

Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Produktionsorganisation
und Fabrikplanung
Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel



Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen

Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel, Universität Kassel,
Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung

Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen



- Stand der Produktions- und Logistiksimulation
- Methodische Standardisierungsmaßnahmen
- Spezifische Maßnahmen in der Automobilindustrie
- Zusammenfassung und Ausblick

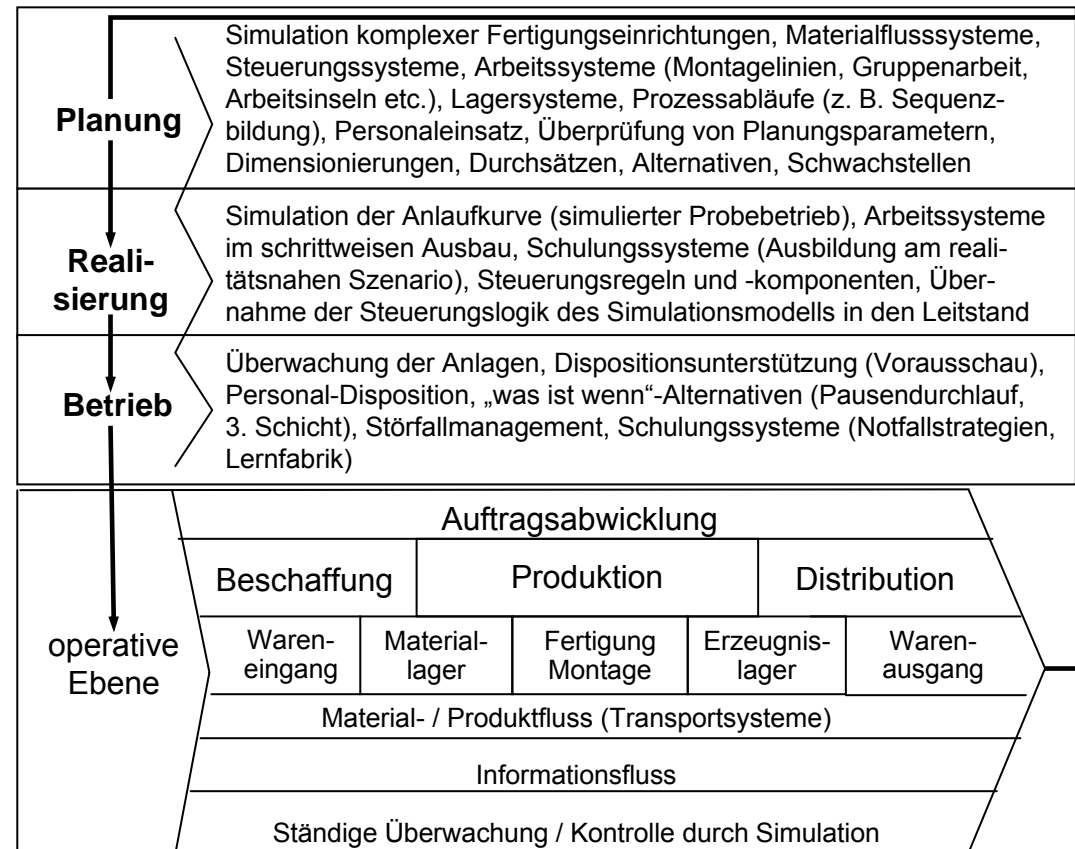
Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen



- Stand der Produktions- und Logistiksimulation
- Methodische Standardisierungsmaßnahmen
- Spezifische Maßnahmen in der Automobilindustrie
- Zusammenfassung und Ausblick

