



UNIVERSITÄT BAYREUTH

Abt. Mikrometeorologie

Dokumentation des Experiments in

Dlouhá Louka (CR) 9/98

M. Hierteis

Arbeitsergebnisse

Nr. 05

Bayreuth, März 1999

Arbeitsergebnisse, Universität Bayreuth, Abt. Mikrometeorologie, Print, ISSN 1614-8916
Arbeitsergebnisse, Universität Bayreuth, Abt. Mikrometeorologie, Internet, ISSN 1614-8924
<http://www.bayceer.uni-bayreuth.de/mm/>

Eigenverlag: Universität Bayreuth, Abt. Mikrometeorologie
Vervielfältigung: Druckerei der Universität Bayreuth
Herausgeber: Prof. Dr. Thomas Foken

Universität Bayreuth, Abteilung Mikrometeorologie
D-95440 Bayreuth

Die Verantwortung über den Inhalt liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis

Angaben zum Zeitraum und Standort des Experiments	2
Profilmessungen	3
Geräte und Kalibrierfunktionen	3
Installation und Kabelplan	4
Logger-Anschlußbelegung	6
Programme der QLC50-Logger	7
Struktur des Datenfiles “Profiles.xls” bzw. “Profiles.csv”	14
Die Turbulenzmessungen	14
Geräte und Kalibrierfunktionen	14
Logger-Anschlußbelegung	14a
Loggerprogramm	15
Struktur der Datenfiles	19
Datenverfügbarkeit	19
Programme zur Datenbearbeitung	21
Die Windkraftanlage	29
Technische Daten	29
Zeiträume mit Stillstand während des Experiments	30
Daten der Wetterbeobachtung während des Experiments	32
CD-Verzeichnis	39

Angaben zum Zeitraum und Standort des Experiments

Das Experiment diente in erster Linie der Messung von turbulenten Winddaten und der zeitgleichen Erfassung der elektrischen Leistung einer Windkraftanlage. Daher wurde die Windenergieversuchsanlage Dlouhá Louka im tschechischen Teil des Erzgebirges genutzt, die einen mit 4 Plattformen ausgestatteten 50 m hohen Meßmast und eine Windkraftanlage mit einer Nabenhöhe von 30 m und einer Nennleistung von 315 kW bietet. Sie ist Eigentum des Prager Instituts für Physik der Atmosphäre der Tschechischen Akademie der Wissenschaften. Die Messungen fanden vom 29.8.98 bis zum 26.9.98 statt. Ein dauerhafter Aufenthalt war in dem zur Anlage gehörigen Klima-Observatorium möglich, in welchem auch nötige Computer installiert werden konnten.

Die Daten des Meßturms der Anlage im Einzelnen:

Gauß-Krüger-Koordinaten:	3405104 E, 5613910 N
Höhe der Turmbasis über NN:	880 m
Höhe des Turmes:	50 m
Höhe der 4 Arbeitsplattformen:	10 m, 15 m, 30 m, 45 m
Kantenlänge des Turmes an der Basis:	2.8 m
Kantenlänge des Turmes an der Spitze:	0.6 m
Breite der Arbeitsplattformen:	0.8 m

Der Standort der Windkraftanlage befindet sich 110 m im Osten des Turmes.

Genaue Angaben über die Topographie, die Landnutzung und die klimatologische Charakterisierung der Station sowie die bisherigen Ergebnisse des Experiments sind in der Diplomarbeit "Einfluß der Topographie auf den Wind und die Leistung von Windkraftanlagen" von M. Hierteis (1999) enthalten, welche in der Abteilung für Mikrometeorologie am Lehrstuhl für Hydrologie der Universität Bayreuth angefertigt wurde. Daher werden diese Themen hier nicht wiederholt.

Profilmessungen

Geräte und Kalibrierfunktionen

Für die Profilmessungen wurden folgende Meßgeräte verwendet:

4 Schalensternanemometer (alle Plattformen):	F460 (Climatronics, USA)
4 Frankenberg-Psychrometer (alle Plattformen):	Friedrichs (Deutschland)
1 Strahlungsbilanzsensor (unbeheizt, 45 m):	CRN1 (Kipp&Zonen, Niederlande)
1 Windfahne (30 m):	F460 (Climatronics, USA)
1 Luftdrucksensor (30 m):	P6520 (Ammonit, Deutschland)

Als Datalogger dienten:

Je 2 Datalogger QLC50 und QLI50 der Firma Vaisala (Finnland)

Die Seriennummern der verwendeten Meßgeräte sind (soweit bekannt):

Meßinstrument	10 m	15 m	30 m	45 m
Trockenthermometer	100.03-91181	100.008-9018	100.00-8839	100.00-91311
Feuchttthermometer	100.01-91181	ohne Nummer	100.009-9028	100.00-91301
Windfahne			1805	
Potentiometer der Windfahne			3806	
CRN1			970059	

Die Kalibrierfunktionen der Meßgeräte wurden direkt im Loggerprogramm zu Berechnung der endgültigen Größen (Ausnahme: Windrichtung) eingesetzt:

Meßwertgeber	Empfindlichkeit	Konstante
F460 (Anemometer):	4.840 (m/s)/Hz	0.153 m/s
F460 (Pot. der Windfahne):	36 °/kOhm	160 °
Luftdruck:	60 hPa/V	800 hPa
Temperaturfühler:	1/3 DIN Klasse B Pt 100	
Strahlungssensoren des CRN1:	1.009*10 ⁵ (W/m ²)/V	-

Installation und Kabelplan

Die folgende Tabelle zeigt die im Datenfile verwendeten Abkürzungen der Meßgrößen, ihre Einheiten und Installationshöhen:

Größe	Kürzel	Einheit	10 m	15 m	30 m	45 m
Windgeschwindigkeit	mU	m/s	X	X	X	X
Windrichtung	mPHI	°			X	
Luftdruck	mP	hPa	(X)		X	
langwellige Strahlung von oben	mLWSO	W/m ²				X
langwellige Strahlung von unten	mLWSU	W/m ²				X
kurzwellige Strahlung von oben	mKWSO	W/m ²				X
kurzwellige Strahlung von unten	mKWSU	W/m ²				X
Gerätetemperatur CRN1	mCRN1TMP	°C				X
Trockentemperatur	mTT	°C	X	X	X	X
Feuchttemperatur	mTF	°C	X	X	X	X
relative Luftfeuchte	mRF	%	X	X	X	X
Wasserdampfdruck	mE	hPa	X	X	X	X

Die Signale der Meßwertgeber wurden mit 1 Hz abgetastet und als Mittelwerte über 5 Minuten gespeichert. Die beiden letzten Größen der Tabelle wurden jede Sekunde aus den gemessenen Werten der Psychrometer und des Luftdrucks berechnet und ebenfalls als 5-minütiges Mittel gespeichert.

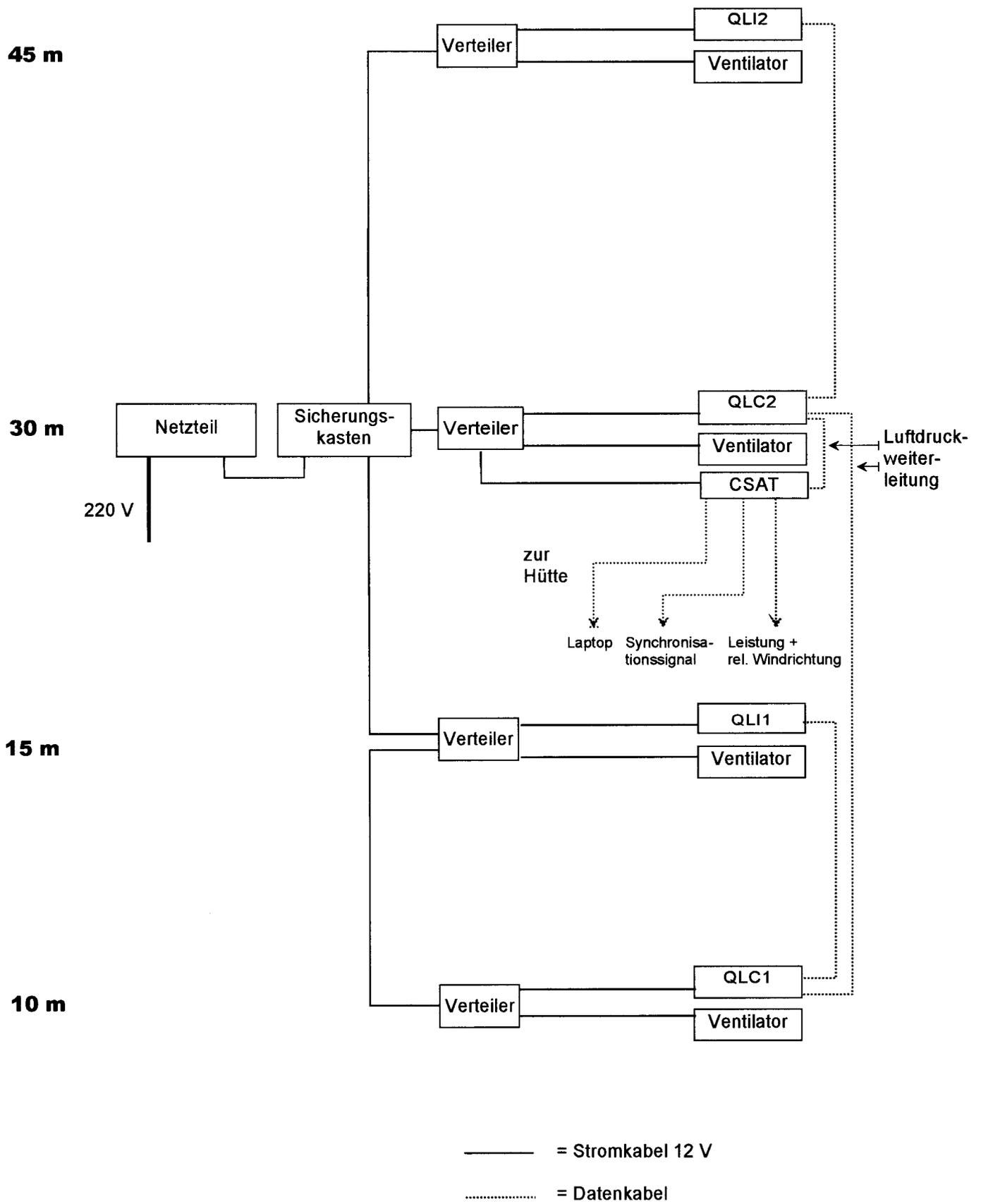
Das Luftdrucksignal wurde in 30 m Höhe gemessen und gespeichert. Zur Berechnung der relativen Luftfeuchtigkeit und des Wasserdampfdrucks wurde es jedoch auch im QLC50 auf der 10 m-Plattform benötigt, so daß sein Signal parallel dorthin verlängert wurde. Ebenso wurde es mit 20 Hz im weiter unten beschriebenen Turbulenzmeßkomplex aufgezeichnet.

