

PLM für Composites - Vom virtuellen 3D-Modell zur realen Struktur Digitale Fertigungsplanung für Composites

| www.3ds.com | © Dassault Systèmes



13. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag
Universität Bayreuth, FAN
21.9.11

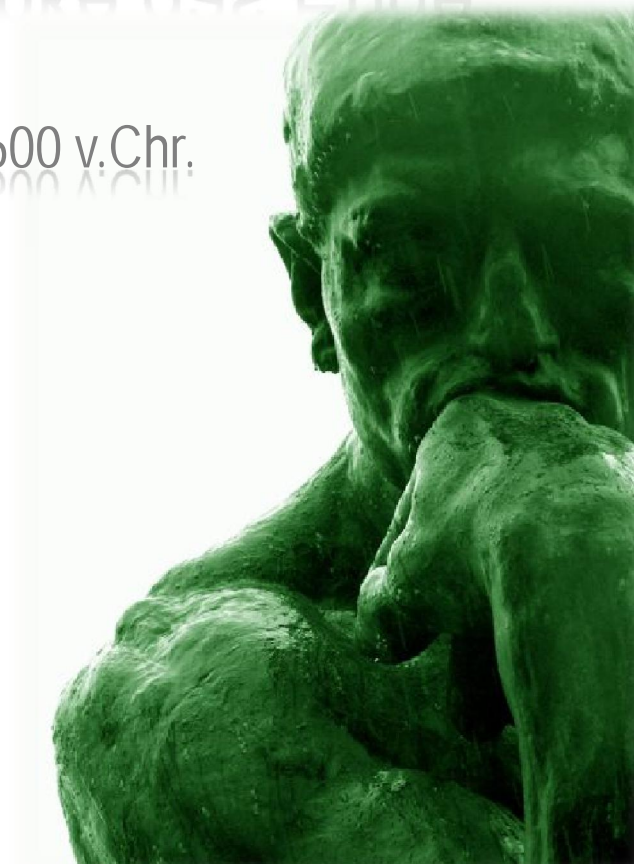
Joachim Bauer
Director Sales Central Europe - DELMIA

joachim.bauer@3ds.com



„Was immer du tust, handele klug und
bedenke das Ende“

Aesop, ca. 600 v.Chr.





Integrierte Prozesskette für die Entwicklung von Composites Strukturbauteilen

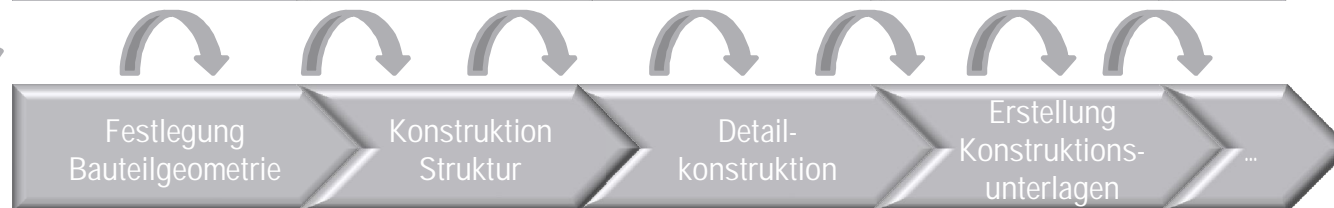
Die Entwicklung von Composites Strukturbauteilen zeichnet sich durch einen sehr hohen Anteil paralleler Prozesse und engen Abhängigkeiten zwischen Stukturanalyse, Konstruktion und Fertigungsplanung aus.