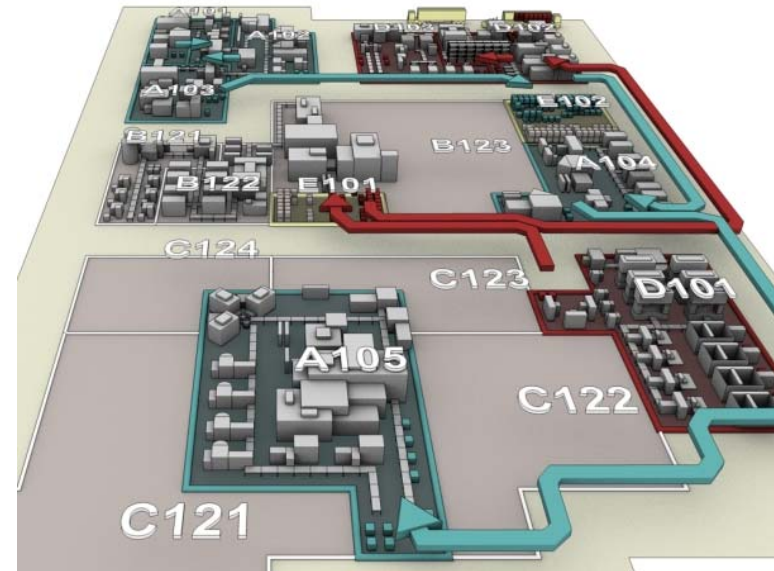


Quelle: angelehnt an Kuhn, A.; Wenzel, S.: Simulation logistischer Systeme. In: Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H.; Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik. Berlin, Heidelberg: VDI Springer 2008, 3. Aufl., S. 73-94; in Anlehnung an VDI 3633, Blatt 1, 2000.