Es wurde sicher gestellt, daß keine Schatten durch dem Meßturm auf den Strahlungsbilanzmesser fällt. Die Windmessungen liegen bei Wind zwischen 30° und 100° im Windschatten des Turmes. Bei laufender Windkraftanlage sind befindet sich der Meßmast bei Wind um 90° im Nachlauf des Rotors.

Die Meßgeräte ragten folgende Strecken über die Geländer der Arbeitsplattformen hinaus:

Schalensternanemometer:	1 m (SW)
Psychrometer:	20 cm (E)
Windfahne:	50 cm (SW)
Strahlungsbilanzsensor:	30 cm (S)

Kabelplan:



———— = Stromkabel 12 V

..... = Datenkabel

Logger-Anschlußbelegung

QLC1			Höhe: 10 m		
Klemme	Farbe	Gerät			
1	grün	TT10m			
2	gelb				
3	weiß				
4	braun				
6	weiß	Barogeber aus 30 m			
7	braun				
33	braun	Strom- Abzweigung			
34	blau				
35	grün	TF10m			
36	gelb				
37	weiß				
38	braun				
47	braun	Wind10m			
50	grün				
57	gelb				
63	grün	QLI1			
64	gelb				

QLC2			Höhe: 30 m		
Klemme	Farbe	Gerät			
1	grün	TT30m			
2	gelb				
3	weiß				
4	braun				
5	Brücke zu 6	Windfahne			
6	grau				
7	blau				
8	gelb				
33	braun	Strom- Abzweigung			
34	blau				
35	grün	TF30m			
36	gelb				
37	weiß				
38	braun				
39	braun	Barogeber			
40	weiß				
42	grün				
40	weiß	Barogeber für QLC1			
42	braun				
40	weiß	Barogeber für CR23X			
42	grün				
47	braun	Wind30m			
57	gelb				
59	grün				
63	grün	QLI2			
64	gelb				
65	120 Ohm WS				
65	120 Ohm WS				

QLI1			Höhe: 15 m		
Klemme	Farbe	Gerät			
1	grün	TT15m			
2	gelb				
3	weiß				
4	braun				
31	grün	QLC1			
32	gelb				
33	braun	Strom- Abzweigung			
34	blau				
35	grün	TF15m			
36	gelb				
37	weiß				
38	braun				
47	braun	Wind15m			
57	gelb				
59	grün				

QLI2			Höhe: 45 m		
Klemme	Farbe	Gerät			
1	grün	TT45m			
2	gelb				
3	weiß				
4	braun				
6	rot	KW oben			
7	blau				
10	grau	LW oben			
11	gelb				
13	rot	Temp CRN1			
14	gelb				
15	grün				
16	blau				
31	grün	QLC2			
32	gelb				
33	braun	Strom- Abzweigung			
34	blau				
35	grün	TF45m			
36	gelb				
37	weiß				
38	braun				
40	weiß	KW unten			
41	schwarz				
44	braun	LW unten			
45	grün				
47	braun	Wind45m			
57	gelb				
59	grün				

Programme der QLC50-Logger

Der File mit den Programmen für die beiden QLC50-Logger ist als "tschech.qsp" auf den CDs des Experiments enthalten. Hier sind nun die Ausdrücke der Variablenliste und der Berechnungsprogramme gezeigt:

Variablen im QLC1 bzw. QLI1:

QLC	Type	Name	Data	Comment
----	----	-----	----	-----
1	G	E10m	real	Dampfdruck 10 m
1	G	E15m	real	Dampfdruck 15 m
1	G	mE10m	real	5-Minutenmittel Dampfdruck 10 m
1	G	mE15m	real	5-Minutenmittel Dampfdruck 15 m
1	G	mP	real	5-Minutenmittel Luftdruck
1	G	mRF10m	real	5-Minutenmittel Luftfeuchte 10 m
1	G	mRF15m	real	5-Minutenmittel Luftfeuchte 15 m
1	G	mTF10m	real	5-Minutenmittel Feuchttemp 10 m
1	G	mTF15m	real	5-Minutenmittel Feuchttemp 15 m
1	G	mTT10m	real	5-Minutenmittel Trockentemp 10 m
1	G	mTT15m	real	5-Minutenmittel Trockentemp 15 m
1	G	mU10m	real	5-Minutenmittel Wind 10 m
1	G	mU15m	real	5-Minutenmittel Wind 15 m
1	S	P	real	Luftdruck 30m
1	G	RF10m	real	Luftfeuchte 10 m
1	G	RF15m	real	Luftfeuchte 15 m
1	S	RU10m	real	Wind roh 10 m
1	S	RU15m	real	Wind roh 15 m
1	S	TF10m	real	Feuchttemp 10 m
1	S	TF15m	real	Feuchttemp 15 m
1	S	TT10m	real	Trockentemp 10 m
1	S	TT15m	real	Trockentemp 15 m
1	G	U10m	real	Wind 10 m
1	G	U15m	real	Wind 15 m
1	S	VW10m	real	Spannung Wind 10 m
1	S	VW15m	real	Spannung Wind 15 m

Variablen im QLC2 bzw. QLI2:

QLC	Type	Name	Data	Comment
---	---	-----	----	-----
2	S	CRN1TMP	real	Temp CRN1
2	G	E30m	real	Dampfdruck 30 m
2	G	E45m	real	Dampfdruck 45 m
2	S	KWSO	real	Kurzwellige Strahlung oben
2	S	KWSU	real	Kurzwellige Strahlung unten
2	S	LWSO	real	Langwellige Strahlung oben
2	S	LWSU	real	Langwellige Strahlung unten
2	G	mCRN1TMP	real	5-Minutenmittel CRN1-Temp
2	G	mE30m	real	5-Minutenmittel Dampfdruck 30m
2	G	mE45m	real	5-Minutenmittel Dampfdruck 45 m
2	G	mKWSO	real	5-Minutenmittel Kurzw. Strahlung oben
2	G	mKWSU	real	5-Minutenmittel Kurzw. Strahlung unten
2	G	mLWSO	real	5-Minutenmittel langw. Strahlung oben
2	G	mLWSU	real	5-Minutenmittel langw. Strahlung unten
2	G	mP	real	5-Minutenmittel Luftdruck 30m
2	G	mPHI30m	real	5-Minutenmittel Windrichtung 30 m
2	G	mRF30m	real	5-Minutenmittel Luftfeuchte 30 m
2	G	mRF45m	real	5-Minutenmittel Luftfeuchte 45 m
2	G	mTF30m	real	5-Minutenmittel Feuchttemp 30 m
2	G	mTF45m	real	5-Minutenmittel Feuchttemp 45 m
2	G	mTT30m	real	5-Minutenmittel Trockentemp 30 m
2	G	mTT45m	real	5-Minutenmittel Trockentemp 45 m
2	G	mU30m	real	5-Minutenmittel Wind 30 m
2	G	mU45m	real	5-Minutenmittel Wind 45 m
2	S	P	real	Luftdruck 30m
2	S	PHI30m	real	Windrichtung 30 m
2	G	RF30m	real	Luftfeuchte 30 m
2	G	RF45m	real	Luftfeuchte 45 m
2	S	RU30m	real	Wind roh 30 m
2	S	RU45m	real	Wind roh 45 m
2	S	TF30m	real	Feuchttemp 30 m
2	S	TF45m	real	Feuchttemp 45 m
2	S	TT30m	real	Trockentemp 30 m
2	S	TT45m	real	Trockentemp 45 m
2	G	U30m	real	Wind 30 m
2	G	U45m	real	Wind 45 m
2	S	VW30m	real	Spannung Wind 30m
2	S	VW45m	real	Spannung Wind 45 m

Einstellungen der Meßkanäle für die Sensorvariablen:

Variable	Data	Measurement	Type	Unit	Connect
P	real	(V) Voltage diff	V	QLC 1	CH 2
RU10m	real	Frequency 1	F1	QLC 1	
RU15m	real	Frequency 1	F1	QLC 1/QLI 2	
TF10m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 1	CH 1
TF15m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 1/QLI 2	CH 1
TT10m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 1	CH 0
TT15m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 1/QLI 2	CH 0
VW10m	real	Voltage single (+VE)	+VE	QLC 1	CH 7
VW15m	real	Voltage single (+VE)	+VE	QLC 1/QLI 2	CH 7

Variable	Data	Measurement	Type	Unit	Connect
CRN1TMP	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 2/QLI 2	CH 6
KWSO	real	(V) Voltage diff	V	QLC 2/QLI 2	CH 2
KWSU	real	(V) Voltage diff	V	QLC 2/QLI 2	CH 3
LWSO	real	(V) Voltage diff	V	QLC 2/QLI 2	CH 4
LWSU	real	(V) Voltage diff	V	QLC 2/QLI 2	CH 5
P	real	Voltage single (+VE)	+VE	QLC 2	CH 3
PHI30m	real	Potentiometer with V	RPE	QLC 2	CH 2
RU30m	real	Frequency 1	F1	QLC 2	
RU45m	real	Frequency 1	F1	QLC 2/QLI 2	
TF30m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 2	CH 1
TF45m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 2/QLI 2	CH 1
TT30m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 2	CH 0
TT45m	real	PT100 4 wire	PT100	QLC 2/QLI 2	CH 0
VW30m	real	Voltage single (+VE)	+VE	QLC 2	CH 7
VW45m	real	Voltage single (+VE)	+VE	QLC 2/QLI 2	CH 7

Berechnung der Mittelwerte über 5 Minuten:

QLC1:

```
Name: QLC1                      QLC: 1
Synch: 00:05:00,0              Interval: 300
Comment: 5-Minutenmittel QLC1
```

```
--- Start of "QLC1" ---
```

```
;Wind
```

```
[mU10m] = AVG([U10m], 300)
[mU15m] = AVG([U15m], 300)
```

```
; Druck
```

```
[mP]= 800 + AVG([P], 300) * 60
```

```
; Temperaturen
```

```
[mTT10m] = AVG([TT10m], 300)
[mTF10m] = AVG([TF10m], 300)
[mTT15m] = AVG([TT15m], 300)
[mTF15m] = AVG([TF15m], 300)
```

```
; Feuchtemaße
```

```
[mE10m] = AVG([E10m], 300)
[mE15m] = AVG([E15m], 300)
[mRF10m] = AVG([RF10m], 300)
[mRF15m] = AVG([RF15m], 300)
```

```
[0,fuenf_min1] = 1
```

```
--- End of "QLC1" ---
```

QLC2:

Name: QLC2 QLC: 2
Synch: 00:05:00,0 Interval: 300
Comment: 5-Minutenmittel QLC2

--- Start of "QLC2" ---

; Wind

[mU30m] = AVG([U30m], 300)
[mU45m] = AVG([U45m], 300)

; Druck

[mP] = 800 + AVG([P], 300) * 60

; Temperaturen

[mTT30m] = AVG([TT30m], 300)
[mTF30m] = AVG([TF30m], 300)
[mTT45m] = AVG([TT45m], 300)
[mTF45m] = AVG([TF45m], 300)

; Feuchtemaße

[mE30m] = AVG([E30m], 300)
[mE45m] = AVG([E45m], 300)
[mRF30m] = AVG([RF30m], 300)
[mRF45m] = AVG([RF45m], 300)

; Strahlung

[mKWSO] = AVG([KWSO], 300) / 9.91 * 1000000
[mKWSU] = AVG([KWSU], 300) / 9.91 * 1000000
[mLWSO] = AVG([LWSO], 300) / 9.91 * 1000000
[mLWSU] = AVG([LWSU], 300) / 9.91 * 1000000
[mCRN1TMP] = AVG([CRN1TMP], 300)

[0,fuenf_min2] = 1

--- End of "QLC2" ---

Struktur des Datenfiles "Profiles.xls" bzw. "Profiles.csv"

Jede Zeile des Datenfiles enthält die endgültigen Mittelwerte über 5 Minuten aller in der obigen Tabelle aufgeführten Parameter, wobei die erste Zeile des Files die Spaltenüberschriften anzeigt.

Die letzten beiden Spalten „lo“ und „lu“ stellen die absoluten langwelligen Strahlungen aus dem oberen und unteren Halbraum dar, die aus der Gerätetemperatur des CRN1 und den gemessenen langwelligen Strahlungsdifferenzen nachträglich berechnet wurden.

Die erste Spalte enthält das Datum, die 2. die Endzeit des jeweiligen 5-Minuten-Intervalls nach MEZ (UTC +1 Stunde). Alle weiteren Spalten enthalten die Meßwerte. Teilweise waren die Logger oder einzelne Meßgeräte nicht in Funktion, so daß kein Meßwert oder der Eintrag „#NV“ enthalten ist. Insgesamt war die Datenverfügbarkeit über den gesamten Meßzeitraum jedoch sehr hoch.

Die Turbulenzmessungen

Geräte und Kalibrierfunktionen

Der Turbulenzmeßkomplex wurde auf der Plattform in 30 m Höhe installiert und bestand aus einem Ultraschallanemometer, einem Datalogger und den Meßsignalkabeln der Windkraftanlage, eines Synchronisationssignals und des Luftdrucksensors aus den Profilmessungen.

Ultraschallanemometer: CSAT3 von Campbell Sci. (USA)
Datalogger: CR23X von Campbell Sci. (USA)

Angaben zum CSAT3 sind der umfangreichen Betriebsanleitung bzw. der oben zitierten Diplomarbeit zu entnehmen. Seine Installation am Mast wurde stets so geändert, daß es sich weder im Windschatten des Mastes befand, noch von hinten angeströmt wurde.

Das Synchronisationssignal betrug ca. 3 V und dient zur Synchronisation der hier vorgestellten Meßreihe mit den zeitgleich vom Prager Institut für Physik der Atmosphäre vorgenommenen Turbulenzmessungen in 15 und 30 m Höhe.

An der Windkraftanlage wurde die Leistung und der horizontale Winkel zwischen Windvektor und der Normalen der Rotorebene gemessen. Diese Signale wurden im Logger als Spannungssignale aufgezeichnet und später bei der Datenauswertung anhand folgender Funktionen im Programm „t14_csat“ in Endwerte umgerechnet:

Leistung [kW] = 0.217 * Spannungssignal [mV]
Winkel [°] = 0.221 * Spannungssignal [mV] - 270

Logger-Anschlußbelegung

Kanal	Gerät	Kabelfarben
	Wheatstone-Brücke	
1H		H
1L		L
Ground		G
Ex1		schwarz
	Temperaturfühler Pt150	
L(Wheatst.)		braun
H(Wheatst.)		grün
2H		weiß
2L		gelb
	Campell CSAT	
G (zw. PowerOut und Control I/O)		schwarz und transparent
C1		grün
C2		weiß
C3		braun
	dessen Stromversorgung	
PowerOut:		
G		transp. + schwarz
12V		rot
	Drucksensor-Verlängerung	
9H		weiß
9L		grün
	WKA Leistung	
10H		weiß
10L		braun
	WKA rel. Windrichtung	
11H		gelb
11L		grün
	Synchronisationssignal	
3H		

Loggerprogramm

Der Logger zeichnete die Meßwerte mit einer Frequenz von 20 Hz auf und wurde stets on-line mit einem PC ausgelesen. Der Logger wurde mit folgendem Programm betrieben:

```

;{CR23X}
;
*Table 1 Program
 01: 0.05   Execution Interval (seconds)

1: Block Move (P54)
 1: 5      No. of Values
 2: 11     First Source Loc [ TPt_i1  ]
 3: 1      Source Step
 4: 10     First Destination Loc [ TPt_i2  ]
 5: 1      Destination Step

2: Batt Voltage (P10)
 1: 17     Loc [ Batt  ]

;Measure Pt150 (not in use)

3: Full Bridge w/mv Excit (P9)
 1: 1      Reps
 2: 13     200 mV, Fast, Ex Range
 3: 13     200 mV, Fast, Br Range
 4: 9      DIFF Channel
 5: 1      Excite all reps w/Exchan 1
 6: 4070   mV Excitation
 7: 12     Loc [ Rs_RO  ]
 8: 1.0    Mult
 9: 0.0    Offset

; Air pressure

4: Volt (Diff) (P2)
 1: 1      Reps
 2: 15     5000 mV, Fast Range
 3: 9      DIFF Channel
 4: 8      Loc [ p      ]
 5: 0.06   Mult
 6: 800.   Offset

; Poweroutput signal

5: Volt (Diff) (P2)
 1: 1      Reps
 2: 15     5000 mV, Fast Range
 3: 10     DIFF Channel
 4: 6      Loc [ Power  ]
 5: 1.0    Mult
 6: 0.0    Offset

; Misangle of the wind in relation to the rotorplane
```

6: Volt (Diff) (P2)

1: 1 Repts
2: 15 5000 mV, Fast Range
3: 11 DIFF Channel
4: 7 Loc [Orient]
5: 1.0 Mult
6: 0.0 Offset

;Measure KH20, used for synchronisation, changed to SE

7: Volt (SE) (P1)

1: 1 Repts
2: 15 5000 mV, Fast Range
3: 5 SE Channel
4: 15 Loc [KH20]
5: 0.001 Mult
6: 0.0 Offset

;Measure CSAT3

8: SDM-CSAT3 (P107)

1: 1 Repts
2: 3 SDM Address
3: 91 Trigger and Get wind & Ts data
4: 1 Ux Input Location [Ux_in]

9: If (X<=>F) (P89)

1: 5 X Loc [diag]
2: 1 =
3: 61440 F
4: 21 Set Flag 1 Low

10: If Flag/Port (P91)

1: 21 Do if Flag 1 is Low
2: 30 Then Do

11: If (X<=>F) (P89)

1: 5 X Loc [diag]
2: 3 >=
3: 0 F
4: 30 Then Do

12: If (X<=>F) (P89)

1: 5 X Loc [diag]
2: 2 <>
3: 61503 F
4: 30 Then Do

13: Do (P86)

1: 11 Set Flag 1 High

```

14: SDM-CSAT3 (P107)
1: 1    Reps
2: 3    SDM Address
3: 62   Set Execution Parameter
4: 1    Ux Input Location [ Ux_in  ]

15: End (P95)

16: End (P95)

17: End (P95)

18: Z=X (P31)
1: 13   X Loc [ TPt_4  ]
2: 9    Z Loc [ KH_20  ]

19: Do (P86)
1: 10   Set Output Flag High (Flag 0)

20: Set Active Storage Area (P80)
1: 1    Final Storage Area 1
2: 14   Array ID

21: Real Time (P77)
1: 0111 Day,Hour/Minute,Seconds (midnight = 0000)

22: Resolution (P78)
1: 1    High Resolution

23: Sample (P70)
1: 10   Reps
2: 1    Loc [ Ux_in  ]

*Table 2 Program
 02: 0.0000 Execution Interval (seconds)

*Table 3 Subroutines

End Program

```

Die Input-Locations des Loggers waren folgendermaßen eingestellt:

Addr	Name	Flags	# Reads	# Writes	Blocks
1	[Ux_in]	RW-	1	2	Start -----
2	[Uy_in]	RW-	1	2	----- Member ---
3	[Uz_in]	RW-	1	2	----- Member ---
4	[Ts_in]	RW-	1	2	----- Member ---
5	[diag]	RW-	4	2	----- End
6	[Power]	RW-	1	1	-----
7	[Orient]	RW-	1	1	-----
8	[p]	RW-	1	1	-----
9	[KH_20]	RW-	1	1	-----
10	[TPt_i2]	RW-	1	1	Start -----
11	[TPt_i1]	RW-	1	1	----- Member ---
12	[Rs_RO]	RW-	1	2	----- Member ---
13	[TPt_4]	RW-	2	1	----- Member ---
14	[TPt_5]	RW-	1	1	----- End
15	[KH20]	RW-	1	1	-----
16	[_____]	---	0	0	-----
17	[Batt]	-W-	0	1	-----
18	[_____]	---	0	0	-----
19	[_____]	---	0	0	-----
20	[_____]	---	0	0	-----
21	[_____]	---	0	0	-----
22	[_____]	---	0	0	-----
23	[_____]	---	0	0	-----
24	[_____]	---	0	0	-----
25	[_____]	---	0	0	-----
26	[_____]	---	0	0	-----
27	[_____]	---	0	0	-----
28	[_____]	---	0	0	-----
29	[_____]	---	0	0	-----

Struktur der Datenfiles

Eine Zeile der Datenfiles besitzt folgenden Aufbau:

Experiment-ID (hier: 14), Julianischer Tag, Stunde und Minuten (MEZ, als 4-stellige Zahl), Sekunden (als Dezimalzahl auf 1/10 Sekunden genau), die Windkomponenten [m/s] in x-, y-, w-Richtung, akustische Temperatur in °C, diagnostisches Signal des CSAT3, Leistungssignal der WKA [mV], Spannungssignal der Winkelabweichung des Windvektors von der Normalen der Rotoreben [mV], Luftdruck in [hPa], Synchronisationssignal [mV] und eine nicht genutzte Position (-9999)

Der Luftdrucksensor arbeitete zeitweise nicht korrekt, so daß der Luftdruck in diesen Zeiträumen mit 800 hPa angegeben ist. Bei der weiteren Datenbearbeitung mit dem Programm „t14_csat“ wurde dann ein Ersatzwert von 915 hPa verwendet.

