 2	-2.2 ± 0.1	8 ± 2	35	
274	0.070	0.558	0.372	4 ± 1	-1.68 ± 0.02	-1.3 ± 0.1	12 ± 4	-2.61 ± 0.05	10 ± 4	35	
304	0.080	0.552	0.368	3.6 ± 0.9	-1.87 ± 0.03	-1.5 ± 0.1	12 ± 4	-2.92 ± 0.06	9 ± 4	35	
272	0.090	0.546	0.364	4 ± 1	-2.05 ± 0.04	-1.7 ± 0.2	12 ± 5	-3.24 ± 0.08	9 ± 5	35	
189	0.100	0.539	0.361	2.51 ± 0.02	-2.29 ± 0.01	-2.035 ± 0.009	6.4 ± 0.6	-3.65 ± 0.01	2.7 ± 0.6	35	

*Tabelle G.205.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,1}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,1}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$	
				$S'_{T,1} / 10^{-4}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$S'_{T,1} / 10^{-3}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$	$D'_{T,1} / 10^{-13}$		$D'_{T,1} / 10^{-13}$
236	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.824 ± 0.005	0.824 ± 0.005	0 ± 0	0.859 ± 0.009	0.859 ± 0.009	0.859 ± 0.009	20
196	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	1.651 ± 0.008	1.651 ± 0.008	0 ± 0	1.691 ± 0.010	1.691 ± 0.010	1.691 ± 0.010	20
246	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	2.40 ± 0.01	2.40 ± 0.01	0 ± 0	2.45 ± 0.02	2.45 ± 0.02	2.45 ± 0.02	20
195	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	3.25 ± 0.02	3.25 ± 0.02	0 ± 0	3.264 ± 0.010	3.264 ± 0.010	3.264 ± 0.010	20
251	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	3.99 ± 0.04	3.99 ± 0.04	0 ± 0	3.99 ± 0.06	3.99 ± 0.06	3.99 ± 0.06	20
193	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	4.71 ± 0.09	4.71 ± 0.09	0 ± 0	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.1	20
327	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	5.3 ± 0.2	5.3 ± 0.2	0 ± 0	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.2	20
192	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	6.1 ± 0.2	6.1 ± 0.2	0 ± 0	6.0 ± 0.2	6.0 ± 0.2	6.0 ± 0.2	20
306	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	6.7 ± 0.1	6.7 ± 0.1	0 ± 0	6.6 ± 0.1	6.6 ± 0.1	6.6 ± 0.1	20
309	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	7.5 ± 0.1	7.5 ± 0.1	0 ± 0	7.21 ± 0.09	7.21 ± 0.09	7.21 ± 0.09	20
236	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.787 ± 0.006	0.787 ± 0.006	0 ± 0	0.89 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.89 ± 0.01	25
196	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	1.574 ± 0.010	1.574 ± 0.010	0 ± 0	1.763 ± 0.008	1.763 ± 0.008	1.763 ± 0.008	25
246	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	2.29 ± 0.01	2.29 ± 0.01	0 ± 0	2.54 ± 0.02	2.54 ± 0.02	2.54 ± 0.02	25
195	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	3.07 ± 0.01	3.07 ± 0.01	0 ± 0	3.38 ± 0.03	3.38 ± 0.03	3.38 ± 0.03	25
251	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	3.78 ± 0.03	3.78 ± 0.03	0 ± 0	4.16 ± 0.05	4.16 ± 0.05	4.16 ± 0.05	25
193	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	4.44 ± 0.09	4.44 ± 0.09	0 ± 0	4.9 ± 0.1	4.9 ± 0.1	4.9 ± 0.1	25
327	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	5.1 ± 0.1	5.1 ± 0.1	0 ± 0	5.5 ± 0.1	5.5 ± 0.1	5.5 ± 0.1	25
192	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	5.8 ± 0.1	5.8 ± 0.1	0 ± 0	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	6.3 ± 0.2	25
306	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	6.3 ± 0.1	6.3 ± 0.1	0 ± 0	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	25
309	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2	0 ± 0	7.5 ± 0.2	7.5 ± 0.2	7.5 ± 0.2	25

Tabelle G.206.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{i} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{i} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
236	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.749 ± 0.007	0.749 ± 0.007	0 ± 0	0.92 ± 0.01	0.92 ± 0.01	30	
196	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	1.49 ± 0.01	1.49 ± 0.01	0 ± 0	1.82 ± 0.01	1.82 ± 0.01	30	
246	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	2.17 ± 0.01	2.17 ± 0.01	0 ± 0	2.63 ± 0.01	2.63 ± 0.01	30	
195	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	2.91 ± 0.01	2.91 ± 0.01	0 ± 0	3.51 ± 0.02	3.51 ± 0.02	30	
251	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	3.57 ± 0.03	3.57 ± 0.03	0 ± 0	4.31 ± 0.05	4.31 ± 0.05	30	
193	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	4.19 ± 0.10	4.19 ± 0.10	0 ± 0	5.0 ± 0.1	5.0 ± 0.1	30	
327	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	4.77 ± 0.10	4.77 ± 0.10	0 ± 0	5.7 ± 0.1	5.7 ± 0.1	30	
192	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	5.4 ± 0.2	5.4 ± 0.2	0 ± 0	6.4 ± 0.2	6.4 ± 0.2	30	
306	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	6.0 ± 0.1	6.0 ± 0.1	0 ± 0	7.1 ± 0.1	7.1 ± 0.1	30	
309	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	6.57 ± 0.09	6.57 ± 0.09	0 ± 0	7.80 ± 0.10	7.80 ± 0.10	30	
236	0.010	0.396	0.594	0 ± 0	0.712 ± 0.008	0.712 ± 0.008	0 ± 0	0.95 ± 0.02	0.95 ± 0.02	35	
196	0.020	0.392	0.588	0 ± 0	1.42 ± 0.01	1.42 ± 0.01	0 ± 0	1.88 ± 0.02	1.88 ± 0.02	35	
246	0.030	0.388	0.582	0 ± 0	2.059 ± 0.009	2.059 ± 0.009	0 ± 0	2.72 ± 0.02	2.72 ± 0.02	35	
195	0.040	0.384	0.576	0 ± 0	2.76 ± 0.01	2.76 ± 0.01	0 ± 0	3.63 ± 0.02	3.63 ± 0.02	35	
251	0.050	0.380	0.570	0 ± 0	3.37 ± 0.02	3.37 ± 0.02	0 ± 0	4.44 ± 0.05	4.44 ± 0.05	35	
193	0.060	0.376	0.564	0 ± 0	3.94 ± 0.10	3.94 ± 0.10	0 ± 0	5.2 ± 0.1	5.2 ± 0.1	35	
327	0.070	0.372	0.558	0 ± 0	4.48 ± 0.09	4.48 ± 0.09	0 ± 0	5.9 ± 0.1	5.9 ± 0.1	35	
192	0.080	0.368	0.552	0 ± 0	5.0 ± 0.2	5.0 ± 0.2	0 ± 0	6.6 ± 0.3	6.6 ± 0.3	35	
306	0.090	0.364	0.546	0 ± 0	5.6 ± 0.1	5.6 ± 0.1	0 ± 0	7.3 ± 0.1	7.3 ± 0.1	35	
309	0.100	0.360	0.540	0 ± 0	6.1 ± 0.2	6.1 ± 0.2	0 ± 0	7.9 ± 0.2	7.9 ± 0.2	35	

Tabelle G.207.: *Gestrichlene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$S_{T_2}^{f,i} / 10^{-4}$	$S_{T_2}^{f,s} / 10^{-3}$	$S_{T_2}^{i,s} / 10^{-3}$	$[S_{T_2}^{f,i}] = K^{-1}$	$[D_{T_2}^{f,i}] = m^2/(Ks)$	$D_{T_2}^{f,i} / 10^{-13}$	$D_{T_2}^{f,s} / 10^{-13}$	$D_{T_2}^{i,s} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
236	0.010	0.396	0.594	-6.3 ± 0.1	-0.330 ± 0.002	-0.96 ± 0.02	-9.833 ± 0.004	-0.344 ± 0.003	-10.176 ± 0.007	20		
196	0.020	0.392	0.588	-6.3 ± 0.2	-0.660 ± 0.003	-1.29 ± 0.02	-9.4 ± 0.2	-0.676 ± 0.004	-10.0 ± 0.2	20		
246	0.030	0.388	0.582	-6.0 ± 0.2	-0.962 ± 0.005	-1.57 ± 0.03	-8.8 ± 0.5	-0.980 ± 0.009	-9.8 ± 0.5	20		
195	0.040	0.384	0.576	-5.8 ± 0.1	-1.300 ± 0.008	-1.88 ± 0.02	-9 ± 2	-1.306 ± 0.004	-10 ± 2	20		
251	0.050	0.380	0.570	-5.7 ± 0.3	-1.60 ± 0.02	-2.17 ± 0.02	-9 ± 1	-1.60 ± 0.02	-10 ± 1	20		
193	0.060	0.376	0.564	-5.6 ± 0.5	-1.88 ± 0.04	-2.45 ± 0.02	-10 ± 1	-1.88 ± 0.04	-11 ± 1	20		
327	0.070	0.372	0.558	-5.9 ± 0.9	-2.13 ± 0.06	-2.72 ± 0.03	-10.4 ± 0.8	-2.10 ± 0.06	-12.5 ± 0.8	20		
192	0.080	0.368	0.552	-6 ± 1	-2.43 ± 0.07	-3.03 ± 0.04	-10 ± 1	-2.39 ± 0.07	-13 ± 1	20		
306	0.090	0.364	0.546	-4.91 ± 0.03	-2.69 ± 0.06	-3.18 ± 0.06	-8.3 ± 0.5	-2.63 ± 0.05	-10.9 ± 0.6	20		
309	0.100	0.360	0.540	-4.1 ± 0.7	-2.98 ± 0.04	-3.4 ± 0.1	-7.0 ± 0.9	-2.89 ± 0.04	-9.9 ± 0.9	20		
236	0.010	0.396	0.594	-6.0 ± 0.2	-0.315 ± 0.002	-0.92 ± 0.02	-10.36 ± 0.09	-0.357 ± 0.004	-10.71 ± 0.09	25		
196	0.020	0.392	0.588	-6.0 ± 0.2	-0.629 ± 0.004	-1.23 ± 0.03	-9.9 ± 0.4	-0.705 ± 0.003	-10.6 ± 0.4	25		
246	0.030	0.388	0.582	-5.7 ± 0.3	-0.916 ± 0.004	-1.49 ± 0.03	-9.3 ± 0.5	-1.018 ± 0.008	-10.3 ± 0.5	25		
195	0.040	0.384	0.576	-5.9 ± 0.5	-1.229 ± 0.004	-1.82 ± 0.05	-10 ± 1	-1.35 ± 0.01	-11 ± 1	25		
251	0.050	0.380	0.570	-5.4 ± 0.4	-1.51 ± 0.01	-2.06 ± 0.03	-9 ± 1	-1.66 ± 0.02	-11 ± 1	25		
193	0.060	0.376	0.564	-5.7 ± 0.8	-1.78 ± 0.04	-2.34 ± 0.05	-11.0 ± 0.4	-1.95 ± 0.05	-12.9 ± 0.3	25		
327	0.070	0.372	0.558	-5.3 ± 0.6	-2.02 ± 0.05	-2.55 ± 0.02	-10.1 ± 0.8	-2.20 ± 0.06	-12.3 ± 0.8	25		
192	0.080	0.368	0.552	-5.3 ± 0.7	-2.31 ± 0.05	-2.84 ± 0.02	-11 ± 1	-2.50 ± 0.06	-13.3 ± 1.0	25		
306	0.090	0.364	0.546	-4.8 ± 0.3	-2.53 ± 0.06	-3.01 ± 0.03	-9.6 ± 0.2	-2.73 ± 0.06	-12.3 ± 0.1	25		
309	0.100	0.360	0.540	-4.7 ± 0.3	-2.78 ± 0.06	-3.25 ± 0.03	-10 ± 1	-2.99 ± 0.06	-13 ± 1	25		

Tabelle G.208.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$							
				$S'_{T,2}{}^f / 10^{-4}$	$S'_{T,2}{}^s / 10^{-3}$	$S'_{T,2}{}^t / 10^{-3}$	$D'_{T,2}{}^f / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^s / 10^{-13}$	$D'_{T,2}{}^t / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
236	0.010	0.396	0.594	-5.7 ± 0.2	-0.299 ± 0.003	-0.87 ± 0.02	-10.452 ± 0.009	-0.369 ± 0.005	-10.82 ± 0.01	30	
196	0.020	0.392	0.588	-5.7 ± 0.3	-0.597 ± 0.005	-1.17 ± 0.03	-9.8 ± 0.2	-0.729 ± 0.004	-10.6 ± 0.2	30	
246	0.030	0.388	0.582	-5.5 ± 0.3	-0.870 ± 0.005	-1.42 ± 0.04	-9 ± 1	-1.054 ± 0.006	-10 ± 1	30	
195	0.040	0.384	0.576	-5.7 ± 0.6	-1.165 ± 0.004	-1.73 ± 0.06	-11 ± 1	-1.406 ± 0.010	-12 ± 1	30	
251	0.050	0.380	0.570	-5.3 ± 0.5	-1.43 ± 0.01	-1.96 ± 0.05	-9.7 ± 1.0	-1.72 ± 0.02	-11 ± 1	30	
193	0.060	0.376	0.564	-6 ± 1	-1.67 ± 0.04	-2.25 ± 0.09	-13 ± 2	-2.01 ± 0.05	-15 ± 2	30	
327	0.070	0.372	0.558	-5.0 ± 0.6	-1.91 ± 0.04	-2.41 ± 0.03	-11 ± 1	-2.29 ± 0.05	-14 ± 1	30	
192	0.080	0.368	0.552	-6 ± 2	-2.15 ± 0.07	-2.7 ± 0.1	-13 ± 3	-2.57 ± 0.09	-15 ± 3	30	
306	0.090	0.364	0.546	-4.4 ± 0.3	-2.39 ± 0.04	-2.83 ± 0.01	-9.8 ± 0.3	-2.85 ± 0.05	-12.6 ± 0.3	30	
309	0.100	0.360	0.540	-3.8 ± 0.2	-2.63 ± 0.04	-3.01 ± 0.06	-9.26 ± 0.06	-3.12 ± 0.04	-12.38 ± 0.03	30	
236	0.010	0.396	0.594	-5.4 ± 0.2	-0.285 ± 0.003	-0.83 ± 0.02	-10.93 ± 0.10	-0.380 ± 0.006	-11.3 ± 0.1	35	
196	0.020	0.392	0.588	-5.5 ± 0.3	-0.567 ± 0.006	-1.12 ± 0.03	-10.7 ± 0.2	-0.753 ± 0.007	-11.4 ± 0.2	35	
246	0.030	0.388	0.582	-5.2 ± 0.4	-0.824 ± 0.004	-1.34 ± 0.05	-10.5 ± 0.2	-1.087 ± 0.008	-11.6 ± 0.2	35	
195	0.040	0.384	0.576	-5.4 ± 0.6	-1.104 ± 0.006	-1.65 ± 0.07	-11 ± 1	-1.454 ± 0.008	-13 ± 1	35	
251	0.050	0.380	0.570	-5.1 ± 0.5	-1.350 ± 0.009	-1.86 ± 0.05	-10.4 ± 1.0	-1.78 ± 0.02	-12 ± 1	35	
193	0.060	0.376	0.564	-6 ± 2	-1.57 ± 0.04	-2.2 ± 0.1	-15 ± 3	-2.07 ± 0.06	-17 ± 3	35	
327	0.070	0.372	0.558	-5.0 ± 0.9	-1.79 ± 0.04	-2.30 ± 0.06	-12 ± 2	-2.35 ± 0.05	-14 ± 2	35	
192	0.080	0.368	0.552	-7 ± 3	-2.00 ± 0.09	-2.7 ± 0.2	-16 ± 5	-2.6 ± 0.1	-18 ± 5	35	
306	0.090	0.364	0.546	-4.4 ± 0.6	-2.24 ± 0.04	-2.68 ± 0.02	-11 ± 1	-2.93 ± 0.06	-13.8 ± 1.0	35	
309	0.100	0.360	0.540	-5 ± 1	-2.43 ± 0.07	-2.90 ± 0.04	-13 ± 4	-3.17 ± 0.09	-16 ± 3	35	

*Tablle G.209.: Gestrichene Sorret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,3}^f / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{f,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^i / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$[D_{T,3}^i] = K^{-1}$	$[D_{T,3}^i] = m^2 / (Ks)$	$D_{T,3}^f / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{f,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^i / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
236	0.010	0.396	0.594	6.3 ± 0.1	-0.495 ± 0.003	0.14 ± 0.02	9.833 ± 0.004	-0.516 ± 0.005	9.317 ± 0.002	20				
196	0.020	0.392	0.588	6.3 ± 0.2	-0.991 ± 0.005	-0.36 ± 0.02	9.4 ± 0.2	-1.015 ± 0.006	8.4 ± 0.2	20				
246	0.030	0.388	0.582	6.0 ± 0.2	-1.442 ± 0.008	-0.84 ± 0.03	8.8 ± 0.5	-1.47 ± 0.01	7.3 ± 0.5	20				
195	0.040	0.384	0.576	5.8 ± 0.1	-1.95 ± 0.01	-1.37 ± 0.01	9 ± 2	-1.958 ± 0.006	7 ± 2	20				
251	0.050	0.380	0.570	5.7 ± 0.3	-2.39 ± 0.03	-1.82 ± 0.06	9 ± 1	-2.39 ± 0.03	6 ± 1	20				
193	0.060	0.376	0.564	5.6 ± 0.5	-2.83 ± 0.05	-2.3 ± 0.1	10 ± 1	-2.81 ± 0.06	7 ± 1	20				
327	0.070	0.372	0.558	5.9 ± 0.9	-3.20 ± 0.09	-2.6 ± 0.2	10.4 ± 0.8	-3.15 ± 0.09	7.3 ± 0.9	20				
192	0.080	0.368	0.552	6 ± 1	-3.6 ± 0.1	-3.0 ± 0.2	10 ± 1	-3.6 ± 0.1	7 ± 1	20				
306	0.090	0.364	0.546	4.91 ± 0.03	-4.04 ± 0.09	-3.55 ± 0.09	8.3 ± 0.5	-3.94 ± 0.08	4.4 ± 0.5	20				
309	0.100	0.360	0.540	4.1 ± 0.7	-4.48 ± 0.06	-4.07 ± 0.01	7.0 ± 0.9	-4.33 ± 0.05	2.7 ± 0.8	20				
236	0.010	0.396	0.594	6.0 ± 0.2	-0.473 ± 0.004	0.13 ± 0.02	10.36 ± 0.09	-0.536 ± 0.006	9.82 ± 0.08	25				
196	0.020	0.392	0.588	6.0 ± 0.2	-0.944 ± 0.006	-0.34 ± 0.02	9.9 ± 0.4	-1.058 ± 0.005	8.8 ± 0.4	25				
246	0.030	0.388	0.582	5.7 ± 0.3	-1.374 ± 0.006	-0.80 ± 0.04	9.3 ± 0.5	-1.53 ± 0.01	7.7 ± 0.4	25				
195	0.040	0.384	0.576	5.9 ± 0.5	-1.842 ± 0.007	-1.25 ± 0.06	10 ± 1	-2.03 ± 0.02	8 ± 1	25				
251	0.050	0.380	0.570	5.4 ± 0.4	-2.27 ± 0.02	-1.72 ± 0.06	9 ± 1	-2.49 ± 0.03	7 ± 1	25				
193	0.060	0.376	0.564	5.7 ± 0.8	-2.67 ± 0.06	-2.1 ± 0.1	11.0 ± 0.4	-2.92 ± 0.08	8.1 ± 0.4	25				
327	0.070	0.372	0.558	5.3 ± 0.6	-3.04 ± 0.07	-2.5 ± 0.1	10.1 ± 0.8	-3.31 ± 0.08	6.8 ± 0.9	25				
192	0.080	0.368	0.552	5.3 ± 0.7	-3.46 ± 0.08	-2.9 ± 0.2	11 ± 1	-3.75 ± 0.09	7 ± 1	25				
306	0.090	0.364	0.546	4.8 ± 0.3	-3.80 ± 0.09	-3.3 ± 0.1	9.6 ± 0.2	-4.10 ± 0.09	5.5 ± 0.3	25				
309	0.100	0.360	0.540	4.7 ± 0.3	-4.17 ± 0.10	-3.7 ± 0.1	10 ± 1	-4.48 ± 0.09	6 ± 1	25				

Tabelle G.210.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{\text{Pst18k}}$	$c_{\text{Tol}}$	$c_{\text{Hex}}$	$[S_{T,3}^{i,j}] = \text{K}^{-1}$		$[D_{T,3}^{i,j}] = \text{m}^2/(\text{Ks})$		$T / ^\circ\text{C}$		
				$S_{T,3}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i,t} / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{i,f} / 10^{-13}$		$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,t} / 10^{-13}$
236	0.010	0.396	0.594	5.7 ± 0.2	-0.449 ± 0.004	0.12 ± 0.02	10.452 ± 0.009	-0.554 ± 0.008	9.898 ± 0.005	30
196	0.020	0.392	0.588	5.7 ± 0.3	-0.897 ± 0.007	-0.32 ± 0.03	9.8 ± 0.2	-1.094 ± 0.007	8.7 ± 0.2	30
246	0.030	0.388	0.582	5.5 ± 0.3	-1.304 ± 0.007	-0.76 ± 0.04	9 ± 1	-1.580 ± 0.009	8 ± 1	30
195	0.040	0.384	0.576	5.7 ± 0.6	-1.746 ± 0.007	-1.18 ± 0.06	11 ± 1	-2.11 ± 0.01	8 ± 1	30
251	0.050	0.380	0.570	5.3 ± 0.5	-2.14 ± 0.02	-1.62 ± 0.07	9.7 ± 1.0	-2.59 ± 0.03	7.1 ± 1.0	30
193	0.060	0.376	0.564	6 ± 1	-2.51 ± 0.06	-1.9 ± 0.2	13 ± 2	-3.02 ± 0.08	10 ± 2	30
327	0.070	0.372	0.558	5.0 ± 0.6	-2.86 ± 0.06	-2.4 ± 0.1	11 ± 1	-3.44 ± 0.08	8 ± 1	30
192	0.080	0.368	0.552	6 ± 2	-3.2 ± 0.1	-2.6 ± 0.3	13 ± 3	-3.9 ± 0.1	9 ± 3	30
306	0.090	0.364	0.546	4.4 ± 0.3	-3.58 ± 0.06	-3.14 ± 0.09	9.8 ± 0.3	-4.28 ± 0.07	5.5 ± 0.4	30
309	0.100	0.360	0.540	3.8 ± 0.2	-3.95 ± 0.05	-3.57 ± 0.03	9.26 ± 0.06	-4.68 ± 0.06	4.6 ± 0.1	30
236	0.010	0.396	0.594	5.4 ± 0.2	-0.427 ± 0.005	0.12 ± 0.02	10.93 ± 0.10	-0.571 ± 0.009	10.36 ± 0.09	35
196	0.020	0.392	0.588	5.5 ± 0.3	-0.851 ± 0.009	-0.30 ± 0.02	10.7 ± 0.2	-1.129 ± 0.010	9.6 ± 0.2	35
246	0.030	0.388	0.582	5.2 ± 0.4	-1.235 ± 0.006	-0.71 ± 0.05	10.5 ± 0.2	-1.63 ± 0.01	8.8 ± 0.2	35
195	0.040	0.384	0.576	5.4 ± 0.6	-1.655 ± 0.008	-1.11 ± 0.07	11 ± 1	-2.18 ± 0.01	9 ± 1	35
251	0.050	0.380	0.570	5.1 ± 0.5	-2.02 ± 0.01	-1.51 ± 0.07	10.4 ± 1.0	-2.67 ± 0.03	7.7 ± 1.0	35
193	0.060	0.376	0.564	6 ± 2	-2.36 ± 0.06	-1.8 ± 0.2	15 ± 3	-3.11 ± 0.09	12 ± 3	35
327	0.070	0.372	0.558	5.0 ± 0.9	-2.69 ± 0.06	-2.2 ± 0.2	12 ± 2	-3.53 ± 0.08	9 ± 2	35
192	0.080	0.368	0.552	7 ± 3	-3.0 ± 0.1	-2.3 ± 0.4	16 ± 5	-3.9 ± 0.2	12 ± 5	35
306	0.090	0.364	0.546	4.4 ± 0.6	-3.36 ± 0.06	-2.9 ± 0.1	11 ± 1	-4.40 ± 0.08	6 ± 1	35
309	0.100	0.360	0.540	5 ± 1	-3.7 ± 0.1	-3.2 ± 0.2	13 ± 4	-4.8 ± 0.1	9 ± 4	35

Tabelle G.211.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen ( $f$ ) bzw. langsamen ( $s$ ) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{\text{Tol}} : c_{\text{Hex}} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,1}^{f,i} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{s,i} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{f,j} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{s,j} / 10^{-3}$	$[S_{T,1}^{i,j}] = K^{-1}$	$[D_{T,1}^{i,j}] = m^2 / (Ks)$	$D_{T,1}^{f,i} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{s,i} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{f,j} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{s,j} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$
238	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.799 ± 0.008	0.799 ± 0.008	0 ± 0	0.719 ± 0.009	0.719 ± 0.009	0.719 ± 0.009	0.719 ± 0.009	0 ± 0	0 ± 0	20
199	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	1.66 ± 0.02	1.66 ± 0.02	0 ± 0	1.41 ± 0.01	1.41 ± 0.01	1.41 ± 0.01	1.41 ± 0.01	0 ± 0	0 ± 0	20
243	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	2.549 ± 0.008	2.549 ± 0.008	0 ± 0	2.09 ± 0.01	2.09 ± 0.01	2.09 ± 0.01	2.09 ± 0.01	0 ± 0	0 ± 0	20
200	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	3.39 ± 0.05	3.39 ± 0.05	0 ± 0	2.71 ± 0.04	2.71 ± 0.04	2.71 ± 0.04	2.71 ± 0.04	0 ± 0	0 ± 0	20
257	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	4.24 ± 0.04	4.24 ± 0.04	0 ± 0	3.27 ± 0.04	3.27 ± 0.04	3.27 ± 0.04	3.27 ± 0.04	0 ± 0	0 ± 0	20
202	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.2	0 ± 0	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	0 ± 0	0 ± 0	20
320	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	6.1 ± 0.1	6.1 ± 0.1	0 ± 0	4.45 ± 0.05	4.45 ± 0.05	4.45 ± 0.05	4.45 ± 0.05	0 ± 0	0 ± 0	20
293	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2	0 ± 0	4.95 ± 0.10	4.95 ± 0.10	4.95 ± 0.10	4.95 ± 0.10	0 ± 0	0 ± 0	20
285	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	8.0 ± 0.2	8.0 ± 0.2	0 ± 0	5.48 ± 0.09	5.48 ± 0.09	5.48 ± 0.09	5.48 ± 0.09	0 ± 0	0 ± 0	20
203	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	8.8 ± 0.4	8.8 ± 0.4	0 ± 0	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	0 ± 0	0 ± 0	20
238	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.762 ± 0.008	0.762 ± 0.008	0 ± 0	0.75 ± 0.01	0.75 ± 0.01	0.75 ± 0.01	0.75 ± 0.01	0 ± 0	0 ± 0	25
199	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	1.58 ± 0.02	1.58 ± 0.02	0 ± 0	1.49 ± 0.01	1.49 ± 0.01	1.49 ± 0.01	1.49 ± 0.01	0 ± 0	0 ± 0	25
243	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	2.406 ± 0.010	2.406 ± 0.010	0 ± 0	2.17 ± 0.01	2.17 ± 0.01	2.17 ± 0.01	2.17 ± 0.01	0 ± 0	0 ± 0	25
200	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	3.19 ± 0.04	3.19 ± 0.04	0 ± 0	2.83 ± 0.04	2.83 ± 0.04	2.83 ± 0.04	2.83 ± 0.04	0 ± 0	0 ± 0	25
257	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	3.97 ± 0.04	3.97 ± 0.04	0 ± 0	3.43 ± 0.05	3.43 ± 0.05	3.43 ± 0.05	3.43 ± 0.05	0 ± 0	0 ± 0	25
202	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	4.8 ± 0.2	4.8 ± 0.2	0 ± 0	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	4.0 ± 0.2	0 ± 0	0 ± 0	25
320	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.2	0 ± 0	4.6 ± 0.1	4.6 ± 0.1	4.6 ± 0.1	4.6 ± 0.1	0 ± 0	0 ± 0	25
293	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	6.5 ± 0.1	6.5 ± 0.1	0 ± 0	5.20 ± 0.08	5.20 ± 0.08	5.20 ± 0.08	5.20 ± 0.08	0 ± 0	0 ± 0	25
285	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	7.4 ± 0.1	7.4 ± 0.1	0 ± 0	5.76 ± 0.07	5.76 ± 0.07	5.76 ± 0.07	5.76 ± 0.07	0 ± 0	0 ± 0	25
203	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	8.4 ± 0.2	8.4 ± 0.2	0 ± 0	6.3 ± 0.1	6.3 ± 0.1	6.3 ± 0.1	6.3 ± 0.1	0 ± 0	0 ± 0	25

Tabelle G.212.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S_{T,1}^{i}] = K^{-1}$ , $[D_{T,1}^{i}] = m^2/(Ks)$							
				$S_{T,1}^{f} / 10^{-4}$	$S_{T,1}^{s} / 10^{-3}$	$S_{T,1}^{t} / 10^{-3}$	$D_{T,1}^{f} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{s} / 10^{-13}$	$D_{T,1}^{t} / 10^{-13}$	$T / ^\circ C$	
238	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.725 ± 0.010	0.725 ± 0.010	0 ± 0	0.78 ± 0.01	0.78 ± 0.01	0.78 ± 0.01	30
199	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	1.49 ± 0.02	1.49 ± 0.02	0 ± 0	1.54 ± 0.01	1.54 ± 0.01	1.54 ± 0.01	30
243	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	2.27 ± 0.01	2.27 ± 0.01	0 ± 0	2.285 ± 0.007	2.285 ± 0.007	2.285 ± 0.007	30
200	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	3.01 ± 0.04	3.01 ± 0.04	0 ± 0	2.96 ± 0.05	2.96 ± 0.05	2.96 ± 0.05	30
257	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	3.73 ± 0.04	3.73 ± 0.04	0 ± 0	3.58 ± 0.06	3.58 ± 0.06	3.58 ± 0.06	30
202	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	4.5 ± 0.2	4.5 ± 0.2	0 ± 0	4.2 ± 0.1	4.2 ± 0.1	4.2 ± 0.1	30
320	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	5.28 ± 0.10	5.28 ± 0.10	0 ± 0	4.85 ± 0.07	4.85 ± 0.07	4.85 ± 0.07	30
293	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	6.10 ± 0.09	6.10 ± 0.09	0 ± 0	5.44 ± 0.07	5.44 ± 0.07	5.44 ± 0.07	30
285	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	6.9 ± 0.1	6.9 ± 0.1	0 ± 0	6.02 ± 0.06	6.02 ± 0.06	6.02 ± 0.06	30
203	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	7.7 ± 0.2	7.7 ± 0.2	0 ± 0	6.6 ± 0.1	6.6 ± 0.1	6.6 ± 0.1	30
238	0.010	0.198	0.792	0 ± 0	0.69 ± 0.01	0.69 ± 0.01	0 ± 0	0.81 ± 0.01	0.81 ± 0.01	0.81 ± 0.01	35
199	0.020	0.196	0.784	0 ± 0	1.42 ± 0.02	1.42 ± 0.02	0 ± 0	1.61 ± 0.02	1.61 ± 0.02	1.61 ± 0.02	35
243	0.030	0.194	0.776	0 ± 0	2.15 ± 0.01	2.15 ± 0.01	0 ± 0	2.383 ± 0.007	2.383 ± 0.007	2.383 ± 0.007	35
200	0.040	0.192	0.768	0 ± 0	2.83 ± 0.02	2.83 ± 0.02	0 ± 0	3.09 ± 0.03	3.09 ± 0.03	3.09 ± 0.03	35
257	0.050	0.190	0.760	0 ± 0	3.52 ± 0.02	3.52 ± 0.02	0 ± 0	3.75 ± 0.03	3.75 ± 0.03	3.75 ± 0.03	35
202	0.060	0.188	0.752	0 ± 0	4.27 ± 0.08	4.27 ± 0.08	0 ± 0	4.43 ± 0.08	4.43 ± 0.08	4.43 ± 0.08	35
320	0.070	0.186	0.744	0 ± 0	4.91 ± 0.10	4.91 ± 0.10	0 ± 0	5.02 ± 0.09	5.02 ± 0.09	5.02 ± 0.09	35
293	0.080	0.184	0.736	0 ± 0	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.2	0 ± 0	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.2	35
285	0.090	0.182	0.728	0 ± 0	6.35 ± 0.10	6.35 ± 0.10	0 ± 0	6.24 ± 0.07	6.24 ± 0.07	6.24 ± 0.07	35
203	0.100	0.180	0.720	0 ± 0	7.1 ± 0.3	7.1 ± 0.3	0 ± 0	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	6.8 ± 0.2	35

Tabelle G.213.: Gestrichene Sorrel- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 1 (PS18k).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superscript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900$  g/mol) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,2}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,2}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,2} / 10^{-4}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$S'_{T,2} / 10^{-3}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	$D'_{T,2} / 10^{-13}$	
238	0.010	0.198	0.792	$-5.4 \pm 0.1$	$-0.160 \pm 0.002$	$-0.70 \pm 0.01$	$-8.344 \pm 0.008$	$-0.144 \pm 0.002$	$-8.49 \pm 0.01$	20
199	0.020	0.196	0.784	$-5.4 \pm 0.2$	$-0.332 \pm 0.003$	$-0.87 \pm 0.03$	$-7.9 \pm 0.4$	$-0.282 \pm 0.002$	$-8.2 \pm 0.4$	20
243	0.030	0.194	0.776	$-5.1 \pm 0.1$	$-0.510 \pm 0.002$	$-1.02 \pm 0.01$	$-7.2 \pm 0.4$	$-0.417 \pm 0.002$	$-7.6 \pm 0.4$	20
200	0.040	0.192	0.768	$-5.3 \pm 0.6$	$-0.679 \pm 0.010$	$-1.21 \pm 0.05$	$-7.7 \pm 0.6$	$-0.541 \pm 0.009$	$-8.2 \pm 0.6$	20
257	0.050	0.190	0.760	$-4.70 \pm 0.10$	$-0.848 \pm 0.008$	$-1.319 \pm 0.005$	$-6.6 \pm 0.7$	$-0.654 \pm 0.008$	$-7.2 \pm 0.7$	20
202	0.060	0.188	0.752	$-5.2 \pm 0.9$	$-1.04 \pm 0.03$	$-1.56 \pm 0.06$	$-7.5 \pm 0.2$	$-0.78 \pm 0.02$	$-8.3 \pm 0.2$	20
320	0.070	0.186	0.744	$-3.7 \pm 0.4$	$-1.22 \pm 0.02$	$-1.60 \pm 0.06$	$-5 \pm 2$	$-0.89 \pm 0.01$	$-6 \pm 2$	20
293	0.080	0.184	0.736	$-4.2 \pm 0.1$	$-1.41 \pm 0.03$	$-1.83 \pm 0.02$	$-5.9 \pm 0.8$	$-0.99 \pm 0.02$	$-6.8 \pm 0.8$	20
285	0.090	0.182	0.728	$-3.5 \pm 0.5$	$-1.60 \pm 0.04$	$-1.95 \pm 0.08$	$-5 \pm 2$	$-1.10 \pm 0.02$	$-6 \pm 2$	20
203	0.100	0.180	0.720	$-6 \pm 2$	$-1.77 \pm 0.09$	$-2.35 \pm 0.08$	$-7 \pm 1$	$-1.17 \pm 0.05$	$-9 \pm 1$	20
238	0.010	0.198	0.792	$-5.1 \pm 0.1$	$-0.152 \pm 0.002$	$-0.67 \pm 0.01$	$-8.37 \pm 0.09$	$-0.150 \pm 0.002$	$-8.52 \pm 0.09$	25
199	0.020	0.196	0.784	$-5.2 \pm 0.3$	$-0.316 \pm 0.004$	$-0.83 \pm 0.03$	$-8.3 \pm 0.3$	$-0.297 \pm 0.003$	$-8.6 \pm 0.3$	25
243	0.030	0.194	0.776	$-4.9 \pm 0.3$	$-0.481 \pm 0.002$	$-0.97 \pm 0.03$	$-7.5 \pm 0.2$	$-0.435 \pm 0.002$	$-7.9 \pm 0.2$	25
200	0.040	0.192	0.768	$-5.2 \pm 0.7$	$-0.637 \pm 0.008$	$-1.16 \pm 0.06$	$-8.4 \pm 0.9$	$-0.565 \pm 0.008$	$-8.9 \pm 0.9$	25
257	0.050	0.190	0.760	$-4.7 \pm 0.4$	$-0.795 \pm 0.009$	$-1.27 \pm 0.04$	$-7.4 \pm 0.5$	$-0.687 \pm 0.010$	$-8.1 \pm 0.5$	25
202	0.060	0.188	0.752	$-6 \pm 2$	$-0.96 \pm 0.04$	$-1.6 \pm 0.2$	$-10 \pm 2$	$-0.80 \pm 0.04$	$-11 \pm 2$	25
320	0.070	0.186	0.744	$-5 \pm 1$	$-1.12 \pm 0.04$	$-1.63 \pm 0.08$	$-8.7 \pm 0.7$	$-0.92 \pm 0.03$	$-9.6 \pm 0.7$	25
293	0.080	0.184	0.736	$-3.84 \pm 0.05$	$-1.31 \pm 0.02$	$-1.69 \pm 0.03$	$-6 \pm 1$	$-1.04 \pm 0.02$	$-7 \pm 1$	25
285	0.090	0.182	0.728	$-2.9 \pm 0.7$	$-1.48 \pm 0.03$	$-1.8 \pm 0.1$	$-5 \pm 2$	$-1.15 \pm 0.01$	$-6 \pm 2$	25
203	0.100	0.180	0.720	$-3.4 \pm 0.2$	$-1.68 \pm 0.04$	$-2.01 \pm 0.07$	$-6 \pm 1$	$-1.26 \pm 0.03$	$-7 \pm 1$	25