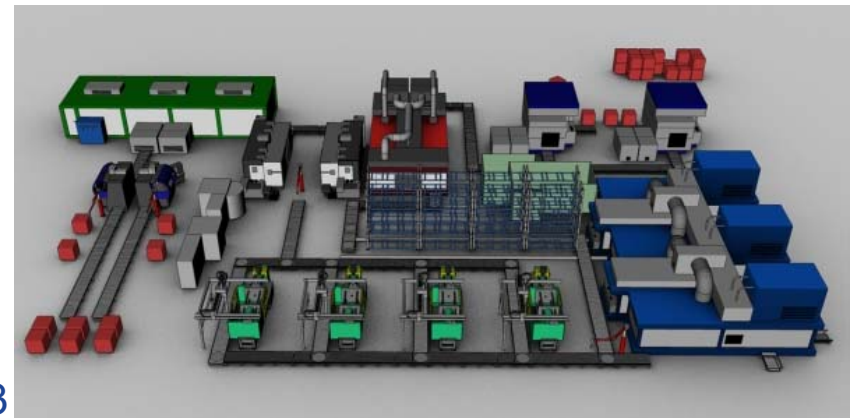
Fabrik

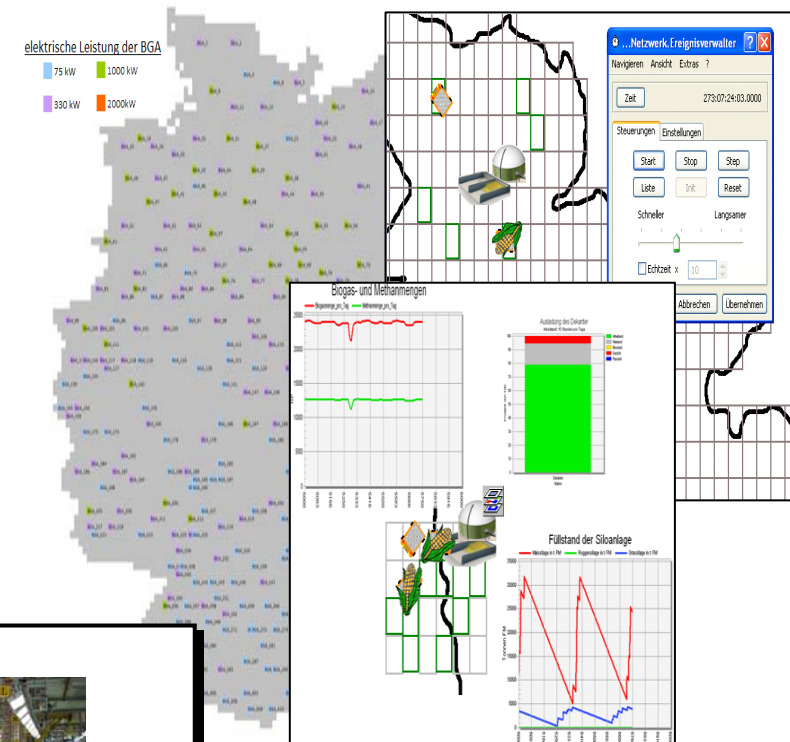


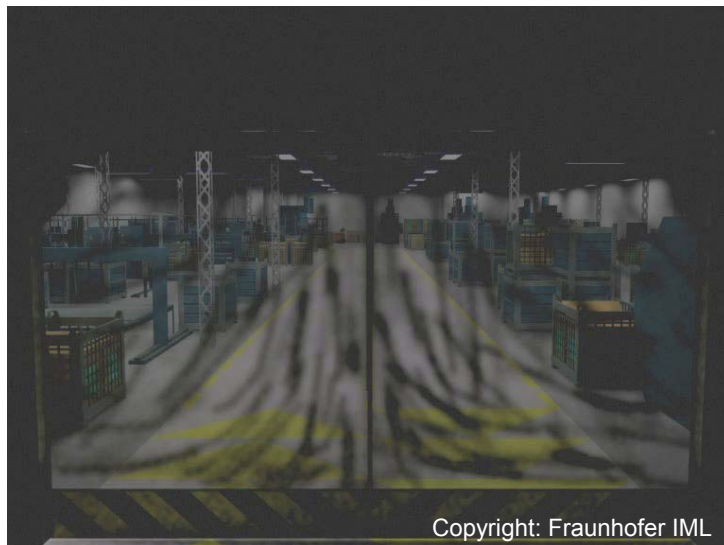
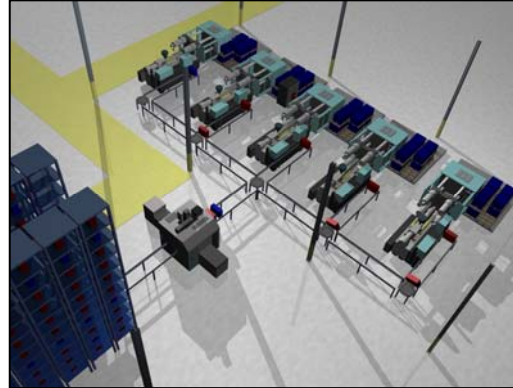
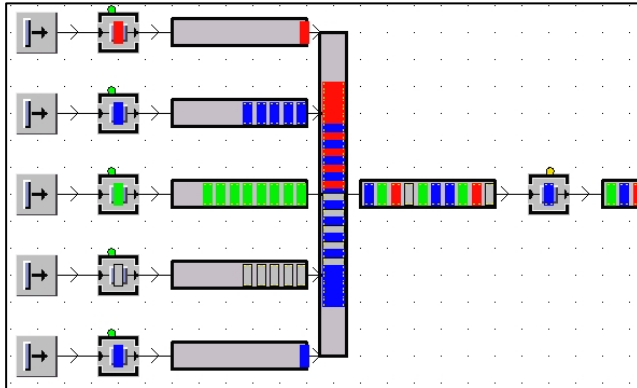
Halle 1