Datenverfügbarkeit

Die Daten des Turbulenzmeßkomplexes sind in zahlreichen Files auf CD abgelegt und teilweise mit Windzip 6.3 gepackt. Das Ultraschallanemometer lieferte bei Regen oder Nebel keine korrekten Meßwerte, so daß während dieser Zeiten keine turbulenten Daten vorhanden sind. Auch die Windkraftanlage konnte nicht durchgehend betrieben werden, da sie zeitweise aufgrund zu schwacher oder zu starker Winde ihren Betrieb einstellte oder gewartet werden mußte.

Folgende Liste zeigt die Namen der einzelnen Datenfiles, die Ausrichtung des CSAT3, die Anfangs- und Endzeiten der Messung, ein Flag „Yes“ falls während der Messungen die Windkraftanlage zumindest zeitweise in Betrieb war und die ungefähre Zeit der Synchronisationssignale.

Filename	Ausrichtung des CSAT3	Startzeit	Endzeit	WKA-Signal	Synchronisationszeit
c14_04	300°	29.8. 11:20	29.8. 20:30	Yes	-
c14_05	300°	29.8. 20:30	30.8. 8:20	No	-
c14_06	300°	30.8. 8:20	30.8. 18:25	Yes	-
c14_07	300°	30.8. 18:25	31.8. 6:55	Yes	-
c14_08	300°	31.8. 6:55	31.8. 19:10	Yes	-
c14_09	300°	31.8. 19:10	1.9. 4:55	Yes	-
c14_10	300°	1.9. 4:55	1.9. 9:25	No	-
	120°	1.9. 9:45	1.9. 19:40	No	-
c14_11	120°	1.9. 19:40	2.9. 7:05	No	-
c14_12	120°	2.9. 7:05	2.9. 19:10	No	-
c14_13	120°	2.9. 19:10	3.9. 7:10	Yes	-

Filename	Ausrichtung des CSAT3	Startzeit	Endzeit	WKA-Signal	Synchronisa- tionszeit
c14_14	120°	3.9. 7:10	3.9. 20:55	Yes	-
c14_15	300°	6.9. 12:45	7.9. 6:15	Yes	6.9. 13:33
c14_16	120°	7.9. 10:45	7.9. 20:55	No	7.9. 12:23
c14_17	120°	7.9. 20:55	8.9. 5:40	No	-
c14_18	120°	8.9. 12:25	8.9. 17:55	No	8.9. 13:43
c14_19	210°	8.9. 18:10	9.9. 5:25	No	-
c14_20	210°	9.9. 7:20	9.9. 21:00	Yes	9.9. 17:54
c14_21	210°	9.9. 22:05	10.9. 17:05	Yes	9.9. 22:33
c14_22	210°	10.9. 18:00	10.9. 24:00	Yes	10.9. 18:52
c14_23	300°	12.9. 13:50	12.9. 19:35	Yes	12.9. 15:11
c14_24	300°	12.9. 20:05	13.9. 6:00	Yes	12.9. 22:05
c14_25	300°	13.9. 6:05	13.9. 19:35	Yes	13.9. 8:29
c14_26	300°	13.9. 19:35	14.9. 7:25	Yes	13.9. 20:14
c14_27	210°	14.9. 9:35	14.9. 15:55	Yes	14.9. 10:52
c14_28	210°	15.9. 20:20	16.9. 8:30	No	15.9. 21:12
c14_29	210°	16.9. 8:45	16.9. 12:50	Yes	16.9. 9:42
c14_30	210°	16.9. 14:10	16.9. 18:00	No	16.9. 14:59
c14_31	300°	16.9. 18:25	17.9. 7:45	No	16.9. 18:34
c14_32	300°	17.9. 12:40	17.9. 19:50	No	17.9. 13:12
c14_33	300°	18.9. 7:10	18.9. 17:50	Yes	18.9. 7:44
c14_34	300°	18.9. 21:15	19.9. 6:35	Yes	-
c14_35	300°	19.9. 6:55	19.9. 14:20	No	19.9. 7:25
	210°	19.9. 14:35	19.9. 18:00	No	-
	120°	19.9. 18:15	19.9. 21:30	No	-
c14_36	120°	19.9. 21:30	20.9. 7:35	Yes	19.9. 21:45
c14_37	120°	20.9. 7:35	20.9. 17:15	Yes	20.9. 8:22
	30°	20.9. 17:25	20.9. 19:45	Yes	-
c14_38	30°	20.9. 19:45	21.9. 7:25	Yes	20.9. 20:03
c14_39	30°	21.9. 7:25	21.9. 21:00	Yes	21.9. 8:09
c14_40	30°	21.9. 21:00	22.9. 8:00	Yes	21.9. 21:32
c14_41	30°	22.9. 8:00	22.9. 15:40	Yes	22.9. 8:50
	120°	22.9. 15:50	22.9. 20:00	Yes	-
c14_42	120°	22.9. 20:00	23.9. 7:35	Yes	22.9. 20:30
c14_43	120°	23.9. 7:35	23.9. 20:20	Yes	23.9. 8:18
c14_44	120°	23.9. 20:20	24.9. 7:55	No	23.9. 20:47

Filename	Ausrichtung des CSAT3	Startzeit	Endzeit	WKA-Signal	Synchronisa- tionszeit
c14_45	120°	24.9. 7:55	24.9. 20:00	No	24.9. 10:42
c14_46	120°	24.9. 20:00	25.9. 8:00	No	24.9. 21:27
c14_47	120°	25.9. 12:15	25.9. 18:00	No	25.9. 13:00
c14_48	120°	25.9. 21:15	26.9. 7:35	No	25.9. 21:55

Programme zur Datenbearbeitung

Die Rohdaten wurden in 2 Schritten zu über 30 Minuten berechneten Endgrößen zusammengefaßt. Im ersten Schritt wurden Summen, Quadratsummen und Kovarianzsummen über 5 Minuten als Zwischengrößen aus jeweils 6000 Einzelmessungen berechnet und in einer einzeiligen Textdatei namens „c“ + Datum + Anfangszeit + “.dat“ ausgegeben, was anhand des Programms „t14_csat“ durchgeführt wurde. Hierbei wurde überprüft, ob das diagnostische Signal des CSAT3 kleiner als 5000 und die Messung somit physikalisch einwandfrei verlief. Waren weniger als 5900 der 6000 Messungen fehlerfrei, wurde keine Datei ausgegeben. Die Spannungssignale wurden in die endgültigen Größen umgerechnet. Es wurde für jeweils 5 Minuten ein Protokoll über die Anzahl der fehlerfreien Datenzeilen ausgegeben. Der Quellcode von „t14_csat“ ist unten aufgeführt.

Die von t14_csat erstellten Files wurden dann anhand des Programms „Turbulenzknecht“ zu über 30 Minuten berechneten Werten zusammengefaßt. Dabei wurden auch verschieden Tests zur Qualitätssicherung der Meßdaten durchgeführt. Eine ausführliche Erläuterung des Programms ist bei Th. Foken, „Der Bayreuther Turbulenzknecht“, Arbeitsergebnisse Nr. 1, Abteilung für Mikrometeorologie, 1999 zu finden.

Die für die zitierte Diplomarbeit relevanten Ausgabeparameter des „Turbulenzknecht“ befinden sich gesammelt für alle Messungen in der Excel 97-Datei „CSATDATA“ auf den CDs des Experiments. Hier finden sich auch die von „t14_csat“ ausgegebenen Zwischenfiles.