Tabelle G.214.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{\text{PSiStk}}$	$c_{\text{Tol}}$	$c_{\text{CHer}}$	$[S_{T,2}^{i,j}] = \text{K}^{-1}$ , $[D_{T,2}^{i,j}] = \text{m}^2/(\text{Ks})$						$T / ^\circ\text{C}$
				$S_{T,2}^{i,f} / 10^{-4}$	$S_{T,2}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,2}^{i,t} / 10^{-3}$	$D_{T,2}^{i,f} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,2}^{i,t} / 10^{-13}$	
238	0.010	0.198	0.792	-4.9 ± 0.1	-0.145 ± 0.002	-0.64 ± 0.02	-9.0 ± 0.1	-0.156 ± 0.002	-9.1 ± 0.1	30
199	0.020	0.196	0.784	-5.0 ± 0.3	-0.299 ± 0.004	-0.80 ± 0.03	-8.7 ± 0.5	-0.308 ± 0.003	-9.0 ± 0.5	30
243	0.030	0.194	0.776	-4.7 ± 0.3	-0.455 ± 0.003	-0.92 ± 0.03	-7.8 ± 0.5	-0.457 ± 0.001	-8.3 ± 0.5	30
200	0.040	0.192	0.768	-5.2 ± 0.9	-0.601 ± 0.008	-1.12 ± 0.09	-9.1 ± 0.3	-0.59 ± 0.01	-9.7 ± 0.3	30
257	0.050	0.190	0.760	-4.7 ± 0.6	-0.746 ± 0.009	-1.21 ± 0.06	-7.7 ± 0.5	-0.72 ± 0.01	-8.5 ± 0.5	30
202	0.060	0.188	0.752	-6 ± 2	-0.91 ± 0.03	-1.5 ± 0.1	-11 ± 1	-0.85 ± 0.03	-12 ± 1	30
320	0.070	0.186	0.744	-3.8 ± 0.1	-1.06 ± 0.02	-1.434 ± 0.008	-7.4 ± 0.9	-0.97 ± 0.01	-8.4 ± 0.9	30
293	0.080	0.184	0.736	-3.68 ± 0.02	-1.22 ± 0.02	-1.59 ± 0.02	-7 ± 1	-1.09 ± 0.01	-8 ± 1	30
285	0.090	0.182	0.728	-2.9 ± 0.5	-1.37 ± 0.02	-1.66 ± 0.07	-6 ± 2	-1.20 ± 0.01	-7 ± 2	30
203	0.100	0.180	0.720	-3.34 ± 0.05	-1.55 ± 0.04	-1.88 ± 0.03	-6.3 ± 0.9	-1.32 ± 0.03	-7.6 ± 0.9	30
238	0.010	0.198	0.792	-4.6 ± 0.1	-0.138 ± 0.002	-0.60 ± 0.01	-8.4 ± 0.4	-0.163 ± 0.003	-8.6 ± 0.4	35
199	0.020	0.196	0.784	-4.8 ± 0.3	-0.284 ± 0.004	-0.77 ± 0.03	-9.2 ± 0.1	-0.322 ± 0.004	-9.5 ± 0.1	35
243	0.030	0.194	0.776	-4.6 ± 0.4	-0.430 ± 0.003	-0.89 ± 0.04	-8.9 ± 0.2	-0.477 ± 0.001	-9.4 ± 0.2	35
200	0.040	0.192	0.768	-4.9 ± 0.7	-0.567 ± 0.004	-1.06 ± 0.07	-10 ± 1	-0.617 ± 0.006	-10 ± 1	35
257	0.050	0.190	0.760	-4.2 ± 0.4	-0.704 ± 0.003	-1.12 ± 0.04	-7.8 ± 1.0	-0.751 ± 0.007	-8.5 ± 1.0	35
202	0.060	0.188	0.752	-4.5 ± 0.7	-0.85 ± 0.02	-1.30 ± 0.06	-10.2 ± 0.4	-0.89 ± 0.02	-11.0 ± 0.4	35
320	0.070	0.186	0.744	-3.8 ± 0.4	-0.98 ± 0.02	-1.37 ± 0.02	-8.3 ± 0.4	-1.00 ± 0.02	-9.3 ± 0.4	35
293	0.080	0.184	0.736	-5 ± 2	-1.11 ± 0.04	-1.6 ± 0.1	-10 ± 1	-1.11 ± 0.03	-11 ± 1	35
285	0.090	0.182	0.728	-2.8 ± 0.4	-1.27 ± 0.02	-1.55 ± 0.06	-7 ± 2	-1.25 ± 0.01	-8 ± 2	35
203	0.100	0.180	0.720	-4 ± 1	-1.41 ± 0.06	-1.86 ± 0.10	-10 ± 2	-1.35 ± 0.05	-11 ± 2	35

Tabelle G.215.: Gestrichene Sorret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 2 (Toluol).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{\text{Tol}} : c_{\text{CHer}} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,3}] = K^{-1}$ , $[D'_{T,3}] = m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$
				$S'_{T,3} / 10^{-4}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$S'_{T,3} / 10^{-3}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	$D'_{T,3} / 10^{-13}$	
238	0.010	0.198	0.792	$5.4 \pm 0.1$	$-0.639 \pm 0.006$	$-0.095 \pm 0.008$	$8.344 \pm 0.008$	$-0.575 \pm 0.007$	$7.769 \pm 0.002$	20
199	0.020	0.196	0.784	$5.4 \pm 0.2$	$-1.33 \pm 0.01$	$-0.79 \pm 0.02$	$7.9 \pm 0.4$	$-1.128 \pm 0.009$	$6.8 \pm 0.4$	20
243	0.030	0.194	0.776	$5.1 \pm 0.1$	$-2.039 \pm 0.007$	$-1.53 \pm 0.01$	$7.2 \pm 0.4$	$-1.668 \pm 0.009$	$5.5 \pm 0.4$	20
200	0.040	0.192	0.768	$5.3 \pm 0.6$	$-2.72 \pm 0.04$	$-2.19 \pm 0.09$	$7.7 \pm 0.6$	$-2.17 \pm 0.03$	$5.5 \pm 0.6$	20
257	0.050	0.190	0.760	$4.70 \pm 0.10$	$-3.39 \pm 0.03$	$-2.92 \pm 0.04$	$6.6 \pm 0.7$	$-2.62 \pm 0.03$	$4.0 \pm 0.7$	20
202	0.060	0.188	0.752	$5.2 \pm 0.9$	$-4.2 \pm 0.1$	$-3.6 \pm 0.2$	$7.5 \pm 0.2$	$-3.12 \pm 0.09$	$4.4 \pm 0.1$	20
320	0.070	0.186	0.744	$3.7 \pm 0.4$	$-4.89 \pm 0.09$	$-4.51 \pm 0.04$	$5 \pm 2$	$-3.56 \pm 0.04$	$2 \pm 2$	20
293	0.080	0.184	0.736	$4.2 \pm 0.1$	$-5.6 \pm 0.1$	$-5.2 \pm 0.1$	$5.9 \pm 0.8$	$-3.96 \pm 0.08$	$1.9 \pm 0.7$	20
285	0.090	0.182	0.728	$3.5 \pm 0.5$	$-6.4 \pm 0.2$	$-6.0 \pm 0.1$	$5 \pm 2$	$-4.39 \pm 0.07$	$1 \pm 2$	20
203	0.100	0.180	0.720	$6 \pm 2$	$-7.1 \pm 0.3$	$-6.5 \pm 0.5$	$7 \pm 1$	$-4.7 \pm 0.2$	$3 \pm 2$	20
238	0.010	0.198	0.792	$5.1 \pm 0.1$	$-0.610 \pm 0.007$	$-0.096 \pm 0.008$	$8.37 \pm 0.09$	$-0.600 \pm 0.008$	$7.77 \pm 0.10$	25
199	0.020	0.196	0.784	$5.2 \pm 0.3$	$-1.27 \pm 0.01$	$-0.75 \pm 0.02$	$8.3 \pm 0.3$	$-1.19 \pm 0.01$	$7.1 \pm 0.3$	25
243	0.030	0.194	0.776	$4.9 \pm 0.3$	$-1.925 \pm 0.008$	$-1.44 \pm 0.03$	$7.5 \pm 0.2$	$-1.738 \pm 0.009$	$5.7 \pm 0.2$	25
200	0.040	0.192	0.768	$5.2 \pm 0.7$	$-2.55 \pm 0.03$	$-2.03 \pm 0.10$	$8.4 \pm 0.9$	$-2.26 \pm 0.03$	$6.1 \pm 0.8$	25
257	0.050	0.190	0.760	$4.7 \pm 0.4$	$-3.18 \pm 0.04$	$-2.71 \pm 0.08$	$7.4 \pm 0.5$	$-2.74 \pm 0.04$	$4.7 \pm 0.5$	25
202	0.060	0.188	0.752	$6 \pm 2$	$-3.8 \pm 0.2$	$-3.2 \pm 0.4$	$10 \pm 2$	$-3.2 \pm 0.1$	$7 \pm 2$	25
320	0.070	0.186	0.744	$5 \pm 1$	$-4.5 \pm 0.1$	$-4.0 \pm 0.3$	$8.7 \pm 0.7$	$-3.7 \pm 0.1$	$5.0 \pm 0.8$	25
293	0.080	0.184	0.736	$3.84 \pm 0.05$	$-5.24 \pm 0.10$	$-4.86 \pm 0.09$	$6 \pm 1$	$-4.16 \pm 0.07$	$2 \pm 1$	25
285	0.090	0.182	0.728	$2.9 \pm 0.7$	$-5.9 \pm 0.1$	$-5.64 \pm 0.03$	$5 \pm 2$	$-4.61 \pm 0.06$	$1 \pm 2$	25
203	0.100	0.180	0.720	$3.4 \pm 0.2$	$-6.7 \pm 0.2$	$-6.4 \pm 0.2$	$6 \pm 1$	$-5.1 \pm 0.1$	$1 \pm 1$	25

Tabelle G.216.: Gestrichene Soret- und Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan). Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{P518k}$	$c_{Tot}$	$c_{Her}$	[ $S_{T,3}^{i,j}$ ] = K <sup>-1</sup> , [ $D_{T,3}^{i,j}$ ] = m <sup>2</sup> /(Ks)						$T / ^\circ\text{C}$
				$S_{T,3}^{f,j} / 10^{-4}$	$S_{T,3}^{i,s} / 10^{-3}$	$S_{T,3}^{i,f} / 10^{-3}$	$D_{T,3}^{f,i} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,s} / 10^{-13}$	$D_{T,3}^{i,f} / 10^{-13}$	
238	0.010	0.198	0.792	4.9 ± 0.1	-0.580 ± 0.008	-0.089 ± 0.008	9.0 ± 0.1	-0.624 ± 0.010	8.3 ± 0.1	30
199	0.020	0.196	0.784	5.0 ± 0.3	-1.19 ± 0.02	-0.70 ± 0.02	8.7 ± 0.5	-1.23 ± 0.01	7.5 ± 0.5	30
243	0.030	0.194	0.776	4.7 ± 0.3	-1.82 ± 0.01	-1.35 ± 0.02	7.8 ± 0.5	-1.828 ± 0.006	6.0 ± 0.4	30
200	0.040	0.192	0.768	5.2 ± 0.9	-2.40 ± 0.03	-1.9 ± 0.1	9.1 ± 0.3	-2.37 ± 0.04	6.7 ± 0.3	30
257	0.050	0.190	0.760	4.7 ± 0.6	-2.98 ± 0.03	-2.51 ± 0.10	7.7 ± 0.5	-2.86 ± 0.05	4.9 ± 0.4	30
202	0.060	0.188	0.752	6 ± 2	-3.6 ± 0.1	-3.1 ± 0.3	11 ± 1	-3.4 ± 0.1	7 ± 2	30
320	0.070	0.186	0.744	3.8 ± 0.1	-4.22 ± 0.08	-3.85 ± 0.09	7.4 ± 0.9	-3.88 ± 0.06	3.5 ± 0.8	30
293	0.080	0.184	0.736	3.68 ± 0.02	-4.88 ± 0.08	-4.51 ± 0.08	7 ± 1	-4.35 ± 0.06	2 ± 1	30
285	0.090	0.182	0.728	2.9 ± 0.5	-5.49 ± 0.09	-5.20 ± 0.04	6 ± 2	-4.82 ± 0.05	1 ± 2	30
203	0.100	0.180	0.720	3.34 ± 0.05	-6.2 ± 0.2	-5.8 ± 0.2	6.3 ± 0.9	-5.3 ± 0.1	1.0 ± 0.8	30
238	0.010	0.198	0.792	4.6 ± 0.1	-0.553 ± 0.008	-0.093 ± 0.006	8.4 ± 0.4	-0.65 ± 0.01	7.8 ± 0.4	35
199	0.020	0.196	0.784	4.8 ± 0.3	-1.14 ± 0.02	-0.65 ± 0.02	9.2 ± 0.1	-1.29 ± 0.02	7.9 ± 0.1	35
243	0.030	0.194	0.776	4.6 ± 0.4	-1.72 ± 0.01	-1.27 ± 0.03	8.9 ± 0.2	-1.907 ± 0.005	7.0 ± 0.2	35
200	0.040	0.192	0.768	4.9 ± 0.7	-2.27 ± 0.02	-1.78 ± 0.08	10 ± 1	-2.47 ± 0.02	7 ± 1	35
257	0.050	0.190	0.760	4.2 ± 0.4	-2.82 ± 0.01	-2.40 ± 0.05	7.8 ± 1.0	-3.00 ± 0.03	4.8 ± 1.0	35
202	0.060	0.188	0.752	4.5 ± 0.7	-3.42 ± 0.06	-3.0 ± 0.1	10.2 ± 0.4	-3.55 ± 0.06	6.6 ± 0.3	35
320	0.070	0.186	0.744	3.8 ± 0.4	-3.93 ± 0.08	-3.5 ± 0.1	8.3 ± 0.4	-4.01 ± 0.07	4.3 ± 0.3	35
293	0.080	0.184	0.736	5 ± 2	-4.5 ± 0.1	-3.9 ± 0.3	10 ± 1	-4.4 ± 0.1	6 ± 1	35
285	0.090	0.182	0.728	2.8 ± 0.4	-5.08 ± 0.08	-4.80 ± 0.04	7 ± 2	-4.99 ± 0.05	2 ± 2	35
203	0.100	0.180	0.720	4 ± 1	-5.6 ± 0.2	-5.2 ± 0.4	10 ± 2	-5.4 ± 0.2	4 ± 2	35

Tabelle G.217.: Gestrichene Soret- und Thermoeffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung für die Komponente 3 (Cyclohexan).  
 Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol  
 ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{Her} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
314	0.010	0.792	0.198	-1.0 ± 0.2	48 ± 1	47 ± 1	-1.0 ± 0.2	20
316	0.020	0.784	0.196	-1.1 ± 0.3	47 ± 1	46 ± 1	-1.0 ± 0.3	20
317	0.030	0.776	0.194	-1.1 ± 0.4	47 ± 1	45.7 ± 1.0	-1.1 ± 0.4	20
297	0.040	0.768	0.192	-1.1 ± 0.7	46 ± 2	45 ± 1	-1.0 ± 0.7	20
298	0.050	0.760	0.190	-1.2 ± 0.8	46 ± 1	44.6 ± 0.8	-1.1 ± 0.7	20
322	0.060	0.752	0.188	-1 ± 1	45 ± 2	44 ± 1	-1.2 ± 1.0	20
324	0.070	0.744	0.186	-1 ± 1	45 ± 2	44 ± 1	-1.2 ± 1.0	20
328	0.080	0.736	0.184	-2 ± 1	44 ± 2	43 ± 1	-1 ± 1	20
330	0.090	0.728	0.182	-2 ± 1	44 ± 2	42 ± 2	-2 ± 1	20
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 1	43 ± 2	42 ± 1	-1 ± 1	20
314	0.010	0.792	0.198	-1.0 ± 0.1	45.4 ± 1.0	44.6 ± 0.9	-1.0 ± 0.1	25
316	0.020	0.784	0.196	-1.0 ± 0.3	45 ± 2	44 ± 2	-1.0 ± 0.3	25
317	0.030	0.776	0.194	-1.1 ± 0.5	44 ± 1	44 ± 1	-1.0 ± 0.4	25
297	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.5	44 ± 1	43 ± 1	-1.0 ± 0.5	25
298	0.050	0.760	0.190	-1.1 ± 0.7	43 ± 1	42.6 ± 0.7	-1.0 ± 0.7	25
322	0.060	0.752	0.188	-1 ± 1	43 ± 2	42.2 ± 1.0	-1.1 ± 1.0	25
324	0.070	0.744	0.186	-1 ± 1	43 ± 2	41.6 ± 1.0	-1.1 ± 1.0	25
328	0.080	0.736	0.184	-1 ± 1	42 ± 2	41 ± 2	-1 ± 1	25
330	0.090	0.728	0.182	-1 ± 1	42 ± 2	41 ± 1	-1 ± 1	25
331	0.100	0.720	0.180	-1 ± 2	41 ± 2	40.4 ± 0.8	-1 ± 2	25
314	0.010	0.792	0.198	-1.0 ± 0.2	43.5 ± 0.9	42.7 ± 0.8	-1.0 ± 0.2	30
316	0.020	0.784	0.196	-1.0 ± 0.3	43 ± 1	41.8 ± 0.9	-1.0 ± 0.3	30
317	0.030	0.776	0.194	-1.0 ± 0.4	42 ± 1	41.4 ± 0.9	-1.0 ± 0.4	30
297	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.5	42 ± 1	40.9 ± 0.8	-0.9 ± 0.5	30
298	0.050	0.760	0.190	-1.1 ± 0.7	42 ± 2	41 ± 2	-1.1 ± 0.7	30
322	0.060	0.752	0.188	-1.2 ± 0.9	41 ± 2	40.1 ± 1.0	-1.2 ± 0.8	30
324	0.070	0.744	0.186	-1 ± 1	41 ± 2	39.7 ± 1.0	-1.0 ± 1.0	30
328	0.080	0.736	0.184	-1 ± 1	40 ± 2	39.6 ± 1.0	-1 ± 1	30
330	0.090	0.728	0.182	-1 ± 1	40 ± 2	38.9 ± 0.9	-1 ± 1	30
331	0.100	0.720	0.180	-2 ± 2	40 ± 2	38.6 ± 0.8	-1 ± 2	30
314	0.010	0.792	0.198	-0.9 ± 0.1	41.1 ± 0.9	40.4 ± 0.8	-0.9 ± 0.1	35
316	0.020	0.784	0.196	-1.0 ± 0.3	41 ± 1	40 ± 1	-0.9 ± 0.3	35
317	0.030	0.776	0.194	-1.0 ± 0.5	40 ± 1	39.6 ± 0.7	-0.9 ± 0.5	35
297	0.040	0.768	0.192	-1.0 ± 0.7	40 ± 3	39 ± 2	-1.0 ± 0.6	35
298	0.050	0.760	0.190	-1.1 ± 0.8	40 ± 3	39 ± 2	-1.1 ± 0.8	35
322	0.060	0.752	0.188	-1.2 ± 0.9	39 ± 2	38.0 ± 1.0	-1.1 ± 0.8	35
324	0.070	0.744	0.186	-1 ± 1	39 ± 2	37.9 ± 0.9	-1 ± 1	35
328	0.080	0.736	0.184	-1 ± 1	38 ± 2	38 ± 1	-1 ± 1	35
330	0.090	0.728	0.182	-1 ± 1	38 ± 1	37.1 ± 0.6	-1 ± 1	35
331	0.100	0.720	0.180	-1 ± 2	38 ± 2	36.7 ± 0.9	-1 ± 2	35

Tabelle G.218.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
245	0.010	0.594	0.396	$-1.8 \pm 0.2$	$47.2 \pm 0.7$	$46.1 \pm 0.7$	$-1.8 \pm 0.2$	20
311	0.020	0.588	0.392	$-1.8 \pm 0.3$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-1.8 \pm 0.3$	20
338	0.030	0.582	0.388	$-1.9 \pm 0.4$	$47 \pm 2$	$46 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.4$	20
339	0.040	0.576	0.384	$-1.9 \pm 0.6$	$47 \pm 1$	$46 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.6$	20
287	0.050	0.570	0.380	$-1.8 \pm 0.9$	$47 \pm 3$	$46 \pm 3$	$-1.7 \pm 0.8$	20
342	0.060	0.564	0.376	$-2.0 \pm 0.9$	$47 \pm 2$	$46 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.9$	20
289	0.070	0.558	0.372	$-2 \pm 1$	$47 \pm 3$	$46 \pm 2$	$-2 \pm 1$	20
318	0.080	0.552	0.368	$-2 \pm 1$	$46 \pm 2$	$45 \pm 1$	$-2 \pm 1$	20
284	0.090	0.546	0.364	$-2 \pm 1$	$46 \pm 2$	$45 \pm 2$	$-2 \pm 1$	20
184	0.100	0.540	0.360	$-2.5 \pm 1.0$	$46 \pm 1$	$44.3 \pm 0.7$	$-2.2 \pm 0.9$	20
245	0.010	0.594	0.396	$-1.8 \pm 0.2$	$46 \pm 2$	$45 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.2$	25
311	0.020	0.588	0.392	$-1.8 \pm 0.3$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.3$	25
338	0.030	0.582	0.388	$-1.8 \pm 0.4$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.4$	25
339	0.040	0.576	0.384	$-1.8 \pm 0.5$	$44.5 \pm 0.9$	$43.5 \pm 0.6$	$-1.7 \pm 0.5$	25
287	0.050	0.570	0.380	$-1.7 \pm 0.8$	$45 \pm 3$	$44 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.8$	25
342	0.060	0.564	0.376	$-1.9 \pm 0.9$	$44 \pm 1$	$43.2 \pm 0.9$	$-1.8 \pm 0.8$	25
289	0.070	0.558	0.372	$-1.8 \pm 1.0$	$44 \pm 2$	$43 \pm 1$	$-1.7 \pm 0.9$	25
318	0.080	0.552	0.368	$-2 \pm 1$	$44 \pm 2$	$43 \pm 1$	$-2 \pm 1$	25
284	0.090	0.546	0.364	$-2 \pm 1$	$44 \pm 2$	$43 \pm 1$	$-2 \pm 1$	25
184	0.100	0.540	0.360	$-2.4 \pm 1.0$	$43 \pm 1$	$42.0 \pm 0.9$	$-2.2 \pm 0.9$	25
245	0.010	0.594	0.396	$-1.7 \pm 0.2$	$42.9 \pm 0.6$	$41.9 \pm 0.6$	$-1.6 \pm 0.2$	30
311	0.020	0.588	0.392	$-1.7 \pm 0.3$	$43 \pm 1$	$42 \pm 1$	$-1.6 \pm 0.3$	30
338	0.030	0.582	0.388	$-1.7 \pm 0.5$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-1.7 \pm 0.5$	30
339	0.040	0.576	0.384	$-1.7 \pm 0.5$	$42 \pm 1$	$41.4 \pm 0.8$	$-1.6 \pm 0.4$	30
287	0.050	0.570	0.380	$-1.6 \pm 0.7$	$43 \pm 3$	$42 \pm 2$	$-1.6 \pm 0.7$	30
342	0.060	0.564	0.376	$-1.8 \pm 0.8$	$41.9 \pm 0.9$	$40.9 \pm 0.5$	$-1.7 \pm 0.8$	30
289	0.070	0.558	0.372	$-1.7 \pm 1.0$	$42 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-1.6 \pm 0.9$	30
318	0.080	0.552	0.368	$-2 \pm 1$	$42 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
284	0.090	0.546	0.364	$-2 \pm 2$	$42 \pm 3$	$41 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
184	0.100	0.540	0.360	$-2.2 \pm 1.0$	$41 \pm 2$	$40 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.9$	30
245	0.010	0.594	0.396	$-1.6 \pm 0.1$	$41 \pm 1$	$40 \pm 1$	$-1.6 \pm 0.1$	35
311	0.020	0.588	0.392	$-1.6 \pm 0.3$	$40.5 \pm 0.6$	$39.6 \pm 0.4$	$-1.6 \pm 0.2$	35
338	0.030	0.582	0.388	$-1.7 \pm 0.4$	$40.3 \pm 1.0$	$39.3 \pm 0.7$	$-1.6 \pm 0.4$	35
339	0.040	0.576	0.384	$-1.7 \pm 0.5$	$41 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-1.6 \pm 0.5$	35
287	0.050	0.570	0.380	$-1.6 \pm 0.8$	$40 \pm 3$	$39 \pm 3$	$-1.5 \pm 0.7$	35
342	0.060	0.564	0.376	$-1.7 \pm 0.7$	$39.4 \pm 0.8$	$38.4 \pm 0.5$	$-1.6 \pm 0.6$	35
289	0.070	0.558	0.372	$-1.7 \pm 1.0$	$39 \pm 2$	$38 \pm 1$	$-1.6 \pm 0.9$	35
318	0.080	0.552	0.368	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 1$	$-2 \pm 1$	35
284	0.090	0.546	0.364	$-2 \pm 2$	$40 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-2 \pm 1$	35
184	0.100	0.540	0.360	$-2 \pm 1$	$39 \pm 2$	$38 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.9$	35

Tabelle G.219.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
264	0.010	0.495	0.495	$-2.3 \pm 0.2$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.2$	20
220	0.020	0.490	0.490	$-2.3 \pm 0.4$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.4$	20
265	0.030	0.485	0.485	$-2.3 \pm 0.5$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.5$	20
326	0.040	0.480	0.480	$-2.3 \pm 0.7$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.7$	20
292	0.050	0.475	0.475	$-2.2 \pm 0.7$	$47 \pm 2$	$46 \pm 1$	$-2.1 \pm 0.7$	20
319	0.060	0.470	0.470	$-2.4 \pm 0.9$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.9$	20
337	0.070	0.465	0.465	$-2 \pm 1$	$47 \pm 2$	$46 \pm 1$	$-2 \pm 1$	20
340	0.080	0.460	0.460	$-2 \pm 1$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2 \pm 1$	20
273	0.090	0.455	0.455	$-3 \pm 2$	$47 \pm 3$	$46 \pm 2$	$-2 \pm 1$	20
343	0.100	0.450	0.450	$-3 \pm 2$	$47 \pm 2$	$46 \pm 1$	$-2 \pm 1$	20
264	0.010	0.495	0.495	$-2.2 \pm 0.2$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.1 \pm 0.2$	25
220	0.020	0.490	0.490	$-2.2 \pm 0.4$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.1 \pm 0.4$	25
265	0.030	0.485	0.485	$-2.2 \pm 0.5$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.5$	25
326	0.040	0.480	0.480	$-2.2 \pm 0.7$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.1 \pm 0.7$	25
292	0.050	0.475	0.475	$-2.2 \pm 0.8$	$45 \pm 1$	$43.6 \pm 1.0$	$-2.0 \pm 0.7$	25
319	0.060	0.470	0.470	$-2.3 \pm 0.9$	$45 \pm 2$	$44 \pm 1$	$-2.1 \pm 0.9$	25
337	0.070	0.465	0.465	$-2 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 1$	$-2 \pm 1$	25
340	0.080	0.460	0.460	$-2 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2 \pm 1$	25
273	0.090	0.455	0.455	$-2 \pm 2$	$44 \pm 2$	$43 \pm 2$	$-2 \pm 1$	25
343	0.100	0.450	0.450	$-2 \pm 2$	$44 \pm 2$	$43 \pm 1$	$-2 \pm 2$	25
264	0.010	0.495	0.495	$-2.1 \pm 0.2$	$42.3 \pm 0.8$	$41.3 \pm 0.7$	$-2.0 \pm 0.2$	30
220	0.020	0.490	0.490	$-2.0 \pm 0.3$	$43 \pm 1$	$41.5 \pm 0.9$	$-2.0 \pm 0.3$	30
265	0.030	0.485	0.485	$-2.1 \pm 0.5$	$43 \pm 1$	$42 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.5$	30
326	0.040	0.480	0.480	$-2.1 \pm 0.6$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-2.0 \pm 0.6$	30
292	0.050	0.475	0.475	$-2.1 \pm 0.7$	$42.3 \pm 0.9$	$41.4 \pm 0.6$	$-1.9 \pm 0.6$	30
319	0.060	0.470	0.470	$-2.2 \pm 0.9$	$42 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-2.1 \pm 0.8$	30
337	0.070	0.465	0.465	$-2 \pm 1$	$42 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-2 \pm 1$	30
340	0.080	0.460	0.460	$-2 \pm 1$	$43 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-2 \pm 1$	30
273	0.090	0.455	0.455	$-2 \pm 2$	$42 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
343	0.100	0.450	0.450	$-2 \pm 2$	$42 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-2 \pm 1$	30
264	0.010	0.495	0.495	$-2.0 \pm 0.2$	$40 \pm 1$	$39 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.2$	35
220	0.020	0.490	0.490	$-1.9 \pm 0.3$	$41 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-1.9 \pm 0.3$	35
265	0.030	0.485	0.485	$-1.9 \pm 0.4$	$40 \pm 1$	$39.4 \pm 0.9$	$-1.9 \pm 0.4$	35
326	0.040	0.480	0.480	$-2.0 \pm 0.6$	$40 \pm 2$	$39 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.6$	35
292	0.050	0.475	0.475	$-1.8 \pm 0.5$	$39.9 \pm 0.8$	$39.0 \pm 0.6$	$-1.8 \pm 0.5$	35
319	0.060	0.470	0.470	$-2.1 \pm 0.8$	$40 \pm 1$	$39 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.7$	35
337	0.070	0.465	0.465	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 1$	$-2.0 \pm 1.0$	35
340	0.080	0.460	0.460	$-2 \pm 1$	$40 \pm 1$	$38.9 \pm 0.9$	$-2 \pm 1$	35
273	0.090	0.455	0.455	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-2 \pm 1$	35
343	0.100	0.450	0.450	$-2 \pm 1$	$40 \pm 1$	$38.7 \pm 0.8$	$-2 \pm 1$	35

Tabelle G.220.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
295	0.010	0.396	0.594	$-2.7 \pm 0.2$	$45.9 \pm 0.7$	$44.9 \pm 0.6$	$-2.7 \pm 0.2$	20
313	0.020	0.392	0.588	$-2.7 \pm 0.4$	$47 \pm 1$	$45.6 \pm 1.0$	$-2.7 \pm 0.4$	20
259	0.030	0.388	0.582	$-2.7 \pm 0.6$	$47 \pm 3$	$46 \pm 3$	$-2.6 \pm 0.6$	20
237	0.040	0.384	0.576	$-2.6 \pm 0.8$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.7$	20
267	0.050	0.380	0.570	$-2.6 \pm 1.0$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.9$	20
240	0.060	0.376	0.564	$-3 \pm 1$	$48 \pm 2$	$47 \pm 1$	$-3 \pm 1$	20
262	0.070	0.372	0.558	$-3 \pm 1$	$48 \pm 3$	$47 \pm 2$	$-3 \pm 1$	20
242	0.080	0.368	0.552	$-3 \pm 1$	$48 \pm 2$	$47 \pm 2$	$-3 \pm 1$	20
258	0.090	0.364	0.546	$-3 \pm 1$	$48 \pm 2$	$47 \pm 2$	$-2 \pm 1$	20
239	0.100	0.360	0.540	$-3 \pm 2$	$48 \pm 2$	$47 \pm 1$	$-3 \pm 1$	20
295	0.010	0.396	0.594	$-2.6 \pm 0.2$	$43.6 \pm 0.7$	$42.6 \pm 0.6$	$-2.5 \pm 0.2$	25
313	0.020	0.392	0.588	$-2.6 \pm 0.3$	$44 \pm 1$	$43 \pm 1$	$-2.5 \pm 0.3$	25
259	0.030	0.388	0.582	$-2.5 \pm 0.5$	$44 \pm 1$	$43.0 \pm 1.0$	$-2.4 \pm 0.5$	25
237	0.040	0.384	0.576	$-2.5 \pm 0.7$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.4 \pm 0.7$	25
267	0.050	0.380	0.570	$-2.5 \pm 0.9$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2.4 \pm 0.9$	25
240	0.060	0.376	0.564	$-3 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2 \pm 1$	25
262	0.070	0.372	0.558	$-3 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2 \pm 1$	25
242	0.080	0.368	0.552	$-3 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 1$	$-2 \pm 1$	25
258	0.090	0.364	0.546	$-3 \pm 1$	$45 \pm 2$	$44 \pm 1$	$-2 \pm 1$	25
239	0.100	0.360	0.540	$-3 \pm 2$	$45 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-2 \pm 1$	25
295	0.010	0.396	0.594	$-2.5 \pm 0.2$	$42 \pm 1$	$41 \pm 1$	$-2.4 \pm 0.2$	30
313	0.020	0.392	0.588	$-2.5 \pm 0.3$	$42.3 \pm 1.0$	$41.3 \pm 0.9$	$-2.4 \pm 0.3$	30
259	0.030	0.388	0.582	$-2.4 \pm 0.5$	$42 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.5$	30
237	0.040	0.384	0.576	$-2.4 \pm 0.7$	$42 \pm 2$	$41 \pm 1$	$-2.3 \pm 0.7$	30
267	0.050	0.380	0.570	$-2.4 \pm 0.9$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.8$	30
240	0.060	0.376	0.564	$-2 \pm 1$	$43 \pm 3$	$42 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
262	0.070	0.372	0.558	$-2 \pm 1$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
242	0.080	0.368	0.552	$-3 \pm 2$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
258	0.090	0.364	0.546	$-3 \pm 1$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-2 \pm 1$	30
239	0.100	0.360	0.540	$-3 \pm 1$	$43 \pm 2$	$42 \pm 1$	$-2 \pm 1$	30
295	0.010	0.396	0.594	$-2.3 \pm 0.1$	$39.3 \pm 0.8$	$38.4 \pm 0.8$	$-2.3 \pm 0.1$	35
313	0.020	0.392	0.588	$-2.3 \pm 0.3$	$40.1 \pm 0.9$	$39.2 \pm 0.8$	$-2.3 \pm 0.3$	35
259	0.030	0.388	0.582	$-2.3 \pm 0.5$	$40 \pm 1$	$39 \pm 1$	$-2.2 \pm 0.5$	35
237	0.040	0.384	0.576	$-2.3 \pm 0.5$	$39.7 \pm 0.9$	$38.9 \pm 0.7$	$-2.2 \pm 0.4$	35
267	0.050	0.380	0.570	$-2.3 \pm 0.9$	$40 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.8$	35
240	0.060	0.376	0.564	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-2 \pm 1$	35
262	0.070	0.372	0.558	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-2 \pm 1$	35
242	0.080	0.368	0.552	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-2 \pm 1$	35
258	0.090	0.364	0.546	$-2 \pm 2$	$41 \pm 2$	$40 \pm 1$	$-2 \pm 1$	35
239	0.100	0.360	0.540	$-2 \pm 1$	$40 \pm 2$	$39 \pm 1$	$-2 \pm 1$	35