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

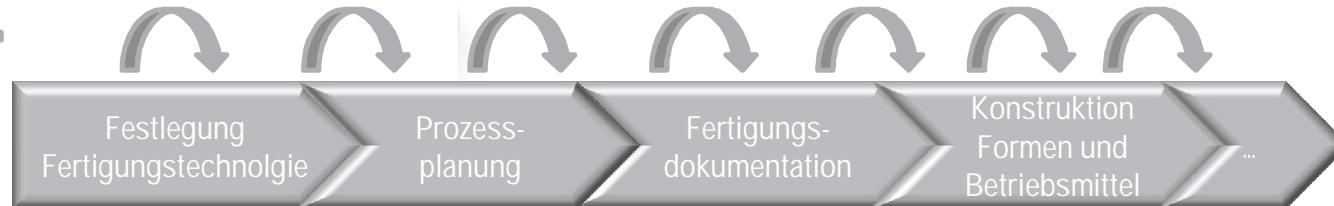
Strukturberechnung



Konstruktion



Fertigungsplanung

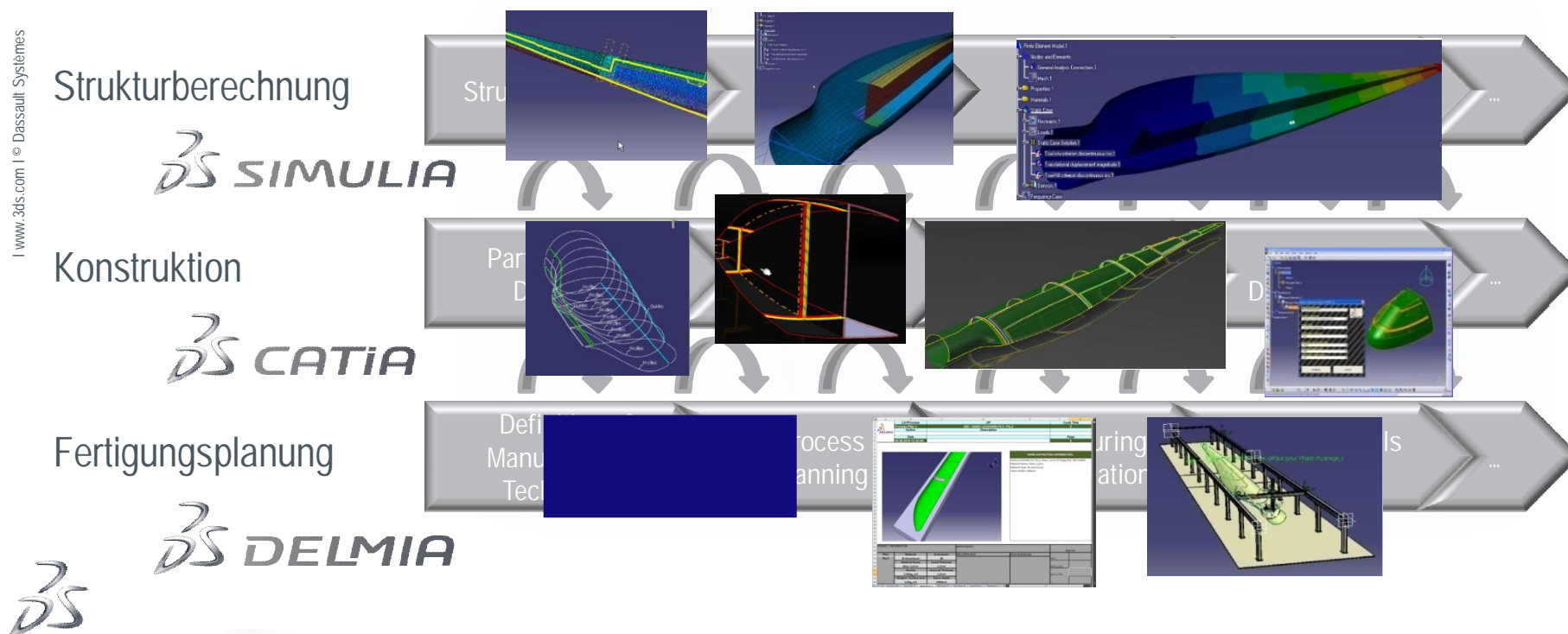




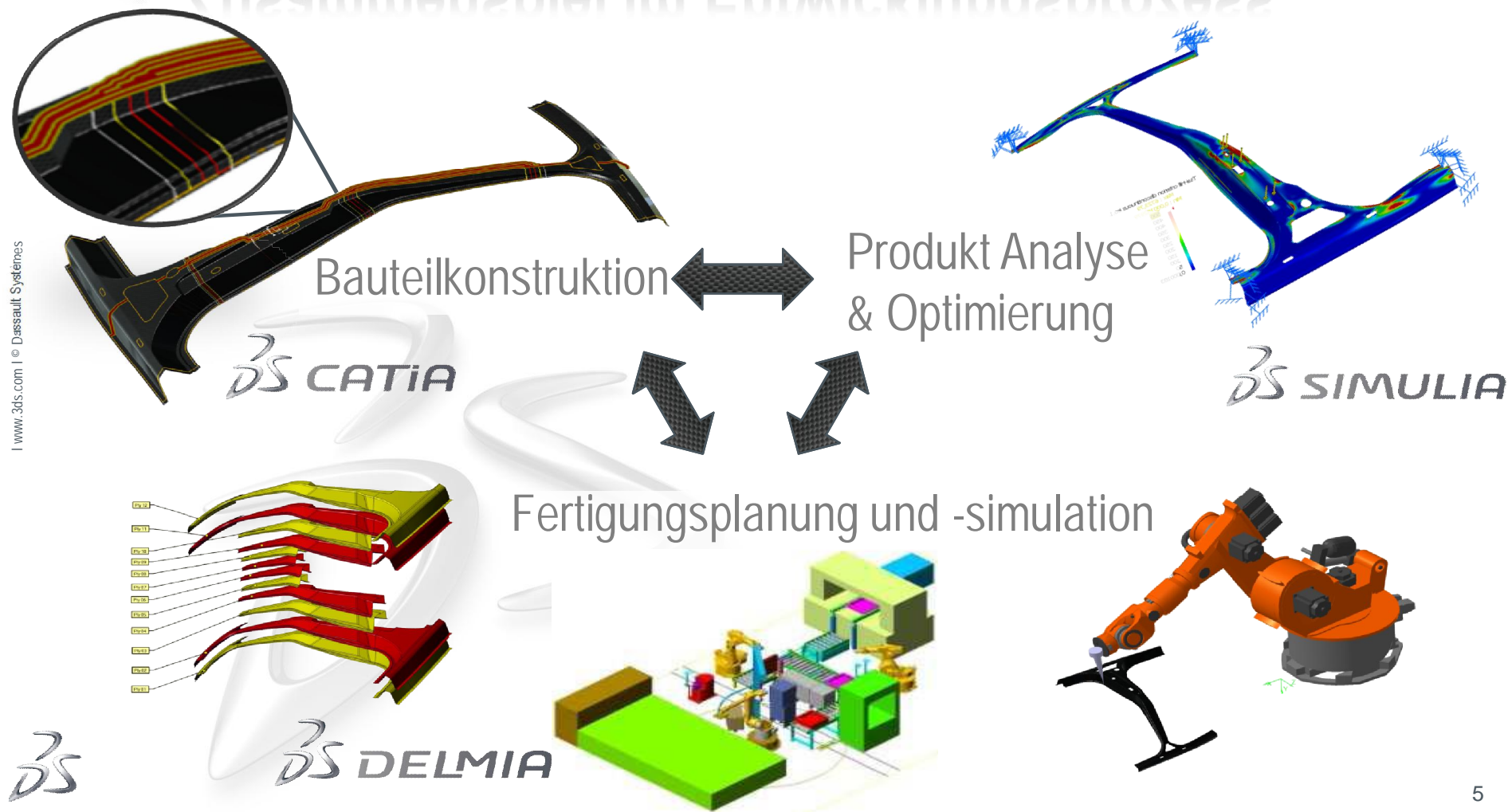
Integrierte Prozesskette für die Entwicklung von Composites Strukturbauteilen

SIMULIA, CATIA & DELMIA bilden eine durchgängige Entwicklungsumgebung für Composites Strukturbauteile