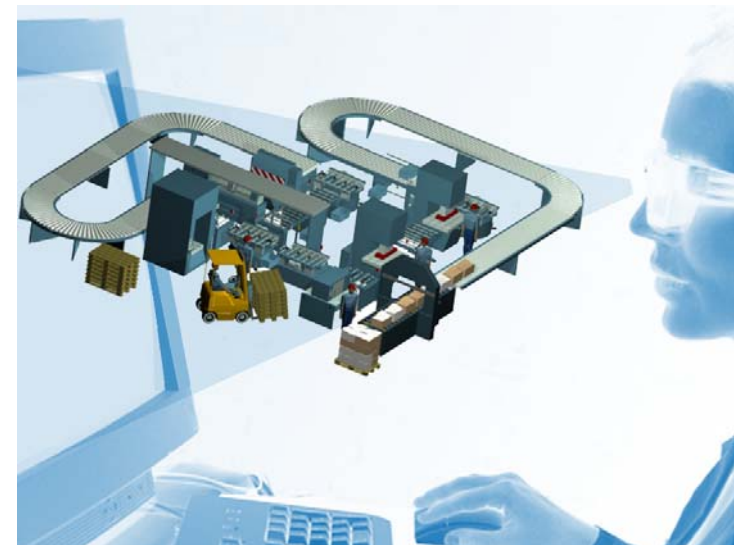
Kostenstelle D102 / 103





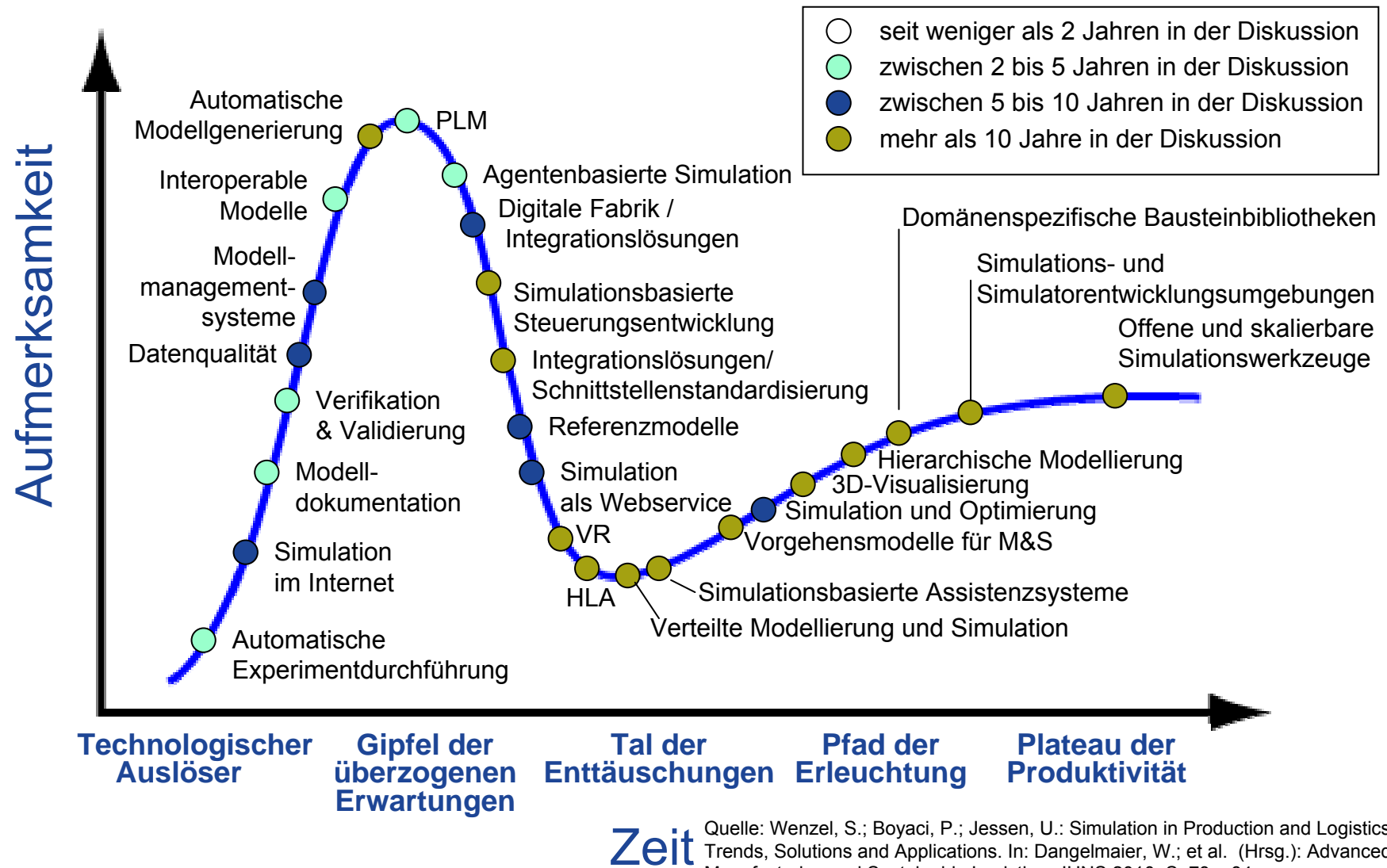


Copyright: Fraunhofer IML



Entwicklungen zur Simulation eingeordnet auf Basis des Gartner Hype Cycles

Stand der Produktions- und Logistiksimulation



17. Januar 2011, München, Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel

Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen



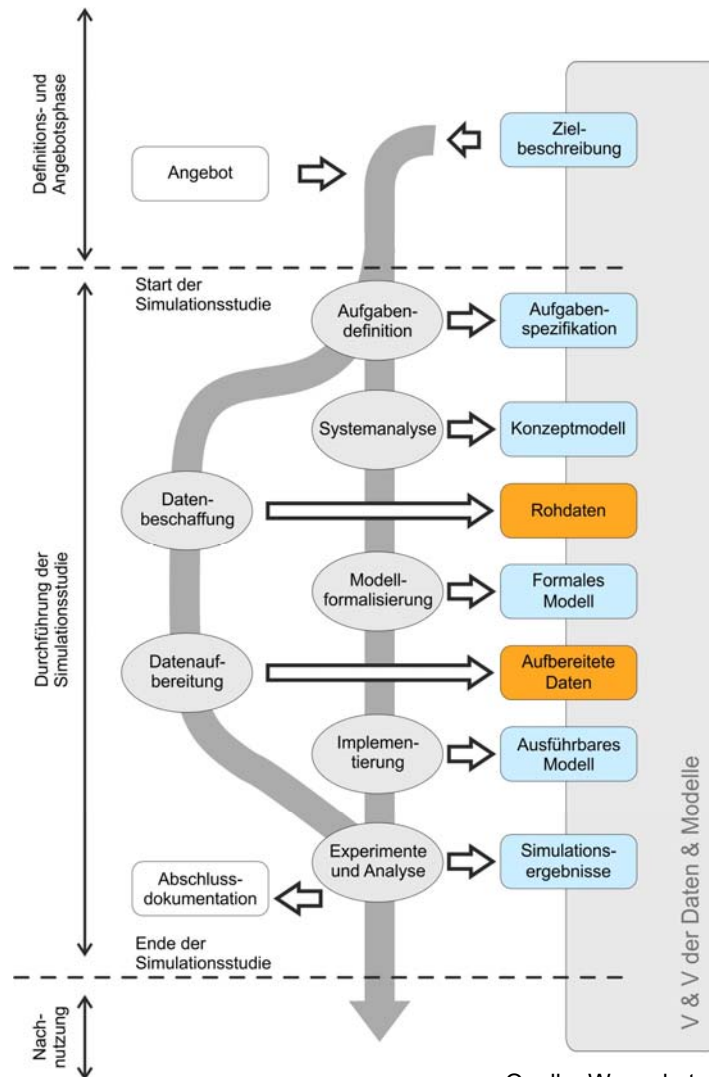
- Stand der Produktions- und Logistiksimulation
- Methodische Standardisierungsmaßnahmen
- Spezifische Maßnahmen in der Automobilindustrie
- Zusammenfassung und Ausblick

Ausgangssituation

- Subjektive Modellbildungsprozesse und damit individuelle Modelle
- nur bedingt semantische Interoperabilität der Modelle
- nicht hinreichende Sicherstellung der Modellgültigkeit
- unzureichende Unterstützung bei Modellwartung und -weiterentwicklung