Tabelle G.221.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{Hex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
250	0.010	0.198	0.792	$-3.4 \pm 0.3$	$44.5 \pm 0.8$	$43.8 \pm 0.7$	$-3.4 \pm 0.3$	20
344	0.020	0.196	0.784	$-3.5 \pm 0.7$	$46 \pm 2$	$45 \pm 2$	$-3.5 \pm 0.6$	20
252	0.030	0.194	0.776	$-3.3 \pm 0.8$	$46 \pm 1$	$46 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.7$	20
333	0.040	0.192	0.768	$-4 \pm 1$	$48 \pm 3$	$47 \pm 2$	$-3 \pm 1$	20
256	0.050	0.190	0.760	$-3 \pm 2$	$49 \pm 3$	$48 \pm 3$	$-3 \pm 2$	20
277	0.060	0.188	0.752	$-4 \pm 2$	$49 \pm 3$	$49 \pm 2$	$-4 \pm 2$	20
249	0.070	0.186	0.744	$-4 \pm 2$	$50 \pm 2$	$49 \pm 2$	$-3 \pm 2$	20
186	0.080	0.184	0.736	$-4 \pm 2$	$51 \pm 1$	$50.3 \pm 0.9$	$-4 \pm 1$	20
271	0.090	0.182	0.728	$-4 \pm 3$	$52 \pm 3$	$51 \pm 2$	$-4 \pm 2$	20
197	0.100	0.180	0.720	$-4 \pm 3$	$52 \pm 2$	$51 \pm 2$	$-4 \pm 3$	20
250	0.010	0.198	0.792	$-3.3 \pm 0.3$	$42 \pm 2$	$42 \pm 1$	$-3.2 \pm 0.3$	25
344	0.020	0.196	0.784	$-3.3 \pm 0.5$	$43.3 \pm 0.8$	$42.7 \pm 0.7$	$-3.2 \pm 0.5$	25
252	0.030	0.194	0.776	$-3.2 \pm 0.7$	$44 \pm 1$	$43.2 \pm 0.9$	$-3.1 \pm 0.7$	25
333	0.040	0.192	0.768	$-3 \pm 1$	$45 \pm 2$	$45 \pm 2$	$-3 \pm 1$	25
256	0.050	0.190	0.760	$-3 \pm 1$	$46 \pm 3$	$45 \pm 3$	$-3 \pm 1$	25
277	0.060	0.188	0.752	$-3 \pm 2$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-3 \pm 1$	25
249	0.070	0.186	0.744	$-3 \pm 2$	$47 \pm 2$	$46 \pm 2$	$-3 \pm 2$	25
186	0.080	0.184	0.736	$-4 \pm 1$	$48 \pm 1$	$47 \pm 1$	$-4 \pm 1$	25
271	0.090	0.182	0.728	$-4 \pm 3$	$49 \pm 3$	$48 \pm 2$	$-4 \pm 2$	25
197	0.100	0.180	0.720	$-4 \pm 3$	$49 \pm 2$	$48 \pm 2$	$-4 \pm 3$	25
250	0.010	0.198	0.792	$-3.1 \pm 0.3$	$41 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-3.1 \pm 0.3$	30
344	0.020	0.196	0.784	$-3.2 \pm 0.5$	$41.1 \pm 0.7$	$40.4 \pm 0.6$	$-3.1 \pm 0.5$	30
252	0.030	0.194	0.776	$-3.0 \pm 0.7$	$42 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-2.9 \pm 0.7$	30
333	0.040	0.192	0.768	$-3 \pm 1$	$43 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-3 \pm 1$	30
256	0.050	0.190	0.760	$-3 \pm 1$	$43 \pm 3$	$43 \pm 3$	$-3 \pm 1$	30
277	0.060	0.188	0.752	$-3 \pm 1$	$44 \pm 2$	$43 \pm 1$	$-3 \pm 1$	30
249	0.070	0.186	0.744	$-3 \pm 2$	$44 \pm 2$	$44 \pm 2$	$-3 \pm 2$	30
186	0.080	0.184	0.736	$-4 \pm 2$	$45 \pm 1$	$44.6 \pm 0.9$	$-3 \pm 1$	30
271	0.090	0.182	0.728	$-4 \pm 2$	$46 \pm 2$	$45 \pm 2$	$-3 \pm 2$	30
197	0.100	0.180	0.720	$-4 \pm 3$	$46 \pm 2$	$45 \pm 1$	$-4 \pm 2$	30
250	0.010	0.198	0.792	$-3.0 \pm 0.3$	$38 \pm 1$	$38 \pm 1$	$-3.0 \pm 0.3$	35
344	0.020	0.196	0.784	$-3.0 \pm 0.6$	$40 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-3.0 \pm 0.6$	35
252	0.030	0.194	0.776	$-2.9 \pm 0.6$	$39 \pm 2$	$39 \pm 2$	$-2.8 \pm 0.6$	35
333	0.040	0.192	0.768	$-3 \pm 1$	$40 \pm 1$	$39.5 \pm 1.0$	$-3.0 \pm 1.0$	35
256	0.050	0.190	0.760	$-3 \pm 1$	$41 \pm 2$	$40 \pm 2$	$-3 \pm 1$	35
277	0.060	0.188	0.752	$-3 \pm 1$	$41 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-3 \pm 1$	35
249	0.070	0.186	0.744	$-3 \pm 1$	$41 \pm 2$	$41 \pm 2$	$-3 \pm 1$	35
186	0.080	0.184	0.736	$-4 \pm 2$	$42 \pm 1$	$41.8 \pm 0.9$	$-3 \pm 1$	35
271	0.090	0.182	0.728	$-4 \pm 2$	$42 \pm 2$	$42 \pm 2$	$-3 \pm 2$	35
197	0.100	0.180	0.720	$-5 \pm 2$	$42 \pm 2$	$41 \pm 3$	$-4 \pm 1$	35

Tabelle G.222.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
139	0.010	0.792	0.198	$-0.97 \pm 0.03$	$82.6 \pm 0.9$	$81.8 \pm 0.9$	$-0.96 \pm 0.03$	20
141	0.020	0.784	0.196	$-1.2 \pm 0.3$	$79 \pm 2$	$79 \pm 2$	$-1.2 \pm 0.2$	20
143	0.030	0.776	0.194	$-0.8 \pm 0.2$	$78.2 \pm 0.6$	$77.6 \pm 0.4$	$-0.7 \pm 0.2$	20
145	0.040	0.768	0.192	$-0.7 \pm 0.3$	$76.8 \pm 0.4$	$76.3 \pm 0.2$	$-0.7 \pm 0.3$	20
147	0.050	0.760	0.190	$-0.7 \pm 0.2$	$74.6 \pm 0.2$	$74.09 \pm 0.07$	$-0.7 \pm 0.2$	20
150	0.060	0.752	0.188	$-0.7 \pm 0.1$	$72.86 \pm 0.04$	$72.3 \pm 0.1$	$-0.6 \pm 0.1$	20
162	0.070	0.744	0.186	$-0.3 \pm 0.5$	$70.8 \pm 0.2$	$70.6 \pm 0.3$	$-0.2 \pm 0.4$	20
154	0.080	0.736	0.184	$-0.3 \pm 0.6$	$69.2 \pm 0.3$	$68.9 \pm 0.5$	$-0.3 \pm 0.5$	20
157	0.090	0.728	0.182	$-0.3 \pm 0.4$	$68.3 \pm 0.6$	$68.1 \pm 0.3$	$-0.3 \pm 0.3$	20
159	0.100	0.720	0.180	$0.0 \pm 0.7$	$66.5 \pm 0.6$	$66.5 \pm 0.5$	$0.0 \pm 0.6$	20
139	0.010	0.792	0.198	$-0.96 \pm 0.04$	$78.2 \pm 0.8$	$77.5 \pm 0.9$	$-0.95 \pm 0.04$	25
141	0.020	0.784	0.196	$-1.4 \pm 0.4$	$75 \pm 2$	$74 \pm 2$	$-1.4 \pm 0.4$	25
143	0.030	0.776	0.194	$-0.7 \pm 0.3$	$74.6 \pm 0.6$	$74.1 \pm 0.3$	$-0.7 \pm 0.3$	25
145	0.040	0.768	0.192	$-0.7 \pm 0.2$	$73.3 \pm 0.5$	$72.8 \pm 0.3$	$-0.6 \pm 0.2$	25
147	0.050	0.760	0.190	$-0.5 \pm 0.5$	$70.7 \pm 0.3$	$70.4 \pm 0.1$	$-0.4 \pm 0.5$	25
150	0.060	0.752	0.188	$-0.7 \pm 0.3$	$69.3 \pm 0.3$	$68.7 \pm 0.5$	$-0.7 \pm 0.3$	25
162	0.070	0.744	0.186	$-0.7 \pm 0.4$	$66.9 \pm 0.4$	$66.4 \pm 0.7$	$-0.6 \pm 0.4$	25
154	0.080	0.736	0.184	$-0.4 \pm 0.5$	$65.8 \pm 0.2$	$65.4 \pm 0.5$	$-0.4 \pm 0.5$	25
157	0.090	0.728	0.182	$-0.3 \pm 0.3$	$65.0 \pm 0.5$	$64.8 \pm 0.3$	$-0.3 \pm 0.3$	25
159	0.100	0.720	0.180	$-0.0 \pm 0.6$	$63.1 \pm 0.3$	$63.0 \pm 0.7$	$-0.0 \pm 0.5$	25
139	0.010	0.792	0.198	$-0.92 \pm 0.02$	$74.5 \pm 0.6$	$73.8 \pm 0.6$	$-0.91 \pm 0.02$	30
141	0.020	0.784	0.196	$-0.8 \pm 0.2$	$73.8 \pm 0.6$	$73.2 \pm 0.4$	$-0.8 \pm 0.2$	30
143	0.030	0.776	0.194	$-0.7 \pm 0.4$	$71.0 \pm 0.4$	$70.4 \pm 0.3$	$-0.7 \pm 0.4$	30
145	0.040	0.768	0.192	$-0.7 \pm 0.3$	$69.6 \pm 0.2$	$69.1 \pm 0.3$	$-0.6 \pm 0.3$	30
147	0.050	0.760	0.190	$-0.7 \pm 0.2$	$67.74 \pm 0.06$	$67.2 \pm 0.2$	$-0.7 \pm 0.2$	30
150	0.060	0.752	0.188	$-0.5 \pm 0.1$	$66.3 \pm 0.2$	$65.94 \pm 0.07$	$-0.5 \pm 0.1$	30
162	0.070	0.744	0.186	$-0.6 \pm 0.8$	$63.7 \pm 0.7$	$63 \pm 1$	$-0.6 \pm 0.7$	30
154	0.080	0.736	0.184	$-0.4 \pm 0.6$	$62.5 \pm 0.1$	$62.2 \pm 0.6$	$-0.4 \pm 0.5$	30
157	0.090	0.728	0.182	$-0.1 \pm 0.4$	$61.8 \pm 0.5$	$61.8 \pm 0.2$	$-0.1 \pm 0.4$	30
159	0.100	0.720	0.180	$-0.1 \pm 0.5$	$60.2 \pm 0.3$	$60.2 \pm 0.6$	$-0.1 \pm 0.4$	30
139	0.010	0.792	0.198	$-0.91 \pm 0.02$	$71.8 \pm 0.6$	$71.1 \pm 0.6$	$-0.91 \pm 0.02$	35
141	0.020	0.784	0.196	$-0.9 \pm 0.3$	$70.2 \pm 0.4$	$69.5 \pm 0.3$	$-0.8 \pm 0.3$	35
143	0.030	0.776	0.194	$-0.7 \pm 0.2$	$68.6 \pm 0.6$	$68.0 \pm 0.5$	$-0.7 \pm 0.2$	35
145	0.040	0.768	0.192	$-0.5 \pm 0.2$	$66.4 \pm 0.2$	$66.0 \pm 0.2$	$-0.5 \pm 0.2$	35
147	0.050	0.760	0.190	$-0.4 \pm 0.2$	$65.3 \pm 0.2$	$64.95 \pm 0.07$	$-0.4 \pm 0.2$	35
150	0.060	0.752	0.188	$-0.3 \pm 0.2$	$63.39 \pm 0.05$	$63.1 \pm 0.1$	$-0.3 \pm 0.2$	35
162	0.070	0.744	0.186	$0.1 \pm 0.4$	$61.0 \pm 0.4$	$61.1 \pm 0.1$	$0.1 \pm 0.4$	35
154	0.080	0.736	0.184	$-0.2 \pm 0.7$	$59.7 \pm 0.3$	$59.5 \pm 0.5$	$-0.2 \pm 0.6$	35
157	0.090	0.728	0.182	$-0.2 \pm 0.2$	$58.4 \pm 0.3$	$58.3 \pm 0.2$	$-0.1 \pm 0.2$	35
159	0.100	0.720	0.180	$0.5 \pm 0.8$	$57.2 \pm 0.7$	$57.5 \pm 0.4$	$0.4 \pm 0.7$	35

Tabelle G.223.: Ungestrichene Soretcoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{Hex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
296	0.010	0.594	0.396	$-1.86 \pm 0.06$	$85.3 \pm 0.5$	$84.2 \pm 0.6$	$-1.84 \pm 0.06$	20
181	0.020	0.588	0.392	$-1.88 \pm 0.07$	$84.3 \pm 0.5$	$83.2 \pm 0.4$	$-1.85 \pm 0.07$	20
248	0.030	0.582	0.388	$-1.8 \pm 0.1$	$82.5 \pm 0.6$	$81.5 \pm 0.6$	$-1.78 \pm 0.10$	20
183	0.040	0.576	0.384	$-1.9 \pm 0.2$	$81.3 \pm 0.3$	$80.2 \pm 0.2$	$-1.8 \pm 0.2$	20
276	0.050	0.570	0.380	$-1.9 \pm 0.2$	$78.2 \pm 0.7$	$77.1 \pm 0.8$	$-1.8 \pm 0.2$	20
185	0.060	0.564	0.376	$-2.0 \pm 0.4$	$78 \pm 1$	$77 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.4$	20
274	0.070	0.558	0.372	$-2.2 \pm 0.5$	$75 \pm 2$	$74 \pm 2$	$-2.0 \pm 0.5$	20
304	0.080	0.552	0.368	$-2.0 \pm 0.4$	$74 \pm 1$	$73 \pm 2$	$-1.9 \pm 0.4$	20
272	0.090	0.546	0.364	$-2.1 \pm 0.5$	$73 \pm 2$	$72 \pm 2$	$-1.9 \pm 0.5$	20
189	0.100	0.539	0.361	$-2.3 \pm 0.6$	$73 \pm 2$	$72 \pm 2$	$-2.1 \pm 0.6$	20
296	0.010	0.594	0.396	$-1.77 \pm 0.07$	$81.5 \pm 0.7$	$80.5 \pm 0.6$	$-1.76 \pm 0.07$	25
181	0.020	0.588	0.392	$-1.83 \pm 0.09$	$80.2 \pm 0.5$	$79.1 \pm 0.4$	$-1.80 \pm 0.09$	25
248	0.030	0.582	0.388	$-1.8 \pm 0.1$	$78.6 \pm 0.4$	$77.5 \pm 0.5$	$-1.7 \pm 0.1$	25
183	0.040	0.576	0.384	$-1.9 \pm 0.2$	$77.5 \pm 0.4$	$76.4 \pm 0.2$	$-1.8 \pm 0.2$	25
276	0.050	0.570	0.380	$-1.9 \pm 0.3$	$74.3 \pm 0.5$	$73.2 \pm 0.7$	$-1.8 \pm 0.3$	25
185	0.060	0.564	0.376	$-2.0 \pm 0.4$	$74.0 \pm 1.0$	$73 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.4$	25
274	0.070	0.558	0.372	$-1.9 \pm 0.3$	$72.0 \pm 1.0$	$71 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.3$	25
304	0.080	0.552	0.368	$-1.8 \pm 0.3$	$71 \pm 1$	$70 \pm 1$	$-1.7 \pm 0.2$	25
272	0.090	0.546	0.364	$-1.9 \pm 0.4$	$70 \pm 1$	$69 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.4$	25
189	0.100	0.539	0.361	$-2.1 \pm 0.6$	$69 \pm 2$	$68 \pm 2$	$-1.9 \pm 0.6$	25
296	0.010	0.594	0.396	$-1.69 \pm 0.07$	$77.7 \pm 0.8$	$76.7 \pm 0.7$	$-1.68 \pm 0.07$	30
181	0.020	0.588	0.392	$-1.77 \pm 0.10$	$76.2 \pm 0.6$	$75.2 \pm 0.5$	$-1.73 \pm 0.10$	30
248	0.030	0.582	0.388	$-1.7 \pm 0.1$	$74.8 \pm 0.3$	$73.9 \pm 0.4$	$-1.7 \pm 0.1$	30
183	0.040	0.576	0.384	$-1.9 \pm 0.3$	$73.3 \pm 0.2$	$72.3 \pm 0.4$	$-1.8 \pm 0.3$	30
276	0.050	0.570	0.380	$-1.9 \pm 0.3$	$70.5 \pm 0.4$	$69.4 \pm 0.6$	$-1.8 \pm 0.3$	30
185	0.060	0.564	0.376	$-2.0 \pm 0.5$	$70.1 \pm 0.9$	$69 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.5$	30
274	0.070	0.558	0.372	$-1.9 \pm 0.5$	$68 \pm 1$	$67 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.5$	30
304	0.080	0.552	0.368	$-1.8 \pm 0.4$	$67 \pm 1$	$66 \pm 1$	$-1.7 \pm 0.4$	30
272	0.090	0.546	0.364	$-1.7 \pm 0.3$	$66.5 \pm 0.7$	$65.6 \pm 0.8$	$-1.6 \pm 0.3$	30
189	0.100	0.539	0.361	$-1.47 \pm 0.06$	$66.7 \pm 0.5$	$65.9 \pm 0.5$	$-1.33 \pm 0.05$	30
296	0.010	0.594	0.396	$-1.62 \pm 0.07$	$73.9 \pm 0.9$	$73.0 \pm 0.8$	$-1.60 \pm 0.07$	35
181	0.020	0.588	0.392	$-1.67 \pm 0.10$	$72.6 \pm 0.7$	$71.6 \pm 0.6$	$-1.64 \pm 0.10$	35
248	0.030	0.582	0.388	$-1.6 \pm 0.1$	$71.2 \pm 0.4$	$70.2 \pm 0.3$	$-1.6 \pm 0.1$	35
183	0.040	0.576	0.384	$-1.9 \pm 0.3$	$69.2 \pm 0.3$	$68.1 \pm 0.2$	$-1.8 \pm 0.3$	35
276	0.050	0.570	0.380	$-1.9 \pm 0.4$	$66.6 \pm 0.4$	$65.6 \pm 0.7$	$-1.8 \pm 0.4$	35
185	0.060	0.564	0.376	$-1.9 \pm 0.5$	$64 \pm 3$	$63 \pm 4$	$-1.8 \pm 0.5$	35
274	0.070	0.558	0.372	$-1.9 \pm 0.6$	$64.3 \pm 0.9$	$63 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.5$	35
304	0.080	0.552	0.368	$-1.8 \pm 0.5$	$63.4 \pm 1.0$	$62 \pm 1$	$-1.6 \pm 0.4$	35
272	0.090	0.546	0.364	$-1.9 \pm 0.6$	$62 \pm 1$	$61 \pm 1$	$-1.8 \pm 0.6$	35
189	0.100	0.539	0.361	$-1.288 \pm 0.008$	$63.4 \pm 0.3$	$62.7 \pm 0.3$	$-1.160 \pm 0.008$	35

Tabelle G.224.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
236	0.010	0.396	0.594	$-2.68 \pm 0.06$	$83.4 \pm 0.5$	$82.3 \pm 0.5$	$-2.65 \pm 0.06$	20
196	0.020	0.392	0.588	$-2.75 \pm 0.08$	$84.3 \pm 0.4$	$83.2 \pm 0.4$	$-2.69 \pm 0.07$	20
246	0.030	0.388	0.582	$-2.7 \pm 0.1$	$82.7 \pm 0.5$	$81.6 \pm 0.5$	$-2.6 \pm 0.1$	20
195	0.040	0.384	0.576	$-2.63 \pm 0.06$	$84.5 \pm 0.5$	$83.5 \pm 0.5$	$-2.53 \pm 0.06$	20
251	0.050	0.380	0.570	$-2.6 \pm 0.2$	$83.9 \pm 0.9$	$82.9 \pm 1.0$	$-2.5 \pm 0.1$	20
193	0.060	0.376	0.564	$-2.7 \pm 0.2$	$84 \pm 2$	$83 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.2$	20
327	0.070	0.372	0.558	$-2.8 \pm 0.4$	$82 \pm 2$	$81 \pm 3$	$-2.6 \pm 0.4$	20
192	0.080	0.368	0.552	$-2.9 \pm 0.5$	$83 \pm 2$	$81 \pm 3$	$-2.7 \pm 0.5$	20
306	0.090	0.364	0.546	$-2.47 \pm 0.01$	$82 \pm 2$	$81 \pm 2$	$-2.25 \pm 0.01$	20
309	0.100	0.360	0.540	$-2.1 \pm 0.3$	$83 \pm 1$	$82 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.3$	20
236	0.010	0.396	0.594	$-2.55 \pm 0.07$	$79.6 \pm 0.6$	$78.6 \pm 0.6$	$-2.53 \pm 0.07$	25
196	0.020	0.392	0.588	$-2.62 \pm 0.09$	$80.4 \pm 0.5$	$79.3 \pm 0.4$	$-2.56 \pm 0.09$	25
246	0.030	0.388	0.582	$-2.5 \pm 0.1$	$78.7 \pm 0.4$	$77.7 \pm 0.4$	$-2.5 \pm 0.1$	25
195	0.040	0.384	0.576	$-2.7 \pm 0.2$	$79.9 \pm 0.3$	$78.9 \pm 0.4$	$-2.6 \pm 0.2$	25
251	0.050	0.380	0.570	$-2.5 \pm 0.2$	$79.6 \pm 0.7$	$78.6 \pm 0.7$	$-2.4 \pm 0.2$	25
193	0.060	0.376	0.564	$-2.7 \pm 0.4$	$79 \pm 2$	$78 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.4$	25
327	0.070	0.372	0.558	$-2.5 \pm 0.3$	$78 \pm 2$	$77 \pm 2$	$-2.4 \pm 0.3$	25
192	0.080	0.368	0.552	$-2.6 \pm 0.4$	$78 \pm 2$	$77 \pm 2$	$-2.4 \pm 0.3$	25
306	0.090	0.364	0.546	$-2.4 \pm 0.1$	$77 \pm 2$	$76 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.1$	25
309	0.100	0.360	0.540	$-2.4 \pm 0.2$	$77 \pm 2$	$76 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.2$	25
236	0.010	0.396	0.594	$-2.42 \pm 0.08$	$75.7 \pm 0.7$	$74.8 \pm 0.7$	$-2.40 \pm 0.08$	30
196	0.020	0.392	0.588	$-2.5 \pm 0.1$	$76.3 \pm 0.6$	$75.3 \pm 0.6$	$-2.4 \pm 0.1$	30
246	0.030	0.388	0.582	$-2.4 \pm 0.1$	$74.7 \pm 0.4$	$73.8 \pm 0.3$	$-2.4 \pm 0.1$	30
195	0.040	0.384	0.576	$-2.6 \pm 0.3$	$75.7 \pm 0.3$	$74.7 \pm 0.2$	$-2.5 \pm 0.2$	30
251	0.050	0.380	0.570	$-2.4 \pm 0.2$	$75.2 \pm 0.6$	$74.3 \pm 0.7$	$-2.3 \pm 0.2$	30
193	0.060	0.376	0.564	$-2.7 \pm 0.6$	$74 \pm 2$	$73 \pm 2$	$-2.6 \pm 0.6$	30
327	0.070	0.372	0.558	$-2.4 \pm 0.3$	$73 \pm 1$	$72 \pm 2$	$-2.2 \pm 0.3$	30
192	0.080	0.368	0.552	$-2.9 \pm 0.8$	$73 \pm 2$	$72 \pm 3$	$-2.7 \pm 0.8$	30
306	0.090	0.364	0.546	$-2.2 \pm 0.1$	$73 \pm 1$	$72 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.1$	30
309	0.100	0.360	0.540	$-1.9 \pm 0.1$	$73 \pm 1$	$72.4 \pm 1.0$	$-1.75 \pm 0.10$	30
236	0.010	0.396	0.594	$-2.31 \pm 0.08$	$72.0 \pm 0.8$	$71.1 \pm 0.8$	$-2.28 \pm 0.08$	35
196	0.020	0.392	0.588	$-2.4 \pm 0.1$	$72.4 \pm 0.8$	$71.5 \pm 0.7$	$-2.3 \pm 0.1$	35
246	0.030	0.388	0.582	$-2.3 \pm 0.2$	$70.8 \pm 0.3$	$69.9 \pm 0.3$	$-2.2 \pm 0.2$	35
195	0.040	0.384	0.576	$-2.5 \pm 0.3$	$71.8 \pm 0.4$	$70.8 \pm 0.2$	$-2.4 \pm 0.3$	35
251	0.050	0.380	0.570	$-2.4 \pm 0.3$	$71.0 \pm 0.5$	$70.1 \pm 0.6$	$-2.2 \pm 0.2$	35
193	0.060	0.376	0.564	$-2.8 \pm 0.8$	$70 \pm 2$	$69 \pm 2$	$-2.6 \pm 0.7$	35
327	0.070	0.372	0.558	$-2.4 \pm 0.5$	$69 \pm 1$	$68 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.4$	35
192	0.080	0.368	0.552	$-3 \pm 1$	$68 \pm 3$	$67 \pm 3$	$-3 \pm 1$	35
306	0.090	0.364	0.546	$-2.2 \pm 0.3$	$68 \pm 1$	$68 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.3$	35
309	0.100	0.360	0.540	$-2.4 \pm 0.5$	$68 \pm 2$	$67 \pm 2$	$-2.1 \pm 0.5$	35

Tabelle G.225.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$S_{T,j}^i / 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$	$T$
238	0.010	0.198	0.792	$-3.47 \pm 0.07$	$81.4 \pm 0.8$	$80.7 \pm 0.8$	$-3.44 \pm 0.07$	20
199	0.020	0.196	0.784	$-3.5 \pm 0.2$	$84.9 \pm 0.9$	$84.3 \pm 0.8$	$-3.4 \pm 0.2$	20
243	0.030	0.194	0.776	$-3.40 \pm 0.08$	$87.8 \pm 0.3$	$87.1 \pm 0.3$	$-3.29 \pm 0.07$	20
200	0.040	0.192	0.768	$-3.6 \pm 0.4$	$88 \pm 1$	$88 \pm 1$	$-3.4 \pm 0.4$	20
257	0.050	0.190	0.760	$-3.26 \pm 0.07$	$89.5 \pm 0.9$	$88.8 \pm 0.9$	$-3.09 \pm 0.07$	20
202	0.060	0.188	0.752	$-3.7 \pm 0.6$	$92 \pm 3$	$92 \pm 3$	$-3.5 \pm 0.6$	20
320	0.070	0.186	0.744	$-2.7 \pm 0.3$	$94 \pm 2$	$93 \pm 2$	$-2.5 \pm 0.3$	20
293	0.080	0.184	0.736	$-3.14 \pm 0.08$	$96 \pm 2$	$95 \pm 2$	$-2.89 \pm 0.08$	20
285	0.090	0.182	0.728	$-2.7 \pm 0.4$	$97 \pm 2$	$97 \pm 2$	$-2.4 \pm 0.3$	20
203	0.100	0.180	0.720	$-4 \pm 1$	$98 \pm 5$	$97 \pm 5$	$-4 \pm 1$	20
238	0.010	0.198	0.792	$-3.27 \pm 0.08$	$77.6 \pm 0.9$	$77.0 \pm 0.8$	$-3.24 \pm 0.08$	25
199	0.020	0.196	0.784	$-3.4 \pm 0.2$	$80.9 \pm 0.9$	$80.2 \pm 0.9$	$-3.3 \pm 0.2$	25
243	0.030	0.194	0.776	$-3.2 \pm 0.2$	$82.8 \pm 0.3$	$82.2 \pm 0.3$	$-3.2 \pm 0.2$	25
200	0.040	0.192	0.768	$-3.5 \pm 0.4$	$83 \pm 1$	$82 \pm 1$	$-3.4 \pm 0.4$	25
257	0.050	0.190	0.760	$-3.3 \pm 0.3$	$83.9 \pm 0.9$	$83.3 \pm 1.0$	$-3.1 \pm 0.3$	25
202	0.060	0.188	0.752	$-4 \pm 2$	$85 \pm 4$	$84 \pm 4$	$-4 \pm 1$	25
320	0.070	0.186	0.744	$-3.7 \pm 0.8$	$86 \pm 3$	$85 \pm 3$	$-3.4 \pm 0.8$	25
293	0.080	0.184	0.736	$-2.83 \pm 0.04$	$89 \pm 2$	$88 \pm 2$	$-2.61 \pm 0.04$	25
285	0.090	0.182	0.728	$-2.2 \pm 0.6$	$91 \pm 2$	$90 \pm 2$	$-2.0 \pm 0.5$	25
203	0.100	0.180	0.720	$-2.6 \pm 0.2$	$93 \pm 2$	$93 \pm 2$	$-2.3 \pm 0.2$	25
238	0.010	0.198	0.792	$-3.13 \pm 0.08$	$73.8 \pm 1.0$	$73.2 \pm 1.0$	$-3.09 \pm 0.08$	30
199	0.020	0.196	0.784	$-3.2 \pm 0.2$	$76 \pm 1$	$75.7 \pm 1.0$	$-3.2 \pm 0.2$	30
243	0.030	0.194	0.776	$-3.1 \pm 0.2$	$78.3 \pm 0.5$	$77.7 \pm 0.5$	$-3.0 \pm 0.2$	30
200	0.040	0.192	0.768	$-3.5 \pm 0.6$	$78 \pm 1$	$78 \pm 1$	$-3.4 \pm 0.6$	30
257	0.050	0.190	0.760	$-3.2 \pm 0.4$	$78.7 \pm 0.9$	$78.1 \pm 1.0$	$-3.1 \pm 0.4$	30
202	0.060	0.188	0.752	$-4 \pm 1$	$80 \pm 3$	$80 \pm 3$	$-4 \pm 1$	30
320	0.070	0.186	0.744	$-2.74 \pm 0.09$	$81 \pm 2$	$81 \pm 2$	$-2.54 \pm 0.08$	30
293	0.080	0.184	0.736	$-2.72 \pm 0.01$	$83 \pm 1$	$82 \pm 1$	$-2.50 \pm 0.01$	30
285	0.090	0.182	0.728	$-2.2 \pm 0.4$	$84 \pm 1$	$83 \pm 1$	$-2.0 \pm 0.3$	30
203	0.100	0.180	0.720	$-2.58 \pm 0.04$	$86 \pm 2$	$85 \pm 2$	$-2.32 \pm 0.03$	30
238	0.010	0.198	0.792	$-2.93 \pm 0.08$	$70 \pm 1$	$70 \pm 1$	$-2.91 \pm 0.07$	35
199	0.020	0.196	0.784	$-3.2 \pm 0.2$	$73 \pm 1$	$72 \pm 1$	$-3.1 \pm 0.2$	35
243	0.030	0.194	0.776	$-3.0 \pm 0.3$	$74.1 \pm 0.5$	$73.5 \pm 0.5$	$-2.9 \pm 0.3$	35
200	0.040	0.192	0.768	$-3.3 \pm 0.5$	$73.9 \pm 0.5$	$73.2 \pm 0.6$	$-3.2 \pm 0.4$	35
257	0.050	0.190	0.760	$-2.9 \pm 0.3$	$74.3 \pm 0.4$	$73.8 \pm 0.4$	$-2.8 \pm 0.2$	35
202	0.060	0.188	0.752	$-3.2 \pm 0.5$	$76 \pm 1$	$75 \pm 1$	$-3.0 \pm 0.5$	35
320	0.070	0.186	0.744	$-2.8 \pm 0.3$	$76 \pm 2$	$75 \pm 2$	$-2.6 \pm 0.3$	35
293	0.080	0.184	0.736	$-4 \pm 1$	$76 \pm 2$	$75 \pm 3$	$-3 \pm 1$	35
285	0.090	0.182	0.728	$-2.1 \pm 0.3$	$78 \pm 1$	$77 \pm 1$	$-1.9 \pm 0.3$	35
203	0.100	0.180	0.720	$-3 \pm 1$	$78 \pm 3$	$78 \pm 3$	$-3 \pm 1$	35

Tabelle G.226.: Ungestrichene Soretkoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tot}$	$c_{CHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
314	0.010	0.792	0.198	-15 ± 4	104 ± 2	91.9 ± 0.9	-15 ± 4	20
316	0.020	0.784	0.196	-15 ± 3	103 ± 3	91 ± 3	-15 ± 3	20
317	0.030	0.776	0.194	-20 ± 8	102 ± 2	87 ± 5	-19 ± 8	20
297	0.040	0.768	0.192	-20 ± 8	101 ± 5	86 ± 9	-19 ± 7	20
298	0.050	0.760	0.190	-20 ± 5	100 ± 3	85 ± 5	-19 ± 5	20
322	0.060	0.752	0.188	-22 ± 12	99 ± 5	83 ± 11	-21 ± 11	20
324	0.070	0.744	0.186	-19 ± 6	98 ± 4	84 ± 4	-18 ± 6	20
328	0.080	0.736	0.184	-34 ± 26	98 ± 6	72 ± 23	-31 ± 24	20
330	0.090	0.728	0.182	-38 ± 46	95 ± 6	67 ± 37	-35 ± 42	20
331	0.100	0.720	0.180	-30 ± 11	94 ± 5	72 ± 9	-27 ± 10	20
314	0.010	0.792	0.198	-14 ± 4	108 ± 2	97 ± 5	-13 ± 4	25
316	0.020	0.784	0.196	-17 ± 9	107 ± 5	94 ± 7	-16 ± 9	25
317	0.030	0.776	0.194	-19 ± 4	105 ± 4	91 ± 5	-18 ± 4	25
297	0.040	0.768	0.192	-20 ± 8	104 ± 3	89 ± 9	-19 ± 8	25
298	0.050	0.760	0.190	-24 ± 11	103 ± 2	85 ± 8	-23 ± 11	25
322	0.060	0.752	0.188	-22 ± 5	102 ± 4	86 ± 6	-21 ± 5	25
324	0.070	0.744	0.186	-25 ± 13	101 ± 4	83 ± 10	-23 ± 12	25
328	0.080	0.736	0.184	-28 ± 11	102 ± 6	81 ± 12	-26 ± 10	25
330	0.090	0.728	0.182	-34 ± 17	99 ± 5	75 ± 12	-31 ± 15	25
331	0.100	0.720	0.180	-35 ± 36	99 ± 5	73 ± 23	-32 ± 33	25
314	0.010	0.792	0.198	-16 ± 5	112 ± 2	100 ± 3	-16 ± 5	30
316	0.020	0.784	0.196	-19.3 ± 0.6	111 ± 3	95 ± 3	-18.9 ± 0.6	30
317	0.030	0.776	0.194	-20 ± 6	109 ± 2	93 ± 4	-20 ± 5	30
297	0.040	0.768	0.192	-22 ± 7	107 ± 1	90 ± 6	-22 ± 6	30
298	0.050	0.760	0.190	-21 ± 9	107 ± 4	91 ± 7	-20 ± 9	30
322	0.060	0.752	0.188	-25 ± 10	106 ± 4	87 ± 7	-24 ± 9	30
324	0.070	0.744	0.186	-23 ± 7	105 ± 4	88 ± 4	-21 ± 7	30
328	0.080	0.736	0.184	-30 ± 14	105 ± 5	83 ± 9	-28 ± 13	30
330	0.090	0.728	0.182	-33 ± 17	103 ± 4	79 ± 13	-30 ± 15	30
331	0.100	0.720	0.180	-30 ± 17	103 ± 7	81 ± 11	-27 ± 15	30
314	0.010	0.792	0.198	-22 ± 7	112 ± 2	95 ± 5	-21 ± 7	35
316	0.020	0.784	0.196	-19 ± 4	113 ± 3	98 ± 4	-19 ± 4	35
317	0.030	0.776	0.194	-16 ± 10	113 ± 2	100 ± 6	-16 ± 10	35
297	0.040	0.768	0.192	-20 ± 11	112 ± 9	97 ± 2	-19 ± 11	35
298	0.050	0.760	0.190	-26 ± 13	111 ± 8	91 ± 8	-25 ± 12	35
322	0.060	0.752	0.188	-27 ± 11	108 ± 4	88 ± 8	-26 ± 10	35
324	0.070	0.744	0.186	-17 ± 19	108 ± 4	95 ± 13	-16 ± 17	35
328	0.080	0.736	0.184	-21 ± 17	108 ± 6	92 ± 10	-20 ± 16	35
330	0.090	0.728	0.182	-23 ± 27	105 ± 3	88 ± 19	-21 ± 25	35
331	0.100	0.720	0.180	-29 ± 38	106 ± 7	85 ± 22	-26 ± 34	35