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

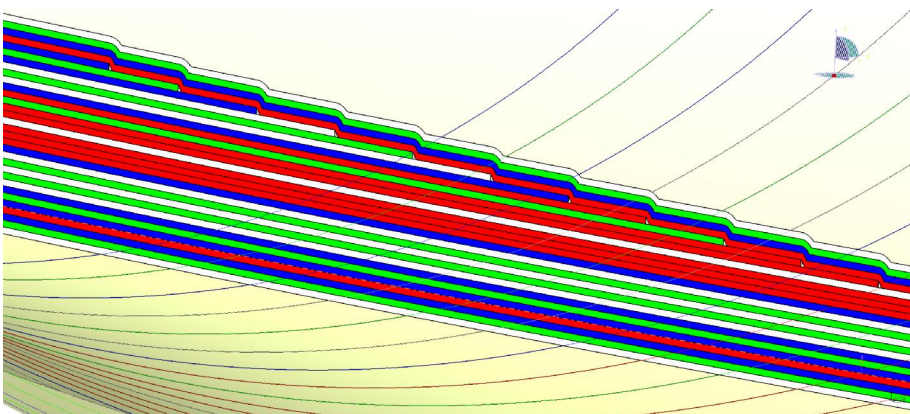


Zusammenspiel im Entwicklungsprozess





3D-Konstruktion mit CATIA



- Properties
 - Material Name = Glass 1,2mm
 - Material Type = Bi-directional
 - Cured Thickness = 1,2mm
 - Uncured Thickness = 1,2mm
 - Fabric Width = 1500mm
 - Maximum Deformation = 15deg
 - Limit Deformation = 30deg
 - Weight per Surface unit = 2,5kg_m2
 - Density = 1150kg_m3
- 90° = 90deg
- Axis System.1
- Geometries
 - Composites Geometry.5
 - Contour.475
 - ExtrapolDist=0,2mm
- Sequence.22
- Sequence.2
- Sequence.3
- Sequence.21
- Sequence.4



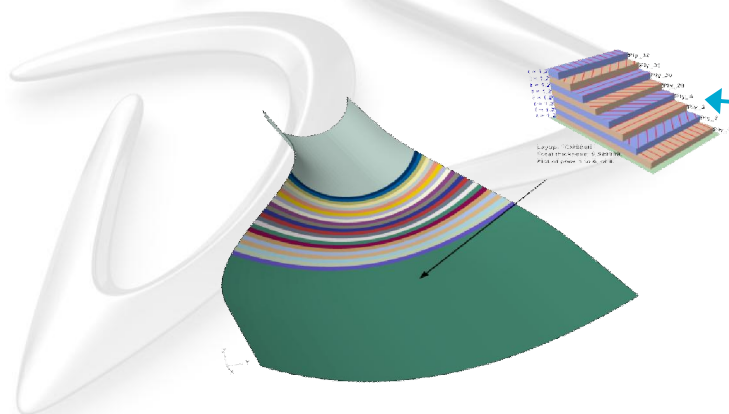
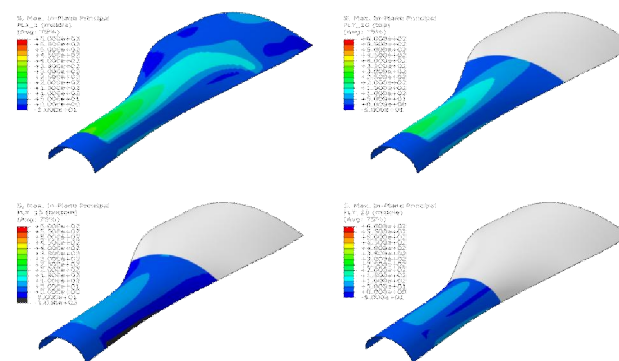
Simulation des Strukturverhaltens mit SIMULIA