Quellcode von „t14_csat“:

```
program t14_csat

! Program for transformation of individual raw data files of turbulence
! measurements into 5-min.-files for the program 'Bayreuther Turbulenzknecht'
! for single sonic anemometers (CSAT/CX23) to determine turbulent fluxes
! and classify the quality of the data.
! The input parameters of the CSAT/CX23 file are:
! no:   identification-number of the experiment (here: 14)
! jd:   julian date of the data line
! hhmm: hour and minutes of the data line
! sec:  seconds of the data line with 1/10 sec accuracy
! a(2): wind component in orientation of the device (a(2)>0
!       for 270-360/0-90°) in m/s
! a(1): wind component perpendicular to the orientation of the device
!       (a(1)>0 for 180-270-360°) in m/s
! a(3): vertical wind component in m/s
! a(4): sonic temperature in °C
! code: diagnostic signal of the CSAT3
! a(9): power of the WECS in mV
! a(10) misangle relativ to the rotorplane in mV
! a(11) air pressure in hPa
! further input parameters
! a(5): time-synchronisation signal for all turbulence measurements (2-3 V)
! a(8): not in use (usually cold wire temperature)
! The output parameters of the program are:
! a(1): wind component perpendicular to the orientation of the device
!       (a(1)>0 for 180-270-360°) in m/s
! a(2): wind component in orientation of the device (a(2)>0
!       for 270-360/0-90°) in m/s
! a(3): vertical wind component in m/s
! a(4): sonic temperature in °C
! a(5): not in use
! a(6): horizontal wind speed calculated by the program
! a(7): wind direction (in relation to the orientation of the
!       anemometer) calculated by the program
! a(8): not in use (usually cold-wire temperature)
! non-turbulent parameters:
! a(9): TT = sonic temperature
! a(10) not in use
! a(11) air pressure in hPa
! a(12) lateral component of the wind in m/s
! a(13) poweroutput of the WECS in kW
! a(14) misangle of the wind in relation to the rotorplane in degrees
! a(15) longitudinal component of the wind in m/s
! a(16)..a(20) additional channels
! your file (for each 1/20 s) must include a time information, the
! parameters a(1)-a(5) [5 input channels] (and optional a(8)
! [6 input channels] and additional channels a(9)... a(20))

dimension a(20),am(20),a2(20),ab(10),abb(10),ux(6000),uy(6000)
dimension itgz(12),ijd(12),kan(20),k1(10),k2(10),phi(6000)
integer*4 i,j,k,imon,itag,istd,jtag,imin,itgz,nc,nk,nd,it,jf,il
integer*4 ill,ii,ij,kk,jjd,jmon,jhhmm,no,hhmm,sec,ahhmm,shhmm
integer*4 k1,k2,ik,ic,iprot,mt,hhm,hht,ajd,inmess,phiflag
```

```

integer*4 a1,a5,a1z,a2z,az,az2,iout,jout,azm,ttag,o
character*2 kan
character*1 cmon,na,power
character*12 name5, name2, name 3, name 4,filename
real*8 a,hd,hc,wd,v,u,ex,ey,ux,uy,phi,psum
real*8 am,a2,ab,abb,code,khv0,khf,r0r,T0,tk,nmess
data itgz/31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31/
data ijd/31,59,90,120,151,181,212,243,273,304,334,365/
! *****!
! The following parameters should be given before using:
! kan(20): symbols for the channels
! Do not change the input channels 1 - 10
    data kan/'UY','UX','UW','TA','NI','VH','PH','TP','TT','NI',
      *      'PP','UV','PO','OR','UU','**','**','**','**','**'/
! k1(10) and k2(10):numbers of channels for determination of covariances
    data k1/3,3,3,6,6,0,0,0,0,0/
    data k2/6,4,8,4,8,0,0,0,0,0/
! nk: number of channels (INTEGER) of the input file, turbulent parameters
    nk=6
! nc: number of channels (INTEGER) of the input file, non-turbulent parameters
    nc=5
! ik: number of channels (INTEGER) of the output file (<=20)
    ik=15
! ic: number of channels (INTEGER) of the covariances (<=10)
    ic=5
! hd: measuring height of the device in m (for each measuring complex), (REAL)
    hd=30.
! hc: canopy height below the device in m (for each measuring complex), (REAL)
    hc=0.
! azm: maximal accepted number of missing/bad values of a 5-min.-interval
    azm=100
! na: CHARACTER to identify the calculated files of your data set
!     a: Waldstein-Projekt Mangold
!     b: LITFASS-98-Experiment
!     c: Windenergie-Projekt Hierteis
    na='c'
! you have the possibility to calculate different file-lenght
! il: file lenght in minutes (1200 measurements/minute) (INTEGER)
    il=30
! wd: wind direction or orientation of a(2) of the device in deg.
! (for each measuring complex), (REAL)
!     wd=0.
    write (*,*) 'Orientation of sonic anemometer in deg.'
    read(*,*) wd
! the program creates a protocol of measuring quality

    write (*,199)
199 format('Protocol on',/,'1: display',/,
  *'2: printer',/,'3: file')
    iprot=0
    read (*,*) iout
    if (iout.eq.1) open(3, file='con')
    if (iout.eq.2) open(3, file='prn')

```

```

        if (iout.eq.3) iprot=1

! Control output for every 5-minutes file

        write (*,196)
196 format('Control output for every 5-minutes file',/,'1: no',/,
        *'2: yes')
        read (*,*) jout

! Input of the name of the input files

        write (*,*) 'File-name of the input file (DOS):'
        read(*,195) filename
195 format(a12)

! Files of the data logger do not start with the beginning of the measurement.
! You have to find and input the first fully available time in hour and minutes

        write (*,*) 'Time of beginning (4 digits, e. g.: 1304 )'
        read (*,194) ahhmm
194 format(i4)

! *****!

        open(1,file=filename)
        do i=1,1000000
        read(1,*,ERR=100) no,jd,hhmm,sec,a(2),a(1),(a(k),k=3,nk-2),code,
        *(a(k),k=nk+3,nk+5),a(nk-1),a(nk+2)
100 if(hhmm.eq.ahhmm) goto 101
        enddo
101 ajd=jd
        write (*,*) 'first data file found: ',hhmm
        pause
        az=0

! DO for maximal 1000 series of 5 minutes

        do j=1,1000 ! Main DO
        do i=1,20
        am(i)=0.
        a2(i)=0.
        if(i.gt.10) cycle
        ab(i)=0.
        enddo

! DO for each 5 minutes part

        ii=0
        nmess=0.
        az2=0
        power="P"
        ex=0

```

```

ey=0
phiflag=0
do i=1,6000
  ux(i)=0
  uy(i)=0
  phi(i)=0
enddo
do i=1,12000
  read(1,*,ERR=20) no,jd,hhmm,sec,a(2),a(1),(a(k),k=3,nk-2),code,
* (a(k),k=nk+3,nk+5),a(nk-1),a(nk+2)
  if(az.eq.1) goto 30
  hht=hhmm/100
  hhm=hhmm-hht*100
  do k=1,12
    mt=k*5-5
    if (hhm.eq.mt) goto 35
  enddo
  goto 10
35 az=1
  ii=0
  nmess=0.
  write (*,*) 'Time of beginning (5-minutes means) found: ',hhmm
  pause
  cycle          !the first value of the first data set will be canceled
30 continue
  ii=ii+1
  nmess=nmess+1.
  if(ii.eq.1) shhmm=hhmm
  al=0

  if (ii.eq.1) then
    mt=mt+5
    if (mt.eq.60) mt=0
    alz=0
    a2z=0
    a5=0
  endif
  if (jout.eq.2.and.ii.eq.1) then
    write(*,*) 'Input data: ', no,jd,hhmm,sec
    write(*,*) 'Sequence of the CSAT file:'
    write(*,*) a(2),a(1),(a(k),k=3,nk-2),
* code,(a(k),k=nk+3,nk+2+nc),a(nk-1),a(nk+2)
  endif
  hht=hhmm/100
  hhm=hhmm-hht*100
  if (hhm.eq.mt) az2=1
  if (a(9).lt.20) power=""
  if (code.ge.5000) then !code below 5000 means sonic signal is okay
    al=1
    alz=alz+1
  endif
  if (ii.eq.1) jjd=jd
  if (ii.eq.1) jhhmm=hhmm
  if (al.eq.1) nmess=nmess-1.

```

```

        if (a1.eq.1) then
            a1=0
            goto 10
        endif

! special input data of the Dlouha Louka experiment:
! poweroutput of WECS a(13)
! misangle of the wind relativ to the rotorplane a(14)

! Calibration-funtions:

        a(13)=a(9)*0.217      !3000 mV = 651 kW
        a(14)=a(10)*0.221-270. !1000 mV = 221°, Offset -270°

        a(9)=a(4) ! without HMP, TA also used for TT-channel
        a(10)=0.
        a(12)=0.
        a(5)=0 ! not in use
        ux(nmess)=a(2)
        uy(nmess)=a(1)
        if (jout.eq.2.and.ii.eq.1) write(*,*) a(8),a(5),e
        a(6)=sqrt(a(1)**2.+a(2)**2.)

! Calculation of the wind direction:

        if(a(2).eq.0.) then
            if(a(1).gt.0.) a(7)=270.
            if(a(1).lt.0.) a(7)=90.
            if(a(1).eq.0.) a(7)=360
        else
            a(7)=atan(a(1)/a(2))*360./(2.*3.14159)
        endif
        if(a(1).lt.0..and.a(2).lt.0.) a(7)=540.-a(7)
        if(a(1).ge.0..and.a(2).lt.0.) a(7)=180.-a(7)
        if(a(1).lt.0..and.a(2).gt.0.) a(7)=360.-a(7)
        if(a(1).ge.0..and.a(2).gt.0.) a(7)=360.-a(7)
        a(7)=a(7)-(360.-wd)
        if(a(7).lt.0) a(7)=a(7)+360.
        phi(nmess)=a(7)

! Default-pressure if pressure signal is <860 hPa:

        if (a(11).lt.860) a(11)=915

! Calculation of covariances, sums and sums of squares for output:

        do k=1,ic
            abb(k)=a(k1(k))*a(k2(k))
        enddo
        do k=1,ik
            am(k)=am(k)+a(k)

```

```

        a2(k)=a2(k)+a(k)*a(k)
        if (k.gt.ic) cycle
        ab(k)=ab(k)+abb(k)
    enddo

! end of the 5-minutes DO

    10    continue
        if (az2.eq.1) goto 1000
    enddo

! end of the 6000 input data of a 5 minutes serie

1000    continue

! determination of the time dependend file names

    do k=1,12
        if (jdd.le.ijd(k)) then
            imon=k
            goto 26
        else
            endif
        enddo
26    if(imon.le.9) cmon=char(48+imon)
    if(imon.eq.10) cmon=char(65)
    if(imon.eq.11) cmon=char(66)
    if(imon.eq.12) cmon=char(67)
    if(jd.le.31) itag=jd
    if(jd.gt.31) itag=jd-ijd(imon-1)
    istd=jhhmm/100
    imin=jhhmm-istd*100
    name2=na//cmon//
* char(int(itag/10)+48)//char(itag-(int(itag/10)*10)+48)//
* char(int(istd/10)+48)//char(istd-(int(istd/10)*10)+48)//
* char(int(imin/10)+48)//char(imin-(int(imin/10)*10)+48)//
* '.dat'
    if(j.eq.1.or.ajd.lt.jd) then
        ajd=jd
        name3=na//cmon//
* char(int(itag/10)+48)//char(itag-(int(itag/10)*10)+48)//
* 'PROT.txt'
        open(3,file=name3)
        name4=na//cmon//
* char(int(itag/10)+48)//char(itag-(int(itag/10)*10)+48)//
* 'TEXT.txt'
        open(4,file=name4)
        write(4,120) ik,ic
        write (4,121) (k1(k),k=1,10)
        write (4,121) (k2(k),k=1,10)
        write (4,122) (kan(k),k=1,20)
120    format (2i2)
121    format (10i2)
122    format (20a2)