Tabelle G.227.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{CHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2 / (\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
245	0.010	0.594	0.396	-29 ± 2	98 ± 1	81 ± 2	-28 ± 2	20
311	0.020	0.588	0.392	-31 ± 3	98 ± 4	80 ± 5	-31 ± 3	20
338	0.030	0.582	0.388	-30 ± 2	96 ± 3	79 ± 3	-29 ± 2	20
339	0.040	0.576	0.384	-32 ± 4	95 ± 3	77 ± 4	-31 ± 3	20
287	0.050	0.570	0.380	-32 ± 6	95 ± 7	76 ± 7	-31 ± 6	20
342	0.060	0.564	0.376	-32 ± 6	93 ± 4	75 ± 4	-30 ± 6	20
289	0.070	0.558	0.372	-31 ± 8	94 ± 7	77 ± 7	-29 ± 8	20
318	0.080	0.552	0.368	-32 ± 5	92 ± 4	74 ± 5	-29 ± 5	20
284	0.090	0.546	0.364	-33 ± 12	92 ± 5	74 ± 8	-30 ± 11	20
184	0.100	0.540	0.360	-37 ± 9	89 ± 2	69 ± 6	-34 ± 8	20
245	0.010	0.594	0.396	-29 ± 9	103 ± 6	86 ± 2	-29 ± 9	25
311	0.020	0.588	0.392	-34 ± 2	102 ± 4	82 ± 5	-33 ± 2	25
338	0.030	0.582	0.388	-33 ± 1	100 ± 3	80 ± 4	-32 ± 1	25
339	0.040	0.576	0.384	-33 ± 4	98 ± 2	80 ± 3	-31 ± 4	25
287	0.050	0.570	0.380	-34 ± 9	99 ± 7	80 ± 8	-32 ± 8	25
342	0.060	0.564	0.376	-34 ± 6	97 ± 4	77 ± 4	-32 ± 5	25
289	0.070	0.558	0.372	-33 ± 9	96 ± 4	78 ± 5	-31 ± 8	25
318	0.080	0.552	0.368	-36 ± 6	96 ± 5	76 ± 6	-33 ± 6	25
284	0.090	0.546	0.364	-36 ± 8	95 ± 5	75 ± 6	-33 ± 8	25
184	0.100	0.540	0.360	-40 ± 11	93 ± 3	71 ± 6	-36 ± 10	25
245	0.010	0.594	0.396	-31 ± 4	106 ± 2	87 ± 4	-31 ± 4	30
311	0.020	0.588	0.392	-28 ± 5	105 ± 4	89 ± 2	-27 ± 5	30
338	0.030	0.582	0.388	-33 ± 2	104 ± 6	85 ± 6	-32 ± 2	30
339	0.040	0.576	0.384	-31 ± 5	102 ± 1	84 ± 4	-30 ± 5	30
287	0.050	0.570	0.380	-32 ± 6	102 ± 7	84 ± 9	-30 ± 5	30
342	0.060	0.564	0.376	-35 ± 15	100 ± 2	80 ± 7	-33 ± 14	30
289	0.070	0.558	0.372	-36 ± 12	99 ± 4	79 ± 6	-33 ± 11	30
318	0.080	0.552	0.368	-35 ± 6	100 ± 7	81 ± 8	-32 ± 5	30
284	0.090	0.546	0.364	-41 ± 16	99 ± 7	77 ± 10	-37 ± 14	30
184	0.100	0.540	0.360	-41 ± 25	97 ± 5	75 ± 10	-37 ± 22	30
245	0.010	0.594	0.396	-31 ± 3	109 ± 2	90 ± 3	-31 ± 3	35
311	0.020	0.588	0.392	-33 ± 7	107 ± 2	88 ± 4	-33 ± 7	35
338	0.030	0.582	0.388	-28 ± 8	106 ± 3	89 ± 3	-27 ± 8	35
339	0.040	0.576	0.384	-28 ± 8	106 ± 5	90 ± 2	-27 ± 7	35
287	0.050	0.570	0.380	-28 ± 7	105 ± 9	90 ± 5	-26 ± 7	35
342	0.060	0.564	0.376	-34 ± 16	101 ± 1	82 ± 9	-32 ± 15	35
289	0.070	0.558	0.372	-40 ± 15	101 ± 5	79 ± 5	-38 ± 14	35
318	0.080	0.552	0.368	-26 ± 12	102 ± 6	88 ± 5	-24 ± 11	35
284	0.090	0.546	0.364	-35 ± 17	102 ± 7	83 ± 8	-32 ± 15	35
184	0.100	0.540	0.360	-34 ± 17	99 ± 5	81 ± 9	-30 ± 15	35

Tabelle G.228.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
264	0.010	0.495	0.495	-37 ± 2	96 ± 4	78 ± 4	-36 ± 2	20
220	0.020	0.490	0.490	-38 ± 7	94 ± 4	75 ± 7	-38 ± 6	20
265	0.030	0.485	0.485	-37 ± 3	93 ± 4	75 ± 5	-36 ± 2	20
326	0.040	0.480	0.480	-36 ± 5	91 ± 4	74 ± 6	-34 ± 5	20
292	0.050	0.475	0.475	-35 ± 8	89 ± 2	72 ± 6	-34 ± 8	20
319	0.060	0.470	0.470	-36 ± 8	89 ± 4	72 ± 6	-34 ± 7	20
337	0.070	0.465	0.465	-38 ± 5	88 ± 3	70 ± 5	-35 ± 5	20
340	0.080	0.460	0.460	-40 ± 7	87 ± 6	69 ± 6	-36 ± 6	20
273	0.090	0.455	0.455	-45 ± 14	86 ± 5	65 ± 8	-41 ± 13	20
343	0.100	0.450	0.450	-40 ± 9	84 ± 4	66 ± 6	-36 ± 8	20
264	0.010	0.495	0.495	-34 ± 5	98 ± 6	81 ± 5	-34 ± 5	25
220	0.020	0.490	0.490	-33 ± 12	98 ± 5	81 ± 7	-33 ± 11	25
265	0.030	0.485	0.485	-36 ± 2	97 ± 5	79 ± 4	-34 ± 2	25
326	0.040	0.480	0.480	-37 ± 3	94 ± 4	77 ± 4	-35 ± 3	25
292	0.050	0.475	0.475	-38 ± 6	93 ± 2	75 ± 5	-36 ± 6	25
319	0.060	0.470	0.470	-36 ± 6	93 ± 4	76 ± 4	-34 ± 5	25
337	0.070	0.465	0.465	-40 ± 7	92 ± 5	73 ± 6	-38 ± 7	25
340	0.080	0.460	0.460	-42 ± 11	91 ± 5	72 ± 6	-38 ± 10	25
273	0.090	0.455	0.455	-39 ± 11	90 ± 5	72 ± 7	-35 ± 10	25
343	0.100	0.450	0.450	-41 ± 11	88 ± 5	70 ± 5	-36 ± 9	25
264	0.010	0.495	0.495	-36 ± 3	100 ± 2	82 ± 3	-36 ± 3	30
220	0.020	0.490	0.490	-37 ± 9	100 ± 2	82 ± 3	-36 ± 8	30
265	0.030	0.485	0.485	-34 ± 5	99 ± 3	83 ± 3	-33 ± 5	30
326	0.040	0.480	0.480	-37 ± 6	98 ± 4	80 ± 5	-36 ± 6	30
292	0.050	0.475	0.475	-39 ± 8	96 ± 2	78 ± 5	-37 ± 7	30
319	0.060	0.470	0.470	-42 ± 2	96 ± 4	76 ± 4	-39 ± 2	30
337	0.070	0.465	0.465	-39 ± 7	95 ± 5	77 ± 4	-36 ± 6	30
340	0.080	0.460	0.460	-40 ± 10	94 ± 4	76 ± 5	-36 ± 9	30
273	0.090	0.455	0.455	-42 ± 7	94 ± 6	74 ± 6	-39 ± 6	30
343	0.100	0.450	0.450	-41 ± 9	92 ± 5	73 ± 6	-37 ± 8	30
264	0.010	0.495	0.495	-36 ± 7	105 ± 2	87 ± 5	-36 ± 7	35
220	0.020	0.490	0.490	-43 ± 6	104 ± 5	83 ± 2	-42 ± 6	35
265	0.030	0.485	0.485	-34 ± 2	101 ± 2	84 ± 2	-33 ± 2	35
326	0.040	0.480	0.480	-40 ± 6	101 ± 4	82 ± 3	-38 ± 6	35
292	0.050	0.475	0.475	-33 ± 5	98 ± 1	82 ± 2	-31 ± 5	35
319	0.060	0.470	0.470	-42 ± 11	98 ± 3	78 ± 5	-39 ± 10	35
337	0.070	0.465	0.465	-37 ± 9	97 ± 5	80 ± 3	-34 ± 8	35
340	0.080	0.460	0.460	-44 ± 18	96 ± 4	76 ± 6	-40 ± 16	35
273	0.090	0.455	0.455	-46 ± 9	96 ± 7	76 ± 8	-41 ± 8	35
343	0.100	0.450	0.450	-39 ± 14	94 ± 3	77 ± 5	-35 ± 13	35

Tabelle G.229.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2 / (\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
295	0.010	0.396	0.594	-41 ± 2	86 ± 2	70 ± 2	-40 ± 2	20
313	0.020	0.392	0.588	-40 ± 3	87 ± 3	71 ± 4	-40 ± 2	20
259	0.030	0.388	0.582	-41 ± 3	86 ± 6	70 ± 7	-40 ± 3	20
237	0.040	0.384	0.576	-41 ± 2	84 ± 5	69 ± 5	-40 ± 2	20
267	0.050	0.380	0.570	-41 ± 5	84 ± 5	68 ± 7	-39 ± 5	20
240	0.060	0.376	0.564	-41 ± 4	83 ± 3	67 ± 5	-39 ± 4	20
262	0.070	0.372	0.558	-43 ± 6	82 ± 5	67 ± 6	-40 ± 5	20
242	0.080	0.368	0.552	-43 ± 6	80 ± 3	64 ± 5	-40 ± 5	20
258	0.090	0.364	0.546	-43 ± 8	79 ± 4	64 ± 6	-39 ± 7	20
239	0.100	0.360	0.540	-46 ± 9	78 ± 3	61 ± 6	-42 ± 8	20
295	0.010	0.396	0.594	-40 ± 4	89 ± 2	73 ± 2	-40 ± 4	25
313	0.020	0.392	0.588	-41 ± 2	90 ± 2	74 ± 2	-40 ± 2	25
259	0.030	0.388	0.582	-41 ± 4	88 ± 2	72 ± 3	-40 ± 4	25
237	0.040	0.384	0.576	-42 ± 3	88 ± 5	72 ± 6	-40 ± 3	25
267	0.050	0.380	0.570	-43 ± 6	87 ± 5	71 ± 6	-41 ± 6	25
240	0.060	0.376	0.564	-42 ± 5	87 ± 6	71 ± 7	-39 ± 5	25
262	0.070	0.372	0.558	-44 ± 10	86 ± 5	69 ± 7	-41 ± 9	25
242	0.080	0.368	0.552	-44 ± 8	84 ± 4	68 ± 6	-40 ± 7	25
258	0.090	0.364	0.546	-45 ± 12	82 ± 3	66 ± 7	-41 ± 11	25
239	0.100	0.360	0.540	-47 ± 9	82 ± 4	65 ± 6	-43 ± 8	25
295	0.010	0.396	0.594	-43 ± 6	93 ± 2	76 ± 3	-43 ± 6	30
313	0.020	0.392	0.588	-41 ± 2	93 ± 2	77 ± 3	-41 ± 2	30
259	0.030	0.388	0.582	-46 ± 6	92 ± 4	74 ± 5	-45 ± 6	30
237	0.040	0.384	0.576	-47 ± 12	91 ± 5	72 ± 3	-45 ± 12	30
267	0.050	0.380	0.570	-49 ± 10	91 ± 6	72 ± 9	-47 ± 10	30
240	0.060	0.376	0.564	-50 ± 7	90 ± 8	72 ± 9	-47 ± 6	30
262	0.070	0.372	0.558	-40 ± 5	89 ± 5	74 ± 5	-38 ± 5	30
242	0.080	0.368	0.552	-47 ± 11	88 ± 6	71 ± 7	-43 ± 10	30
258	0.090	0.364	0.546	-48 ± 9	86 ± 4	69 ± 7	-43 ± 8	30
239	0.100	0.360	0.540	-47 ± 12	85 ± 3	68 ± 7	-42 ± 11	30
295	0.010	0.396	0.594	-44 ± 5	94 ± 3	77 ± 2	-43 ± 5	35
313	0.020	0.392	0.588	-42 ± 5	96 ± 1	80 ± 3	-41 ± 5	35
259	0.030	0.388	0.582	-47 ± 10	95 ± 3	76 ± 6	-46 ± 9	35
237	0.040	0.384	0.576	-42 ± 8	92.5 ± 1.0	76 ± 4	-41 ± 8	35
267	0.050	0.380	0.570	-50 ± 11	94 ± 6	74 ± 4	-48 ± 10	35
240	0.060	0.376	0.564	-40 ± 6	92 ± 7	77 ± 4	-38 ± 6	35
262	0.070	0.372	0.558	-51 ± 13	91 ± 6	72 ± 6	-48 ± 12	35
242	0.080	0.368	0.552	-46 ± 10	90 ± 6	73 ± 6	-42 ± 9	35
258	0.090	0.364	0.546	-43 ± 9	90 ± 5	74 ± 6	-40 ± 8	35
239	0.100	0.360	0.540	-54 ± 23	88 ± 4	68 ± 7	-49 ± 20	35

Tabelle G.230.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
250	0.010	0.198	0.792	-49 ± 2	73 ± 2	64 ± 2	-48 ± 2	20
344	0.020	0.196	0.784	-48 ± 8	73 ± 4	63 ± 5	-47 ± 7	20
252	0.030	0.194	0.776	-49 ± 6	71 ± 2	61 ± 3	-48 ± 6	20
333	0.040	0.192	0.768	-48 ± 5	71 ± 4	62 ± 5	-46 ± 5	20
256	0.050	0.190	0.760	-53 ± 4	70 ± 5	60 ± 6	-50 ± 3	20
277	0.060	0.188	0.752	-49 ± 3	70 ± 4	61 ± 5	-46 ± 3	20
249	0.070	0.186	0.744	-48 ± 7	68 ± 3	59 ± 4	-45 ± 7	20
186	0.080	0.184	0.736	-45 ± 2	68 ± 2	60 ± 2	-41 ± 2	20
271	0.090	0.182	0.728	-53 ± 11	67 ± 4	57 ± 5	-48 ± 10	20
197	0.100	0.180	0.720	-58 ± 16	66 ± 3	55 ± 5	-52 ± 14	20
250	0.010	0.198	0.792	-51 ± 5	76 ± 3	66 ± 3	-50 ± 5	25
344	0.020	0.196	0.784	-55 ± 9	76 ± 1	65 ± 3	-54 ± 9	25
252	0.030	0.194	0.776	-51 ± 9	73.7 ± 0.7	64 ± 3	-50 ± 9	25
333	0.040	0.192	0.768	-52 ± 7	74 ± 4	64 ± 5	-49 ± 6	25
256	0.050	0.190	0.760	-52 ± 7	73 ± 4	63 ± 5	-49 ± 7	25
277	0.060	0.188	0.752	-50 ± 10	73 ± 3	64 ± 3	-47 ± 10	25
249	0.070	0.186	0.744	-50 ± 7	72 ± 3	62 ± 5	-47 ± 7	25
186	0.080	0.184	0.736	-47 ± 13	72 ± 2	63 ± 4	-43 ± 12	25
271	0.090	0.182	0.728	-53 ± 14	71 ± 4	61 ± 5	-48 ± 13	25
197	0.100	0.180	0.720	-61 ± 24	69 ± 3	58 ± 7	-55 ± 22	25
250	0.010	0.198	0.792	-57 ± 5	80 ± 4	69 ± 4	-56 ± 5	30
344	0.020	0.196	0.784	-52 ± 5	78.6 ± 0.9	68 ± 1	-51 ± 4	30
252	0.030	0.194	0.776	-57 ± 6	78 ± 3	67 ± 4	-55 ± 6	30
333	0.040	0.192	0.768	-47 ± 10	78 ± 5	69 ± 7	-45 ± 10	30
256	0.050	0.190	0.760	-53 ± 3	77 ± 5	67 ± 5	-51 ± 3	30
277	0.060	0.188	0.752	-55 ± 7	76 ± 3	66 ± 3	-52 ± 7	30
249	0.070	0.186	0.744	-57 ± 17	75 ± 4	65 ± 5	-53 ± 16	30
186	0.080	0.184	0.736	-54 ± 11	75 ± 2	65 ± 2	-50 ± 10	30
271	0.090	0.182	0.728	-58 ± 21	74 ± 4	63 ± 6	-52 ± 19	30
197	0.100	0.180	0.720	-66 ± 19	72 ± 3	60 ± 5	-60 ± 17	30
250	0.010	0.198	0.792	-57 ± 11	84 ± 2	72 ± 4	-56 ± 11	35
344	0.020	0.196	0.784	-53 ± 6	83 ± 4	73 ± 4	-52 ± 5	35
252	0.030	0.194	0.776	-50 ± 5	81 ± 3	71 ± 3	-48 ± 5	35
333	0.040	0.192	0.768	-47 ± 6	80 ± 2	71 ± 3	-45 ± 5	35
256	0.050	0.190	0.760	-61 ± 18	79 ± 4	68 ± 7	-58 ± 17	35
277	0.060	0.188	0.752	-52 ± 16	79 ± 3	69 ± 5	-49 ± 15	35
249	0.070	0.186	0.744	-57 ± 25	77 ± 4	67 ± 7	-53 ± 24	35
186	0.080	0.184	0.736	-54 ± 10	78 ± 2	68 ± 3	-50 ± 9	35
271	0.090	0.182	0.728	-60 ± 36	76 ± 3	65 ± 9	-55 ± 33	35
197	0.100	0.180	0.720	-104 ± 91	74 ± 4	55 ± 20	-94 ± 82	35

Tabelle G.231.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.



Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2 / (\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
139	0.010	0.792	0.198	$-17.4 \pm 0.3$	$98.7 \pm 0.5$	$84.9 \pm 0.7$	$-17.2 \pm 0.3$	20
141	0.020	0.784	0.196	$-31 \pm 8$	$101 \pm 1$	$77 \pm 8$	$-30 \pm 8$	20
143	0.030	0.776	0.194	$-24 \pm 5$	$101 \pm 1$	$82 \pm 5$	$-23 \pm 5$	20
145	0.040	0.768	0.192	$-22 \pm 6$	$100.5 \pm 1.0$	$84 \pm 6$	$-21 \pm 6$	20
147	0.050	0.760	0.190	$-23 \pm 3$	$99.8 \pm 1.0$	$82 \pm 3$	$-22 \pm 3$	20
150	0.060	0.752	0.188	$-29 \pm 2$	$98 \pm 1$	$77 \pm 3$	$-27 \pm 2$	20
162	0.070	0.744	0.186	$-3 \pm 11$	$99 \pm 2$	$96 \pm 10$	$-3 \pm 10$	20
154	0.080	0.736	0.184	$-11 \pm 16$	$97 \pm 1$	$89 \pm 13$	$-10 \pm 15$	20
157	0.090	0.728	0.182	$-9 \pm 9$	$96 \pm 1$	$90 \pm 8$	$-8 \pm 9$	20
159	0.100	0.720	0.180	$5 \pm 17$	$97 \pm 2$	$100 \pm 14$	$4 \pm 15$	20
139	0.010	0.792	0.198	$-20.2 \pm 0.8$	$101.0 \pm 0.7$	$85 \pm 1$	$-20.0 \pm 0.8$	25
141	0.020	0.784	0.196	$-37 \pm 14$	$104 \pm 2$	$74 \pm 13$	$-36 \pm 13$	25
143	0.030	0.776	0.194	$-20 \pm 8$	$104.2 \pm 0.9$	$89 \pm 7$	$-19 \pm 8$	25
145	0.040	0.768	0.192	$-23 \pm 2$	$104.1 \pm 0.8$	$87 \pm 3$	$-22 \pm 2$	25
147	0.050	0.760	0.190	$-16 \pm 17$	$101.7 \pm 0.6$	$90 \pm 12$	$-15 \pm 16$	25
150	0.060	0.752	0.188	$-30 \pm 10$	$102 \pm 2$	$79 \pm 9$	$-28 \pm 9$	25
162	0.070	0.744	0.186	$-30 \pm 16$	$102 \pm 2$	$80 \pm 14$	$-28 \pm 14$	25
154	0.080	0.736	0.184	$-15 \pm 18$	$100 \pm 2$	$89 \pm 15$	$-14 \pm 16$	25
157	0.090	0.728	0.182	$-12 \pm 11$	$99 \pm 1$	$91 \pm 9$	$-11 \pm 10$	25
159	0.100	0.720	0.180	$-6 \pm 31$	$100 \pm 2$	$95 \pm 25$	$-6 \pm 28$	25
139	0.010	0.792	0.198	$-17.950 \pm 0.009$	$104.1 \pm 0.6$	$89.9 \pm 0.6$	$-17.771 \pm 0.009$	30
141	0.020	0.784	0.196	$-25 \pm 3$	$109 \pm 1$	$89 \pm 4$	$-25 \pm 3$	30
143	0.030	0.776	0.194	$-24 \pm 11$	$107 \pm 1$	$88 \pm 10$	$-23 \pm 11$	30
145	0.040	0.768	0.192	$-27 \pm 8$	$107 \pm 1$	$86 \pm 8$	$-26 \pm 8$	30
147	0.050	0.760	0.190	$-30 \pm 5$	$107 \pm 1$	$84 \pm 5$	$-28 \pm 4$	30
150	0.060	0.752	0.188	$-25 \pm 4$	$105.6 \pm 0.8$	$87 \pm 4$	$-24 \pm 4$	30
162	0.070	0.744	0.186	$-30 \pm 36$	$105 \pm 3$	$82 \pm 30$	$-28 \pm 34$	30
154	0.080	0.736	0.184	$-13 \pm 18$	$103 \pm 2$	$94 \pm 15$	$-12 \pm 16$	30
157	0.090	0.728	0.182	$-6 \pm 12$	$102.5 \pm 0.7$	$98 \pm 9$	$-6 \pm 11$	30
159	0.100	0.720	0.180	$-2 \pm 25$	$104 \pm 3$	$102 \pm 21$	$-2 \pm 23$	30
139	0.010	0.792	0.198	$-21.6 \pm 0.2$	$106.8 \pm 0.5$	$89.7 \pm 0.6$	$-21.4 \pm 0.2$	35
141	0.020	0.784	0.196	$-31 \pm 6$	$111.7 \pm 0.7$	$87 \pm 5$	$-30 \pm 6$	35
143	0.030	0.776	0.194	$-26 \pm 3$	$111.4 \pm 0.8$	$91 \pm 3$	$-26 \pm 3$	35
145	0.040	0.768	0.192	$-15 \pm 4$	$111 \pm 1$	$99 \pm 4$	$-14 \pm 4$	35
147	0.050	0.760	0.190	$-15 \pm 7$	$111.0 \pm 0.7$	$99 \pm 6$	$-15 \pm 6$	35
150	0.060	0.752	0.188	$-10 \pm 9$	$109.2 \pm 0.8$	$102 \pm 7$	$-9 \pm 8$	35
162	0.070	0.744	0.186	$-1 \pm 11$	$108.9 \pm 0.4$	$108 \pm 8$	$-1 \pm 10$	35
154	0.080	0.736	0.184	$-9 \pm 22$	$106.2 \pm 0.9$	$100 \pm 17$	$-8 \pm 20$	35
157	0.090	0.728	0.182	$-3 \pm 4$	$105 \pm 1$	$103 \pm 4$	$-3 \pm 4$	35
159	0.100	0.720	0.180	$11 \pm 15$	$106.2 \pm 0.8$	$114 \pm 12$	$10 \pm 14$	35

Tabelle G.232.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2 / (\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
296	0.010	0.594	0.396	$-29 \pm 2$	$97.9 \pm 0.8$	$80 \pm 1$	$-29 \pm 2$	20
181	0.020	0.588	0.392	$-28 \pm 1$	$96.5 \pm 0.5$	$80 \pm 1$	$-28 \pm 1$	20
248	0.030	0.582	0.388	$-28.9 \pm 1.0$	$95.6 \pm 1.0$	$78.8 \pm 0.4$	$-28.0 \pm 0.9$	20
183	0.040	0.576	0.384	$-32 \pm 6$	$94.8 \pm 0.7$	$77 \pm 3$	$-30 \pm 6$	20
276	0.050	0.570	0.380	$-33 \pm 3$	$92 \pm 1$	$73.4 \pm 0.7$	$-32 \pm 3$	20
185	0.060	0.564	0.376	$-44 \pm 4$	$93 \pm 2$	$68 \pm 4$	$-41 \pm 4$	20
274	0.070	0.558	0.372	$-47 \pm 10$	$91 \pm 2$	$64 \pm 7$	$-44 \pm 9$	20
304	0.080	0.552	0.368	$-45 \pm 10$	$90 \pm 2$	$65 \pm 8$	$-41 \pm 9$	20
272	0.090	0.546	0.364	$-45 \pm 8$	$89 \pm 2$	$64 \pm 7$	$-41 \pm 8$	20
189	0.100	0.539	0.361	$-47 \pm 13$	$89 \pm 3$	$64 \pm 10$	$-42 \pm 11$	20
296	0.010	0.594	0.396	$-31.6 \pm 0.9$	$101 \pm 1$	$82.4 \pm 0.7$	$-31.3 \pm 0.9$	25
181	0.020	0.588	0.392	$-30.55 \pm 0.02$	$100.0 \pm 0.5$	$82.1 \pm 0.5$	$-29.94 \pm 0.02$	25
248	0.030	0.582	0.388	$-30 \pm 1$	$99.0 \pm 1.0$	$81.5 \pm 0.5$	$-29 \pm 1$	25
183	0.040	0.576	0.384	$-33 \pm 7$	$98.5 \pm 0.7$	$79 \pm 4$	$-32 \pm 7$	25
276	0.050	0.570	0.380	$-39 \pm 2$	$96 \pm 1$	$73.7 \pm 0.3$	$-37 \pm 2$	25
185	0.060	0.564	0.376	$-48 \pm 5$	$96 \pm 2$	$69 \pm 4$	$-45 \pm 4$	25
274	0.070	0.558	0.372	$-51 \pm 9$	$95 \pm 2$	$66 \pm 7$	$-48 \pm 8$	25
304	0.080	0.552	0.368	$-47 \pm 11$	$94 \pm 2$	$68 \pm 8$	$-43 \pm 10$	25
272	0.090	0.546	0.364	$-50 \pm 12$	$93 \pm 2$	$66 \pm 8$	$-45 \pm 11$	25
189	0.100	0.539	0.361	$-56 \pm 23$	$93 \pm 3$	$63 \pm 15$	$-50 \pm 20$	25
296	0.010	0.594	0.396	$-33.2 \pm 0.2$	$105 \pm 1$	$85 \pm 1$	$-32.9 \pm 0.1$	30
181	0.020	0.588	0.392	$-33 \pm 2$	$103.1 \pm 0.6$	$84 \pm 2$	$-32 \pm 2$	30
248	0.030	0.582	0.388	$-32.4 \pm 0.9$	$102.6 \pm 0.8$	$83.8 \pm 0.5$	$-31.4 \pm 0.9$	30
183	0.040	0.576	0.384	$-37 \pm 5$	$101 \pm 1$	$80 \pm 2$	$-36 \pm 5$	30
276	0.050	0.570	0.380	$-42.2 \pm 0.1$	$99 \pm 1$	$75 \pm 1$	$-40.1 \pm 0.1$	30
185	0.060	0.564	0.376	$-51 \pm 7$	$99 \pm 2$	$71 \pm 5$	$-48 \pm 6$	30
274	0.070	0.558	0.372	$-57 \pm 16$	$98 \pm 2$	$66 \pm 11$	$-53 \pm 15$	30
304	0.080	0.552	0.368	$-54 \pm 18$	$97 \pm 2$	$67 \pm 12$	$-49 \pm 17$	30
272	0.090	0.546	0.364	$-50 \pm 12$	$97 \pm 2$	$69 \pm 8$	$-46 \pm 11$	30
189	0.100	0.539	0.361	$-42 \pm 9$	$98 \pm 1$	$75 \pm 6$	$-38 \pm 8$	30
296	0.010	0.594	0.396	$-34.27 \pm 0.07$	$107 \pm 2$	$87 \pm 2$	$-33.93 \pm 0.07$	35
181	0.020	0.588	0.392	$-35.9 \pm 0.7$	$106.4 \pm 0.8$	$85 \pm 1$	$-35.2 \pm 0.7$	35
248	0.030	0.582	0.388	$-32 \pm 2$	$105.7 \pm 0.6$	$87 \pm 1$	$-31 \pm 2$	35
183	0.040	0.576	0.384	$-38 \pm 7$	$103.6 \pm 0.9$	$82 \pm 4$	$-36 \pm 7$	35
276	0.050	0.570	0.380	$-48 \pm 3$	$101 \pm 1$	$74 \pm 3$	$-46 \pm 3$	35
185	0.060	0.564	0.376	$-49 \pm 9$	$98 \pm 6$	$70 \pm 11$	$-46 \pm 9$	35
274	0.070	0.558	0.372	$-60 \pm 19$	$100 \pm 2$	$67 \pm 13$	$-56 \pm 18$	35
304	0.080	0.552	0.368	$-58 \pm 22$	$99 \pm 2$	$67 \pm 14$	$-53 \pm 20$	35
272	0.090	0.546	0.364	$-62 \pm 24$	$99 \pm 2$	$65 \pm 15$	$-56 \pm 22$	35
189	0.100	0.539	0.361	$-33 \pm 3$	$101.2 \pm 0.4$	$84 \pm 2$	$-29 \pm 3$	35

Tabelle G.233.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks}) \quad , \quad T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
236	0.010	0.396	0.594	$-41.80 \pm 0.02$	$86.9 \pm 0.9$	$70.3 \pm 0.9$	$-41.39 \pm 0.01$	20
196	0.020	0.392	0.588	$-41 \pm 1$	$86.4 \pm 0.5$	$70.4 \pm 0.7$	$-40 \pm 1$	20
246	0.030	0.388	0.582	$-39 \pm 2$	$84.2 \pm 0.8$	$69.1 \pm 0.7$	$-38 \pm 2$	20
195	0.040	0.384	0.576	$-41 \pm 7$	$84.9 \pm 0.3$	$69 \pm 3$	$-39 \pm 7$	20
251	0.050	0.380	0.570	$-41 \pm 6$	$84 \pm 1$	$69 \pm 1$	$-39 \pm 5$	20
193	0.060	0.376	0.564	$-45 \pm 5$	$83 \pm 2$	$66.2 \pm 0.3$	$-43 \pm 5$	20
327	0.070	0.372	0.558	$-50 \pm 4$	$81 \pm 2$	$62 \pm 4$	$-47 \pm 4$	20
192	0.080	0.368	0.552	$-51 \pm 6$	$81 \pm 2$	$62 \pm 4$	$-47 \pm 5$	20
306	0.090	0.364	0.546	$-42 \pm 3$	$80 \pm 2$	$64.9 \pm 0.7$	$-38 \pm 2$	20
309	0.100	0.360	0.540	$-36 \pm 4$	$80 \pm 1$	$67.2 \pm 0.7$	$-33 \pm 4$	20
236	0.010	0.396	0.594	$-44.0 \pm 0.4$	$90 \pm 1$	$72.9 \pm 0.9$	$-43.6 \pm 0.4$	25
196	0.020	0.392	0.588	$-43 \pm 2$	$90.0 \pm 0.4$	$73 \pm 1$	$-42 \pm 2$	25
246	0.030	0.388	0.582	$-41 \pm 2$	$87.5 \pm 0.7$	$71.5 \pm 0.7$	$-40 \pm 2$	25
195	0.040	0.384	0.576	$-45 \pm 6$	$88.1 \pm 0.7$	$71 \pm 2$	$-43 \pm 6$	25
251	0.050	0.380	0.570	$-43 \pm 6$	$88 \pm 1$	$71 \pm 2$	$-40 \pm 6$	25
193	0.060	0.376	0.564	$-52 \pm 2$	$86 \pm 2$	$67 \pm 3$	$-49 \pm 2$	25
327	0.070	0.372	0.558	$-49 \pm 4$	$85 \pm 2$	$67 \pm 4$	$-45 \pm 4$	25
192	0.080	0.368	0.552	$-53 \pm 5$	$85 \pm 2$	$65 \pm 4$	$-49 \pm 5$	25
306	0.090	0.364	0.546	$-48 \pm 1$	$83 \pm 2$	$66 \pm 2$	$-43.7 \pm 0.9$	25
309	0.100	0.360	0.540	$-53 \pm 7$	$83 \pm 2$	$64 \pm 4$	$-48 \pm 6$	25
236	0.010	0.396	0.594	$-44.44 \pm 0.04$	$93 \pm 1$	$76 \pm 1$	$-43.99 \pm 0.04$	30
196	0.020	0.392	0.588	$-42.6 \pm 0.8$	$93.1 \pm 0.6$	$76.4 \pm 0.9$	$-41.8 \pm 0.8$	30
246	0.030	0.388	0.582	$-40 \pm 5$	$90.6 \pm 0.5$	$75 \pm 2$	$-39 \pm 5$	30
195	0.040	0.384	0.576	$-48 \pm 6$	$91.4 \pm 0.6$	$73 \pm 2$	$-46 \pm 6$	30
251	0.050	0.380	0.570	$-45 \pm 5$	$91 \pm 1$	$74 \pm 1$	$-43 \pm 4$	30
193	0.060	0.376	0.564	$-62 \pm 9$	$89 \pm 2$	$66 \pm 6$	$-59 \pm 9$	30
327	0.070	0.372	0.558	$-54 \pm 5$	$88 \pm 2$	$68 \pm 4$	$-50 \pm 5$	30
192	0.080	0.368	0.552	$-64 \pm 15$	$87 \pm 3$	$64 \pm 8$	$-58 \pm 14$	30
306	0.090	0.364	0.546	$-49 \pm 2$	$87 \pm 2$	$69 \pm 2$	$-45 \pm 1$	30
309	0.100	0.360	0.540	$-47.6 \pm 0.3$	$87 \pm 1$	$70 \pm 1$	$-42.9 \pm 0.3$	30
236	0.010	0.396	0.594	$-46.5 \pm 0.4$	$96 \pm 2$	$78 \pm 1$	$-46.0 \pm 0.4$	35
196	0.020	0.392	0.588	$-46.4 \pm 0.9$	$96.1 \pm 0.8$	$78 \pm 1$	$-45.4 \pm 0.9$	35
246	0.030	0.388	0.582	$-46.3 \pm 0.9$	$93.4 \pm 0.7$	$75.4 \pm 1.0$	$-44.9 \pm 0.9$	35
195	0.040	0.384	0.576	$-50 \pm 6$	$94.5 \pm 0.5$	$75 \pm 2$	$-48 \pm 6$	35
251	0.050	0.380	0.570	$-48 \pm 5$	$94 \pm 1$	$75 \pm 1$	$-46 \pm 4$	35
193	0.060	0.376	0.564	$-72 \pm 15$	$92 \pm 3$	$65 \pm 8$	$-67 \pm 14$	35
327	0.070	0.372	0.558	$-58 \pm 11$	$90 \pm 2$	$69 \pm 6$	$-54 \pm 10$	35
192	0.080	0.368	0.552	$-77 \pm 25$	$89 \pm 4$	$61 \pm 13$	$-71 \pm 23$	35
306	0.090	0.364	0.546	$-55 \pm 5$	$90 \pm 2$	$70 \pm 4$	$-50 \pm 5$	35
309	0.100	0.360	0.540	$-68 \pm 18$	$88 \pm 2$	$64 \pm 9$	$-61 \pm 16$	35