Visualization of Results

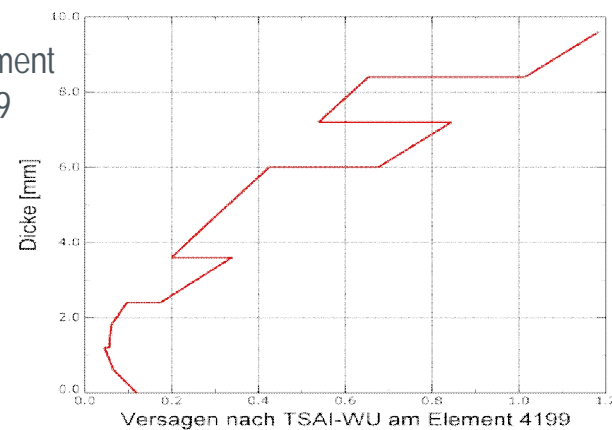
§ Ply-based Analysis

§ Ply-Stack Plot

§ Thickness Plot

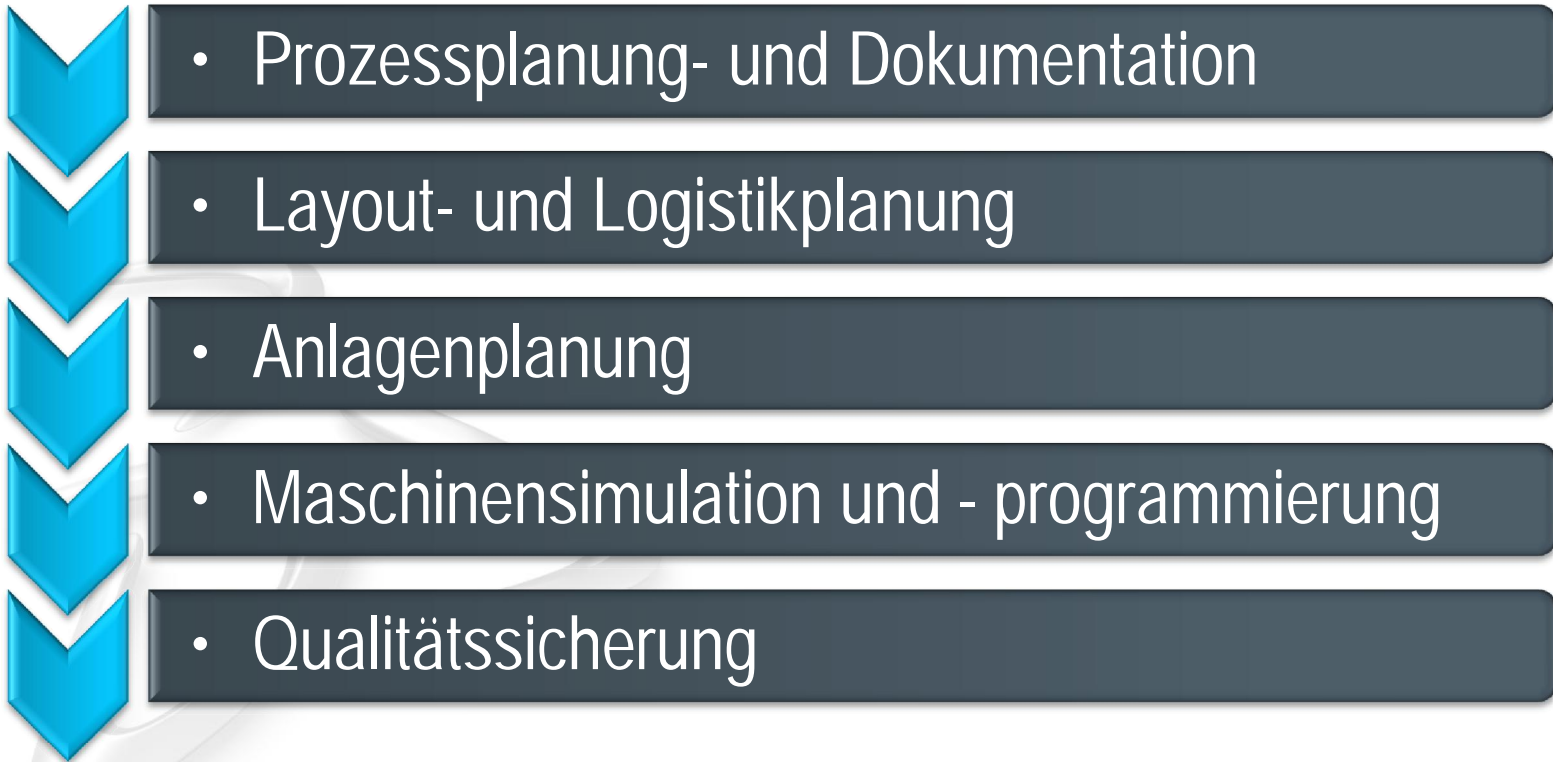


Element
4199





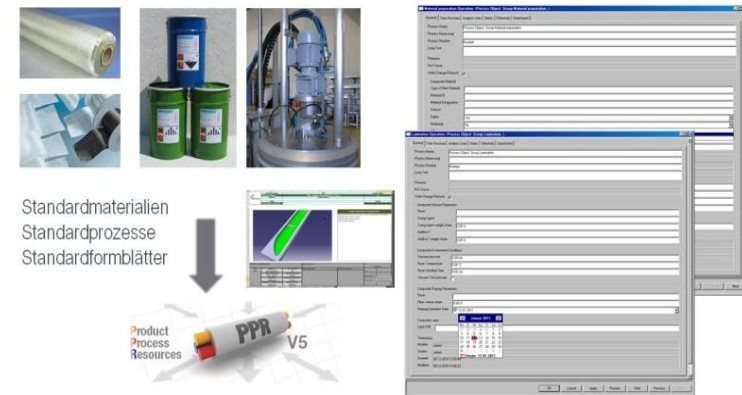
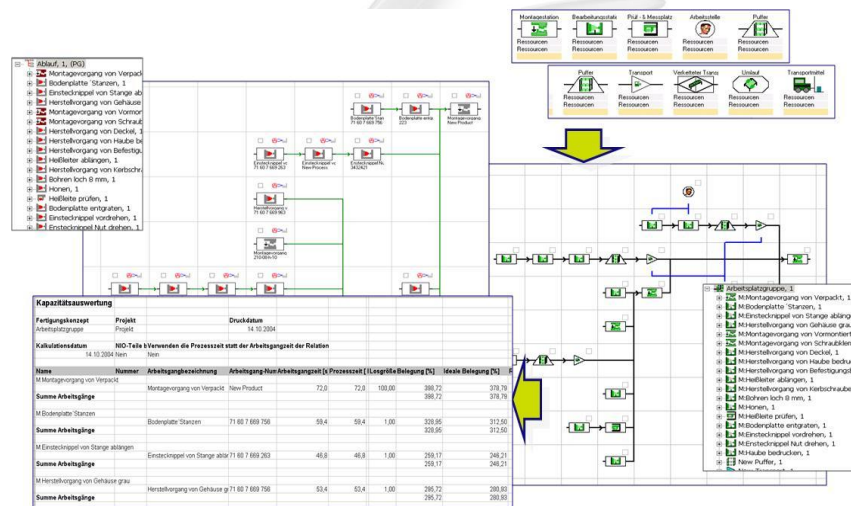
DELMIA Prozesskette im Bereich Composites

- 
- Prozessplanung- und Dokumentation
 - Layout- und Logistikplanung
 - Anlagenplanung
 - Maschinensimulation und -programmierung
 - Qualitätssicherung

Prozessplanung und -dokumentation

- Planung und Optimierung von Fertigungsprozessen
- Grundlage abgesicherter Prozesse durch Standardisierung
- Automatisierte Ableitung von Fertigungs- und Prüfanweisungen

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

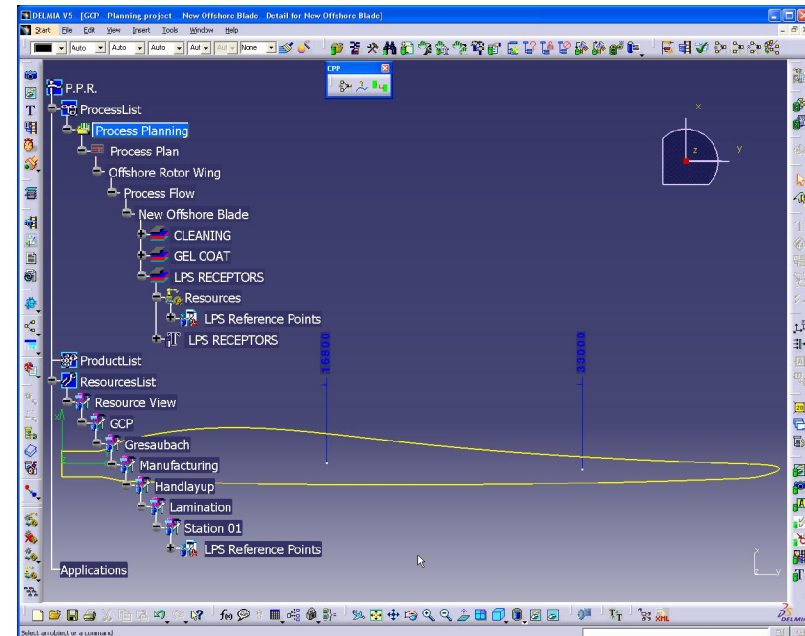
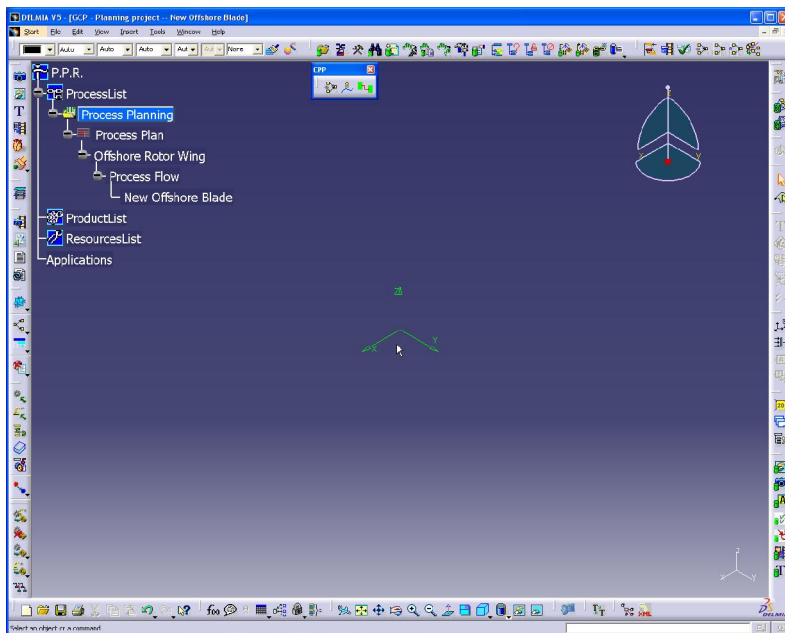