```

```

        close (4)
    endif
    inmess=nint(nmess)
    if (iprot.eq.1) then
        write (3,140) shhmm,ii,inmess,alz,power

    endif
140  format (I4,": ",I4," meas. values ",I4," accepted ",I4,
*    " error codes CSAT ",A1)
    if (jout.eq.2) write (*,*) 'Number of measurements: ',nmess
    if (jout.eq.2) pause
    if (alz.gt.azm) cycle

! Calculation of lateral und longitudinal wind components:

    ex=(am(2)/nmess)/(SQRT((am(2)/nmess)**2+(am(1)/nmess)**2))
    ey=(am(1)/nmess)/(SQRT((am(2)/nmess)**2+(am(1)/nmess)**2))
    do k=1,nmess
        v=uy(k)*ex-ux(k)*ey
        am(12)=am(12)+v
        a2(12)=a2(12)+v*v
        u=uy(k)*ey+ux(k)*ex
        am(15)=am(15)+u
        a2(15)=a2(15)+u*u

! Corrections for wind direction averaging around north:

        if ((phi(k).lt.10.or.phi(k).gt.350).and.phiflag.eq.0) then
            phiflag=1
            write (*,*) jhhmm
            am(7)=0
            a2(7)=0
            do o=1,nmess
                if (phi(o).lt.180) phi(o)=phi(o)+360
                am(7)=am(7)+phi(o)
                a2(7)=a2(7)+phi(o)*phi(o)
            enddo

        endif
    enddo

! Write output-file:

    open(2,file=name2)
    write(2,110) hd,hc,wd,
* (am(k),k=1,ik), (a2(k),k=1,ik),
* (ab(k),k=1,ic),nmess
110  format(54e16.8)
    close(2)
    enddo      !DO for maximal 1000 series
    goto 21
20 write(*,*) 'not enough data in the file'
21 close(1)
    close(3)

    write(*,*) 'End with >ENTER<'
    pause
    end

```

Die Windkraftanlage

EWT 315

Technische Daten

ROTOR

ROTOR

Pozice rotoru návětrná
Rotor position upwind

Počet listů
Numbers of blades 3

Průměr rotorů
Diameter 30 m

Počet otáček rotoru
RPM 33 min.⁻¹

SLOUP

TOWER

Provedení trubkový, kuželový
Type conical tube

Materiál ocel
Material steel

Výška
Height 29 m

Průměry
Diameters 2,5 - 1,3 m

ELEKTROSYSTÉM

ELECTRICAL SYSTEM

Generátor asynchronní
Generator asynchronous

Jmenovitý výkon
Rated power 315 kW

Jmenovité otáčky
RPM 1 512 min.⁻¹

Napěťová souprava 3 PE stř. 50 Hz 690 V
Voltage 3 PE 50 Hz 690 V IT

Použití pro připojení k síti
Application Grid-connected

Regulace výkonu autoregulace
Power control stall

RYCHLOST VĚTRU

WIND SPEED

Připojení
Cut-in speed 3,5 m.s⁻¹

Jmenovitá
Rated speed 14,5 m.s⁻¹

Odpojení
Cut-out speed 24,0 m.s⁻¹

Max. pro přežití
Survival speed 60,0 m.s⁻¹

PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ

GEARBOX

Provedení dvoustupňové čelní
Type 2 stage

Převodový poměr
Ratio i = 45,9

BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM

SAFETY SYSTEMS

Dvojstupňové brzdy pružino-hydraulické pasivní
Disc brake spring/hydraulic

Aerodynamické brzdy vytočení konců listů
Aerodynamic brake blade-tip

ŘÍDÍ SYSTÉM

CONTROL SYSTEM

Automatickým mikropočítačem
Type-automatic by microcomputer

NASTAVENÍ DO SMĚRU VĚTRU

YAW SYSTEM

Aktivní - servomechanismem po překročení prům.
Active controlled wind vane odchyšky

HMOTNOSTI

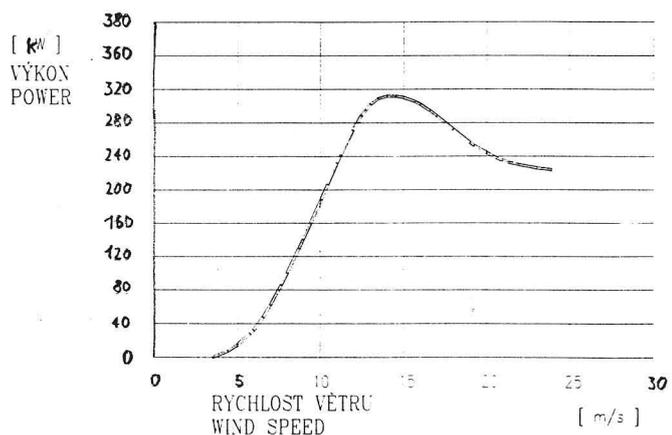
WEIGHTS

Sloup
Tower 21 380 kg

Strojovna
Nacelle 10 050 kg

3 listy vrtule
3 rotor blades 3 450 kg

ORIENTAČNÍ GRAF VÝKONU
ORIENTATION POWER OUTPUT



Zeiträume mit Stillstand während des Experiments

Datum	Stop (od)	Start (do)	Doba výluky	Doba výluky
1.9.	0:00	23:59	Var. 10 - Slabý vítr	23:59
2.9.	0:00	19:23	Var. 10 - Slabý vítr	19:23
2.9.	19:25	19:38	Err. 4 - překročen čas startu	0:13
2.9.	23:00	23:15	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
2.9.	23:37	23:59	Var. 12 - nesouněrný proud	0:22
3.9.	0:00	0:11	Var. 12 - nesouněrný proud	0:11
3.9.	0:11	3:59	Var. 10 - Slabý vítr	3:48
3.9.	6:01	6:17	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
3.9.	6:31	6:47	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
3.9.	7:31	7:47	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
3.9.	12:16	12:32	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
3.9.	16:37	16:52	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
3.9.	22:46	23:02	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
4.9.	1:34	2:06	Var. 18 - malý výkon	0:32
4.9.	3:10	17:45	Var. 18 - malý výkon	14:35
5.9.	5:45	6:02	Var. 12 - nesouněrný proud	0:17
5.9.	6:56	7:11	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
5.9.	15:01	15:23	Var. 12 - nesouněrný proud	0:22
5.9.	17:20	19:00	Var. 18 - malý výkon	1:40
5.9.	19:01	20:43	Err. 7 - pojistky generátoru	1:42
5.9.	20:44	20:59	Var. 11 - překročeny otáčky	0:15
5.9.	21:00	21:16	Var. 11 - překročeny otáčky	0:16
5.9.	21:17	23:59	Err. 7 - pojistky generátoru	2:42
6.9.	0:00	12:06	Err. 7 - pojistky generátoru	12:06
6.9.	13:46	14:01	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
6.9.	14:01	23:59	Var. 10 - Slabý vítr	9:58
7.9.	0:00	23:59	Var. 10 - Slabý vítr	23:59
8.9.	0:00	23:59	Var. 10 - Slabý vítr	23:59
9.9.	0:00	14:52	Var. 10 - Slabý vítr	14:52
9.9.	22:46	23:59	Var. 12 - nesouněrný proud	1:13
10.9.	0:00	4:21	Var. 10 - Slabý vítr	4:21
10.9.	6:12	9:21	Var. 18 - malý výkon	3:09
10.9.	10:25	16:36	Var. 18 - malý výkon	6:11
10.9.	17:46	18:01	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:15
10.9.	18:02	18:17	Var. 11 - překročeny otáčky	0:15
10.9.	18:18	18:33	Var. 11 - překročeny otáčky	0:15
10.9.	18:43	19:00	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:17
11.9.	4:37	4:52	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
11.9.	5:01	5:16	Var. 12 - nesouněrný proud	0:15
11.9.	5:16	7:18	Var. 10 - Slabý vítr	2:02
11.9.	7:31	7:52	Var. 12 - nesouněrný proud	0:21
11.9.	8:05	8:41	Var. 12 - nesouněrný proud	0:36
11.9.	12:31	12:47	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
11.9.	21:03	21:19	Var. 12 - nesouněrný proud	0:16
12.9.	1:34	7:26	Var. 18 - malý výkon	5:52
12.9.	10:30	13:26	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	2:56
12.9.	14:28	14:43	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:15
12.9.	16:46	17:01	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:15
13.9.	2:51	3:08	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:17
13.9.	3:09	3:56	Var. 11 - překročeny otáčky	0:47
13.9.	3:59	4:14	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:15
13.9.	4:15	5:36	Var. 11 - překročeny otáčky	1:21
13.9.	5:41	5:56	Var. 1 - kmitočet mimo rozsah	0:15
13.9.	5:57	6:46	Var. 11 - překročeny otáčky	0:49

Datum	Stop (od)	Start (do)	Doba výluky	Doba výluky
14.9.	7:31 odp.	7:46 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:15 odp.
14.9.	11:40 odp.	11:58 odp.	Var 11 překročeny otáčky	0:18 odp.
14.9.	12:11 odp.	12:28 odp.	Var 1 Kmitočet mimo rozsah	0:17 odp.
14.9.	13:18 odp.	13:43 odp.	Var 1 Kmitočet mimo rozsah	0:25 odp.
14.9.	18:15 odp.	23:59 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	4:44 odp.
15.9.	0:00 odp.	9:42 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	9:42 odp.
15.9.	4:50 odp.	10:06 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	5:16 odp.
15.9.	10:07 odp.	10:22 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	0:15 odp.
15.9.	10:23 odp.	10:38 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	0:15 odp.
15.9.	13:05 odp.	13:22 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:17 odp.
15.9.	13:30 odp.	23:59 odp.	Var 11 překročeny otáčky	10:29 odp.
16.9.	0:00 odp.	9:42 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	9:42 odp.
16.9.	11:26 odp.	23:59 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	12:33 odp.
17.9.	0:00 odp.	23:59 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	23:59 odp.
18.9.	0:00 odp.	9:05 odp.	Var 11 Err 7 překročeny ot.pojistky gener.	9:05 odp.
19.9.	4:40 odp.	4:58 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:18 odp.
19.9.	5:31 odp.	5:34 odp.	Var 12 var 10	0:03 odp.
19.9.	9:00 odp.	9:16 odp.	Var 12	0:16 odp.
20.9.	12:02 odp.	13:16 odp.	Var 18 malý výkon	1:14 odp.
20.9.	13:46 odp.	14:06 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:20 odp.
20.9.	15:50 odp.	16:25 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:35 odp.
20.9.	20:30 odp.	20:46 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:16 odp.
21.9.	6:30 odp.	6:46 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:16 odp.
21.9.	13:00 odp.	13:17 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:17 odp.
22.9.	3:55 odp.	4:11 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:16 odp.
22.9.	5:01 odp.	5:17 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:16 odp.
22.9.	6:11 odp.	6:26 odp.	Var 12 nesouměrný proud	0:15 odp.
23.9.	8:15 odp.	23:59 odp.	Var 3 podpětové rele	14:44 odp.
24.9.	0:00 odp.	23:59 odp.	Var 3 podpětové rele	23:59 odp.
25.9.	0:00 odp.	23:59 odp.	Var 3 podpětové rele	23:59 odp.