Tabelle G.234.: Ungestrichene Thermoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$D_{T,j}^i / 10^{-13} \text{ m}^2/(\text{Ks})$ , $T / ^\circ\text{C}$				
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,1}$	$D_{T,2}$	$T$
238	0.010	0.198	0.792	$-53.19 \pm 0.05$	$73.2 \pm 0.9$	$62.6 \pm 0.9$	$-52.66 \pm 0.05$	20
199	0.020	0.196	0.784	$-51 \pm 3$	$72.1 \pm 0.6$	$62 \pm 1$	$-50 \pm 3$	20
243	0.030	0.194	0.776	$-48 \pm 3$	$71.8 \pm 0.4$	$62.5 \pm 0.4$	$-46 \pm 2$	20
200	0.040	0.192	0.768	$-52 \pm 4$	$71 \pm 1$	$60.6 \pm 0.4$	$-50 \pm 4$	20
257	0.050	0.190	0.760	$-46 \pm 5$	$69.0 \pm 0.8$	$60.3 \pm 0.4$	$-43 \pm 5$	20
202	0.060	0.188	0.752	$-53 \pm 1$	$69 \pm 2$	$59 \pm 2$	$-50 \pm 1$	20
320	0.070	0.186	0.744	$-39 \pm 13$	$68.3 \pm 0.8$	$61 \pm 2$	$-36 \pm 12$	20
293	0.080	0.184	0.736	$-43 \pm 6$	$67 \pm 1$	$59.3 \pm 0.2$	$-40 \pm 5$	20
285	0.090	0.182	0.728	$-39 \pm 13$	$67 \pm 1$	$60 \pm 2$	$-35 \pm 12$	20
203	0.100	0.180	0.720	$-57 \pm 10$	$65 \pm 3$	$55 \pm 5$	$-52 \pm 9$	20
238	0.010	0.198	0.792	$-53.4 \pm 0.6$	$76 \pm 1$	$66 \pm 1$	$-52.9 \pm 0.6$	25
199	0.020	0.196	0.784	$-54 \pm 2$	$75.9 \pm 0.7$	$65 \pm 1$	$-53 \pm 2$	25
243	0.030	0.194	0.776	$-50 \pm 1$	$74.8 \pm 0.4$	$65.2 \pm 0.2$	$-48 \pm 1$	25
200	0.040	0.192	0.768	$-57 \pm 6$	$74 \pm 1$	$62.8 \pm 0.4$	$-54 \pm 6$	25
257	0.050	0.190	0.760	$-52 \pm 4$	$72 \pm 1$	$62.6 \pm 0.3$	$-49 \pm 4$	25
202	0.060	0.188	0.752	$-74 \pm 12$	$71 \pm 3$	$57 \pm 5$	$-69 \pm 11$	25
320	0.070	0.186	0.744	$-63 \pm 5$	$71 \pm 2$	$59 \pm 3$	$-58 \pm 5$	25
293	0.080	0.184	0.736	$-44 \pm 8$	$71 \pm 1$	$62.5 \pm 0.7$	$-41 \pm 8$	25
285	0.090	0.182	0.728	$-40 \pm 15$	$70.4 \pm 0.9$	$63 \pm 2$	$-36 \pm 13$	25
203	0.100	0.180	0.720	$-43 \pm 10$	$70 \pm 2$	$62.4 \pm 0.5$	$-39 \pm 9$	25
238	0.010	0.198	0.792	$-57.1 \pm 0.9$	$79 \pm 1$	$68 \pm 1$	$-56.5 \pm 0.9$	30
199	0.020	0.196	0.784	$-57 \pm 3$	$78.9 \pm 0.7$	$68 \pm 1$	$-56 \pm 3$	30
243	0.030	0.194	0.776	$-52 \pm 3$	$78.7 \pm 0.2$	$68.6 \pm 0.7$	$-50 \pm 3$	30
200	0.040	0.192	0.768	$-62 \pm 2$	$77 \pm 1$	$65.2 \pm 1.0$	$-59 \pm 2$	30
257	0.050	0.190	0.760	$-54 \pm 3$	$76 \pm 1$	$65.4 \pm 0.6$	$-51 \pm 3$	30
202	0.060	0.188	0.752	$-77 \pm 11$	$75 \pm 3$	$61 \pm 4$	$-72 \pm 10$	30
320	0.070	0.186	0.744	$-54 \pm 6$	$75 \pm 1$	$64.6 \pm 0.3$	$-50 \pm 6$	30
293	0.080	0.184	0.736	$-50 \pm 9$	$73.9 \pm 0.9$	$65 \pm 1$	$-46 \pm 8$	30
285	0.090	0.182	0.728	$-45 \pm 14$	$73.5 \pm 0.8$	$65 \pm 2$	$-41 \pm 13$	30
203	0.100	0.180	0.720	$-48 \pm 7$	$73 \pm 2$	$64.5 \pm 0.4$	$-43 \pm 6$	30
238	0.010	0.198	0.792	$-54 \pm 3$	$83 \pm 1$	$72 \pm 2$	$-53 \pm 3$	35
199	0.020	0.196	0.784	$-59.9 \pm 0.9$	$82.3 \pm 1.0$	$71 \pm 1$	$-58.7 \pm 0.8$	35
243	0.030	0.194	0.776	$-59 \pm 1$	$82.1 \pm 0.2$	$70.6 \pm 0.4$	$-57 \pm 1$	35
200	0.040	0.192	0.768	$-65 \pm 9$	$80.4 \pm 0.8$	$68 \pm 1$	$-63 \pm 8$	35
257	0.050	0.190	0.760	$-54 \pm 7$	$79.2 \pm 0.7$	$68.9 \pm 0.9$	$-51 \pm 6$	35
202	0.060	0.188	0.752	$-72 \pm 3$	$79 \pm 1$	$65.1 \pm 0.9$	$-68 \pm 3$	35
320	0.070	0.186	0.744	$-60 \pm 3$	$77 \pm 1$	$66.0 \pm 0.9$	$-56 \pm 3$	35
293	0.080	0.184	0.736	$-74 \pm 8$	$75 \pm 2$	$62 \pm 4$	$-68 \pm 8$	35
285	0.090	0.182	0.728	$-53 \pm 15$	$76.1 \pm 0.8$	$66 \pm 2$	$-49 \pm 13$	35
203	0.100	0.180	0.720	$-76 \pm 18$	$75 \pm 3$	$61 \pm 6$	$-68 \pm 16$	35

Tabelle G.235.: Ungestrichene Thermodiffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
314	0.010	0.792	0.198	$1.4 \pm 0.1$	$2.179 \pm 0.006$	$10 \pm 1$	20
316	0.020	0.784	0.196	$1.5 \pm 0.4$	$2.195 \pm 0.007$	$10 \pm 4$	20
317	0.030	0.776	0.194	$1.8 \pm 0.6$	$2.19 \pm 0.02$	$13 \pm 6$	20
297	0.040	0.768	0.192	$2 \pm 1$	$2.20 \pm 0.02$	$15 \pm 14$	20
298	0.050	0.760	0.190	$1.9 \pm 0.8$	$2.19 \pm 0.02$	$13 \pm 8$	20
322	0.060	0.752	0.188	$2 \pm 2$	$2.19 \pm 0.01$	$14 \pm 16$	20
324	0.070	0.744	0.186	$2 \pm 1$	$2.19 \pm 0.02$	$13 \pm 11$	20
328	0.080	0.736	0.184	$3 \pm 2$	$2.20 \pm 0.02$	$19 \pm 19$	20
330	0.090	0.728	0.182	$3 \pm 2$	$2.19 \pm 0.02$	$19 \pm 23$	20
331	0.100	0.720	0.180	$2 \pm 1$	$2.173 \pm 0.009$	$16 \pm 11$	20
314	0.010	0.792	0.198	$1.4 \pm 0.5$	$2.376 \pm 0.004$	$9 \pm 5$	25
316	0.020	0.784	0.196	$1.7 \pm 0.9$	$2.385 \pm 0.009$	$11 \pm 9$	25
317	0.030	0.776	0.194	$1.9 \pm 0.8$	$2.375 \pm 0.005$	$13 \pm 8$	25
297	0.040	0.768	0.192	$2 \pm 1$	$2.38 \pm 0.02$	$15 \pm 14$	25
298	0.050	0.760	0.190	$2 \pm 1$	$2.38 \pm 0.03$	$16 \pm 13$	25
322	0.060	0.752	0.188	$2 \pm 1$	$2.37 \pm 0.01$	$15 \pm 12$	25
324	0.070	0.744	0.186	$2 \pm 1$	$2.38 \pm 0.02$	$17 \pm 10$	25
328	0.080	0.736	0.184	$3 \pm 2$	$2.39 \pm 0.02$	$19 \pm 17$	25
330	0.090	0.728	0.182	$3 \pm 1$	$2.38 \pm 0.02$	$19 \pm 15$	25
331	0.100	0.720	0.180	$3 \pm 2$	$2.38 \pm 0.02$	$23 \pm 20$	25
314	0.010	0.792	0.198	$1.6 \pm 0.2$	$2.58 \pm 0.03$	$11 \pm 2$	30
316	0.020	0.784	0.196	$1.9 \pm 0.5$	$2.592 \pm 0.007$	$13 \pm 5$	30
317	0.030	0.776	0.194	$2.0 \pm 0.8$	$2.58 \pm 0.02$	$14 \pm 8$	30
297	0.040	0.768	0.192	$2.4 \pm 0.9$	$2.57 \pm 0.04$	$17 \pm 9$	30
298	0.050	0.760	0.190	$2 \pm 1$	$2.58 \pm 0.03$	$15 \pm 11$	30
322	0.060	0.752	0.188	$2.2 \pm 1.0$	$2.57 \pm 0.01$	$15 \pm 10$	30
324	0.070	0.744	0.186	$2 \pm 1$	$2.58 \pm 0.02$	$18 \pm 13$	30
328	0.080	0.736	0.184	$3 \pm 2$	$2.59 \pm 0.02$	$23 \pm 24$	30
330	0.090	0.728	0.182	$3 \pm 2$	$2.58 \pm 0.03$	$21 \pm 19$	30
331	0.100	0.720	0.180	$3 \pm 2$	$2.59 \pm 0.03$	$19 \pm 19$	30
314	0.010	0.792	0.198	$2.3 \pm 0.4$	$2.74 \pm 0.03$	$16 \pm 4$	35
316	0.020	0.784	0.196	$2.0 \pm 0.6$	$2.770 \pm 0.008$	$14 \pm 6$	35
317	0.030	0.776	0.194	$1.7 \pm 0.6$	$2.79 \pm 0.01$	$11 \pm 6$	35
297	0.040	0.768	0.192	$2.0 \pm 0.2$	$2.80 \pm 0.02$	$14 \pm 2$	35
298	0.050	0.760	0.190	$2.4 \pm 0.8$	$2.80 \pm 0.02$	$17 \pm 8$	35
322	0.060	0.752	0.188	$3 \pm 1$	$2.79 \pm 0.02$	$18 \pm 11$	35
324	0.070	0.744	0.186	$1.7 \pm 0.5$	$2.79 \pm 0.02$	$12 \pm 5$	35
328	0.080	0.736	0.184	$2 \pm 1$	$2.81 \pm 0.01$	$15 \pm 14$	35
330	0.090	0.728	0.182	$2 \pm 1$	$2.78 \pm 0.03$	$15 \pm 11$	35
331	0.100	0.720	0.180	$2.4 \pm 0.3$	$2.80 \pm 0.04$	$17 \pm 3$	35

Tabelle G.236.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
245	0.010	0.594	0.396	$1.6 \pm 0.2$	$2.08 \pm 0.02$	$8 \pm 2$	20
311	0.020	0.588	0.392	$1.7 \pm 0.3$	$2.079 \pm 0.006$	$9 \pm 3$	20
338	0.030	0.582	0.388	$1.6 \pm 0.3$	$2.042 \pm 0.008$	$9 \pm 3$	20
339	0.040	0.576	0.384	$1.8 \pm 0.5$	$2.03 \pm 0.01$	$9 \pm 5$	20
287	0.050	0.570	0.380	$1.9 \pm 0.8$	$2.02 \pm 0.02$	$10 \pm 8$	20
342	0.060	0.564	0.376	$1.8 \pm 0.7$	$2.00 \pm 0.02$	$9 \pm 7$	20
289	0.070	0.558	0.372	$2 \pm 1$	$2.01 \pm 0.02$	$10 \pm 11$	20
318	0.080	0.552	0.368	$1.6 \pm 0.7$	$1.98 \pm 0.01$	$9 \pm 7$	20
284	0.090	0.546	0.364	$2 \pm 1$	$1.99 \pm 0.02$	$10 \pm 12$	20
184	0.100	0.540	0.360	$1.6 \pm 0.6$	$1.954 \pm 0.008$	$8 \pm 6$	20
245	0.010	0.594	0.396	$1.7 \pm 0.3$	$2.27 \pm 0.02$	$9 \pm 3$	25
311	0.020	0.588	0.392	$2.0 \pm 0.4$	$2.259 \pm 0.009$	$10 \pm 4$	25
338	0.030	0.582	0.388	$1.9 \pm 0.4$	$2.22 \pm 0.02$	$10 \pm 4$	25
339	0.040	0.576	0.384	$1.8 \pm 0.4$	$2.21 \pm 0.01$	$10 \pm 4$	25
287	0.050	0.570	0.380	$2 \pm 1$	$2.22 \pm 0.02$	$11 \pm 11$	25
342	0.060	0.564	0.376	$1.9 \pm 0.8$	$2.18 \pm 0.01$	$10 \pm 8$	25
289	0.070	0.558	0.372	$2 \pm 1$	$2.18 \pm 0.01$	$11 \pm 11$	25
318	0.080	0.552	0.368	$1.9 \pm 0.9$	$2.18 \pm 0.02$	$10 \pm 9$	25
284	0.090	0.546	0.364	$2 \pm 1$	$2.17 \pm 0.02$	$11 \pm 12$	25
184	0.100	0.540	0.360	$1.7 \pm 0.3$	$2.137 \pm 0.005$	$9 \pm 3$	25
245	0.010	0.594	0.396	$1.9 \pm 0.3$	$2.46 \pm 0.02$	$10 \pm 3$	30
311	0.020	0.588	0.392	$1.7 \pm 0.1$	$2.459 \pm 0.008$	$9 \pm 1$	30
338	0.030	0.582	0.388	$1.9 \pm 0.5$	$2.42 \pm 0.01$	$10 \pm 5$	30
339	0.040	0.576	0.384	$1.9 \pm 0.7$	$2.39 \pm 0.03$	$10 \pm 7$	30
287	0.050	0.570	0.380	$2.1 \pm 0.9$	$2.40 \pm 0.02$	$11 \pm 9$	30
342	0.060	0.564	0.376	$2.0 \pm 0.6$	$2.373 \pm 0.008$	$11 \pm 6$	30
289	0.070	0.558	0.372	$2 \pm 1$	$2.371 \pm 0.005$	$12 \pm 10$	30
318	0.080	0.552	0.368	$2.0 \pm 0.9$	$2.37 \pm 0.03$	$11 \pm 9$	30
284	0.090	0.546	0.364	$3 \pm 2$	$2.37 \pm 0.03$	$14 \pm 19$	30
184	0.100	0.540	0.360	$1.8 \pm 0.2$	$2.34 \pm 0.01$	$10 \pm 2$	30
245	0.010	0.594	0.396	$1.9 \pm 0.2$	$2.66 \pm 0.04$	$10 \pm 2$	35
311	0.020	0.588	0.392	$2.1 \pm 0.6$	$2.65 \pm 0.01$	$11 \pm 6$	35
338	0.030	0.582	0.388	$1.7 \pm 0.3$	$2.620 \pm 0.009$	$8 \pm 3$	35
339	0.040	0.576	0.384	$1.7 \pm 0.2$	$2.61 \pm 0.02$	$8 \pm 2$	35
287	0.050	0.570	0.380	$1.8 \pm 0.3$	$2.61 \pm 0.03$	$9 \pm 3$	35
342	0.060	0.564	0.376	$2.0 \pm 0.4$	$2.56 \pm 0.02$	$10 \pm 4$	35
289	0.070	0.558	0.372	$2.5 \pm 0.6$	$2.57 \pm 0.02$	$13 \pm 6$	35
318	0.080	0.552	0.368	$1.5 \pm 0.7$	$2.57 \pm 0.03$	$7 \pm 7$	35
284	0.090	0.546	0.364	$2 \pm 1$	$2.58 \pm 0.03$	$11 \pm 13$	35
184	0.100	0.540	0.360	$2 \pm 1$	$2.55 \pm 0.02$	$8 \pm 11$	35

Tabelle G.237.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{Hex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
264	0.010	0.495	0.495	$1.6 \pm 0.2$	$2.03 \pm 0.01$	$7 \pm 2$	20
220	0.020	0.490	0.490	$1.7 \pm 0.5$	$1.988 \pm 0.008$	$8 \pm 5$	20
265	0.030	0.485	0.485	$1.6 \pm 0.4$	$1.95 \pm 0.01$	$7 \pm 4$	20
326	0.040	0.480	0.480	$1.6 \pm 0.6$	$1.92 \pm 0.02$	$7 \pm 6$	20
292	0.050	0.475	0.475	$1.7 \pm 0.7$	$1.90 \pm 0.02$	$7 \pm 7$	20
319	0.060	0.470	0.470	$1.6 \pm 0.7$	$1.88 \pm 0.02$	$7 \pm 7$	20
337	0.070	0.465	0.465	$1.7 \pm 0.7$	$1.86 \pm 0.02$	$8 \pm 7$	20
340	0.080	0.460	0.460	$1.8 \pm 0.8$	$1.85 \pm 0.02$	$8 \pm 8$	20
273	0.090	0.455	0.455	$2 \pm 1$	$1.83 \pm 0.01$	$10 \pm 13$	20
343	0.100	0.450	0.450	$1.8 \pm 0.9$	$1.790 \pm 0.006$	$8 \pm 9$	20
264	0.010	0.495	0.495	$1.6 \pm 0.3$	$2.19 \pm 0.02$	$7 \pm 3$	25
220	0.020	0.490	0.490	$1.6 \pm 0.6$	$2.170 \pm 0.010$	$7 \pm 6$	25
265	0.030	0.485	0.485	$1.6 \pm 0.3$	$2.13 \pm 0.01$	$7 \pm 3$	25
326	0.040	0.480	0.480	$1.7 \pm 0.4$	$2.10 \pm 0.02$	$8 \pm 4$	25
292	0.050	0.475	0.475	$1.9 \pm 0.7$	$2.08 \pm 0.02$	$8 \pm 7$	25
319	0.060	0.470	0.470	$1.7 \pm 0.6$	$2.06 \pm 0.01$	$7 \pm 6$	25
337	0.070	0.465	0.465	$1.9 \pm 0.8$	$2.05 \pm 0.02$	$8 \pm 8$	25
340	0.080	0.460	0.460	$1.9 \pm 0.8$	$2.03 \pm 0.02$	$8 \pm 8$	25
273	0.090	0.455	0.455	$2 \pm 1$	$2.02 \pm 0.01$	$8 \pm 11$	25
343	0.100	0.450	0.450	$1.9 \pm 0.9$	$1.98 \pm 0.02$	$8 \pm 9$	25
264	0.010	0.495	0.495	$1.8 \pm 0.2$	$2.37 \pm 0.01$	$8 \pm 2$	30
220	0.020	0.490	0.490	$1.8 \pm 0.3$	$2.346 \pm 0.006$	$8 \pm 3$	30
265	0.030	0.485	0.485	$1.6 \pm 0.3$	$2.32 \pm 0.01$	$7 \pm 3$	30
326	0.040	0.480	0.480	$1.8 \pm 0.6$	$2.29 \pm 0.01$	$8 \pm 6$	30
292	0.050	0.475	0.475	$2.0 \pm 0.6$	$2.27 \pm 0.03$	$9 \pm 6$	30
319	0.060	0.470	0.470	$2.0 \pm 0.7$	$2.259 \pm 0.004$	$9 \pm 7$	30
337	0.070	0.465	0.465	$1.9 \pm 0.7$	$2.23 \pm 0.03$	$8 \pm 7$	30
340	0.080	0.460	0.460	$1.9 \pm 0.8$	$2.21 \pm 0.02$	$9 \pm 8$	30
273	0.090	0.455	0.455	$2 \pm 1$	$2.21 \pm 0.02$	$10 \pm 11$	30
343	0.100	0.450	0.450	$2 \pm 1$	$2.17 \pm 0.01$	$9 \pm 11$	30
264	0.010	0.495	0.495	$1.8 \pm 0.5$	$2.59 \pm 0.04$	$8 \pm 5$	35
220	0.020	0.490	0.490	$2.22 \pm 0.09$	$2.55 \pm 0.01$	$9.8 \pm 0.9$	35
265	0.030	0.485	0.485	$1.8 \pm 0.3$	$2.50 \pm 0.02$	$8 \pm 3$	35
326	0.040	0.480	0.480	$2.0 \pm 0.4$	$2.508 \pm 0.009$	$9 \pm 4$	35
292	0.050	0.475	0.475	$1.8 \pm 0.4$	$2.46 \pm 0.04$	$8 \pm 4$	35
319	0.060	0.470	0.470	$2.1 \pm 0.7$	$2.44 \pm 0.01$	$9 \pm 7$	35
337	0.070	0.465	0.465	$1.8 \pm 0.5$	$2.43 \pm 0.02$	$8 \pm 5$	35
340	0.080	0.460	0.460	$2.1 \pm 0.5$	$2.41 \pm 0.02$	$9 \pm 5$	35
273	0.090	0.455	0.455	$2 \pm 1$	$2.41 \pm 0.02$	$11 \pm 14$	35
343	0.100	0.450	0.450	$1.9 \pm 0.7$	$2.37 \pm 0.01$	$8 \pm 7$	35

Tabelle G.238.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 50 : 50$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
295	0.010	0.396	0.594	$1.5 \pm 0.2$	$1.88 \pm 0.01$	$5 \pm 2$	20
313	0.020	0.392	0.588	$1.5 \pm 0.3$	$1.86 \pm 0.01$	$5 \pm 3$	20
259	0.030	0.388	0.582	$1.6 \pm 0.4$	$1.83 \pm 0.02$	$6 \pm 4$	20
237	0.040	0.384	0.576	$1.6 \pm 0.4$	$1.79 \pm 0.01$	$6 \pm 4$	20
267	0.050	0.380	0.570	$1.7 \pm 0.7$	$1.77 \pm 0.02$	$6 \pm 7$	20
240	0.060	0.376	0.564	$1.6 \pm 0.6$	$1.74 \pm 0.01$	$6 \pm 6$	20
262	0.070	0.372	0.558	$1.7 \pm 0.7$	$1.72 \pm 0.02$	$6 \pm 7$	20
242	0.080	0.368	0.552	$1.7 \pm 0.8$	$1.684 \pm 0.005$	$6 \pm 8$	20
258	0.090	0.364	0.546	$1.8 \pm 0.9$	$1.653 \pm 0.006$	$6 \pm 9$	20
239	0.100	0.360	0.540	$1.8 \pm 1.0$	$1.624 \pm 0.005$	$7 \pm 10$	20
295	0.010	0.396	0.594	$1.6 \pm 0.2$	$2.03 \pm 0.02$	$5 \pm 2$	25
313	0.020	0.392	0.588	$1.6 \pm 0.2$	$2.02 \pm 0.01$	$6 \pm 2$	25
259	0.030	0.388	0.582	$1.7 \pm 0.4$	$1.999 \pm 0.009$	$6 \pm 4$	25
237	0.040	0.384	0.576	$1.7 \pm 0.5$	$1.96 \pm 0.01$	$6 \pm 5$	25
267	0.050	0.380	0.570	$1.8 \pm 0.7$	$1.94 \pm 0.02$	$7 \pm 7$	25
240	0.060	0.376	0.564	$1.8 \pm 0.7$	$1.91 \pm 0.03$	$6 \pm 7$	25
262	0.070	0.372	0.558	$1.9 \pm 0.9$	$1.89 \pm 0.01$	$7 \pm 9$	25
242	0.080	0.368	0.552	$1.8 \pm 0.9$	$1.86 \pm 0.01$	$7 \pm 9$	25
258	0.090	0.364	0.546	$2 \pm 1$	$1.823 \pm 0.005$	$7 \pm 11$	25
239	0.100	0.360	0.540	$2 \pm 1$	$1.796 \pm 0.004$	$7 \pm 11$	25
295	0.010	0.396	0.594	$1.8 \pm 0.2$	$2.22 \pm 0.02$	$6 \pm 2$	30
313	0.020	0.392	0.588	$1.7 \pm 0.3$	$2.203 \pm 0.007$	$6 \pm 3$	30
259	0.030	0.388	0.582	$2.0 \pm 0.5$	$2.18 \pm 0.01$	$7 \pm 5$	30
237	0.040	0.384	0.576	$2.0 \pm 0.3$	$2.14 \pm 0.02$	$7 \pm 3$	30
267	0.050	0.380	0.570	$2.2 \pm 1.0$	$2.12 \pm 0.02$	$8 \pm 10$	30
240	0.060	0.376	0.564	$2.2 \pm 0.9$	$2.10 \pm 0.05$	$8 \pm 9$	30
262	0.070	0.372	0.558	$1.8 \pm 0.7$	$2.08 \pm 0.02$	$6 \pm 7$	30
242	0.080	0.368	0.552	$2 \pm 1$	$2.05 \pm 0.02$	$7 \pm 10$	30
258	0.090	0.364	0.546	$2 \pm 1$	$2.011 \pm 0.006$	$8 \pm 11$	30
239	0.100	0.360	0.540	$2 \pm 1$	$1.979 \pm 0.005$	$8 \pm 12$	30
295	0.010	0.396	0.594	$1.9 \pm 0.3$	$2.40 \pm 0.04$	$7 \pm 3$	35
313	0.020	0.392	0.588	$1.8 \pm 0.4$	$2.40 \pm 0.03$	$6 \pm 4$	35
259	0.030	0.388	0.582	$2.1 \pm 0.8$	$2.38 \pm 0.03$	$8 \pm 8$	35
237	0.040	0.384	0.576	$1.9 \pm 0.4$	$2.33 \pm 0.04$	$7 \pm 4$	35
267	0.050	0.380	0.570	$2.3 \pm 0.6$	$2.31 \pm 0.02$	$8 \pm 6$	35
240	0.060	0.376	0.564	$1.8 \pm 0.4$	$2.28 \pm 0.03$	$6 \pm 4$	35
262	0.070	0.372	0.558	$2.3 \pm 0.9$	$2.26 \pm 0.02$	$8 \pm 9$	35
242	0.080	0.368	0.552	$2.1 \pm 0.9$	$2.23 \pm 0.02$	$7 \pm 9$	35
258	0.090	0.364	0.546	$2 \pm 1$	$2.21 \pm 0.02$	$8 \pm 11$	35
239	0.100	0.360	0.540	$2.4 \pm 1.0$	$2.174 \pm 0.003$	$9 \pm 10$	35

Tabelle G.239.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
250	0.010	0.198	0.792	$1.4 \pm 0.2$	$1.650 \pm 0.009$	$3 \pm 2$	20
344	0.020	0.196	0.784	$1.4 \pm 0.4$	$1.59 \pm 0.02$	$2 \pm 4$	20
252	0.030	0.194	0.776	$1.5 \pm 0.5$	$1.525 \pm 0.007$	$3 \pm 5$	20
333	0.040	0.192	0.768	$1.4 \pm 0.5$	$1.48 \pm 0.01$	$3 \pm 5$	20
256	0.050	0.190	0.760	$1.6 \pm 0.6$	$1.442 \pm 0.010$	$3 \pm 6$	20
277	0.060	0.188	0.752	$1.4 \pm 0.6$	$1.412 \pm 0.009$	$3 \pm 6$	20
249	0.070	0.186	0.744	$1.5 \pm 0.7$	$1.363 \pm 0.002$	$3 \pm 7$	20
186	0.080	0.184	0.736	$1.1 \pm 0.3$	$1.330 \pm 0.004$	$2 \pm 3$	20
271	0.090	0.182	0.728	$1.5 \pm 0.8$	$1.292 \pm 0.006$	$3 \pm 8$	20
197	0.100	0.180	0.720	$1.5 \pm 0.8$	$1.263 \pm 0.005$	$3 \pm 8$	20
250	0.010	0.198	0.792	$1.6 \pm 0.2$	$1.788 \pm 0.006$	$3 \pm 2$	25
344	0.020	0.196	0.784	$1.7 \pm 0.5$	$1.745 \pm 0.007$	$3 \pm 5$	25
252	0.030	0.194	0.776	$1.7 \pm 0.6$	$1.68 \pm 0.02$	$3 \pm 6$	25
333	0.040	0.192	0.768	$1.6 \pm 0.5$	$1.644 \pm 0.007$	$3 \pm 5$	25
256	0.050	0.190	0.760	$1.7 \pm 0.7$	$1.595 \pm 0.004$	$3 \pm 7$	25
277	0.060	0.188	0.752	$1.5 \pm 0.5$	$1.565 \pm 0.008$	$3 \pm 5$	25
249	0.070	0.186	0.744	$1.6 \pm 0.8$	$1.527 \pm 0.005$	$3 \pm 8$	25
186	0.080	0.184	0.736	$1.2 \pm 0.5$	$1.489 \pm 0.005$	$2 \pm 5$	25
271	0.090	0.182	0.728	$1.6 \pm 0.9$	$1.452 \pm 0.005$	$3 \pm 9$	25
197	0.100	0.180	0.720	$1.7 \pm 1.0$	$1.413 \pm 0.002$	$3 \pm 10$	25
250	0.010	0.198	0.792	$1.8 \pm 0.2$	$1.97 \pm 0.02$	$3 \pm 2$	30
344	0.020	0.196	0.784	$1.6 \pm 0.2$	$1.91 \pm 0.01$	$3 \pm 2$	30
252	0.030	0.194	0.776	$1.9 \pm 0.5$	$1.86 \pm 0.02$	$3 \pm 5$	30
333	0.040	0.192	0.768	$1.5 \pm 0.7$	$1.82 \pm 0.01$	$3 \pm 7$	30
256	0.050	0.190	0.760	$1.9 \pm 0.6$	$1.768 \pm 0.006$	$3 \pm 6$	30
277	0.060	0.188	0.752	$1.7 \pm 0.6$	$1.729 \pm 0.006$	$3 \pm 6$	30
249	0.070	0.186	0.744	$1.9 \pm 1.0$	$1.70 \pm 0.01$	$4 \pm 10$	30
186	0.080	0.184	0.736	$1.5 \pm 0.3$	$1.658 \pm 0.004$	$3 \pm 3$	30
271	0.090	0.182	0.728	$1.8 \pm 1.0$	$1.618 \pm 0.005$	$3 \pm 10$	30
197	0.100	0.180	0.720	$2 \pm 1$	$1.578 \pm 0.006$	$3 \pm 11$	30
250	0.010	0.198	0.792	$1.9 \pm 0.5$	$2.179 \pm 0.008$	$3 \pm 5$	35
344	0.020	0.196	0.784	$1.8 \pm 0.3$	$2.105 \pm 0.008$	$3 \pm 3$	35
252	0.030	0.194	0.776	$1.7 \pm 0.4$	$2.05 \pm 0.02$	$3 \pm 4$	35
333	0.040	0.192	0.768	$1.6 \pm 0.5$	$1.999 \pm 0.006$	$3 \pm 5$	35
256	0.050	0.190	0.760	$2 \pm 1$	$1.947 \pm 0.008$	$4 \pm 11$	35
277	0.060	0.188	0.752	$1.7 \pm 0.7$	$1.909 \pm 0.009$	$3 \pm 7$	35
249	0.070	0.186	0.744	$1.9 \pm 0.9$	$1.87 \pm 0.02$	$3 \pm 9$	35
186	0.080	0.184	0.736	$1.6 \pm 0.5$	$1.842 \pm 0.005$	$3 \pm 5$	35
271	0.090	0.182	0.728	$1.8 \pm 0.9$	$1.790 \pm 0.006$	$3 \pm 9$	35
197	0.100	0.180	0.720	$2 \pm 1$	$1.753 \pm 0.003$	$4 \pm 11$	35

Tabelle G.240.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 4880 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
139	0.010	0.792	0.198	$1.80 \pm 0.02$	$1.195 \pm 0.006$	$13.5 \pm 0.2$	20
141	0.020	0.784	0.196	$2.4 \pm 0.2$	$1.271 \pm 0.010$	$19 \pm 2$	20
143	0.030	0.776	0.194	$3.3 \pm 0.4$	$1.29 \pm 0.02$	$25 \pm 4$	20
145	0.040	0.768	0.192	$3.4 \pm 0.5$	$1.31 \pm 0.02$	$26 \pm 5$	20
147	0.050	0.760	0.190	$3.6 \pm 0.6$	$1.34 \pm 0.01$	$28 \pm 6$	20
150	0.060	0.752	0.188	$4.3 \pm 0.6$	$1.35 \pm 0.02$	$33 \pm 6$	20
162	0.070	0.744	0.186	$2.6 \pm 0.7$	$1.39 \pm 0.02$	$19 \pm 7$	20
154	0.080	0.736	0.184	$2.5 \pm 0.5$	$1.40 \pm 0.02$	$19 \pm 5$	20
157	0.090	0.728	0.182	$2.6 \pm 0.2$	$1.41 \pm 0.02$	$20 \pm 2$	20
159	0.100	0.720	0.180	$2.6 \pm 0.6$	$1.46 \pm 0.02$	$19 \pm 6$	20
139	0.010	0.792	0.198	$2.113 \pm 0.006$	$1.291 \pm 0.005$	$15.88 \pm 0.06$	25
141	0.020	0.784	0.196	$2.6 \pm 0.3$	$1.373 \pm 0.010$	$20 \pm 3$	25
143	0.030	0.776	0.194	$3.0 \pm 0.2$	$1.40 \pm 0.01$	$23 \pm 2$	25
145	0.040	0.768	0.192	$3.7 \pm 0.7$	$1.42 \pm 0.02$	$28 \pm 7$	25
147	0.050	0.760	0.190	$3.1 \pm 0.2$	$1.438 \pm 0.001$	$24 \pm 2$	25
150	0.060	0.752	0.188	$4.1 \pm 0.2$	$1.47 \pm 0.02$	$32 \pm 2$	25
162	0.070	0.744	0.186	$5 \pm 1$	$1.53 \pm 0.03$	$40 \pm 10$	25
154	0.080	0.736	0.184	$3.2 \pm 0.1$	$1.52 \pm 0.02$	$25 \pm 1$	25
157	0.090	0.728	0.182	$3.81 \pm 0.08$	$1.53 \pm 0.02$	$29.3 \pm 0.8$	25
159	0.100	0.720	0.180	$5.5 \pm 0.7$	$1.58 \pm 0.03$	$43 \pm 7$	25
139	0.010	0.792	0.198	$1.95 \pm 0.05$	$1.398 \pm 0.007$	$14.5 \pm 0.5$	30
141	0.020	0.784	0.196	$3.1 \pm 0.4$	$1.48 \pm 0.02$	$24 \pm 4$	30
143	0.030	0.776	0.194	$3.3 \pm 0.2$	$1.51 \pm 0.02$	$25 \pm 2$	30
145	0.040	0.768	0.192	$4.2 \pm 0.4$	$1.54 \pm 0.02$	$32 \pm 4$	30
147	0.050	0.760	0.190	$4.3 \pm 0.7$	$1.57 \pm 0.02$	$33 \pm 7$	30
150	0.060	0.752	0.188	$4.8 \pm 0.2$	$1.59 \pm 0.02$	$37 \pm 2$	30
162	0.070	0.744	0.186	$4.5 \pm 0.3$	$1.64 \pm 0.02$	$35 \pm 3$	30
154	0.080	0.736	0.184	$3.1 \pm 0.2$	$1.65 \pm 0.02$	$23 \pm 2$	30
157	0.090	0.728	0.182	$3 \pm 1$	$1.66 \pm 0.01$	$20 \pm 10$	30
159	0.100	0.720	0.180	$5.3 \pm 0.2$	$1.73 \pm 0.04$	$41 \pm 2$	30
139	0.010	0.792	0.198	$2.36 \pm 0.07$	$1.488 \pm 0.006$	$17.7 \pm 0.7$	35
141	0.020	0.784	0.196	$3.7 \pm 0.4$	$1.590 \pm 0.008$	$29 \pm 4$	35
143	0.030	0.776	0.194	$3.9 \pm 0.6$	$1.62 \pm 0.02$	$30 \pm 6$	35
145	0.040	0.768	0.192	$2.9 \pm 0.4$	$1.67 \pm 0.02$	$22 \pm 4$	35
147	0.050	0.760	0.190	$3.5 \pm 0.2$	$1.70 \pm 0.01$	$26 \pm 2$	35
150	0.060	0.752	0.188	$2 \pm 1$	$1.72 \pm 0.01$	$18 \pm 13$	35
162	0.070	0.744	0.186	$2.6 \pm 0.7$	$1.78 \pm 0.01$	$19 \pm 7$	35
154	0.080	0.736	0.184	$3.1 \pm 0.2$	$1.78 \pm 0.02$	$24 \pm 2$	35
157	0.090	0.728	0.182	$3.2 \pm 1.0$	$1.80 \pm 0.02$	$24 \pm 10$	35
159	0.100	0.720	0.180	$1.8 \pm 0.3$	$1.86 \pm 0.02$	$13 \pm 3$	35