Ziele

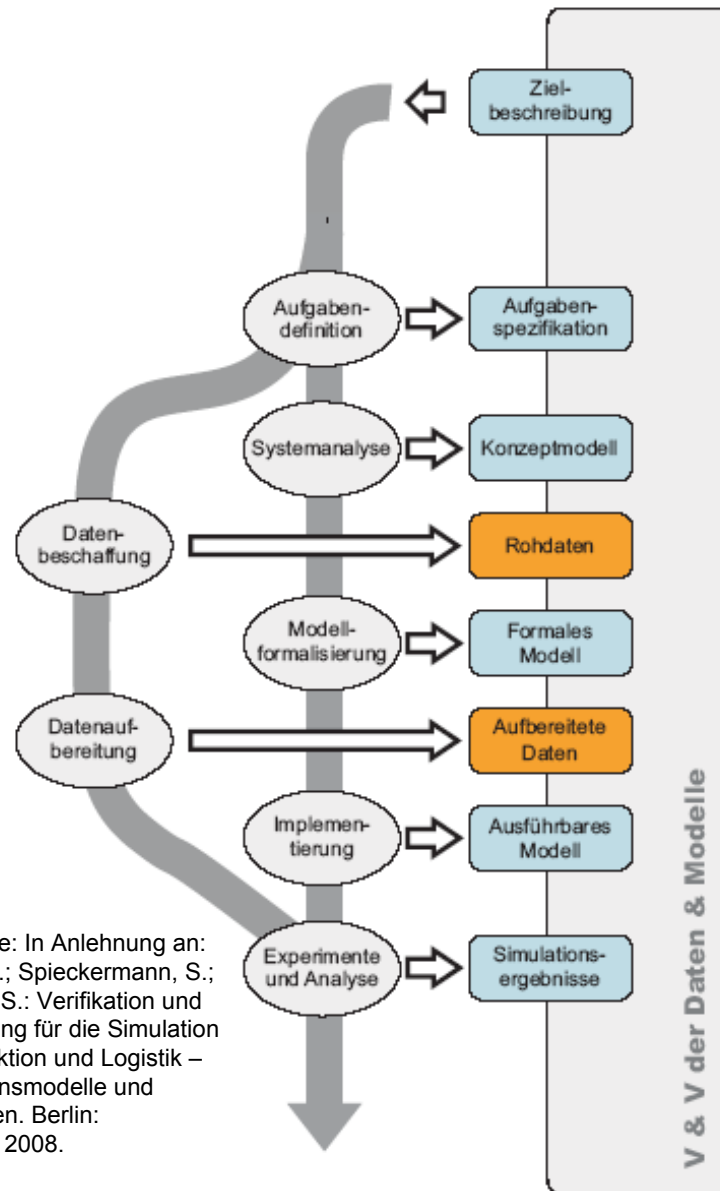
- Schaffung einer höheren Effizienz bei der Simulationsdurchführung
- Vermeidung von Redundanzen in Daten und Modellen
- Vereinfachung der Anwendung bei verbesserter Ergebnisqualität
- Erhöhung der Akzeptanz der Simulation für Neueinsteiger und kmU
- Sicherstellung der Integrationsfähigkeit in die Konzepte der Digitalen Fabrik



Fünf Qualitätskriterien:

- **Sorgfältige Projektvorbereitung**
(► Standardangebot, Regeln für Meetings und erste Kundenansprache)
- **Konsequente Dokumentation**
(► Gliederungsvorschlag für Dokumente)
- **Durchgängige Verifikation und Validierung**
(► Vorgehensmodell und Checklisten mit V&V-Fragen)
- **Kontinuierliche Integration des Auftraggebers**
(► Aufgabenverteilung, Abnahmezeitpunkte und -kriterien)
- **Systematische Projektdurchführung**
(► Checklisten mit Aufgaben, Aufgabenverteilung und Dokumentationsbezug für jede Phase im Vorgehensmodell)

Quelle: Wenzel et al.: Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik – Planung und Durchführung von Simulationsstudien. Berlin: Springer 2008.



Bildquelle: In Anlehnung an:
Rabe, M.; Spieckermann, S.;
Wenzel, S.: Verifikation und
Validierung für die Simulation
in Produktion und Logistik –
Vorgehensmodelle und
Techniken. Berlin:
Springer 2008.