Datum	Stop (od)	Start (do)	Doba výluky	Doba výluky
29.8.	15:00	15:17	Var. 12 - kmitočet mimo rozsah	0:17
29.8.	15:51	16:12	Var. 12 - kmitočet mimo rozsah	0:21
29.8.	20:27	20:42	Var. 11 - překročeny otáčky	0:15
29.8.	20:43	23:59	Var. 11 - překročeny otáčky	3:16
30.8.	0:00	10:20	Err. 7 - pojistky generátoru , Var. 11	10:20
31.8.	21:56	23:59	Var. 12 , Var. 10 - slabý vítr	2:03

Daten der Wetterbeobachtung während des Experiments

Datum: 29.8 NS: 0.8 mm Minimumtemp.: 6.6 °C					Datum: 31.8. NS: - Minimumtemp.: 6.9 °C				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00					6:00				
7:00					7:00	45	8	Nebel	
8:00					8:00	45	8	Nebel	
9:00					9:00	52	8	St	
10:00					10:00	50	8	St	
11:00					11:00	20	8	St	
12:00					12:00	50	7	Sc	
13:00	01	7	Cu, As	14:00 Psychrometermess.	13:00	01	5	Cu	
14:00	02	7	Cu, As	TT=10,6°C; TF=8,5°C; RF=76	14:00	80	6	Cu, Cb	
15:00	02	7	Cu		15:00	25	3	Cu, Cb	
16:00	80	8	Cu, Cb		16:00	02	3	Cu	
17:00	01	6	Cu, Cb		17:00	02	3	Cu	
18:00	01	5	Cu		18:00	02	3	Cu, Cb	
19:00	03	8	Sc		19:00	01	2	Cu	
Datum: 30.8. NS: - Minimumtemp.: 6.9 °C					Datum: 1.9. NS: - Minimumtemp.: -				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00					6:00	02	1	Cu	
7:00	45	8	Nebel		7:00	02	1	Cu	
8:00	02	8	St		8:00	03	1	Cu	
9:00	01	5	Cu	9:10 CRN1 abgewischt	9:00	03	4	Cu, Ci	
10:00	01	2	Cu		10:00	02	3	Cu, Ci	10:00 CRN1 abgewischt
11:00	02	3	Cu		11:00	03	5	Cu, Ci	
12:00	02	3	Cu		12:00	02	5	Cu	
13:00	03	7	Cu		13:00	-	-	-	Alle Beobachter abwesend
14:00	03	6	Cu		14:00	-	-	-	
15:00	01	3	Cu		15:00	-	-	-	
16:00	02	4	Cu		16:00	02	5	Cu, Ci	
17:00	03	7	Sc		17:00	03	7	Ci, Cu	
18:00	02	7	St		18:00	01	3	Ci	
19:00	02	7	St		19:00	02	4	Ci	
20:00	02	7	St		20:00				

Datum:	2.9. NS: - Minimumtemp.: -				Datum:	4.9. NS: - Minimumtemp.: -			
MEZ:	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ:	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00					6:00	45	8	Nebel	
7:00	02	5	Ac, Ci		7:00	45	8	Nebel	
8:00	01	2	Ci		8:00	45	8	Nebel	
9:00	02	3	Ci		9:00	45	8	Nebel	
10:00	03	4	Ci, Cs		10:00	45	8	Nebel	
11:00	03	8	Cs		11:00	45	8	Nebel	
12:00	02	8	Cs		12:00	45	8	Nebel	
13:00	02	8	Cs, As		13:00	45	8	Nebel	
14:00	02	8	Cs, As		14:00	45	8	Nebel	
15:00	02	8	Cs, As		15:00	45	8	Nebel	
16:00	02	8	Cs, As		16:00	45	8	Nebel	
17:00	02	8	Cs, As		17:00	45	8	Nebel	
18:00	02	8	As		18:00	45	8	Nebel	
19:00	02	8	As		19:00	45	8	Nebel	
Datum:	3.9. NS: 5,0 mm Minimumtemp.: -				Datum:	5.9. NS: 12,6 mm Minimumtemp.: -			
MEZ:	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ:	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	02	7	As		6:00	45	8	Nebel	
7:00	02	8	As		7:00	45	8	Nebel	
8:00	02	8	As		8:00	45	8	Nebel	
9:00	02	8	As	9:10 CRN1 geputzt	9:00	45	8	Nebel	
10:00	02	8	As		10:00	45	8	Nebel	
11:00	01	3	As		11:00	45	8	Nebel	
12:00	03	8	As		12:00	45	8	Nebel	
13:00	02	8	As		13:00	45	8	Nebel	
14:00	02	8	As		14:00	45	8	Nebel	
15:00	02	8	As		15:00	45	8	Nebel	
16:00	02	8	As		16:00	45	8	Nebel	
17:00	02	8	As		17:00	45	8	Nebel	
18:00	02	8	As, St		18:00	45	8	Nebel	
19:00					19:00	45	8	Nebel	
20:00					20:00	62	8	Nebel	

Datum:	6.9. NS: 26.3 mm Minimumtemp.: -				Datum:	8.9 NS: 0.7 mm Minimumtemp.: 9.3 °C			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	45	8	Nebel		6:00	45	8	Nebel	
7:00	45	8	Nebel		7:00	45	8	Nebel	
8:00	52	8	Ns		8:00	45	8	Nebel	
9:00	53	8	Ns		9:00	45	8	Nebel	
10:00	53	8	Ns		10:00	45	8	Nebel	
11:00	52	8	Ns		11:00	45	8	Nebel	
12:00	52	8	Ns		12:00	43	8	Nebel, St	
13:00	01	8	Ns, St	13:05 CRN1 abgewischt	13:00	43	8	Nebel, St	
14:00	02	8	St, Cu		14:00	45	8	Nebel, St	
15:00	01	7	Cu		15:00	43	8	Nebel, St	
16:00	80	7	Cu, Cb		16:00	25	8	Nebel, St, Sc	
17:00	02	7	Cu, Cb		17:00	45	8	Nebel, St	
18:00	02	7	Cu, Cb		18:00	01	7	St	
19:00	02	7	Cu, Cb		19:00	02	8	St	
Datum:	7.9. NS: - Minimumtemp.: -				Datum:	9.9. NS: 0.2 mm Minimumtemp.: 9.5 °C			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	45	8	Nebel		6:00	45	8	Nebel	
7:00	45	8	Nebel		7:00	45	8	Nebel	
8:00	45	8	Nebel		8:00	45	8	Nebel	
9:00	45	8	Nebel		9:00	45	8	Nebel	
10:00	43	8	Nebel		10:00	-	-	-	Abwesenheit aller Beob.
11:00	02	8	St		11:00	-	-	-	
12:00	01	7	St		12:00	-	-	-	
13:00	02	7	St		13:00	02	3	Cu	
14:00	02	7	St		14:00	02	3	Cu	
15:00	01	6	St		15:00	02	2	Cu	
16:00	01	5	St, Cu		16:00	0	2	Cu	
17:00	01	3	Cu		17:00	02	3	Cu	17:20 CRN1 abgewischt
18:00	02	3	Cu		18:00	03	5	Cu, St	
19:00	02	3	Cu		19:00	03	6	St, Cu	

Datum: 10.9. NS: 15.3 mm Minimumtemp.: 10.5 °C					Datum: 12.9. NS: 26.2 mm Minimumtemp.: 9.8 °C				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00					6:00				
7:00	02	1	Sc, Cu		7:00	63	8	Ns	
8:00	03	6	Sc, Cu		8:00	61	8	Ns	
9:00	02	6	Sc, Cu		9:00	63	8	Ns	
10:00	02	6	Cu, Ac, Sc		10:00	61	8	Ns	
11:00	03	7	Sc, Ac, Cu		11:00	61	8	Ns	
12:00	02	6	Sc, Cu		12:00	61	8	Ns, Nebel	
13:00	02	7	Sc, Cu		13:00	61	8	Ns, Nebel	
14:00	02	7	Sc		14:00	21	8	Ns, St	
15:00	80	8	Sc		15:00	25	7	Sc, Cu, Cb, St	
16:00	80	8	Ns, St		16:00	03	8	St, Sc	
17:00	25	8	St, Ns		17:00	25	8	Ns, Sc, St	
18:00	62	8	Ns		18:00	80	8	Ns	
19:00	25	7	Ns, St		19:00	61	8	Ns	
Datum: 11.9. NS: 7.1 mm Minimumtemp.: 11.1 °C					Datum: 13.9. NS: - Minimumtemp.: 4.1 °C				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	61	8	Nebel		6:00	02	8	St, Cu	
7:00	61	8	Nebel		7:00	02	8	St	
8:00	45	8	Nebel		8:00	02	8	St	
9:00	45	8	Nebel		9:00	02	8	St	9:40 CRN1 abgewischt
10:00	81	8	Nebel		10:00	01	8	St, As, Cu	
11:00	45	8	Nebel		11:00	02	8	Cu, As, Sc	
12:00	80	8	Nebel		12:00	02	8	Cu, As, Sc	
13:00	45	8	Nebel		13:00	02	8	Sc, Cb, As	
14:00	45	8	Nebel		14:00	02	8	Sc, Cb	
15:00	45	8	Nebel		15:00	20	8	Sc, Cb	
16:00	45	8	Nebel		16:00	02	7	Sc, Cb	
17:00	45	8	Nebel		17:00	02	7	Sc, Cb	
18:00	45	8	Nebel		18:00	01	7	Sc	
19:00	45	8	Nebel		19:00	01	2	Cu	