Tabelle G.241.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 80 : 20$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
296	0.010	0.594	0.396	$1.58 \pm 0.04$	$1.147 \pm 0.002$	$8.8 \pm 0.4$	20
181	0.020	0.588	0.392	$1.51 \pm 0.01$	$1.1453 \pm 0.0002$	$8.4 \pm 0.1$	20
248	0.030	0.582	0.388	$1.6 \pm 0.1$	$1.158 \pm 0.004$	$9 \pm 1$	20
183	0.040	0.576	0.384	$1.7 \pm 0.5$	$1.166 \pm 0.007$	$10 \pm 5$	20
276	0.050	0.570	0.380	$1.8 \pm 0.4$	$1.181 \pm 0.007$	$10 \pm 4$	20
185	0.060	0.564	0.376	$2.2 \pm 0.2$	$1.192 \pm 0.005$	$12 \pm 2$	20
274	0.070	0.558	0.372	$2.16 \pm 0.09$	$1.204 \pm 0.003$	$12.3 \pm 0.9$	20
304	0.080	0.552	0.368	$2.18 \pm 0.07$	$1.207 \pm 0.004$	$12.3 \pm 0.7$	20
272	0.090	0.546	0.364	$2.1 \pm 0.1$	$1.216 \pm 0.007$	$12 \pm 1$	20
189	0.100	0.539	0.361	$2.07 \pm 0.03$	$1.224 \pm 0.003$	$11.7 \pm 0.3$	20
296	0.010	0.594	0.396	$1.78 \pm 0.02$	$1.240 \pm 0.003$	$9.9 \pm 0.2$	25
181	0.020	0.588	0.392	$1.67 \pm 0.08$	$1.247 \pm 0.002$	$9.3 \pm 0.8$	25
248	0.030	0.582	0.388	$1.7 \pm 0.2$	$1.261 \pm 0.005$	$10 \pm 2$	25
183	0.040	0.576	0.384	$1.8 \pm 0.6$	$1.271 \pm 0.008$	$10 \pm 6$	25
276	0.050	0.570	0.380	$2.1 \pm 0.4$	$1.289 \pm 0.008$	$12 \pm 4$	25
185	0.060	0.564	0.376	$2.4 \pm 0.3$	$1.301 \pm 0.006$	$14 \pm 3$	25
274	0.070	0.558	0.372	$2.707 \pm 0.009$	$1.316 \pm 0.005$	$15.44 \pm 0.09$	25
304	0.080	0.552	0.368	$2.6 \pm 0.2$	$1.321 \pm 0.005$	$15 \pm 2$	25
272	0.090	0.546	0.364	$2.57 \pm 0.02$	$1.331 \pm 0.007$	$14.6 \pm 0.2$	25
189	0.100	0.539	0.361	$2.5 \pm 0.3$	$1.342 \pm 0.004$	$14 \pm 3$	25
296	0.010	0.594	0.396	$1.97 \pm 0.08$	$1.346 \pm 0.004$	$11.0 \pm 0.8$	30
181	0.020	0.588	0.392	$1.8 \pm 0.2$	$1.353 \pm 0.002$	$10 \pm 2$	30
248	0.030	0.582	0.388	$1.9 \pm 0.2$	$1.371 \pm 0.006$	$11 \pm 2$	30
183	0.040	0.576	0.384	$2.1 \pm 0.6$	$1.38 \pm 0.01$	$12 \pm 6$	30
276	0.050	0.570	0.380	$2.3 \pm 0.4$	$1.40 \pm 0.01$	$13 \pm 4$	30
185	0.060	0.564	0.376	$2.6 \pm 0.3$	$1.418 \pm 0.007$	$15 \pm 3$	30
274	0.070	0.558	0.372	$2.92 \pm 0.08$	$1.433 \pm 0.006$	$16.7 \pm 0.8$	30
304	0.080	0.552	0.368	$2.9 \pm 0.4$	$1.440 \pm 0.006$	$17 \pm 4$	30
272	0.090	0.546	0.364	$2.9 \pm 0.2$	$1.455 \pm 0.009$	$17 \pm 2$	30
189	0.100	0.539	0.361	$2.8 \pm 0.5$	$1.466 \pm 0.005$	$16 \pm 5$	30
296	0.010	0.594	0.396	$2.12 \pm 0.09$	$1.454 \pm 0.006$	$11.9 \pm 0.9$	35
181	0.020	0.588	0.392	$2.2 \pm 0.2$	$1.465 \pm 0.002$	$12 \pm 2$	35
248	0.030	0.582	0.388	$2.0 \pm 0.3$	$1.485 \pm 0.006$	$11 \pm 3$	35
183	0.040	0.576	0.384	$2.1 \pm 0.7$	$1.50 \pm 0.01$	$12 \pm 7$	35
276	0.050	0.570	0.380	$2.6 \pm 0.4$	$1.52 \pm 0.01$	$15 \pm 4$	35
185	0.060	0.564	0.376	$2.7 \pm 0.3$	$1.53 \pm 0.01$	$15 \pm 3$	35
274	0.070	0.558	0.372	$3.07 \pm 0.09$	$1.557 \pm 0.007$	$17.5 \pm 0.9$	35
304	0.080	0.552	0.368	$3.2 \pm 0.4$	$1.565 \pm 0.007$	$18 \pm 4$	35
272	0.090	0.546	0.364	$3.1 \pm 0.2$	$1.583 \pm 0.010$	$18 \pm 2$	35
189	0.100	0.539	0.361	$2.5 \pm 0.2$	$1.596 \pm 0.003$	$14 \pm 2$	35

Tabelle G.242.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 60 : 40$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

G. Messdaten

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
236	0.010	0.396	0.594	$1.56 \pm 0.04$	$1.042 \pm 0.004$	$5.8 \pm 0.4$	20
196	0.020	0.392	0.588	$1.48 \pm 0.08$	$1.024 \pm 0.001$	$5.5 \pm 0.8$	20
246	0.030	0.388	0.582	$1.5 \pm 0.1$	$1.019 \pm 0.003$	$5 \pm 1$	20
195	0.040	0.384	0.576	$1.5 \pm 0.3$	$1.005 \pm 0.003$	$6 \pm 3$	20
251	0.050	0.380	0.570	$1.6 \pm 0.3$	$1.000 \pm 0.004$	$6 \pm 3$	20
193	0.060	0.376	0.564	$1.7 \pm 0.3$	$0.995 \pm 0.004$	$7 \pm 3$	20
327	0.070	0.372	0.558	$1.8 \pm 0.1$	$0.98349 \pm 0.00003$	$7 \pm 1$	20
192	0.080	0.368	0.552	$1.8 \pm 0.1$	$0.9823 \pm 0.0007$	$7 \pm 1$	20
306	0.090	0.364	0.546	$1.7 \pm 0.1$	$0.9752 \pm 0.0007$	$6 \pm 1$	20
309	0.100	0.360	0.540	$1.74 \pm 0.08$	$0.967 \pm 0.001$	$6.6 \pm 0.8$	20
236	0.010	0.396	0.594	$1.73 \pm 0.04$	$1.134 \pm 0.004$	$6.4 \pm 0.4$	25
196	0.020	0.392	0.588	$1.6 \pm 0.1$	$1.120 \pm 0.002$	$6 \pm 1$	25
246	0.030	0.388	0.582	$1.6 \pm 0.2$	$1.111 \pm 0.004$	$6 \pm 2$	25
195	0.040	0.384	0.576	$1.7 \pm 0.4$	$1.102 \pm 0.005$	$6 \pm 4$	25
251	0.050	0.380	0.570	$1.7 \pm 0.4$	$1.100 \pm 0.004$	$6 \pm 4$	25
193	0.060	0.376	0.564	$2.0 \pm 0.2$	$1.095 \pm 0.005$	$7 \pm 2$	25
327	0.070	0.372	0.558	$1.93 \pm 0.08$	$1.090 \pm 0.002$	$7.3 \pm 0.8$	25
192	0.080	0.368	0.552	$2.03 \pm 0.09$	$1.086 \pm 0.002$	$7.7 \pm 0.9$	25
306	0.090	0.364	0.546	$1.99 \pm 0.07$	$1.0799 \pm 0.0001$	$7.5 \pm 0.7$	25
309	0.100	0.360	0.540	$2.2 \pm 0.1$	$1.075 \pm 0.002$	$8 \pm 1$	25
236	0.010	0.396	0.594	$1.84 \pm 0.06$	$1.234 \pm 0.005$	$6.9 \pm 0.6$	30
196	0.020	0.392	0.588	$1.7 \pm 0.1$	$1.220 \pm 0.002$	$6 \pm 1$	30
246	0.030	0.388	0.582	$1.7 \pm 0.3$	$1.212 \pm 0.004$	$6 \pm 3$	30
195	0.040	0.384	0.576	$1.9 \pm 0.4$	$1.208 \pm 0.006$	$7 \pm 4$	30
251	0.050	0.380	0.570	$1.9 \pm 0.4$	$1.206 \pm 0.004$	$7 \pm 4$	30
193	0.060	0.376	0.564	$2.3 \pm 0.2$	$1.203 \pm 0.005$	$9 \pm 2$	30
327	0.070	0.372	0.558	$2.26 \pm 0.06$	$1.200 \pm 0.002$	$8.5 \pm 0.6$	30
192	0.080	0.368	0.552	$2.2 \pm 0.1$	$1.195 \pm 0.003$	$8 \pm 1$	30
306	0.090	0.364	0.546	$2.21 \pm 0.07$	$1.1940 \pm 0.0008$	$8.3 \pm 0.7$	30
309	0.100	0.360	0.540	$2.5 \pm 0.2$	$1.186 \pm 0.002$	$9 \pm 2$	30
236	0.010	0.396	0.594	$2.02 \pm 0.05$	$1.336 \pm 0.006$	$7.5 \pm 0.5$	35
196	0.020	0.392	0.588	$1.9 \pm 0.1$	$1.327 \pm 0.002$	$7 \pm 1$	35
246	0.030	0.388	0.582	$2.0 \pm 0.1$	$1.319 \pm 0.006$	$8 \pm 1$	35
195	0.040	0.384	0.576	$2.1 \pm 0.5$	$1.317 \pm 0.006$	$8 \pm 5$	35
251	0.050	0.380	0.570	$2.1 \pm 0.4$	$1.317 \pm 0.006$	$8 \pm 4$	35
193	0.060	0.376	0.564	$2.6 \pm 0.2$	$1.315 \pm 0.006$	$10 \pm 2$	35
327	0.070	0.372	0.558	$2.392 \pm 0.006$	$1.311 \pm 0.003$	$9.04 \pm 0.06$	35
192	0.080	0.368	0.552	$2.5 \pm 0.2$	$1.311 \pm 0.003$	$9 \pm 2$	35
306	0.090	0.364	0.546	$2.50 \pm 0.09$	$1.3086 \pm 0.0003$	$9.5 \pm 0.9$	35
309	0.100	0.360	0.540	$2.8 \pm 0.2$	$1.3035 \pm 0.0006$	$11 \pm 2$	35

Tabelle G.243.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tol} : c_{cHex} = 40 : 60$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

Nr.	$c_{PS18k}$	$c_{Tot}$	$c_{cHex}$	$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$	$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$D_{21} / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$	$T / ^\circ\text{C}$
238	0.010	0.198	0.792	$1.53 \pm 0.03$	$0.899 \pm 0.003$	$2.9 \pm 0.3$	20
199	0.020	0.196	0.784	$1.5 \pm 0.1$	$0.848 \pm 0.002$	$3 \pm 1$	20
243	0.030	0.194	0.776	$1.4 \pm 0.1$	$0.818 \pm 0.003$	$3 \pm 1$	20
200	0.040	0.192	0.768	$1.5 \pm 0.3$	$0.798 \pm 0.001$	$3 \pm 3$	20
257	0.050	0.190	0.760	$1.4 \pm 0.2$	$0.771 \pm 0.002$	$3 \pm 2$	20
202	0.060	0.188	0.752	$1.5 \pm 0.3$	$0.748 \pm 0.002$	$3 \pm 3$	20
320	0.070	0.186	0.744	$1.4 \pm 0.3$	$0.728 \pm 0.004$	$3 \pm 3$	20
293	0.080	0.184	0.736	$1.4 \pm 0.2$	$0.704 \pm 0.003$	$3 \pm 2$	20
285	0.090	0.182	0.728	$1.4 \pm 0.3$	$0.687 \pm 0.005$	$3 \pm 3$	20
203	0.100	0.180	0.720	$1.3 \pm 0.1$	$0.662 \pm 0.004$	$3 \pm 1$	20
238	0.010	0.198	0.792	$1.63 \pm 0.06$	$0.984 \pm 0.002$	$3.1 \pm 0.6$	25
199	0.020	0.196	0.784	$1.6 \pm 0.1$	$0.939 \pm 0.003$	$3 \pm 1$	25
243	0.030	0.194	0.776	$1.5 \pm 0.1$	$0.903 \pm 0.004$	$3 \pm 1$	25
200	0.040	0.192	0.768	$1.7 \pm 0.4$	$0.887 \pm 0.002$	$3 \pm 4$	25
257	0.050	0.190	0.760	$1.6 \pm 0.3$	$0.863 \pm 0.003$	$3 \pm 3$	25
202	0.060	0.188	0.752	$1.8 \pm 0.4$	$0.8381 \pm 0.0004$	$3 \pm 4$	25
320	0.070	0.186	0.744	$1.8 \pm 0.3$	$0.820 \pm 0.004$	$3 \pm 3$	25
293	0.080	0.184	0.736	$1.6 \pm 0.3$	$0.794 \pm 0.002$	$3 \pm 3$	25
285	0.090	0.182	0.728	$1.7 \pm 0.2$	$0.777 \pm 0.004$	$3 \pm 2$	25
203	0.100	0.180	0.720	$1.6 \pm 0.3$	$0.753 \pm 0.003$	$3 \pm 3$	25
238	0.010	0.198	0.792	$1.83 \pm 0.08$	$1.077 \pm 0.002$	$3.4 \pm 0.8$	30
199	0.020	0.196	0.784	$1.8 \pm 0.2$	$1.033 \pm 0.004$	$3 \pm 2$	30
243	0.030	0.194	0.776	$1.7 \pm 0.2$	$1.004 \pm 0.005$	$3 \pm 2$	30
200	0.040	0.192	0.768	$1.8 \pm 0.4$	$0.984 \pm 0.004$	$3 \pm 4$	30
257	0.050	0.190	0.760	$1.7 \pm 0.3$	$0.961 \pm 0.004$	$3 \pm 3$	30
202	0.060	0.188	0.752	$2.1 \pm 0.4$	$0.9360 \pm 0.0005$	$4 \pm 4$	30
320	0.070	0.186	0.744	$2.0 \pm 0.3$	$0.918 \pm 0.003$	$4 \pm 3$	30
293	0.080	0.184	0.736	$1.8 \pm 0.3$	$0.893 \pm 0.002$	$4 \pm 3$	30
285	0.090	0.182	0.728	$2.0 \pm 0.3$	$0.878 \pm 0.005$	$4 \pm 3$	30
203	0.100	0.180	0.720	$1.9 \pm 0.3$	$0.852 \pm 0.003$	$4 \pm 3$	30
238	0.010	0.198	0.792	$1.8 \pm 0.1$	$1.177 \pm 0.003$	$3 \pm 1$	35
199	0.020	0.196	0.784	$1.9 \pm 0.1$	$1.133 \pm 0.003$	$4 \pm 1$	35
243	0.030	0.194	0.776	$2.0 \pm 0.1$	$1.107 \pm 0.005$	$4 \pm 1$	35
200	0.040	0.192	0.768	$2.0 \pm 0.5$	$1.089 \pm 0.003$	$4 \pm 5$	35
257	0.050	0.190	0.760	$1.9 \pm 0.4$	$1.066 \pm 0.005$	$4 \pm 4$	35
202	0.060	0.188	0.752	$2.3 \pm 0.4$	$1.0373 \pm 0.0004$	$4 \pm 4$	35
320	0.070	0.186	0.744	$2.2 \pm 0.3$	$1.022 \pm 0.001$	$4 \pm 3$	35
293	0.080	0.184	0.736	$2.1 \pm 0.4$	$0.997 \pm 0.002$	$4 \pm 4$	35
285	0.090	0.182	0.728	$2.5 \pm 0.3$	$0.982 \pm 0.005$	$5 \pm 3$	35
203	0.100	0.180	0.720	$2.3 \pm 0.2$	$0.958 \pm 0.003$	$4 \pm 2$	35

Tabelle G.244.: Diffusionskoeffizienten der modenseparierten Auswertung. Messreihe mit Polystyrol ( $M_w = 17900 \text{ g/mol}$ ) und  $c_{Tot} : c_{cHex} = 20 : 80$ , gemittelt über alle Wellenlängen.

## G.5. Ergebnisse der DCMIX4-Auswertungen

$T / ^\circ\text{C}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$ , $\lambda / \text{nm}$					
	405.5	532.0	632.8	935.0	670 (C)	670 (S)
20	-5.998	-5.724	-5.618	-5.497	-5.598	-5.594
25	-6.009	-5.735	-5.629	-5.506	-5.608	-5.605
30	-6.020	-5.745	-5.640	-5.516	-5.619	-5.616
35	-6.032	-5.756	-5.651	-5.527	-5.630	-5.626

*Tabelle G.245.: Binäre thermische Kontrastfaktoren der korrespondierenden DCMIX<sub>4</sub>-Probe aus PS5k : Toluol = 0.02 : 0.98. Gemessen bei den 4-OBD-Wellenlängen und interpoliert für die DCMIX<sub>4</sub>-Wellenlänge 670 nm mit Hilfe der Cauchy (C)- und Sellmeier (S)-Dispersion.*

$T / ^\circ\text{C}$	$\partial n / \partial c_{PS5k} / 10^{-2}$ , $\lambda / \text{nm}$					
	405.5	532.0	632.8	935.0	670	
20	9.47679	9.14822	8.99658	8.78272	8.94944	C
25	9.56045	9.22480	9.07342	8.85888	9.02606	C
30	9.64622	9.30325	9.15175	8.93665	9.10433	C
35	9.73379	9.38363	9.23190	9.01618	9.18442	C
20	9.46485	9.13673	8.99272	8.90425	8.97624	S
25	9.54851	9.21332	9.06955	8.98040	9.05190	S
30	9.63428	9.29176	9.14791	9.05816	9.12915	S
35	9.72185	9.37214	9.22807	9.13768	9.20826	S

Tabelle G.246.: Binäre solutale Kontrastfaktoren der korrespondierenden DCMIX4-Probe aus PS5k : Toluol = 0.02 : 0.98. Gemessen bei den 4-OBD-Wellenlängen und interpoliert für die DCMIX4-Wellenlänge 670nm mit Hilfe der Cauchy (C)- und Sellmeier (S)-Dispersion.

$T / ^\circ\text{C}$	$\partial n / \partial T / 10^{-4} \text{K}^{-1}$ , $\lambda / \text{nm}$					
	405.5	532.0	632.8	935.0	670 (C)	670 (S)
20	-5.746	-5.564	-5.490	-5.402	-5.475	-5.473
25	-5.764	-5.581	-5.507	-5.419	-5.492	-5.490
30	-5.783	-5.600	-5.526	-5.437	-5.510	-5.509
35	-5.803	-5.620	-5.546	-5.456	-5.530	-5.529

Tabelle G.247.: Ternäre thermische Kontrastfaktoren der korrespondierenden DCMIX4-Probe aus PS5k/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Gemessen bei den 4-OBD-Wellenlängen und interpoliert für die DCMIX4-Wellenlänge 670nm mit Hilfe der Cauchy (C)- und Sellmeier (S)-Dispersion.

$T / ^\circ\text{C}$	$\partial n / \partial c_{\text{PSSk}} / 10^{-1}$ , $\lambda / \text{nm}$					$\partial n / \partial c_{\text{Tral}} / 10^{-2}$ , $\lambda / \text{nm}$					
	405.5	532.0	632.8	935.0	670	405.5	532.0	632.8	935.0	670	
20	1.67339	1.51254	1.46067	1.40448	1.45282	8.32056	7.02514	6.58798	6.09480	6.51218	C
25	1.67872	1.51861	1.46662	1.41047	1.45881	8.30368	7.01561	6.58094	6.09071	6.50563	C
30	1.68430	1.52499	1.47284	1.41678	1.46509	8.28770	7.00697	6.57493	6.08749	6.50001	C
35	1.69022	1.53159	1.47932	1.42325	1.47158	8.27267	6.99927	6.56971	6.08512	6.49524	C
20	1.66313	1.51451	1.46074	1.39574	1.44639	8.31539	7.02810	6.58857	6.07029	6.49426	S
25	1.66853	1.52046	1.46671	1.40175	1.45237	8.29848	7.01861	6.58152	6.06621	6.48764	S
30	1.67403	1.52676	1.47291	1.40804	1.45864	8.28257	7.00998	6.57544	6.06300	6.48191	S
35	1.68000	1.53343	1.47933	1.41449	1.46515	8.26753	7.00226	6.57027	6.06061	6.47708	S

Tabelle G.248.: Ternäre molale Kontrastfaktoren der korrespondierenden DCMIX4-Probe aus PSSk/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59.  
 Gemessen bei den 4-OBW-Wellenlängen und interpoliert für die DCMIX4-Wellenlänge 670 nm mit Hilfe der Cauchy (C)- und Sellmeier  
 (S)-Dispersion.



Nr.	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$ , $M_{i2} / 10^{-1}$									
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm		$M_{41}$	$M_{42}$
				$M_{11}$	$M_{12}$	$M_{21}$	$M_{22}$	$M_{31}$	$M_{32}$	$M_{41}$	$M_{42}$		
294	0.020	0.390	0.590	-8.685119	2.121143	-7.428498	2.002579	-6.846786	1.946472	-8.002617	2.068410	20	
294	0.020	0.390	0.590	-8.194296	2.018889	-7.069215	1.914033	-6.559062	1.872558	-7.869601	1.997407	25	
294	0.020	0.390	0.590	-7.747461	1.927892	-6.624127	1.827485	-6.127288	1.779784	-7.296933	1.828261	30	
294	0.020	0.390	0.590	-7.189562	1.855224	-6.298392	1.731552	-5.902322	1.696123	-6.427006	1.698488	35	
$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ , $\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$													
				405.5 nm		532.0 nm		632.8 nm		935.0 nm			
				$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$T / ^\circ\text{C}$	
294	0.020	0.390	0.590	1.580316	1.877960	1.615574	1.863782	1.725926	1.864343	1.190284	1.856239	20	
294	0.020	0.390	0.590	1.480764	2.046293	1.802815	2.031395	1.921695	2.033463	1.308186	2.052626	25	
294	0.020	0.390	0.590	1.578431	2.235243	1.857589	2.219884	1.607339	2.222036	1.418638	2.253110	30	
294	0.020	0.390	0.590	1.563926	2.472523	1.990388	2.406934	2.004341	2.437111	1.575161	2.396618	35	

Tabelle G.249.: OBD-Fitparameter der korrespondierenden ternären DCMIX4-Probe aus PS5k/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59.

Nr.	$c_{PSSk}$	$c_{Tol}$	$c_{Hex}$	$[S'_{T,j}] = 10^{-4} \text{K}^{-1}$ , $[D'_{T,j}] = 10^{-13} \text{m}^2/(\text{Ks})$						$T / ^\circ\text{C}$
				$S'_{T,1}$	$S'_{T,1}$	$S'_{T,1}$	$D'_{T,1}$	$D'_{T,1}$	$D'_{T,1}$	
294	0.020	0.390	0.590	0 ± 0	9.2 ± 0.5	9.2 ± 0.5	0 ± 0	1.71 ± 0.08	1.71 ± 0.08	20
294	0.020	0.390	0.590	0 ± 0	8.8 ± 0.5	8.8 ± 0.5	0 ± 0	1.8 ± 0.1	1.8 ± 0.1	25
294	0.020	0.390	0.590	0 ± 0	8.3 ± 0.2	8.3 ± 0.2	0 ± 0	1.85 ± 0.07	1.85 ± 0.07	30
294	0.020	0.390	0.590	0 ± 0	7.8 ± 0.1	7.8 ± 0.1	0 ± 0	1.90 ± 0.07	1.90 ± 0.07	35
				$S'_{T,2}$	$S'_{T,2}$	$S'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$T / ^\circ\text{C}$
294	0.020	0.390	0.590	-6.2 ± 0.9	-3.7 ± 0.2	-10 ± 1	-9.3 ± 0.9	-0.68 ± 0.03	-10.0 ± 0.9	20
294	0.020	0.390	0.590	-6 ± 1	-3.5 ± 0.2	-9 ± 1	-10 ± 1	-0.71 ± 0.05	-10 ± 1	25
294	0.020	0.390	0.590	-5.6 ± 0.9	-3.29 ± 0.10	-9 ± 1	-9.0 ± 0.9	-0.73 ± 0.03	-9.7 ± 0.8	30
294	0.020	0.390	0.590	-5.2 ± 0.6	-3.11 ± 0.06	-8.3 ± 0.6	-9 ± 1	-0.76 ± 0.03	-10 ± 1	35
				$S'_{T,3}$	$S'_{T,3}$	$S'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$T / ^\circ\text{C}$
294	0.020	0.390	0.590	6.2 ± 0.9	-5.5 ± 0.3	0.6 ± 0.7	9.3 ± 0.9	-1.03 ± 0.05	8.3 ± 0.9	20
294	0.020	0.390	0.590	6 ± 1	-5.3 ± 0.3	0.7 ± 0.8	10 ± 1	-1.08 ± 0.07	8 ± 1	25
294	0.020	0.390	0.590	5.6 ± 0.9	-5.0 ± 0.2	0.6 ± 0.8	9.0 ± 0.9	-1.11 ± 0.04	7.9 ± 0.9	30
294	0.020	0.390	0.590	5.2 ± 0.6	-4.71 ± 0.09	0.5 ± 0.5	9 ± 1	-1.14 ± 0.04	8 ± 1	35

Tabella G.250.: *Gestrichene Soret- und Thermoeffizienten der korrespondierenden ternären DCMIX4-Probe aus PSSk/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Modenseparierte Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.*

ID	$c_{PS5k}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S_{T,j}^i] = 10^{-3} K^{-1}$	$[D_{T,j}^i] = 10^{-12} m^2/(Ks)$	$[D_{ij}] = 10^{-10} m^2/s$			
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,3}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,2}$	$T / ^\circ C$	
294	0.020	0.390	0.590	$-2.7 \pm 0.4$	$2.7 \pm 0.4$	$47 \pm 3$	$46 \pm 2$	$-2.6 \pm 0.4$	20
294	0.020	0.390	0.590	$-2.6 \pm 0.5$	$2.6 \pm 0.5$	$45 \pm 3$	$44 \pm 3$	$-2.5 \pm 0.5$	25
294	0.020	0.390	0.590	$-2.4 \pm 0.4$	$2.4 \pm 0.4$	$42 \pm 1$	$41 \pm 1$	$-2.4 \pm 0.4$	30
294	0.020	0.390	0.590	$-2.3 \pm 0.2$	$2.3 \pm 0.2$	$39.9 \pm 0.7$	$39.1 \pm 0.8$	$-2.2 \pm 0.2$	35
				$D_{T,2}^f$	$D_{T,3}^f$	$D_{T,1}^s$	$D_{T,2}$	$T / ^\circ C$	
294	0.020	0.390	0.590	$-4.1 \pm 0.4$	$4.1 \pm 0.4$	$8.7 \pm 0.4$	$7.2 \pm 0.6$	$-4.0 \pm 0.4$	20
294	0.020	0.390	0.590	$-4.2 \pm 0.5$	$4.2 \pm 0.5$	$9.2 \pm 0.6$	$7.5 \pm 0.7$	$-4.1 \pm 0.5$	25
294	0.020	0.390	0.590	$-3.9 \pm 0.4$	$3.9 \pm 0.4$	$9.4 \pm 0.4$	$7.9 \pm 0.3$	$-3.8 \pm 0.4$	30
294	0.020	0.390	0.590	$-4.0 \pm 0.6$	$4.0 \pm 0.6$	$9.7 \pm 0.4$	$8.1 \pm 0.6$	$-3.9 \pm 0.6$	35
				$D_{11} = \hat{D}_2$	$D_{12}$	$D_{21}$	$D_{22} = \hat{D}_1$	$T / ^\circ C$	
294	0.020	0.390	0.590	$1.87 \pm 0.01$	$0 \pm 0$	$5 \pm 1$	$15 \pm 3$	20	
294	0.020	0.390	0.590	$2.04 \pm 0.01$	$0 \pm 0$	$6 \pm 1$	$16 \pm 3$	25	
294	0.020	0.390	0.590	$2.23 \pm 0.02$	$0 \pm 0$	$5.5 \pm 1.0$	$16 \pm 2$	30	
294	0.020	0.390	0.590	$2.43 \pm 0.04$	$0 \pm 0$	$6.1 \pm 0.9$	$18 \pm 2$	35	

Tabelle G.251.: Ungestrichene Transportkoeffizienten der korrespondierenden ternären DCMIX4-Probe aus PS5k/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Modenseparierte Auswertung. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Gemittelt über alle Wellenlängen und Dispersionsmodelle.

Table G.252.: OBD-Fitparameter der binären DCMIX4-Probe (Zelle 6) aus Polystyrol ( $M_w = 4730 \text{ g/mol}$ ): Toluol = 0.02 : 0.98. Auswertung auf Grundlage der Kosinus-Methode (cos) bzw. der Nullstellennmethode (NSM), die Zahlen entsprechen der Anzahl der gemittelten Spalten.

ID	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$D / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$						$T / ^\circ\text{C}$
			cos-51		cos-101		cos-201		
			M	D	M	D	M	D	
6r01	0.02	0.98	0.154552	2.122075	0.154736	2.110433	0.153952	2.136561	20
6r02	0.02	0.98	0.147640	2.251036	0.149302	2.326580	0.148943	2.353362	25
6r02r	0.02	0.98	0.150473	2.372974	0.148125	2.400052	0.147735	2.394501	25
6r03	0.02	0.98	0.143691	2.445822	0.143813	2.449101	0.142600	2.519626	30
6r04	0.02	0.98	0.140004	2.725834	0.140149	2.832514	0.138116	2.786063	35
			NSM-51		NSM-101		NSM-201		
			M	D	M	D	M	D	$T / ^\circ\text{C}$
6r01	0.02	0.98	0.154797	2.130560	0.154456	2.134095	0.154654	2.129787	20
6r02	0.02	0.98	0.149549	2.314093	0.148414	2.343040	0.148991	2.332096	25
6r02r	0.02	0.98	0.149319	2.318709	0.146564	2.177921	0.147385	2.245868	25
6r03	0.02	0.98	0.143698	2.511977	0.140010	2.449215	0.141515	2.479605	30
6r04	0.02	0.98	0.136985	2.756573	0.133095	2.667335	0.135323	2.723459	35

ID	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$c_{CHex}$	$M_{i1} / 10^{-2}$		$M_{i2} / 10^{-1}$		$\hat{D}_1 / 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$		$\hat{D}_2 / 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$		$T / ^\circ\text{C}$
				$M_{11}$	$M_{12}$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$M_{21}$	$M_{22}$	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	
670.0 nm (51)												
5r01	0.02	0.39	0.59	-7.586045	2.081156	1.144072	1.782327	-7.388710	2.066823	1.133874	1.813823	20
5r02	0.02	0.39	0.59	-7.333852	2.003430	1.139359	1.982167	-7.245004	2.002096	1.147403	2.019232	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	-7.478783	2.000249	1.270701	1.977284	-7.142098	1.984322	1.232125	1.989928	25
5r03	0.02	0.39	0.59	-7.022670	1.893263	1.417237	2.177354	-6.851701	1.871940	1.373039	2.197246	30
5r04	0.02	0.39	0.59	-6.828029	1.825776	1.588362	2.399487	-6.503917	1.805711	1.529552	2.392759	35
670.0 nm (101)												
5r01	0.02	0.39	0.59	-7.478853	2.068763	1.122032	1.773821	-7.345802	2.055227	1.146717	1.807675	20
5r02	0.02	0.39	0.59	-7.139661	1.983825	1.131849	1.960775	-7.202991	1.997653	1.123028	2.008946	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	-7.485516	1.999461	1.276526	1.975373	-7.138704	1.974802	1.245525	1.989838	25
5r03	0.02	0.39	0.59	-7.031186	1.887662	1.406670	2.181349	-6.808348	1.864421	1.345109	2.201325	30
5r04	0.02	0.39	0.59	-6.784573	1.821458	1.548602	2.397507	-6.482402	1.798006	1.525045	2.389726	35
670.0 nm (201)												
5r01	0.02	0.39	0.59	-7.444769	2.064862	1.120864	1.771238	-7.476669	2.067773	1.127747	1.819097	20
5r02	0.02	0.39	0.59	-7.182015	1.987418	1.129812	1.969696	-7.150545	1.992949	1.117809	2.004443	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	-7.459693	1.995495	1.285315	1.973149	-7.116461	1.969732	1.248635	1.990108	25
5r03	0.02	0.39	0.59	-7.013062	1.889466	1.377703	2.178820	-6.831076	1.871926	1.341757	2.200865	30
5r04	0.02	0.39	0.59	-6.709863	1.816590	1.515845	2.393130	-6.493086	1.800062	1.524366	2.387656	35

Tabelle G.253.: OBD-Fitparameter der ternären DCMIX4-Probe (Zelle 5) aus Polystyrol ( $M_w = 4730 \text{ g/mol}$ )/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Auswertung auf Grundlage der Nullstellenmethode, die Zahl hinter der Wellenlänge entspricht der Anzahl der gemittelten Spalten.

ID	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$S_T / 10^{-2} K^{-1}$	$D / 10^{-10} m^2/s$	$D_T / 10^{-11} m^2/(Ks)$	$S_T' / 10^{-4} K^{-1}$	$D_T' / 10^{-13} m^2/(Ks)$	$T / ^\circ C$
6r01	0.02	0.98	4.92 ± 0.03	2.13 ± 0.02	1.047 ± 0.009	9.65 ± 0.05	2.05 ± 0.02	20
6r02	0.02	0.98	4.71 ± 0.04	2.32 ± 0.07	1.09 ± 0.04	9.23 ± 0.09	2.14 ± 0.08	25
6r02r	0.02	0.98	4.69 ± 0.08	2.3 ± 0.1	1.09 ± 0.08	9.2 ± 0.2	2.1 ± 0.2	25
6r03	0.02	0.98	4.48 ± 0.09	2.48 ± 0.04	1.11 ± 0.03	8.8 ± 0.2	2.17 ± 0.07	30
6r04	0.02	0.98	4.3 ± 0.1	2.75 ± 0.08	1.18 ± 0.07	8.4 ± 0.3	2.3 ± 0.1	35

Tabelle G.254.: Transportkoeffizienten der binären DCMIX4-Probe (Zelle 6) aus Polystyrol ( $M_w = 4730 \text{ g/mol}$ ): Toluol = 0.02 : 0.98, gemittelt über alle Auswertungsmethoden, gemittelte Spaltenanzahl und Dispersionsmodelle. Polystyrol ist die unabhängige Komponente.