Prozessplanung und -dokumentation

- Beispiel: Rotorblattherstellung für Windturbine
- Anlegen und Beschreiben von Prozessen

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

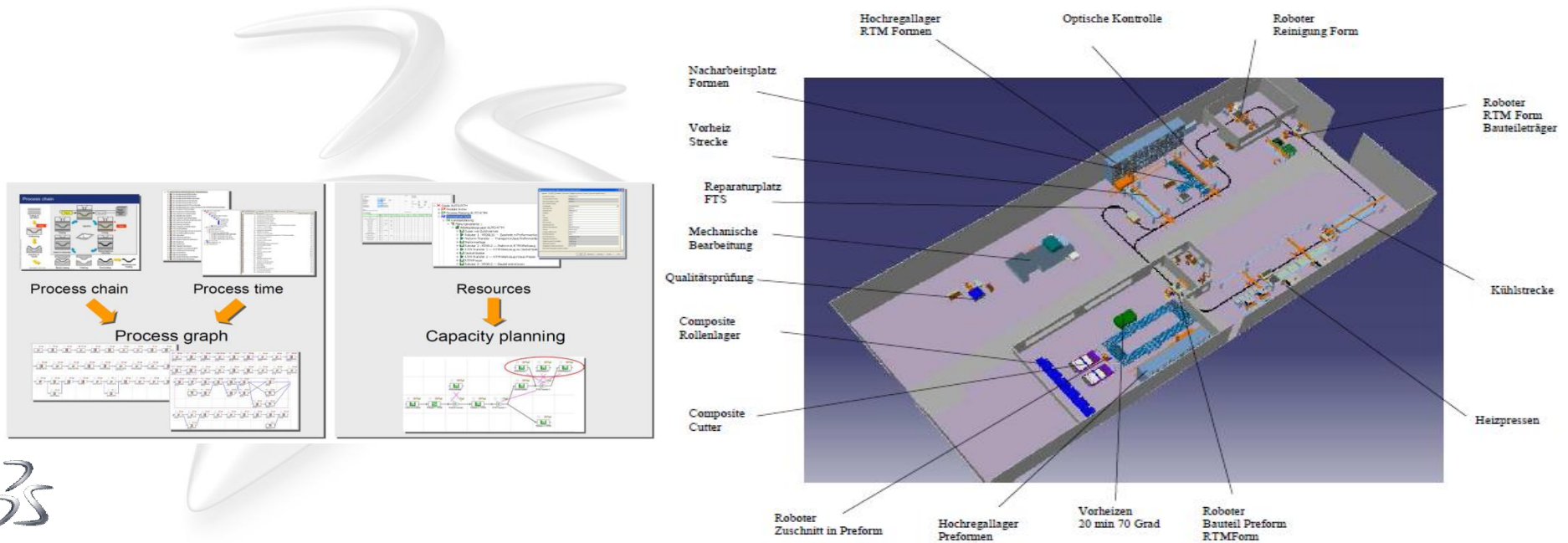


3S

Layout- und Logistikplanung

- Weiterverwendung der Prozessplanung
- Virtuelle 3D Umgebung für die detaillierte Konzeption der Fertigung
- Simulation und Überprüfung der geplanten Abläufe