Datum:	14.9. NS: 4.3 mm Minimumtemp.: -0.2 °C				Datum:	16.9. NS: 6.9 mm Minimumtemp.: 5.1 °C			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	45	8	Nebel		6:00	02	8	St	
7:00	45	8	Nebel		7:00	25	8	St	
8:00	45	8	Nebel		8:00	02	8	St	
9:00	45	8	Nebel		9:00	80	8	Ns, St	
10:00	01	7	Sc, Cb		10:00	80	8	St, Ns	
11:00	02	8	Sc		11:00	25	8	St, Sc	
12:00	02	8	Sc, Cb		12:00	02	8	St, Sc	
13:00	02	8	St		13:00	25	8	Sc, Cb	
14:00	45	8	Nebel		14:00	25	7	Cb, Sc	
15:00	45	8	Nebel		15:00	01	4	Sc, Cb	15:30 CRN1 abgewischt
16:00	45	8	Nebel		16:00	25	8	Sc, Cb	
17:00	45	8	Nebel		17:00	02	6	Sc, Cb	
18:00	45	8	Nebel		18:00	02	6	Cu, Sc	
19:00	45	8	Nebel		19:00	01	4	Cu, Sc	
Datum:	15.9. NS: 23.3 mm Minimumtemp.: 0.8 °C				Datum:	17.9. NS: 7.1 mm Minimumtemp.: 5.2 °C			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	60	8	Cb, Sc		6:00	45	8	Nebel	
7:00	25	7	Cb, Sc		7:00	45	8	Nebel	
8:00	45	8	Nebel, St		8:00	45	8	Nebel	
9:00	01	8	St		9:00	60	8	Nebel	
10:00	53	8	Ns		10:00	63	8	Ns, Nebel	
11:00	53	8	Ns		11:00	63	8	Ns, Nebel	
12:00	51	8	Ns		12:00	60	8	Ns, St	
13:00	63	8	Ns		13:00	02	8	St	
14:00	61	8	Ns		14:00	60	8	Ns, St	
15:00	63	8	Ns		15:00	25	8	St, Ns	
16:00	63	8	Ns		16:00	52	8	Ns, St	
17:00	63	8	Ns		17:00	25	8	Ns, St	
18:00	61	8	Ns		18:00	02	7	St	
19:00	61	8	Ns		19:00	02	7	St	

Datum:	18.9. NS: 7.2 mm Minimumtemp.: 5.9 °C				Datum:	20.9. NS: - Minimumtemp.: -			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	45	8	Nebel		6:00	02	6	Nebel, St	
7:00	41	8	Nebel, St		7:00	01	4	Nebel, Ci, St	
8:00	28	8	St		8:00	01	4	Ci, Nebel	
9:00	01	5	Cu		9:00	02	4	Ci, Cu	
10:00	01	4	Cu		10:00	02	4	Ci, Cu	
11:00	02	4	Cu		11:00	02	3	Ci, Cu	
12:00	02	4	Cu		12:00	02	3	Ci, Cu	
13:00	02	4	Cu		13:00	03	4	Ci, Cu	
14:00	02	5	Cu		14:00	03	5	Cu	
15:00	03	6	Cu		15:00	02	4	Cu	
16:00	03	7	Sc, St		16:00	02	4	Cu	
17:00	52	8	Ns		17:00	03	6	Cu, Cb	
18:00	52	8	Ns, Nebel		18:00	01	4	Cu	
19:00	61	8	Ns, Nebel		19:00	01	2	Cu	
20:00	63	8	Ns, Nebel		20:00				
Datum:	19.9. NS: - Minimumtemp.: -				Datum:	21.9. NS: - Minimumtemp.: -			
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	45	8	Nebel		6:00	02	2	Cu	
7:00	28	6	Sc, St		7:00	01	0		
8:00	01	6	St, As, Cu		8:00	02	0		
9:00	02	7	As, St, Ci, Cu		9:00	03	1	Cu	
10:00	03	8	Sc		10:00	03	3	Cu	
11:00	02	8	Sc		11:00	03	6	Cu	
12:00	02	8	St, Sc		12:00	02	5	Cu	
13:00	02	8	St, Sc		13:00	02	3	Cu	
14:00	02	8	St, Sc	14:35 CRN1 abgewischt	14:00	02	3	Cu	
15:00	02	8	Sc, St		15:00	02	3	Cu	
16:00	02	8	Sc, St		16:00	03	5	Cu	
17:00	02	8	Sc, St		17:00	03	7	Cu, Sc	
18:00	01	7	As, Sc		18:00	02	7	Sc, Cu	
19:00	02	7	As, Sc		19:00	50	7	Sc	

Datum: 22.9. NS: - Minimumtemp.: -					Datum: 24.9. NS: - Minimumtemp.: -				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	02	0			6:00				
7:00	02	0			7:00	45	8	Nebel	
8:00	02	0			8:00	41	8	Nebel	
9:00	03	1	Cu		9:00	41	8	Nebel	
10:00	03	2	Cu		10:00	41	6	Nebel	
11:00	02	2	Cu		11:00	41	6	Nebel	
12:00	02	2	Cu		12:00	41	5	Nebel	
13:00	02	3	Cu, Ci		13:00	28	3	Cu	
14:00	02	4	Cu, Ci		14:00	01	1	Cu	
15:00	03	4	Cu, Ci, Cc	15:05 CRN1 abgewischt	15:00	02	0		
16:00	02	5	Cu, Cc, Ci, Ac		16:00	02	0		
17:00	03	6	Ac, As, Cu, Ci		17:00	02	0		
18:00	01	3	Cu, As		18:00	02	0		
19:00	01	1	Cu		19:00	02	0		
Datum: 23.9. NS: - Minimumtemp.: -					Datum: 25.9. NS: - Minimumtemp.: -				
MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen	MEZ	ww	N/8	Wolkenart	Bemerkungen
6:00	02	6	Cu, Ci		6:00				
7:00	02	6	Cu, Ci		7:00	45	8	Nebel	
8:00	02	6	Cu, Ci		8:00	45	8	Nebel	
9:00	02	6	Cu, Ci		9:00	45	8	Nebel	
10:00	01	4	Cu, Ci		10:00	45	8	Nebel	
11:00	02	5	Cu, Ci		11:00	45	8	Nebel	
12:00	01	3	Cu, Ci		12:00	45	8	Nebel	
13:00	02	2	Cu, Ci		13:00	45	8	Nebel	
14:00	02	2	Cu, Ci		14:00	45	8	Nebel	
15:00	01	1	Ci		15:00	45	8	Nebel	
16:00	02	1	Ci		16:00	45	8	Nebel	
17:00	02	1	Ci		17:00	45	8	Nebel	
18:00	02	1	Ci		18:00	45	8	Nebel	
19:00					19:00	45	8	Nebel	

CD-Verzeichnis:

CD-Nr.	File-Namen	Inhalt
1017	C14_04.DAT - C14_09.DAT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz
1018	C14_10.DAT - C14_17.DAT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz
1019	C14_18.DAT - C14_26.DAT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz
1020	C14_27.DAT - C14_37.DAT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz
1021	C14_38.DAT - C14_45.DAT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz
1022	C14_46.DAT - C14_48.DAT PROFILS.CSV PROFILS.XLS ...DOKU.TXT	Rohdatenfiles Turbulenz 20 Hz Rohdaten träge Fühler Rohdaten träge Fühler Dokumentationen
1023	C14_04.ZIP - C14_38.ZIP	Rohdaten Turbulenz gezippt
1024	C14_39.ZIP - C14_48.ZIP WINZIP CSAT3_14.* TSCHECH.QSP PROFILS.CSV PROFILS.XLS ...DOKU.TXT	Rohdaten Turbulenz gezippt WinZip 6.3 Logger Programm CR23X Logger Programm QLC50 Rohdaten träge Fühler Rohdaten träge Fühler Dokumentationen
1025	in den Datumsverzeichnissen in den Datumsverzeichnissen T14_CSAT.EXE CSATDATA.XLS TSCHECH.QSP CSAT3_14.* WETTERBEOBACHTUNG.XLS QLC_ANSCHLÜSSE.XLS ARBERG05.DOC /DIPLOMARBEITMH /GELÄNDEMDELL	UBKNECHT.EXE-Ausgabefiles T14_CSAT:EXE-Ausgabefiles Erzeugt 5-Minuten-Zwischenfiles Turbulenzdaten für Analyse Logger Programm QLC50 Logger Programm CR23X Daten der Wetterbeobachtung QLC/QLI-Kabelanschlüsse Arbeitsergebnisse 05 (1999) Text, Grafiken und Datenanalysen der Diplomarbeit vom M. Hierteis (1999); Makrorauhigkeitsmodelle Files zum digitalen Geländemodell
1026	Kopie von CD Nr. 1025	

Arbeitsergebnisse, Universität Bayreuth, Abteilung Mikrometeorologie

Bislang erschienene bzw. vorgesehene Arbeiten:

Nr	Name	Titel	Seiten	Datum
01	Foken	Der Bayreuther Turbulenz- knecht	16	02/99
02	Foken	Methode zur Bestimmung der trockenen Deposition von Bor	13	02/99
03	Foken et al.	Nachtfrostgefährdung des ÖBG		03/99
04	Liu	Error analysis of the modified Bowen ratio method	23	02/99
05	Hierteis	Dokumentation des Experti- mentes Dlouha Louka	39	03/99

Die Reihe dient dem Zweck einer schnellen fachlichen Dokumentation und Präsentation. Die Beiträge können in deutscher, englischer und russischer Sprache abgefaßt sein. Eine spätere Veröffentlichung soll hiermit nicht vorweggenommen werden. Für den Inhalt sind die Autoren selbst verantwortlich.

Die Reihe kann gegen eine Schutzgebühr bei der Abteilung Mikrometeorologie der Universität Bayreuth angefordert werden. Entwurf