ID	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$c_{cHex}$	$[S'_{T,j}] = 10^{-4} K^{-1}$ , $[D'_{T,j}] = 10^{-13} m^2/(Ks)$						$T / ^\circ C$		
				$S'_{T,1}$	$S'_{T,2}$	$S'_{T,3}$	$S'_{T,1}$	$S'_{T,2}$	$S'_{T,3}$		$D'_{T,1}$	$D'_{T,2}$
5r01	0.02	0.39	0.59	0 ± 0	9.6 ± 0.1	9.6 ± 0.1	9.6 ± 0.1	0 ± 0	1.72 ± 0.04	1.72 ± 0.04	1.72 ± 0.04	20
5r02	0.02	0.39	0.59	0 ± 0	9.2 ± 0.1	9.2 ± 0.1	9.2 ± 0.1	0 ± 0	1.84 ± 0.05	1.84 ± 0.05	1.84 ± 0.05	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	0 ± 0	9.18 ± 0.08	9.18 ± 0.08	9.18 ± 0.08	0 ± 0	1.82 ± 0.02	1.82 ± 0.02	1.82 ± 0.02	25
5r03	0.02	0.39	0.59	0 ± 0	8.67 ± 0.06	8.67 ± 0.06	8.67 ± 0.06	0 ± 0	1.90 ± 0.02	1.90 ± 0.02	1.90 ± 0.02	30
5r04	0.02	0.39	0.59	0 ± 0	8.33 ± 0.06	8.33 ± 0.06	8.33 ± 0.06	0 ± 0	1.99 ± 0.01	1.99 ± 0.01	1.99 ± 0.01	35
5r01	0.02	0.39	0.59	$S'_{T,2}$	$S'_{T,2}$	$S'_{T,2}$	$S'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$D'_{T,2}$	$T / ^\circ C$
5r01	0.02	0.39	0.59	-6.4 ± 0.2	-3.81 ± 0.04	-10.3 ± 0.2	-7.3 ± 0.3	-0.68 ± 0.02	-8.0 ± 0.3	-8.0 ± 0.3	-8.0 ± 0.3	20
5r02	0.02	0.39	0.59	-6.3 ± 0.2	-3.67 ± 0.05	-9.9 ± 0.3	-7.1 ± 0.3	-0.73 ± 0.02	-7.8 ± 0.4	-7.8 ± 0.4	-7.8 ± 0.4	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	-6.34 ± 0.04	-3.65 ± 0.03	-9.99 ± 0.08	-8.0 ± 0.2	-0.725 ± 0.009	-8.7 ± 0.2	-8.7 ± 0.2	-8.7 ± 0.2	25
5r03	0.02	0.39	0.59	-6.0 ± 0.1	-3.45 ± 0.02	-9.5 ± 0.1	-8.3 ± 0.1	-0.755 ± 0.009	-9.1 ± 0.1	-9.1 ± 0.1	-9.1 ± 0.1	30
5r04	0.02	0.39	0.59	-5.80 ± 0.09	-3.32 ± 0.02	-9.1 ± 0.1	-8.9 ± 0.3	-0.794 ± 0.006	-9.7 ± 0.3	-9.7 ± 0.3	-9.7 ± 0.3	35
5r01	0.02	0.39	0.59	$S'_{T,3}$	$S'_{T,3}$	$S'_{T,3}$	$S'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$D'_{T,3}$	$T / ^\circ C$
5r01	0.02	0.39	0.59	6.4 ± 0.2	-5.76 ± 0.06	0.7 ± 0.2	7.3 ± 0.3	-1.03 ± 0.03	6.3 ± 0.3	6.3 ± 0.3	6.3 ± 0.3	20
5r02	0.02	0.39	0.59	6.3 ± 0.2	-5.55 ± 0.08	0.7 ± 0.2	7.1 ± 0.3	-1.10 ± 0.03	6.0 ± 0.3	6.0 ± 0.3	6.0 ± 0.3	25
5r02r	0.02	0.39	0.59	6.34 ± 0.04	-5.53 ± 0.05	0.81 ± 0.03	8.0 ± 0.2	-1.10 ± 0.01	6.9 ± 0.2	6.9 ± 0.2	6.9 ± 0.2	25
5r03	0.02	0.39	0.59	6.0 ± 0.1	-5.22 ± 0.03	0.82 ± 0.08	8.3 ± 0.1	-1.14 ± 0.01	7.2 ± 0.2	7.2 ± 0.2	7.2 ± 0.2	30
5r04	0.02	0.39	0.59	5.80 ± 0.09	-5.02 ± 0.04	0.79 ± 0.07	8.9 ± 0.3	-1.201 ± 0.009	7.7 ± 0.3	7.7 ± 0.3	7.7 ± 0.3	35

Tabelle G.255.: Gestrichene Transportkoeffizienten der ternären DCMIX4-Probe (Zelle 5) aus Polystyrol ( $M_w = 4730$  g/mol)/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Gemittelt über alle Wellenlängen, gemittelte Spaltenanzahl und Dispersionsmodelle. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.

ID	$c_{PS}$	$c_{Tol}$	$c_{C_{6}H_{6}}$	$[S_{T,j}^i] = 10^{-3} K^{-1}$		$[D_{T,j}^i] = 10^{-12} m^2/(Ks)$		$[D_{ij}] = 10^{-10} m^2/s$		$T / ^\circ C$
				$S_{T,2}^f$	$S_{T,3}^f$	$S_{T,1}^s$	$S_{T,1}$	$S_{T,2}$		
5r01	0.02	0.39	0.59	-2.80 ± 0.09	2.80 ± 0.09	48.8 ± 0.5	47.8 ± 0.5	-2.75 ± 0.09	20	
5r02	0.02	0.39	0.59	-2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	47.0 ± 0.7	46.0 ± 0.7	-2.67 ± 0.10	25	
5r02r	0.02	0.39	0.59	-2.75 ± 0.02	2.75 ± 0.02	46.9 ± 0.4	45.8 ± 0.4	-2.70 ± 0.02	25	
5r03	0.02	0.39	0.59	-2.62 ± 0.05	2.62 ± 0.05	44.2 ± 0.3	43.2 ± 0.3	-2.57 ± 0.05	30	
5r04	0.02	0.39	0.59	-2.52 ± 0.04	2.52 ± 0.04	42.5 ± 0.3	41.5 ± 0.3	-2.47 ± 0.04	35	
$D_{T,2}^f$ $D_{T,3}^f$ $D_{T,1}^s$ $D_{T,1}$ $D_{T,2}$ $T / ^\circ C$										
5r01	0.02	0.39	0.59	-3.2 ± 0.1	3.2 ± 0.1	8.8 ± 0.2	7.5 ± 0.2	-3.1 ± 0.1	20	
5r02	0.02	0.39	0.59	-3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	9.4 ± 0.3	8.2 ± 0.2	-3.0 ± 0.1	25	
5r02r	0.02	0.39	0.59	-3.47 ± 0.07	3.47 ± 0.07	9.3 ± 0.1	7.9 ± 0.1	-3.40 ± 0.07	25	
5r03	0.02	0.39	0.59	-3.61 ± 0.06	3.61 ± 0.06	9.7 ± 0.1	8.3 ± 0.1	-3.54 ± 0.06	30	
5r04	0.02	0.39	0.59	-3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1	10.18 ± 0.07	8.66 ± 0.07	-3.8 ± 0.1	35	
$D_{11} = \hat{D}_2$ $D_{12}$ $D_{21}$ $D_{22} = \hat{D}_1$ $T / ^\circ C$										
5r01	0.02	0.39	0.59	1.79 ± 0.02	0 ± 0	3.79 ± 0.05	11.3 ± 0.1		20	
5r02	0.02	0.39	0.59	1.99 ± 0.03	0 ± 0	3.71 ± 0.06	11.3 ± 0.2		25	
5r02r	0.02	0.39	0.59	1.983 ± 0.009	0 ± 0	4.2 ± 0.1	12.6 ± 0.3		25	
5r03	0.02	0.39	0.59	2.19 ± 0.01	0 ± 0	4.6 ± 0.2	13.8 ± 0.4		30	
5r04	0.02	0.39	0.59	2.393 ± 0.006	0 ± 0	5.2 ± 0.2	15.4 ± 0.5		35	

Tabelle G.256.: Ungestrichene Transportkoeffizienten der modenseparierten Auswertung der ternären DCMIX4-Probe (Zelle 5) aus Polystyrol ( $M_w = 4730 \text{ g/mol}$ )/Toluol/Cyclohexan = 0.02/0.39/0.59. Werte entsprechen der schnellen (f) bzw. langsamen (s) Mode und dem Gesamtergebnis (ohne Superskript). Gemittelt über alle Wellenlängen, gemittelte Spaltenanzahl und Dispersionsmodelle. Polystyrol und Toluol sind die unabhängigen Komponenten.



# H. Verwendete Computerprogramme

In diesem Kapitel wird auf die wichtigsten Computerprogramme, die für die Durchführung von Experimenten und deren Auswertung benötigt werden, eingegangen. Fast alle Computer in der Arbeitsgruppe laufen mit dem Betriebssystem Linux (hauptsächlich: *openSUSE*). Dementsprechend sind fast keine kommerziellen Anwenderprogramme vorhanden, sondern es existiert sehr viel Software, welche über die Jahre von vielen Mitarbeitern geschrieben und immer wieder angepasst wurde. Daher muss manchmal aufgepasst werden, welche Version gerade vorliegt. Auch die Programmiersprache hat sich im Laufe der Jahre verändert. Während in der Anfangszeit viel in *C*, *C++* oder *bash* geschrieben wurde, existieren nun auch Programme in *octave*, *matlab* oder *python*. Die meisten großen Steuer- oder Auswerteprogramme besitzen eine Hilfsfunktion, welche mit den Argumenten *-h* bzw. *-help* aufgerufen werden kann.

## H.1. Messprogramme für ein $\partial n/\partial T$ -Experiment

### H.1.1. Temperatursteuerung

Zur Regelung der Temperatur wird ein Wasserthermostat mit internem Temperaturfühler eingesetzt. Über eine RS232-Schnittstelle lässt sich dieser vom Messrechner steuern. Ein von vorherigen Doktoranden geschriebenes C-Programm *julabo* übernimmt die Kommunikation.

### H.1.2. Temperaturmessung

Für die Temperaturbestimmung der Probe ist in der Messinghalterung ein Pt-100 Widerstand eingebaut, welcher sich etwa 5 mm unterhalb der Küvette befindet. Ein Digitalmultimeter liest die Spannung (Vierpunktmessung) aus und rechnet sie mit den intern gespeicherten Koeffizienten nach dem ITS-90 Temperaturstandard [97] mit Hilfe der Callendar-Van Dusen Gleichung [148] in eine Temperatur in Grad Celsius um (siehe auch Handbuch von Keithley 2700). Mit einem definierten Zeitabstand (meistens eine Sekunde) wird die Temperatur in eine temporäre Datei geschrieben. Die C-Programme lauten:

- *tempd* (1- $\partial n/\partial T$ -Anlage)
- *tempd\_keithley2700\_dndT\_4OBD* (4- $\partial n/\partial T$ -Anlage)

### H.1.3. Signalmessung

Ein Messpunkt im  $\partial n/\partial T$ -Experiment besteht aus einem Zeitstempel, einem Diodensignal und einem Temperaturwert und wird mit den folgenden C-Programmen erzeugt:

- *dndT* (1- $\partial n/\partial T$ -Anlage)
- *dndT\_4OBD* (4- $\partial n/\partial T$ -Anlage)

Das jeweilige Programm übernimmt über eine USB-Schnittstelle die Kommunikation mit dem AD-Wandler, welcher das Signal der Photodiode digitalisiert. In der Regel wird im Sekundentakt für jede Diode ein Messpunkt erzeugt, dessen Diodenspannung ein Mittelwert mehrerer Einzelmessungen ist. Außerdem wird die Proben temperatur einer exponentiellen Mittelung unterzogen, was die endliche Distanz zwischen Probe und Position des Temperaturfühlers kompensieren soll.

### H.1.4. Messprogramm

Die eigentliche Messung übernimmt ein *bash*-Programm, welches die oben genannten Programme in einer sinnvollen Weise aufruft:

- *dndT.sh* (1- $\partial n/\partial T$ -Anlage)
- *dndT\_4OBD.sh* (4- $\partial n/\partial T$ -Anlage)

Da die thermischen Kontrastfaktoren zwischen 20 °C und 35 °C benötigt werden, liegt die Anfangstemperatur meistens bei 15 °C und die Endtemperatur bei 39 °C.

## H.2. Mess- und Auswerteprogramme für ein $\partial n/\partial c$ -Experiment

### H.2.1. Messungen mit den Refraktometern

Für die Messungen an den Abbematen kommen folgende Programme zum Einsatz:

- *abbemat\_mod*, *abbemat405\_mod* (C-Programm)  
Steuert die Kommunikation zwischen Messrechner und Abbematen
- *AbbematAnalysis* (C-Programm)  
Berechnet den Mittelwert und die Standardabweichung der Brechungsindizes und schreibt eine Datei mit nach Wellenlängen geordneten Ergebnissen
- *abbemat\_measurement\_DS.sh* (bash-Programm)  
Hiermit werden die wellenlängenabhängigen Einzelmessungen durchgeführt.

- *bash\_abbemat\_measurement\_single.sh* (bash-Programm)

Nur dieses Programm muss gestartet werden, es enthält die vorher genannten Messprogramme in der richtigen Reihenfolge.

#### H.2.2. Bestimmung der Brechzahlen

Um aus den gemessenen Brechungsindizes der Abbematen die benötigten Brechzahlen bei den verschiedenen Temperaturen zu erhalten, wurden folgende Programme geschrieben:

- *calculate\_refractive\_index\_various\_temp.py* (python3-Programm)  
Dieses Programm fittet die gemessenen Brechungsindizes mit der Sellmeier-Dispersion und wertet diese bei den benötigten Wellenlängen aus. Außerdem werden die Brechzahlen bei den höheren Temperaturen über Integration des thermischen Kontrastfaktors bestimmt.
- *calculate\_refractive\_index\_various\_temp\_sellmeier\_cauchy.py* (python3-Programm)  
Dieses Programm arbeitet analog zum erstgenannten, jedoch werden die Ergebnisse der Abbematen sowohl mit der Sellmeier- als auch Cauchy-Gleichung gefittet.

## H.3. Mess- und Auswerteprogramme für ein OBD-Experiment

### H.3.1. Temperatursteuerung

Die Temperatursteuerung muss man in zwei Bereiche unterteilen, das Messen auf der einen und die Peltierregelung auf der anderen Seite. Für die Temperaturmessung und -anzeige werden die folgenden zwei Programme benötigt:

- *tempd\_bd* (C Programm)  
Damit werden die Widerstände der Thermistoren ausgelesen und über die Kalibrierung (siehe Abschnitt C.1.4) in Temperaturen in Grad Celsius umgerechnet. Bei neuen Thermistoren müssen die Kalibrierungskoeffizienten angepasst werden.
- *TempWin* (C++ Programm)  
Öffnet eine graphische Oberfläche, die die Temperatur der Thermistoren in Echtzeit angibt

Die Steuerung der Peltierelemente übernehmen zwei Programme nach dem Server-Client-Prinzip:

## H. Verwendete Computerprogramme

- *temp\_control\_2021* (C Programm)  
Schreibt die Temperatur und die Spannungsausgabe des DA-Wandlers in eine Datei.  
Regelt die Peltierelemente mit Hilfe eines PID-Regelkreises
- *temp\_control\_client* (C Programm)  
Übergibt die PID-Regelparameter dem Programm *temp\_control\_2021*

Wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben wird, muss der Temperatursprung sehr schnell erfolgen. Dazu müssen die einzelnen Parameter des PID-Regelkreises genau auf die eingebaute Probe abgestimmt werden, was manchmal Stunden in Anspruch nimmt. Um diese Arbeit nicht bei jeder Probe und Temperatur machen zu müssen, wurden anhand einer Probe die Parameter für einen Sprung von +1 K bei Temperaturen von 20 °C, 25 °C, 30 °C und 35 °C ermittelt. Bei jeder Messung werden diese Parameter dem Programm *temp\_control\_client* standardmäßig übergeben und führen zu einem stabilen Temperaturgradienten nach etwa 30 Sekunden nach dem Temperatursprung.

### H.3.2. Lasersteuerung

Da die OBD-Zeilenkamera nicht wellenlängensensitiv ist, müssen die Laser der Reihe nach durch die Probe geleitet werden. Dazu gibt es unterschiedliche Konzepte für die Anlagen:

#### Lasersteuerung an der 2-OBD-Anlage

Die an der 2-OBD-Anlage verwendeten Laser können über den Messrechner kontrolliert werden, indem der DA-Wandler einen entsprechenden Spannungsimpuls sendet:

- *LaserBlau* (C-Programm, schaltet den blauen Laser ein)
- *LaserRot* (C-Programm, schaltet den roten Laser ein)
- *LaserAus* (C-Programm, schaltet beide Laser aus)

#### Lasersteuerung an der 4-OBD-Anlage

Marcel Schraml konzipierte einen Shutter, der über einen Hubmagneten ein Blech bewegen kann. Je nach Schaltfrequenz muss der Elektromagnet mit unterschiedlichen Strömen betrieben werden. Da in diesem Fall der Magnet im Dauereinsatz ist, liegt die Betriebsspannung bei 12 V und maximal 166 mA. Ein Raspberry Pi 3B steuert über seine output-Pins eine Relais-Platine an, welche die 12 V Spannung an die Hubmagnete durchreicht. Somit muss der Messrechner mit dem Raspberry Pi kommunizieren, was über ein Server-Client-Prinzip auf Basis der *Tcl*-Programmiersprache geschieht:

- *LaserBlauPI* (bash-Programm, schaltet den blauen Laser ein)

- LaserGruen (bash-Programm, schaltet den grünen Laser ein)
- LaserRotPI (bash-Programm, schaltet den roten Laser ein)
- LaserIR (bash-Programm, schaltet den infraroten Laser ein)
- LaserAusPI (bash-Programm, schaltet alle Laser aus)

#### H.3.3. Auslesen der Zeilenkamera

Die Zeilenkamera verfügt über eine USB-Schnittstelle und kann direkt vom Messrechner ausgelesen werden. Es werden verschiedene (Standard: 10) Profile aufgenommen, gemittelt und über eine variable Breite (Standard: 500 Pixel) um das Maximum mit einer Gaußkurve gefittet. Das gemittelte Profil sowie die Fitparameter, die Fehlerquadratsumme, der Zeitstempel und eine charakteristische Nummer werden in Dateien abgespeichert. Der Name des C-Programms lautet:

*LineCamera\_2021\_mod\_averaging\_variable\_fitsize*

#### H.3.4. Messprogramme

Die eigentlichen Messprogramme sind alle in *bash* geschrieben und führen die oben genannten Programme in einer sinnvollen Reihenfolge aus. Dabei werden verschiedene Ordner, in denen die Laserprofile und Fitparameter abgespeichert werden, erstellt. Zusätzlich erzeugen die Programme log-Dateien, in denen der zeitliche Verlauf der einzelnen Schritte protokolliert wird. Die wichtigsten Programme lauten:

- *measurement\_[2,4]\_OBD.sh* (bash-Programm)  
Steuert eine Einzelmessung bestehend aus einer Thermalisierungsphase, eines Temperatursprungs und einer Messzeit bei konstant anliegendem Temperaturgradienten. Die Programme *tempd\_bd*, *TempWin* und *temp\_control\_2021* müssen separat aufgerufen werden.
- *multiple\_temp\_[2,4]\_OBD.sh* (bash-Programm)  
Damit werden mehrere Einzelexperimente bei verschiedenen Thermalisierungstemperaturen und konstantem Temperaturunterschied hintereinander ausgeführt. Zusätzliche Programme wie z. B. *tempd\_bd* müssen nicht separat gestartet werden.
- *multiple\_temp\_[2,4]\_OBD\_up\_down.sh* (bash-Programm)  
In dieser Programmerweiterung werden wieder mehrere Einzelexperimente bei verschiedenen Thermalisierungstemperaturen und konstantem Temperaturunterschied hintereinander ausgeführt, jedoch werden die Einzelexperimente in der umgekehrten Reihenfolge der Thermalisierungstemperaturen wiederholt. Standardmäßig erhöhen sich die Temperaturen erst und erniedrigen sich dann wieder.

## H. Verwendete Computerprogramme

- *multiple\_temp\_[2,4]\_OBD\_same\_T\_thermal.sh* (bash-Programm)

Hier werden mehrere Einzelexperimente bei einer konstanten Thermalisierungstemperatur und unterschiedlichen Temperaturgradienten gefahren.

- *bash\_make\_directories\_for\_new\_sample.sh* (bash-Programm)

Für jede Probe wird ein neuer Ordner angelegt und dieses Programm kopiert alle nötigen Skripte in den neuen Ordner. Außerdem werden Ordner und Dateien angelegt, die für die Messungen und Auswertungen benötigt werden.

### H.3.5. Auswertungsprogramme

Für die Auswertung wird eine theoretische Funktion an das OBD-Signal angepasst. Ein von Vorgängern geschriebenes C-Programm führt diese Aufgabe auf Basis der Methode der Minimierung der Fehlerquadratsumme aus. Die Anpassung der Parameter geschieht mit Hilfe des *Taylor*-Algorithmus, welcher sehr effizient arbeitet [130]. Um die Daten überhaupt fitten zu können, müssen ein paar Modifikationen vorgenommen werden, was mit dem python3-Programm *evaluate\_OBD\_signal.py* geschieht. Zuerst wird der Zeitnullpunkt auf den Temperatursprung gelegt und die effektive Sprungzeit aus dem Temperatursignal abgeschätzt (siehe Abschnitt C.3.4). Da die Temperaturregelung etwa 30 Sekunden benötigt, bis der Temperaturgradient konstant anliegt, werden nur die Daten ab einem frei wählbaren Zeitpunkt verwendet. Zusätzlich können noch Punkte vom Ende her für den Fit verworfen werden, was sich z. B. bei Drift-Effekten bewährt hat. Die verbleibende Anzahl an Datenpunkte kann je nach Messdauer mehrere Tausend betragen und würde das Fitprogramm zu lange rechnen lassen. Daher durchlaufen die Daten eine logarithmische Mittelung, bei der eine bestimmte Anzahl an Datenpunkte innerhalb eines Intervalls gemittelt wird und sich die Intervallbreite in jedem Schritt verdoppelt, aber die Anzahl an extrahierten Punkten gleich bleibt. Auf diese Weise werden viele Datenpunkte nach dem Temperatursprung aber wenige im Plateau in den Fit einbezogen. Letztlich werden zwischen 100 und 200 Datenpunkte vom Fit verwendet. Die Wahl der Startparameter für die Anpassung hat sich als sehr kritisch erwiesen. Wenn diese nicht in der Nähe des Ergebnisses liegen, konvergiert der Fit nur schlecht oder überhaupt nicht. Daher werden die Amplituden vom python3-Programm grob abgeschätzt. Die Diffusionszeiten müssen aber nach wie vor per Hand zumindest auf die richtige Größenordnung abgeschätzt werden. Im Allgemeinen erfordert die Wahl der verschiedenen Parameter und die Behebung von Fehlermeldungen eine gewisse Erfahrung. Im Zweifelsfall müssen manche Fitparameter festgehalten werden. Hier noch eine abschließende Programm-Übersicht:

- *bash\_copy\_OBD\_data\_for\_evaluation\_binary.sh* (bash-Programm)

Wenn mehr als eine Messung aufgenommen wurde, können die Daten mit diesem Programm in eine hilfreiche Struktur gebracht werden.

Argument	Übergabewert	Beschreibung
- -file_lambda_1	Dateiname	Datei mit Laserpositionen; meistens fit_[blue,green,red,ir].dat
- -T_top	Dateiname	Temperaturdaten von Zellenoberseite
- -T_bottom	Dateiname	Temperaturdaten von Zellenunterseite
- -file_param	Dateiname	Datei mit Startwerten für den Fit
- -fit_start	30 bis 40	Beginn der Fitdaten in Sekunden
- -m_qlog	20 (2-OBD) 30 (4-OBD)	Kontrollparameter quasi-logarithmische Mittelung
- -nr_aver_start	400 (2-OBD) 100 (4-OBD)	Mittelungen während Thermalisierung
- -cut_off	je nach Probe	letzter Datenpunkt für Fit (Sekunden)

Tabelle H.1.: Argumente des python3-Programms `evaluate_OBD_signal.py` sowie Erfahrungswerte für die Übergabewerte. Weitere Beschreibung siehe Hilfsfunktion des Programms.

- `evaluate_OBD_signal.py` (python3-Programm)  
Damit wird die OBD-Auswertung durchgeführt. Neben einer Bereinigung der Daten und Festlegung des Zeitnullpunktes ruft es das eigentliche Fitprogramm auf.
- `fit_ternary_modified` (C-Programm)  
Eigentliches Fitprogramm für das OBD-Signal; beruht auf dem *Taylor*-Algorithmus

# I. Datenstruktur

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die Datenstruktur im *home*-Verzeichnis des Autors gegeben werden. Der Benutzername lautet *btpw41*, sodass alle Pfade mit */home/btpw41/* beginnen müssen. Es wurde sehr auf eine übersichtliche Struktur und selbsterklärende Dateinamen geachtet.

- *~/bin/* In diesem lokalen bin-Ordner liegen viele ausführbare Programme, die zur Auswertung der Einzelexperimente benötigt werden.
- *~/Dissertation\_DS/* Quellcode für diese Arbeit.
- *~/Dokumente/* Hier befindet sich Verschiedenes wie Bestellungen, Gerätehandbücher, Unterlagen zur Lehre, Veröffentlichungen, Bücher und Informationen zur IT.
- *~/evaluate\_DCMIX/* Wichtiges zu den DCMIX-Projekten. Die Rohdaten befinden sich teilweise auf externen Festplatten oder auf den Computern *btpw40* und *btpw41* („Rechenknechte“).
- *~/evaluate\_[programm, TT\_data]/* Unterlagen zur Master-Arbeit: Entwicklung von Auswerteprogrammen und Testen von Daten.
- *~/Konferenzen/* Unterlagen zu Konferenzen
- *~/Master\_[Arbeit, Vortrag]/* Quellcode für die Masterarbeit und Unterlagen für den Master-Abschlussvortrag
- *~/measurement\_[abbemat, dndT, OBD]/* Wichtiges zu den einzelnen Experimenten, Pläne, Steuerungssoftware (teilweise auch Auswertungssoftware), Testmessungen, Kalibrierungen, Charakterisierungsmessungen
- *~/polymer\_in\_solvents/* **Einer der wichtigsten Ordner.** Alle Messungen zu nummerierten Proben sowie deren Einzelauswertungen. Unterordner mit sämtlichen Auswertungen der Messreihen, die dazugehörigen Programme und Plots und Daten-Files zu allen Ergebnissen
- *~/programs\_for\_evaluation/* Aus der Masterarbeit: Hier liegen Programme zum Auswerten der DCMIX-Daten. (Kopierte Versionen befinden sich auch auf den Rechenknechten.)



- *~/Promotion/* Organisatorisches zur Promotion.
- *~/SODI-neu\*/* Programme von Thomas Triller zum Auswerten der DCMIX-Daten
- *~/Uni\_Mondragon/* Wissenschaftliches zum Aufenthalt in Mondragon: Rohdaten, Auswertungen, Zusammenfassungen
- *~/Vortraege/* In der Arbeitsgruppe gehaltene Vorträge

# Literaturverzeichnis

- [1] R. Abdeljabar. *An Innovative Approach of Salt Separation Using the Soret Effect*. Fluid Dynamics & Materials Processing, 7(2), **2011**.
- [2] Sartorius AG. *Elektronische Halbmikro-, Analysen- und Präzisionswaagen, Betriebsanleitung*. Göttingen, **1998**.
- [3] M. Baribanti, D. Vigolo und R. Piazza. *Does thermophoretic mobility depend on particle size?* Physical Review Letters, 100, **2008**. doi: 10.1103/PhysRevLett.100.108303.
- [4] H. Bataller, T. Triller, B. Pur, W. Köhler, J. M. O de Zarate und F. Croccolo. *Dynamic analysis of the light scattered by the non-equilibrium fluctuations of a ternary mixture of polystyrene-toluene-n-hexane*. Eur. Phys. J. E, 40(35), **2017**. doi: 10.1140/epje/i2017-11522-8.
- [5] A. Becker, W. Köhler und B. Müller. *A Scanning Michelson Interferometer for the Measurement of the Concentration and Temperature Derivative of the Refractive Index of Liquids*. Ber. Bunsenges. Phys. Chem., 99(4):600–608, **1995**. doi: 10.1002/bbpc.19950990403.
- [6] A. Bennett, P. J. Daivis, R. Shanks und R. Knott. *Concentration dependence of static and hydrodynamic screening lengths for three different polymers in a variety of solvents*. Polymer, 45(25):8531–8540, **2004**. doi: 10.1016/j.polymer.2004.10.018.
- [7] P. Blanco, M. M. Bou-Ali, J. K. Platten, D. A. de Mezquia und J. A. Madariaga. *Thermodiffusion coefficients of binary and ternary hydrocarbon mixtures*. J. Chem. Phys., 132(114506), **2010**. doi: 10.1063/1.3354114.
- [8] Mary L. Boas. *Mathematical Methods in the Physical Sciences*. John Wiley & Sons, Inc, New York, 3. Auflage, **2006**.
- [9] M. M. Bou-Ali und J. K. Platten. *Metrology of the thermodiffusion coefficients in a ternary system*. J. Non-Equilib. Thermodyn, 30(4):385–399, **2005**. doi: 10.1515/JNETDY.2005.027.

- [10] M. M. Bou-Ali, A. Ahadi, D. Alonso de Mezquia, Q. Galand, M. Gebhardt, O. Khlybov, W. Köhler, M. Larrañaga, J. C. Legros, T. Lyubimova, A. Mialdun, I. Ryzhkov, M. Z. Saghir, V. Shevtsova und S. Van Vaerenbergh. *Benchmark values for the Soret, thermodiffusion and molecular diffusion coefficients of the ternary mixture tetralin+isobutylbenzene+n-dodecane with 0.8-0.1-0.1 mass fraction*. Eur. Phys. J. E, 38(30), **2015**. doi: 10.1140/epje/i2015-15030-7.
- [11] J. Brandrup und E.H. Immergut. *Polymer Handbook*. Wiley, New York, 3. Auflage, **1989**.
- [12] F. Brochard und P. G. de Gennes. *Dynamical Scaling for Polymers in Theta Solvents*. Macromolecules, 10(5):1157–1161, **1997**. doi: 10.1021/ma60059a048.
- [13] Physikalisch-Technische Bundesanstalt. *Qualitätsmanagement-Handbuch, Abteilung 4*. Braunschweig, **2020**.
- [14] K. Clusius und G. Dickel. *Neues Verfahren zur Gasentmischung und Isotopentrennung*. Naturwissenschaften, 26(546), **1938**. doi: 10.1007/BF01675498.
- [15] K. Clusius und G. Dickel. *Das Trennröhrverfahren bei Flüssigkeiten*. Naturwissenschaften, 27(148-149), **1939**. doi: 10.1007/BF01489130.
- [16] H. T. Cullinan. *Analysis of Flux Equations of Multicomponent Diffusion*. Ind. Eng. Chem. Fundamen, 4(2), **1965**. doi: 10.1021/i160014a005.
- [17] M. Daoud und G. Jannink. *Temperature-concentration diagram of polymer solutions*. J. Phys. France, 37(7-8):973–979, **1976**. doi: 10.1051/jphys:01976003707-8097300.
- [18] B. J. de Gans, R. Kita, B. Müller und S. Wiegand. *Negative thermodiffusion of polymers and colloids insolvent mixtures*. J. Chem. Phys., 118(17):8073–8081, **2003**. doi: 10.1063/1.1563601.
- [19] P. G. de Gennes. *Exponents for the excluded volume problem as derived by the Wilson method*. Physics Letters A, 38(5):339–340, **1972**. doi: 10.1016/0375-9601(72)90149-1.
- [20] P. G. de Gennes. *Dynamics of Entangled Polymer Solutions. II. Inclusion of Hydrodynamic Interactions*. Macromolecules, 9(4):594–598, **1976**. doi: 10.1021/ma60052A012.
- [21] Pierre G. de Gennes. *Scaling Concepts in Polymer Physics*. Cornell University Press, Cornell, 1. Auflage, **1979**.
- [22] S.R. de Groot und P. Mazur. *Non-Equilibrium Thermodynamics*. Dover Publications, New York, 2. Auflage, **1984**.

- [23] J. M. O de Zarate. *Definition of frame-invariant thermodiffusion and Soret coefficients for ternary mixtures*. Eur. Phys. J. E, 42(43), **2019**. doi: 10.1140/epje/i2019-11803-2.
- [24] L. Dufour. *Ueber die Diffusion der Gase durch poröse Wände und die sie begleitende Temperaturveränderung*. Annalen der Physik, 224(3):490–492, **1873**. doi: 10.1002/andp.18732240311.
- [25] J. F. Dutrieux, J. K. Platten, G. Chavepeyer und M. M. Bou-Ali. *On the Measurement of Positive Soret Coefficients*. J. Phys. Chem. B, 106(23):6104–6114, **2002**. doi: 10.1021/jp013945r.
- [26] Hans-Joachim Eichler, Heinrich Gobrecht, Dietrich Hahn, Heinz Niedrig, Manfred Richter, Heinz Schoenebeck, Horst Weber und Kurt Weber. *Optik*, Band 3 von Bergmann · Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik. Walter de Gruyter, Berlin, 10. Auflage, **1978**.
- [27] Hans-Geord Elias. *Band 1: Chemische Struktur und Synthese*. Makromoleküle. WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 6. Auflage, **1999**.
- [28] Wolfgang Enge. *Thermodiffusion in Polymermischungen*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2004**.
- [29] A. Errarte, M. Schraml, W. Köhler, V. Shevtsova, M. M. Bou-Ali und A. Mialdun. *Thermophysical, Optical, and Mass Transport Properties of C<sub>60</sub> Fullerene Solutions in Toluene and Tetralin*. J. Chem. Eng. Data, 67:2160–2173, **2022**. doi: 10.1021/acs.jced.2c00140.
- [30] A. Fick. *Ueber Diffusion*. Ann. Phys., 170(1):59–86, **1855**. doi: 10.1002/andp.18551700105.
- [31] Q. Galand, S. Van Vaerenbergh, W. Köhler, O. Khlybov, T. Lyubimova, A. Mialdun, I. Ryzhkov, V. Shevtsova und T. Triller. *Results of the DCMIX1 experiment on measurement of Soret coefficients in ternary mixtures of hydrocarbons under microgravity conditions on the ISS*. Journal of Chemical Physics, 151, **2019**. doi: 10.1063/1.5100595.
- [32] G. Galliero, H. Bataller, J. Bazile, J. Diaz, F. Croccolo, H. Hoang, R. Vermorel, P. Artola, B. Rousseau, V. Vesovic, M. Bou-Ali, J. M. O. de Zárate, S. Xu, K.-L. Zhang, F. Montel, A. Verga und O. Minster. *SCCO: Thermodiffusion for the Oil and Gas Industry*. Physical Science Under Microgravity: Experiments on Board the SJ-10 Recoverable Satellite. Research for Development., Seiten 171–190, **2019**. doi: 10.1007/978-981-13-1340-0\_8.

- [33] L. Garcia-Fernandez, P. Fruton, H. Bataller, J. M. O. de Zarate und F. Croccolo. *Coupled non-equilibrium fluctuations in a polymeric ternary mixture*. Eur. Phys. J. E, 42(124), **2019**. doi: 10.1140/epje/i2019-11889-4.
- [34] M. Gebhardt und W. Köhler. *What can be learned from optical two-color diffusion and thermodiffusion experiments on ternary fluid mixtures?* J. Chem. Phys., 142(084506), **2015**. doi: 10.1063/1.4908538.
- [35] Matthias Gebhardt. *Thermodiffusion in ternären organischen Flüssigkeiten*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2015**.
- [36] A. V. Getling. *Rayleigh-Benard Convection: structures and Dynamics*. World Scientific Publishing, Singapore, 1. Auflage, **1998**.
- [37] J. C. Giddings, K. D. Caldwell und M. N. Myers. *Thermal Diffusion of Polystyrene in Eight Solvents by an Improved Thermal Field-Flow Fractionation Methodology*. Macromolecules, 9(1):106–112, **1976**. doi: 10.1021/ma60049a021.
- [38] M. Giglio und A. Vendramini. *Thermal-Diffusion Measurements near a Consolute Critical Point*. Physical Review Letters, 34(10), **1975**. doi: 10.1103/PhysRevLett.34.561.
- [39] Anton Paar GmbH. *Instruction Manual, Abbat HP/WR/WR-HT/WR-MW*. Graz, **2009**.
- [40] X. Gong, T. Ngai und C. Wu. *A portable, stable and precise laser differential refractometer*. Review of Scientific Instruments, 84(114103), **2013**. doi: 10.1063/1.4828350.
- [41] H. Grayer, J. Yalim, B. D. Welfert und J. M. Lopez. *Dynamics in a stably stratified tilted square cavity*. J. Fluid Mech., 883(A62), **2019**. doi: 10.1017/jfm.2019.913.
- [42] W. Greiner, L. Neise und H. Stöcker. *Thermodynamik und Statistische Mechanik*, Band 9 von *Theoretische Physik*. Verlag Harri Deutsch, Thun, 1. Auflage, **1987**.
- [43] E. Gulari, E. Gulari, Y. Tsunashimal und B. Chu. *Polymer diffusion in a dilute theta solution: 1. Polystyrene in cyclohexane*. Polymer, 20(3):347–355, **1979**. doi: 10.1016/0032-3861(79)90099-5.
- [44] J. S. Hager, M. A. Anisimov, J. V. Sengers und E. E. Gorodetskii. *Scaling of demixing curves and crossover from critical to tricritical behavior in polymer solutions*. J. Chem. Phys., 117(12):5940–5950, **2002**. doi: 10.1063/1.1502249.