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

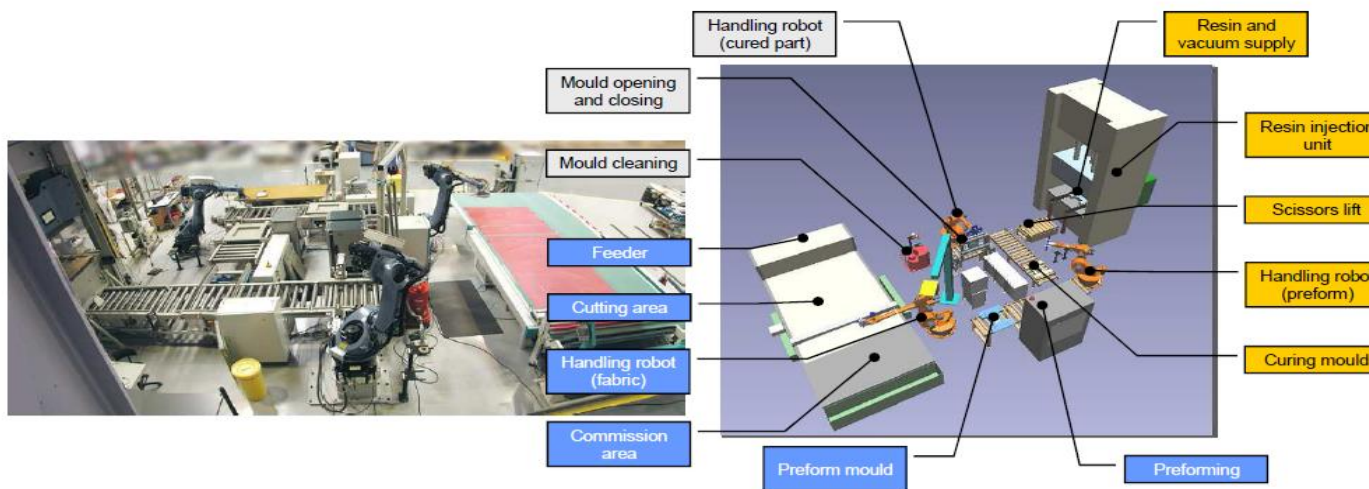


3S

Anlagenplanung

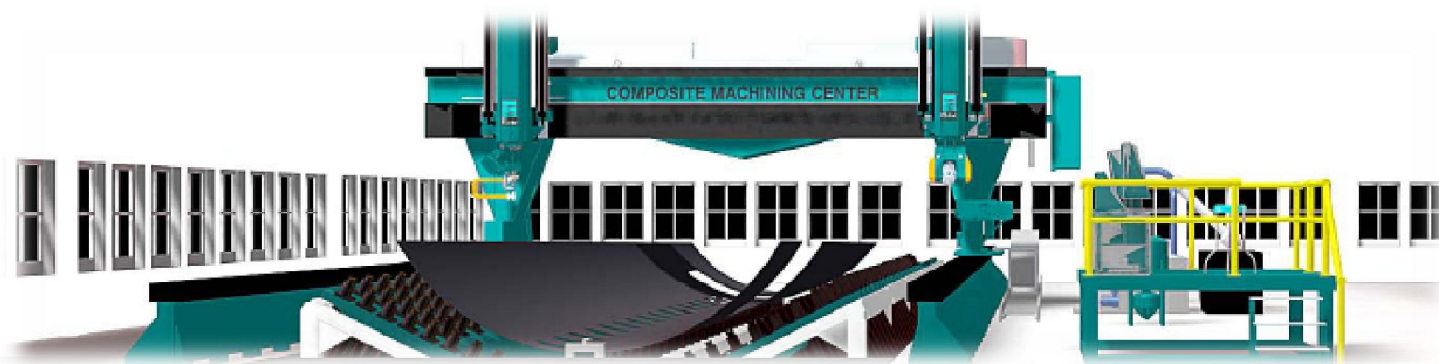
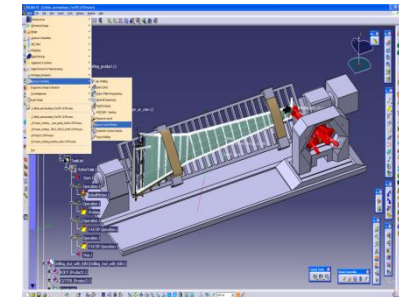
- Detaillierte Bewertung der einzusetzenden Produktionstechnik basierend auf den Prozess- und Fertigungskonzepten
- Kontinuierliche Unterstützung bis zur Inbetriebnahme
- Durchgängige DELMIA Lösung erlaubt schnelle Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen (z.B. bei Erhöhung der Produktionsrate)

www.3ds.com | © Dassault Systèmes



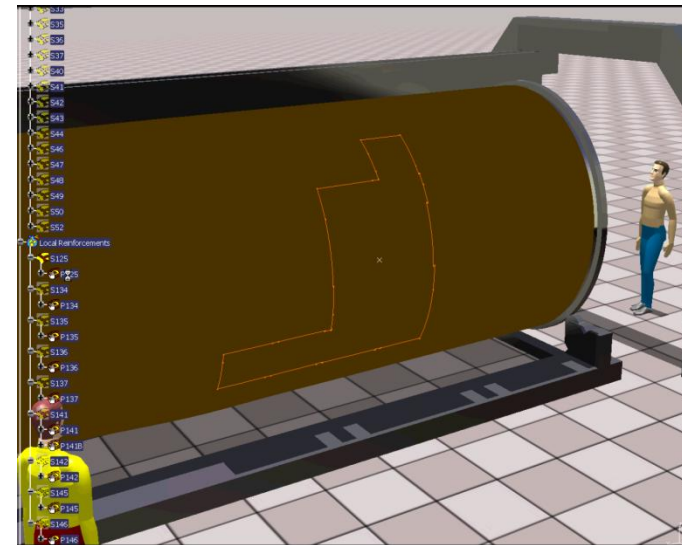
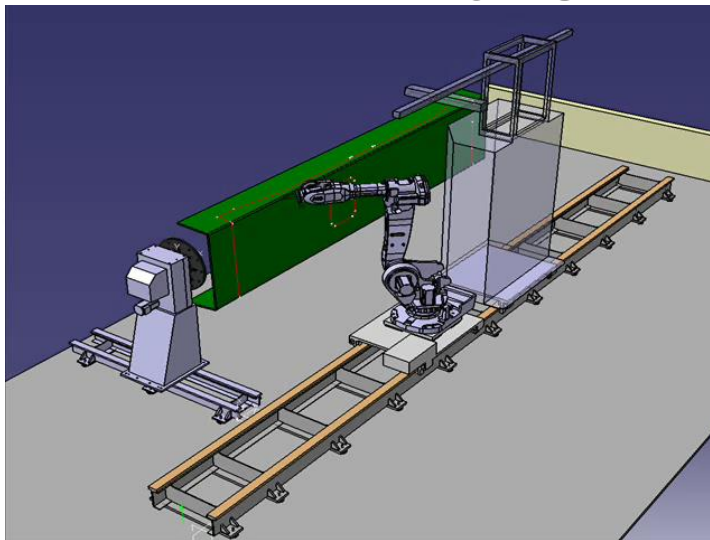
Maschinensimulation und -programmierung

- Integrierte Maschinensimulation bei der Entwicklung neuer Maschinen und Anlagen
 - à Optimierung der Maschinenkonstruktion in frühen Entwicklungsphasen
- Simulation und Offlineprogrammierung beim Betrieb
 - à Vermeidung von Problemen und optimale Auslastung von Anlagen



Maschinensimulation und -programmierung

- Für viele Anwendungen im Bereich Composite-Verarbeitung stehen Lösungen zur Verfügung
- z.B. für Tape Laying und Fiber Placement