- [45] Mareike Hager. *Entwicklung einer kompakten OBD-Apparatur mit doppeltem Strahldurchlauf*. Bachelorarbeit, Universität Bayreuth, **2021**.
- [46] Marianne Hartung. *A Detailed Treatment of the Measurement of Transport Coefficients in Transient Grating Experiments*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2007**.
- [47] K. Haugen und A. Firoozabadi. *On Measurements of Molecular and Thermal Diffusion Coefficients in Multicomponent Mixtures*. J. Chem. Phys. B, 110(35), **2006**. doi: 10.1021/jp062382m.
- [48] K. Haugen und A. Firoozabadi. *On the unsteady-state species separation of a binary liquid mixture in a rectangular thermogravitational column*. J. Chem. Phys., 124(054502), **2006**. doi: 10.1063/1.2150431.
- [49] Heraeus Holding, *Spectrosil®*, online. URL [www.htm-quartz.com/tzr/scripts/admin/downloader2.php?filename=T002/fichier/9c/32/4ruy0v6v13jx&mime=application/pdf&originalname=Spectrosil\\_syntheticfusedsilica\\_1\\_.pdf&moid=42](http://www.htm-quartz.com/tzr/scripts/admin/downloader2.php?filename=T002/fichier/9c/32/4ruy0v6v13jx&mime=application/pdf&originalname=Spectrosil_syntheticfusedsilica_1_.pdf&moid=42).
- [50] S. Hollinger und M. Lücke. *Influence of the Dufour effect on convection in binary gas mixtures*. Phys. Rev. E, 52(1):642 – 657, **1995**. doi: 10.1103/PhysRevE.52.642.
- [51] Roger A. Horn und Charles R. Johnson. *Matrix analysis*. Cambridge University Press, Cambridge, 1. Auflage, **1985**.
- [52] A. J. Hutchinson, J. F. Torres und B. Corry. *Modeling thermodiffusion in aqueous sodium chloride solutions—Which water model is best?* J. Chem. Phys., 156(164503), **2022**. doi: 10.1063/5.0088325.
- [53] S. E. Ingle und F. H. Horne. *The Dufour effect*. J. Chem. Phys., 59(11), **1973**. doi: 10.1063/1.1679957.
- [54] John David Jackson. *Klassische Elektrodynamik*. De Gruyter, Berlin/Boston, 3. Auflage, **2014**.
- [55] J. Kantelhardt, D. Sommermann und W. Köhler. *Temperature dependence of the diffusion, thermodiffusion and Soret coefficient of a dilute polystyrene/toluene solution as measured by means of a transient holographic grating technique*. J. Non-Equilib. Thermodyn., (submitted), **2023**.
- [56] Jannik Kantelhardt. *Einfarben-Detektion der Diffusion und Thermodiffusion in binären und ternären Systemen mittels transientser holographischer Gitter*. Masterarbeit, Universität Bayreuth, **2020**.

- [57] H. Kerner und W. von Wahl. *Mathematik für Physiker*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2. Auflage, **2007**.
- [58] R. Kita, S. Wiegand und J. Luettmer-Strathmann. *Sign change of the Soret coefficient of poly(ethylene oxide) in water/ethanol mixtures observed by thermal diffusion forced Rayleigh scattering*. J. Chem. Phys., 121(8):3874–3885, **2004**. doi: 10.1063/1.1771631.
- [59] Milles V. Klein. *Optics*. John Wiley & Sons, Inc, New York, London, Sydney, Toronto, **1970**.
- [60] Fritz Kurt Kneubühl und Markus Werner Sigrist. *Laser*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 7. Auflage, **2008**.
- [61] P. Kolodner, H. Williams und C. Moe. *Optical measurement of the Soret coefficient of ethanol/water solutions*. J. Chem. Phys., 88(10), **1988**. doi: 10.1063/1.454436.
- [62] W. Köhler. *Thermodiffusion in polymer solutions as observed by forced Rayleigh scattering*. J. Chem. Phys., 98(1):660–668, **1993**. doi: 10.1063/1.464610.
- [63] W. Köhler und K. I. Morozov. *The Soret Effect in Liquid Mixtures – A Review*. Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics, 41(3):151–197, **2016**. doi: 10.1515/jnet-2016-0024.
- [64] W. Köhler und R. Schäfer. *Polymer Analysis by Thermal-Diffusion Forced Rayleigh Scattering*, Band 151 von *Advances in Polymer Science*. Springer-Verlag, Berlin, 1. Auflage, **2000**.
- [65] W. Köhler, C. Rosenauer und P. Rossmanith. *Holographic Grating Study of Mass and Thermal Diffusion of Polystyrene/Toluene Solutions*. Int J Thermophys, 16: 11–21, **1995**. doi: 10.1007/BF01438953.
- [66] W. Köhler, A. Mialdun, M. M. Bou-Ali und V. Shevtsova. *The Measurement of Soret and Thermodiffusion Coefficients in Binary and Ternary Liquid Mixtures*. International Journal of Thermophysics, 44(140), **2023**. doi: 10.1007/s10765-023-03242-x.
- [67] A. Königer, B. Meier und W. Köhler. *Measurement of the Soret, diffusion, and thermal diffusion coefficients of three binary organic benchmark mixtures and of ethanol-water mixtures using a beam deflection technique*. Philosophical Magazine, 89(10):907–923, **2009**. doi: 10.1080/14786430902814029.
- [68] Andreas Königer. *Bestimmung der Transportkoeffizienten binärer Mischungen mittels einer optimierten "Beamdeflection"-Apparatur*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, **2008**.

- [69] Andreas Königer. *Optische Untersuchung diffusiver Transportvorgänge in mehrkomponentigen Fluiden*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2012**.
- [70] L.D. Landau und E.M. Lifschitz. *Hydrodynamik*, Band 6 von *Lehrbuch der theoretischen Physik*. Akademie Verlag, Berlin, 5. Auflage, **1991**.
- [71] E. Lapeira, A. Mialdun, V. Yasnou, P. Aristimuno, V. Shevtsova und M. M. Bou-Ali. *Digital Interferometry Applied to Thermogravitational Technique*. *Microgravity-Science and Technology*, 30(5), **2018**. doi: 10.1007/s12217-018-9632-7.
- [72] M. Larranaga, D. A. S. Rees und M. M. Bou-Ali. *Determination of the molecular diffusion coefficients in ternary mixtures by the sliding symmetric tubes technique*. *J. Chem. Phys.*, 140, **2014**. doi: 10.1063/1.4864189.
- [73] M. Larranaga, M. M. Bou-Ali, D. A. de Mezquia, D. A. Rees, J. A. Madariaga, C. Santamaria und J. K. Platten. *Contribution to the benchmark for ternary mixtures: Determination of Soret coefficients by the thermogravitational and the sliding symmetric tubes techniques*. *Eur. Phys. J. E*, 38(28), **2015**. doi: 10.1140/epje/i2015-15028-1.
- [74] J. C. Legros, W. A. van Hook und G. Thomaes. *Convection and thermal diffusion in a solution heated from below II. The system  $\text{CHBr}_2 \cdot \text{CHBr}_2 - \text{CHCl}_2 \cdot \text{CHCl}_2$* . *Chemical Physics Letters*, 2(4):249–250, **1968**. doi: 10.1016/0009-2614(68)85014-6.
- [75] J. C. Legros, W. A. van Hook und G. Thomaes. *Thermal diffusion in  $\text{CHBr}_2 \cdot \text{CHBr}_2 - \text{CHCl}_2 \cdot \text{CHCl}_2$  solutions*. *Chemical Physics Letters*, 2(4):251–252, **1968**. doi: 10.1016/0009-2614(68)85015-8.
- [76] W. B. Li, P. N. Segrè, Gammon R. W., J. V. Sengers und M. Lamvik. *Determination of the temperature and concentration dependence of the refractive index of a liquid mixture*. *J. Chem. Phys.*, 101(5058), **1994**. doi: 10.1063/1.467428.
- [77] C. Ludwig. *Diffusion zwischen ungleich erwärmten Orten gleich zusammengesetzter Lösungen*. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, Wien)*, Seite 539, **1856**.
- [78] J. A. Madariaga, C. Santamaria, H. Barrutia, M. M. Bou-Ali, O. Ecenarro und J. J. Valencia. *Validity limits of the FJO thermogravitational column theory: Experimental and numerical analysis*. *C. R. Mecanique*, 339(5):292–296, **2011**. doi: 10.1016/j.crme.2011.03.004.
- [79] Börn Meier. *Aufbau einer "Beam Deflection"-Apparatur zur Messung von Transportkoeffizienten in Flüssigkeiten*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, **2007**.



- [80] E. P. C. Mes, W. Th. Kok und R. Tijssen. *Prediction of Polymer Thermal Diffusion Coefficients from Polymer-Solvent Interaction Parameters: Comparison with Thermal Field Flow Fractionation and Thermal Diffusion Forced Rayleigh Scattering Experiments*. International Journal of Polymer Analysis and Characterization, 8: 133–153, **2003**. doi: 10.1080/10236660304888.
- [81] A. Mialdun und V. Shevtsova. *Analysis of multi-wavelength measurements of diffusive properties via dispersion dependence of optical properties*. Appl. Opt., 53(3):572–581, **2017**. doi: 10.1364/AO.56.000572.
- [82] A. Mialdun, I. Ryzhkov, O. Khlybov, T. Lyubimova und V. Shevtsova. *Measurement of Soret coefficients in a ternary mixture of toluene–methanol–cyclohexane in convection-free environment*. Journal of Chemical Physics, 148, **2018**. doi: 10.1063/1.5017716.
- [83] A. Mialdun, H. Bataller, M.M. Bou-Ali, M. Braibanti, F. Croccolo, A. Errarte, J.M. Ezquerro, J.J. Fernandez, Yu Gaponenko, L. Gracia-Fernandez, J. Rodriguez und V. Shevtsova. *Preliminary analysis of Diffusion Coefficient Measurements in ternary mIXtures 4 (DCMIX4) experiment on board the International Space Station*. Eur. Phys. J. E, 42(87), **2019**. doi: 10.1140/epje/i2019-11851-6.
- [84] A. Mialdun, M. M. Bou-Ali, M. Braibanti, F. Croccolo, A. Errarte, J. E. Ezquerro, J. J. Fernandez, L. Garcia-Fernandez, Q. Galand, Y. Gaponenko, F. Gavalda, W. Köhler, T. Lyubimova, J. M. O. de Zarate, J. Rodriguez, X. Ruiz, I. I. Ryzhkov, M. Schraml, V. Shevtsova, S. Van Vaerenbergh, V. Yasnou und H. Bataller. *Data quality assessment of Diffusion Coefficient Measurements in ternary mIXtures 4 (DCMIX4) experiment*. Acta Astronautica, 176:204–215, **2020**. doi: 10.1016/j.actaastro.2020.06.020.
- [85] A. Mialduna, C. Minetti, Y. Gaponenko, V. Shevtsova und F. Dubois. *Analysis of the Thermal Performance of SODI Instrument for DCMIX Configuration*. Microgravity Sci. Technol., 25:83–94, **2013**. doi: 10.1007/s12217-012-9337-2.
- [86] A. Mialduna, J.-C. Legros, V. Yasnou, V. Sechenyh und V. Shevtsova. *Contribution to the benchmark for ternary mixtures: Measurement of the Soret, diffusion and thermodiffusion coefficients in the ternary mixture THN/IBB/nC12 with 0.8/0.1/0.1 mass fractions in ground and orbital laboratories*. Eur. Phys. J. E, 38(27), **2015**. doi: 10.1140/epje/i2015-15027-2.
- [87] R. Miles, S. Rudic, A. Orr-Ewing und J. Reid. *Influence of Uncertainties in the Diameter and Refractive Index of Calibration Polystyrene Beads on the Retrieval of*

- Aerosol Optical Properties Using Cavity Ring Down Spectroscopy*. J. Phys. Chem. A, Seiten 7077–7084, **2010**. doi: 10.1021/jp103246t.
- [88] T.N. Narasimhan. *Fourier's heat conduction equation: History, influence, and connections*. Rev. Geophys., 37(1):151–172, **1999**. doi: 10.1029/1998RG900006.
- [89] T. Nicolai und W. Brown. *Cooperative Diffusion of Concentrated Polymer Solutions: A Static and Dynamic Light Scattering Study of Polystyrene in DOP*. Macromolecules, 29(5):1698–1704, **1996**. doi: 10.1021/ma946430p.
- [90] L. Onsager. *Reciprocal Relations in Irreversible Processes. I*. Physical Review, 37(4): 405–426, **1931**. doi: 10.1103/PhysRev.37.405.
- [91] L. Onsager. *Reciprocal Relations in Irreversible Processes. II*. Physical Review, 38 (12):2265–2279, **1931**. doi: 10.1103/PhysRev.38.2265.
- [92] F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch und H. Schmidt. *Optik für Ingenieure*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 4. Auflage, **2008**.
- [93] K.E. Peiponen, E.M. Vartiainen und T. Asakura. *Dispersion, Complex Analysis and Optical Spectroscopy*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, **1999**.
- [94] R. Piazza und A. Guarino. *Soret Effect in Interacting Micellar Solutions*. Physical Review Letters, 88(20), **2002**. doi: 10.1103/PhysRevLett.88.208302.
- [95] J. K. Platten, M. M. Bou-Ali, P. Costeseque, J. F. Dutrieux, W. Köhler, C. Leppla, S. Wiegand und G. Wittko. *Benchmark values for the Soret, thermal diffusion and diffusion coefficients of three binary organic liquid mixtures*. Philosophical Magazine, 83(17-18):1965–1971, **2003**. doi: 10.1080/0141861031000108204.
- [96] Thilo Pollak. *Längenskalenabhängigkeit der Diffusion im binären Glasbildner Polystyrol/Toluol*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, **2008**.
- [97] H. Preston-Thomas. *The International Temperature Scale of 1990*. Metrologia, 27 (3), **1990**.
- [98] B. Pur, F. Schock, W. Köhler und K. I. Morozov. *An Unreasonable Universality of the Thermophoretic Velocity*. J. Phys. Chem. Lett., 11(11):4498–4502, **2020**. doi: 10.1021/acs.jpcclett.0c01303.
- [99] Bastian Pur. *Soret-Effekt asymmetrischer Mischungen: Pseudo-Isotopeneffekt, Thermophobizitäten und universeller Grenzwert*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2020**.

- [100] J. Rauch und W. Köhler. *Collective and thermal diffusion in dilute, semidilute, and concentrated solutions of polystyrene in toluene*. J. Chem. Phys., 119(22), **2003**. doi: 10.1063/1.1623745.
- [101] Jürgen Rauch. *Diffusion und Thermodiffusion in Polymerlösungen*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2006**.
- [102] B. C. Reed. *Liquid Thermal Diffusion during the Manhattan Project*. Phys. Perspect., 13:161–188, **2011**. doi: 10.1007/s00016-010-0039-0.
- [103] R. Reh, M. Hager und W. Köhler. *A double-pass optical beam deflection instrument for the measurement of diffusion, thermodiffusion and Soret coefficients in liquid mixtures and its application to polymer analysis*. J. Non-Equilib. Thermodyn., (submitted), **2023**.
- [104] P. Reineker, M. Schulz und B. Schulz. *Theoretische Physik V: Statistische Physik und Thermodynamik*. Wiley-VCH, Weinheim, 1. Auflage, **2010**.
- [105] R. L. Rowley und F. H. Horne. *The Dufour effect. II. Experimental confirmation of the Onsager heat-mass reciprocal relation for a binary liquid mixture*. J. Chem. Phys., 68(1), **1978**. doi: 10.1063/1.435458.
- [106] J. R. Rumble, editor. *CRC Handbook of Chemistry and physics*. CRC Press, Cleveland, USA, 100. Auflage, **2019**.
- [107] B. Saleh und M. Teich. *Optik und Photonik*. WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 3. Auflage, **2020**.
- [108] A. Sanjuan, D. Sommermann, W. Köhler, V. Shevtsova und M. M. Bou-Ali. *Thermodiffusion, diffusion and Soret coefficients of binary polymeric mixtures in toluene and cyclohexane*. J. Non-Equilib. Thermodyn., (accepted), **2024**.
- [109] R. S. Schechter, I. Prigogine und J. R. Hamm. *Thermal Diffusion and Convective Stability*. The Physics of Fluids, 15(379), **1972**. doi: 10.1063/1.1693920.
- [110] P. Schiebener, J. Straub, J.M.H. Levelt Sengers und J.S. Gallagher. *Refractive index of water and steam as function of wavelength, temperature and density*. J. Phys. Chem. Ref. Data, 19(3):677–717, **1990**. doi: 10.1063/1.555859.
- [111] M. E. Schimpf und J. C. Giddings. *Characterization of thermal diffusion in polymer solutions by thermal field-flow fractionation: effects of molecular weight and branching*. Macromolecules, 20(7):1561–1563, **1987**. doi: 10.1021/ma00173a022.

- [112] M. E. Schimpf und J. C. Giddings. *Characterization of thermal diffusion in polymer solutions by thermal field-flow fractionation: Dependence on polymer and solvent parameters*. Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics, 27(6):1317–1332, **1989**. doi: 10.1002/polb.1989.090270610.
- [113] M. Schraml, T. Triller, D Sommermann und W. Köhler. *The DCMIX project: Measurement of thermodiffusion processes in ternary mixtures on ground and in space*. Acta Astronautica, 160:251–257, **2019**. doi: 10.1016/j.actaastro.2019.04.027.
- [114] Marcel Schraml. *Untersuchungen zur Thermodiffusion in stark wechselwirkenden und asymmetrischen Systemen durch Labor- und Mikrogravitationsexperimente*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2022**.
- [115] V. V. Sechenyh, J. C. Legros und V. Shevtsova. *Experimental and predicted refractive index properties in ternary mixtures of associated liquids*. J. Chem. Thermodynamics, 43(114103), **2011**. doi: 10.1016/j.jct.2011.05.034.
- [116] Wolfgang Sellmeier. *Zur Erklärung der abnormen Farbfolge im Spectrum einiger Substanzen*. Annalen der Physik, 219(6), **1871**. doi: 10.1002/andp.18712190612.
- [117] B. Seta, J. Gavalda, M. M. Bou-Ali, X. Ruiz und C. Santamaria. *Determining diffusion, thermodiffusion and Soret coefficients by the thermogravitational technique in binary mixtures with optical digital interferometry analysis*. International Journal of Heat and Mass Transfer, 147, **2020**. doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2019.118935.
- [118] B. Seta, E. Lapeira, J. Gavalda, M. M. Bou-Ali und X. Ruiz. *Steady-state Measurements of Ternary Mixtures in Thermogravitational Microcolumn Using Optical Digital Interferometry*. Microgravity-Science and Technology, 33(18), **2021**. doi: 10.1007/s12217-020-09861-5.
- [119] B. Seta, A. Errarte, A. Mialdun, I. I. Ryzhkov, M. M. Bou-Ali und V. Shevtsova. *Cross diffusion governs an oscillatory instability in a ternary mixture with the Soret effect*. Physical Chemistry Chemical Physics, 25:15715–15728, **2023**. doi: 10.1039/d3cp01848b.
- [120] V. Shevtsova, V. Sechenyh, A. Nepomnyashchy und J. C. Legros. *Analysis of the application of optical two-wavelength techniques to measurement of the Soret coefficients in ternary mixtures*. Philosophical Magazine, 91(26):3498–3518, **2011**. doi: 10.1080/14786435.2011.586376.
- [121] A. A. Silva, R. A. Reis und M. L. L. Paredes. *Density and Viscosity of Decalin, Cyclohexane, and Toluene Binary Mixtures at (283.15, 293.15, 303.15, 313.15, and 323.15) K*. J. Chem. Eng. Data, 54:2067–2072, **2009**. doi: 10.1021/je800940j.

- [122] A. Siporska, J. Szydłowski und P. N. Rebelo. *Solvent H/D isotope effects on miscibility and  $\theta$ -temperature in the polystyrene-cyclohexane system*. Phys. Chem. Chem. Phys., 5(14):2996–3002, **2003**. doi: 10.1039/b301190a.
- [123] Zina B. H. Slimane. *Isotopeneffekt in Polymerlösungen*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, **2011**.
- [124] Felix Sommer. *Thermodiffusion und optische Kontrastfaktoren in binären Succinonitril/Campher- und ternären Wasser/Ethanol/Triethylenglycol-Mischungen*. Bachelorarbeit, Universität Bayreuth, **2018**.
- [125] D. Sommermann und W. Köhler. *Diffusion and thermodiffusion of the ternary system polystyrene + toluene + cyclohexane*. J. Chem. Phys., 159(164904), **2023**. doi: 10.1063/5.0176432.
- [126] D. Sommermann, T. Triller und W. Köhler. *A Robust Data Evaluation Methode for the DCMIX Microgravity Experiments*. Microgravity Sci. Technol., 31:465–474, **2019**. doi: 10.1007/s12217-019-09722-w.
- [127] D. Sommermann, M. Schraml und W. Köhler. *Thermodiffusion of polymer solutions and colloidal dispersions in mixed solvents*. J. Chem. Phys., 157(194903), **2022**. doi: 10.1063/5.0128626.
- [128] Daniel Sommermann. *Bestimmung des Phasengradienten in Diffusionsexperimenten mit Hilfe von digitaler Interferometrie*. Masterarbeit, Universität Bayreuth, **2018**.
- [129] C. Soret. *Sur l'état d'équilibre que prend, du point de vue de sa concentration, une dissolution saline primitivement homogène, dont deux parties sont portées à des températures différentes*. Archives de Genève II, Seite 48, **1879**.
- [130] Helmut Späth. *Algorithmen für multivariable Ausgleichsmodelle*. Oldenbourg Verlag, München, **1973**.
- [131] S. Srinivasan und M. Z. Saghir. *Experimental approaches to study thermodiffusion – A review*. International Journal of Thermal Sciences, 50(7):1125–1137, **2011**. doi: 10.1016/j.ijthermalsci.2011.02.022.
- [132] D. Stadelmaier und W. Köhler. *From Small Molecules to High Polymers: Investigation of the Crossover of Thermal Diffusion in Dilute Polystyrene Solutions*. Macromolecules, 41(16):6205–6209, **2008**. doi: 10.1021/ma800891p.
- [133] D. Stadelmaier und W. Köhler. *Thermal Diffusion of Dilute Polymer Solutions: The Role of Chain Flexibility and the Effective Segment Size*. Macromolecules, 42(22): 9147–9152, **2009**. doi: 10.1021/ma901794k.

- [134] J. Steinhart und S. Hart. *Calibration curves for thermistors*. Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts, 15(4), **1968**. doi: 10.1016/0011-7471(68)90057-0.
- [135] C. Strazielle und H. Benoit. *Some Thermodynamic Properties of Polymer-Solvent Systems. Comparison between Deuterated and Undeuterated Systems*. Macromolecules, 8(2):203–205, **1975**. doi: 10.1021/ma60044a021.
- [136] Gert Strobl. *The Physics of Polymers - Concepts for understanding their structures and behavior*. Springer, Berlin, 3. Auflage, **2007**.
- [137] Horst Stöcker, editor. *Taschenbuch der Physik*. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 6. Auflage, **2010**.
- [138] R. Tayler und R. Krishna. *Multicomponent mass transfer*. John Wiley & Sons, Inc, New York, 1. Auflage, **1993**.
- [139] LLC The Chemours Company FC. *Teflon FEP, Properties Bulletin*. Wilmington, USA, **2017**.
- [140] M. S. Thompson und J. E. Morral. *The effect of composition on interdiffusion in ternary alloys*. Acta Metallurgica, 34(2):339–346, **1986**. doi: 10.1016/0001-6160(86)90205-1.
- [141] H. L. Toor. *Diffusion in three-component gas mixtures*. AIChE J., 3(2):198–207, **1957**. doi: 10.1002/aic.690030214.
- [142] Lloyd N. Trefethen und David III Bau. *Numerical linear algebra*. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 1. Auflage, **1997**.
- [143] T. Triller, H. Bataller, M. M. Bou-Ali, M. Braibanti, F. Croccolo, J. E. Ezquerro, Q. Galand, J. Gavaldà, E. Lapeira, A. Laveron-Simavilla, T. Lyubimova, A. Mialdun, J. M. O. de Zarate, J. Rodriguez, X. Ruiz, I. I. Ryzhkov, V. Shevtsova, S. Van Vaerenbergh und W. Köhler. *Thermodiffusion in Ternary Mixtures of Water/Ethanol/Triethylene Glycol: First Report on the DCMIX3-Experiments Performed on the International Space Station*. Microgravity-Science and Technology, 30:295–308, **2018**. doi: 10.1007/s12217-018-9598-5.
- [144] T. Triller, D. Sommermann, M. Schraml, F. Sommer, E. Lapeira, M.M. Bou-Ali und W. Köhler. *The Soret effect in ternary mixtures of water+ethanol+triethylene glycol of equal mass fractions: Ground and microgravity experiments*. Eur. Phys. J. E, 42(27), **2019**. doi: 10.1140/epje/i2019-11789-7.
- [145] Thomas Triller. *Diffusive properties of the system water/ethanol/triethylene glycol in microgravity and ground conditions*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2018**.

- [146] A. Vailati, P. Baaske, H. Bataller, S. Bolis, M. Braibanti, M. Carpineti, R. Cerbino, F. Croccolo, J. L. Dewandel, A. Donev, L. García-Fernández, F. Giavazzi, R. Haslinger, S. Hens, M. Knauer, W. Köhler, E. Kufner, J. M. O. de Zárata, J. Peeters, C. J. Schwarz, I. Silkina, S. Xu und D. Zapf. *Giant Fluctuations Induced by Thermal Diffusion in Complex Liquids*. Microgravity Science and Technology, 32:873–887, **2020**. doi: 10.1007/s12217-020-09815-x.
- [147] A. C. van Asten, W. Th. Kok, R. Tijssen und H. Poppe. *Characterization of thermal diffusion of polystyrene in binary mixtures of THF/dioxane and THF/cyclohexane*. Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics, 34:283–295, **1996**. doi: 10.1002/(SICI)1099-0488(19960130)34:2<283::AID-POLB9>3.0.CO;2-U.
- [148] M. S. Van Dusen. *Platinum-resistance thermometry at low temperatures*. J. Am. Chem. Soc., 47(2):326–332, **1925**. doi: 10.1021/ja01679a007.
- [149] A.A. Voronin und A.M. Zheltikov. *The generalized Sellmeier equation for air*. Sci. Rep., 7(46111), **2017**. doi: 10.1038/srep46111.
- [150] G. Wittko und W. Köhler. *Precise determination of the Soret, thermal diffusion and mass diffusion coefficients of binary mixtures of dodecane, isobutylbenzene and 1,2,3,4-tetrahydronaphthalene by a holographic grating technique*. Philosophical Magazine, 83(17-18):1973–1987, **2003**. doi: 10.1080/0141861031000108213.
- [151] Gerhard Wittko. *Präzise Bestimmung der Diffusions-, Thermodiffusions- und Soret-Koeffizienten ausgewählter organischer Lösungsmittel mittels transienter holographischer Gitter*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, **2001**.
- [152] Gerhard Wittko. *Über den Einfluss molekularer Parameter auf die Transporteigenschaften organischer Lösungsmittel*. Dissertation, Universität Bayreuth, **2007**.
- [153] H. Yamakawa, F. Abe und Y. Einaga. *Second Virial Coefficient of Oligo- and Polystyrenes near the  $\theta$  Temperature. More on the Coil-to-Globule Transition*. Macromolecules, 27(20):5704–5712, **1994**. doi: 10.1021/ma00098a026.
- [154] H. Young und R. Freedman. *University Physics*. Pearson Addison-Wesley, San Francisco, 12. Auflage, **2008**.
- [155] K. J. Zhang, M. E. Briggs, R. W. Gammon, J. V. Sengers und J. F. Douglas. *Thermal and mass diffusion in a semidilute good solvent-polymer solution*. J. Chem. Phys., 111(5):2270–2282, **1999**. doi: 10.1063/1.479498.
- [156] K.J. Zhang, Briggs M.E., R.W. Gammon und J.V. Sengers. *Optical measurements of the Soret coefficient and the diffusion coefficient of liquid mixtures*. J. Chem. Phys., 104(17):6881–6892, **1996**. doi: 10.1063/1.471355.

[157] W. Zinth und U. Zinth. *Optik*. Oldenburg Verlag, München, 4. Auflage, **2013**.



# Publikationen und Finanzierung

Folgende chronologisch geordnete Liste zeigt alle Publikationen des Autors, die im Rahmen dieser Arbeit entstanden sind:

- T. Triller, D. Sommermann, M. Schraml, F. Sommer, E. Lapeira, M.M. Bou-Ali und W. Köhler. *The Soret effect in ternary mixtures of water+ethanol+triethylene glycol of equal mass fractions: Ground and microgravity experiments*. Eur. Phys. J. E, 42 (27), **2019**. doi: 10.1140/epje/i2019-11789-7 (in vorliegender Arbeit [144])
- M. Schraml, T. Triller, D. Sommermann und W. Köhler. *The DCMIX project: Measurement of thermodiffusion processes in ternary mixtures on ground and in space*. Acta Astronautica, 160:251–257, **2019**. doi: 10.1016/j.actaastro.2019.04.027 (in vorliegender Arbeit [113])
- D. Sommermann, T. Triller und W. Köhler. *A Robust Data Evaluation Methode for the DCMIX Microgravity Experiments*. Microgravity Sci. Technol., 31:465–474, **2019**. doi: 10.1007/s12217-019-09722-w  
(Die Hauptarbeit wurde während der Masterarbeit getätigt, die Veröffentlichung erfolgte aber erst in der Promotion, in vorliegender Arbeit [126])
- D. Sommermann, M. Schraml und W. Köhler. *Thermodiffusion of polymer solutions and colloidal dispersions in mixed solvents*. J. Chem. Phys., 157(194903), **2022**. doi: 10.1063/5.0128626 (in vorliegender Arbeit [127])
- D. Sommermann und W. Köhler. *Diffusion and thermodiffusion of the ternary system polystyrene + toluene + cyclohexane*. J. Chem. Phys., 159(164904), **2023**. doi: 10.1063/5.0176432 (in vorliegender Arbeit [125])
- A. Sanjuan, D. Sommermann, W. Köhler, V. Shevtsova und M. M. Bou-Ali. *Thermodiffusion, diffusion and Soret coefficients of binary polymeric mixtures in toluene and cyclohexane*. J. Non-Equilib. Thermodyn., (accepted), **2024** (in vorliegender Arbeit [108])
- J. Kantelhardt, D. Sommermann und W. Köhler. *Temperature dependence of the diffusion, thermodiffusion and Soret coefficient of a dilute polystyrene/toluene solution*

*as measured by means of a transient holographic grating technique.* J. Non-Equilib. Thermodyn., (submitted), **2023** (in vorliegender Arbeit [55])

Diese Arbeit wurde von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* (DFG, KO1541/13-1) sowie dem *Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR, 50WM2147) gefördert.

# Danksagung

Was lange währt, wird endlich gut. Nach über fünfeinhalb Jahren Arbeit an dieser Dissertation möchte ich dieses Kapitel in meinem Leben mit einem großen DANKE abschließen. Am Anfang habe ich lange überlegt, ob ich mich auf dieses Wagnis einlassen soll. Die Warnungen der vorhergehenden Doktoranden wurden nicht ernst genommen, und so konnte **Werner Köhler** mich überreden, noch ein paar Jahre unter seinen Fittichen zuzubringen. Im Laufe der Zeit wurde immer klarer, dass ich mit ihm eine guten Chef habe. Daher vielen Dank für deine Unterstützung, dein Vertrauen und die sehr angenehme Führungsrolle. Bei Linux-Problemen oder auch im Labor hast du meistens gute Ratschläge zur Hand gehabt. Ich muss gestehen, dass ich die berühmten *i-Programme* nie explizit verwendet habe. Ich werde auch nach wie vor über ein Blatt Papier testen, ob ein Laser in eine Faser eingekoppelt ist. Das gemeinsame Mittagessen war eine schöne Abwechslung vom Arbeitsalltag und mit den Themen Waldbau im Frankenwald, Solaranlagen und Wärmepumpen sowie Start- und Landeverhalten von Fluggeräten auf einem Flugplatz gingen uns nie die Themen aus. **Thomas Fischer** bin ich dankbar für seine Rolle als Zweitgutachter für diese Arbeit. Die Seitenanzahl und die vielen Tabellen haben ihn nicht abgeschreckt. Danke auch für die Vorlesung zur Festkörperphysik, die sowohl sehr lehrreich als auch unterhaltsam war. Als mehrmaliger Übungsleiter dieser Veranstaltung durfte ich viel dazulernen.

Mein Dank geht als nächstes an die vielen Hände, die mich in meiner praktischen Arbeit tatkräftig unterstützt haben. **Frank** und **Jörg** aus der Mechanik-Werkstatt NWII mussten viel über sich ergehen lassen, wenn ich wieder einmal mit einer OBD-Zelle zu ihnen kam. Auch wenn man hin und wieder nachfragen musste, wie der Stand der Dinge ist, haben sie immer sehr gute Arbeit geliefert. Danke auch an **Stefan** und die Mitarbeiter in der Elektronik-Werkstatt, die an so manchen Lötstellen, an kaputten Julabos und an Steuergeräten gesessen waren. Und natürlich darf auch **Wörni** nicht vergessen werden, der einem viele unbekannte Orte an der Uni gezeigt hat („warst du schon mal auf dem Dach vom NWII?“). Er wusste immer, wo unbenutzte Geräte standen, die man „kurz mal ausleihen“ konnten. Was wären wir alle ohne eine gute Sekretärin, die uns viel bürokratischen Ärger erspart? Vielen Dank **Michaela**.

Zum Glück musste man sich nicht allein durch die Arbeit in der Arbeitsgruppe kämpfen, sondern wurde durch erfahrene Kräfte unterstützt: **Thomas** hat mich in die Untiefen der OBD-Apparatur eingewiesen und mir vor allem in meiner Anfangszeit beim Programmie-

ren sehr geholfen. Nach seinem Weggang wurde **Basti** zu unserem Mann für die interne Arbeitsgruppen-IT. Von ihm wurde mir gezeigt, wie man Rechner neu aufsetzt, sich mit der Uni-Bürokratie herumschlägt und was es heißt, nach ein paar Jahren im Labor bei Null anzufangen. Meinem Kommilitonen **Marcel** muss ich für die sehr gute Zusammenarbeit in all den Jahren danken. Er ermutigte mich, die Promotionsstelle anzunehmen. Gemeinsam haben wir für Ordnung im Labor gesorgt und uns um die Wartung etlicher Geräte gekümmert. Dank **Daniel Z.** wissen wir nun, wann die Putzfrau im oberen Labor vorbeikommt. Auf den letzten Metern begleiteten mich auch **Roman** und **Jannik**, die für mich die ein oder andere Vergleichsmessung durchführten und immer für ein Gespräch bereit sind.

Thanks a lot to **Mounir Bou-Ali** from the University Mondragon, Spain, and his doctoral candidates **Ane** and **Antton**. We did a lot of collaborating work on various topics together, from research to conferences. I also enjoyed the time working together in the same lab while Ane stayed in Bayreuth and during my visit in Mondragon. I'm also in debt to Antton, who continued my measurements in Mondragon after I went back to Bayreuth. Ohne die außeruniversitäre Abwechslung wäre der lange Weg wahrscheinlich schon bald beendet gewesen. Daher ein großer Dank an all die Freunde, die ich in Bayreuth vor allem durch die **SMD Bayreuth** finden durfte und für all die gemeinsam verbrachte Zeit. Auch die Freunde aus der Heimat haben mich immer wieder motiviert („Wann bist du endlich fertig? Wenn du mich nicht krank schreiben kannst, dann bist du für mich kein Doktor!“) und mir viel Abwechslung verschafft. In diesem Zuge muss ich mich auch bei den **Fichten-Borkenkäfern** bedanken, die mir eine schöne praktische Arbeit als Ausgleich zur Uni geliefert haben.

Ein großer Dank geht an **meine Eltern**, die mir das Studium ermöglicht haben, immer hinter mir stehen und viel zum Gelingen dieser Arbeit gebetet haben. Danke auch **meinen Geschwistern**, auf die man zählen kann und mir so manche Ablenkung vom Alltag ermöglichen.

Jesus Christus die Ehre.

# Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Weiterhin erkläre ich, dass ich die Hilfe von gewerblichen Promotionsberatern bzw. -vermittlern oder ähnlichen Dienstleistern weder bisher in Anspruch genommen habe, noch künftig in Anspruch nehmen werde.

Zusätzlich erkläre ich hiermit, dass ich keinerlei frühere Promotionsversuche unternommen habe.

Bayreuth, den 23. April 2024

---

Daniel M. Sommermann