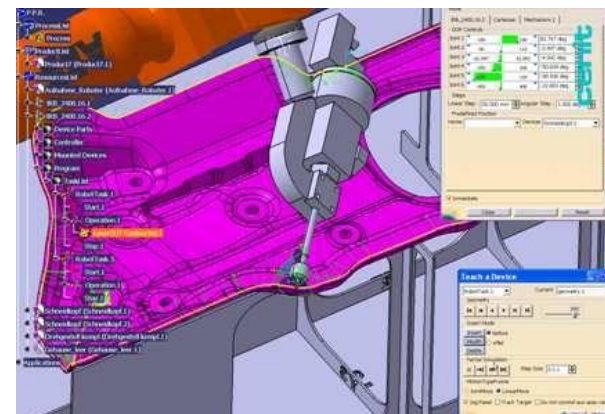
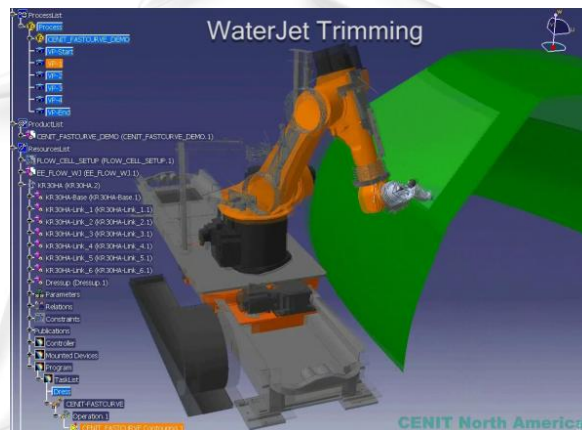




Maschinensimulation und -programmierung

- Für viele Anwendungen im Bereich Composite-Verarbeitung stehen Lösungen zur Verfügung
- z.B. für Bearbeitungsverfahren wie Wasserstrahl- und Ultraschallschneiden oder 5-Achsfräsen

www.3ds.com | © Dassault Systèmes





Maschinensimulation und -programmierung



Kooperationen mit Entwicklungspartnern und führenden Maschinenherstellern

à Hoher Innovationsgrad und breites Anwendungsspektrum

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

MetrologV5



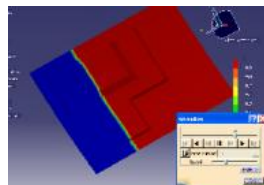
SilmaV5



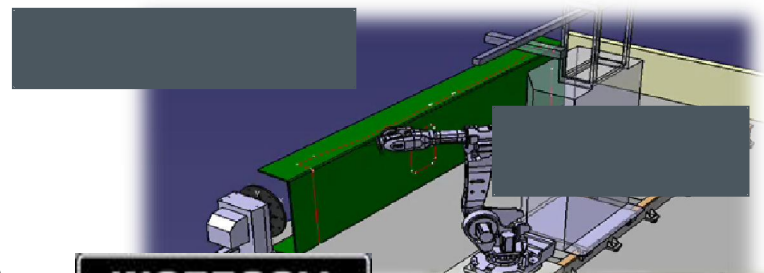
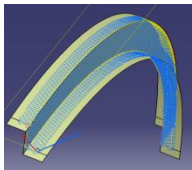
cenit



ESI GROUP
THE VIRTUAL TRY-OUT SPACE[®] COMPANY



Simulayt



INGERSOLL



3S



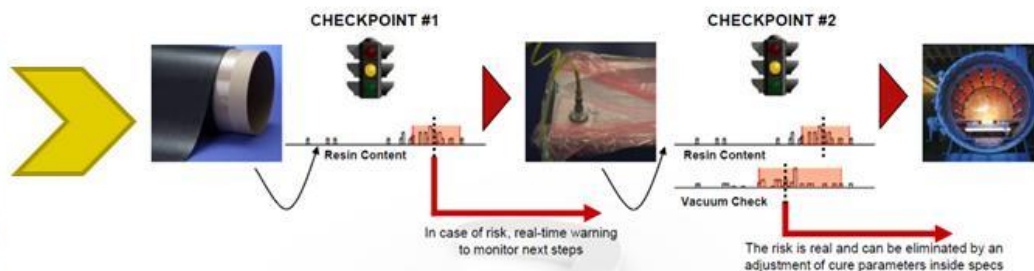
Qualitätssicherung

Operations Intelligence

- Rechtzeitige Identifikation kritischer Situationen in der laufenden Produktion
- Erfassung der Ist-Werte und der erzielten Qualitätsmerkmale
- Automatische Ableitung von Zusammenhängen in Form von Regeln
- Vorschlag geeigneter Gegenmaßnahmen an definierten Check-Punkten

www.3ds.com | © Dassault Systèmes







Composite	
Room temperature	20Cdeg
Room humidity	60%
Glass kit SN	
Side (PS/SS)	<input type="radio"/> PS <input checked="" type="radio"/> SS
Fabric type	uni
Layer identification	23z
Layer size	3000mm
Overlaps	50mm
Layer Z-position (start)	0mm
Layer Z-position (end)	0mm
Fiber orientation	45°
Vacuum test	<input checked="" type="checkbox"/>
Vacuum test criteria	check gauge
Resin lot number	441R23
Mix ration	1:5
Resin Tg	22Cdeg
Resin weight	15kg



3S



Gibt es Muster in den Fertigungsdaten?

Resin	Pressure	Temperature	Autoclave	QUALITY
				
			V	
				
			U	



Von Mustern zu Fertigungsregeln


Resin	Pressure	Temperature	Autoclave	Outcome
			u	
			v	
			u	
			u	




Regeln

?	u	OK

Von Regeln zu Vorschlägen für weiteren Prozess

Die Empfehlungen an die Fertigung sind:

If ? and  and ? and U then OK

If  and ? and  and ? then 

Los 5 ist in Produktion. In der laufenden Fertigung wird ein Risiko erkannt:

Resin	Pressure	Temperature	Autoclave	QUALITY
		TBD	TBD	?



Was ist das Worst Case Scenario?



Von fundierten Vorschlägen zu guten Ergebnissen

In der Produktion können fundierte Prozessentscheidungen getroffen werden

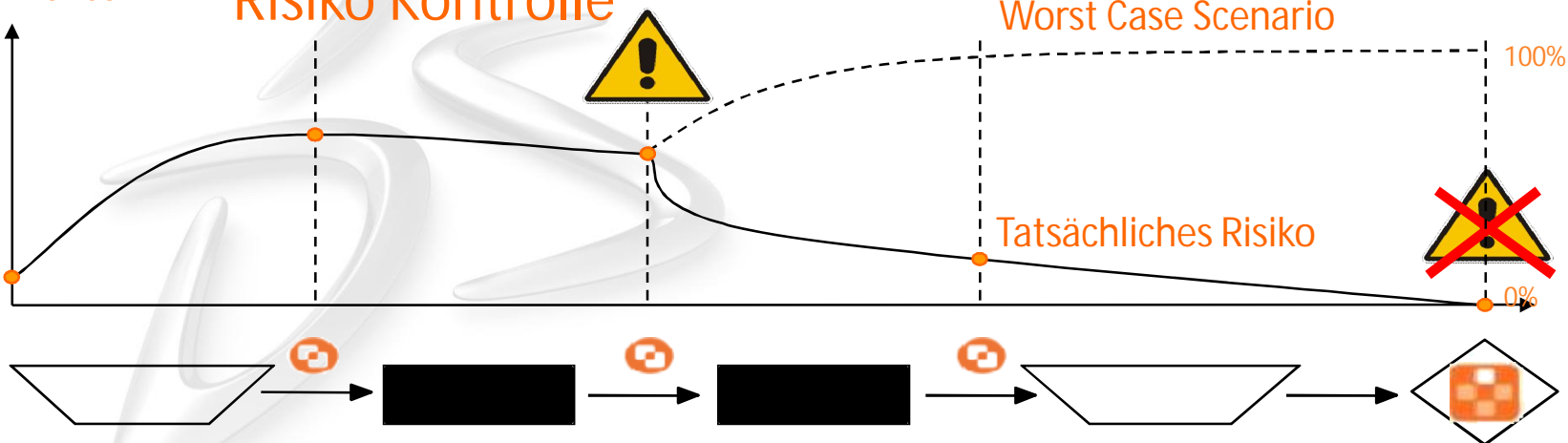
<i>Resin</i>	<i>Pressure</i>	<i>Temperature</i>	<i>Autoclave</i>	<i>Quality</i>
			U	OK

www.3ds.com | © Dassault Systèmes

Tatsächliches Risiko

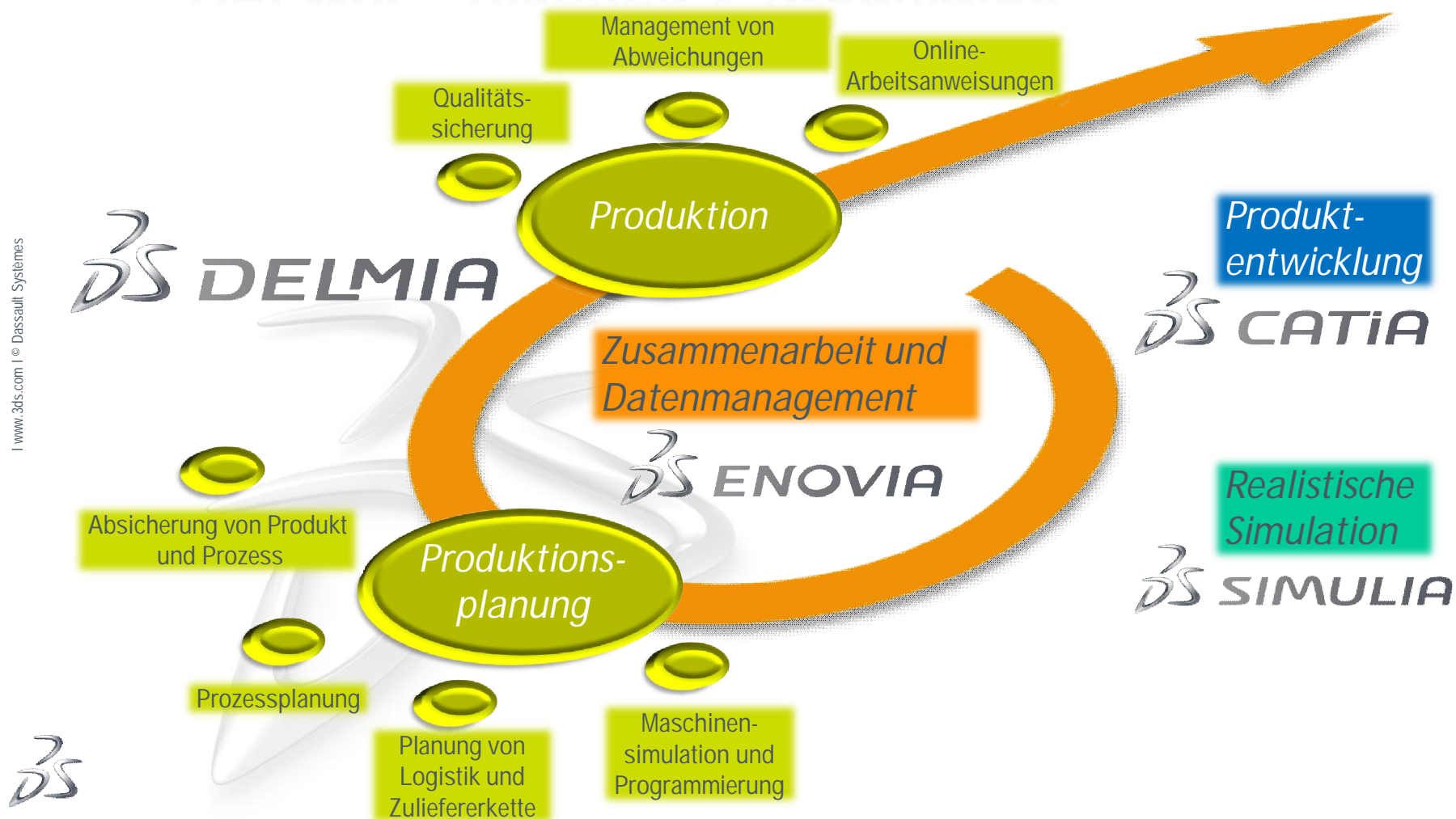
Risiko Kontrolle

Worst Case Scenario





DELMIA - Planung & Produktion





„Was immer du tust, handele klug und
bedenke das Ende“

Aesop, ca. 600 v.Chr.