Systematisierung von Untersuchungszielen

Untersuchungszielabhängige Experimentplanung

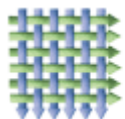
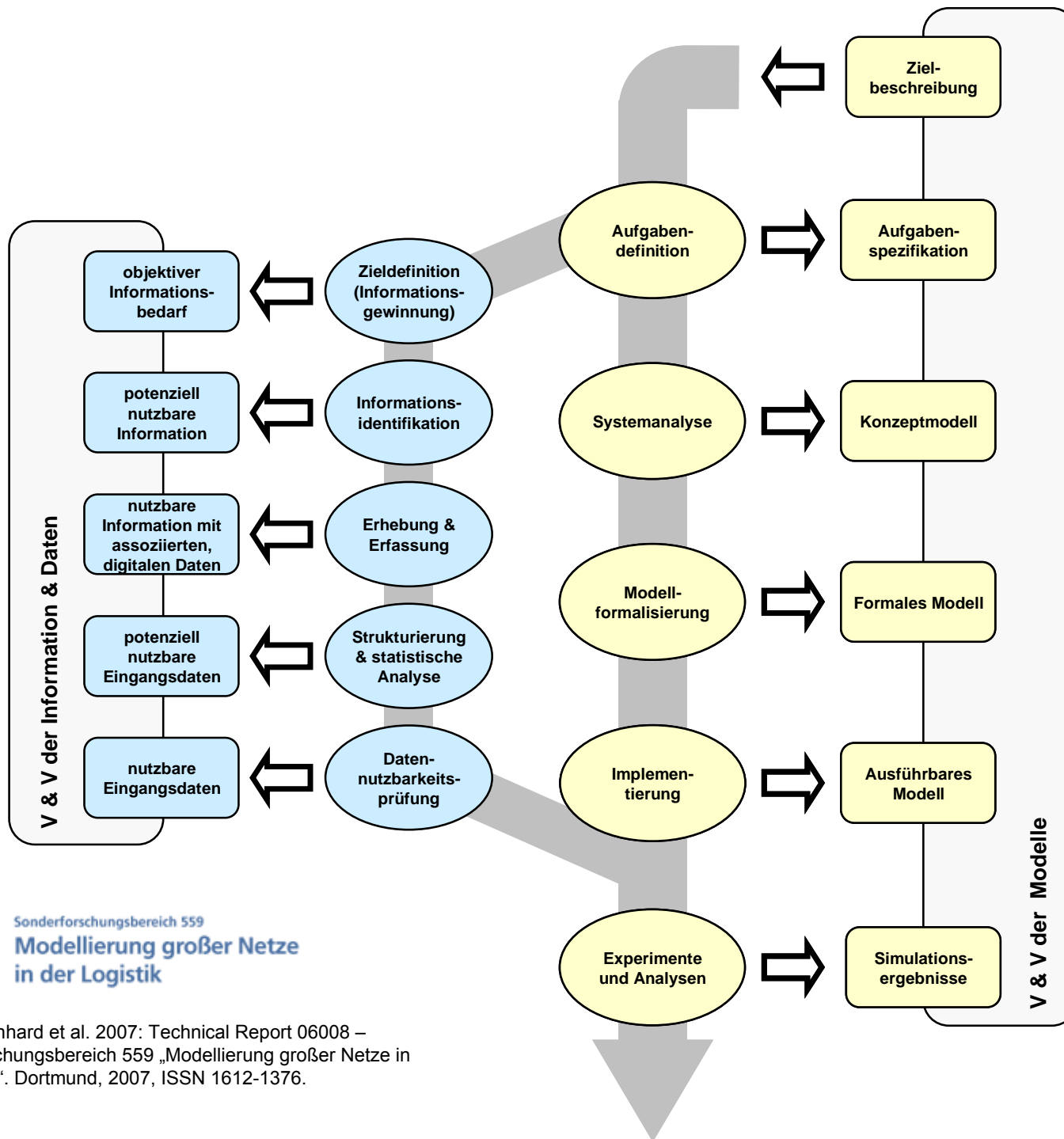
Vorgaben für die Modellbildung

Checklisten zur gezielten Informationsgewinnung

(Teil-) automatische Modellgenerierung

(Teil-) automatische Szenarienuntersuchung

Ergebnisvisualisierung in Abhängigkeit von
Untersuchungszielen, Projektphasen und Zielgruppen
sowie Aufwand und Nutzen, 3D-Modellgenerierung



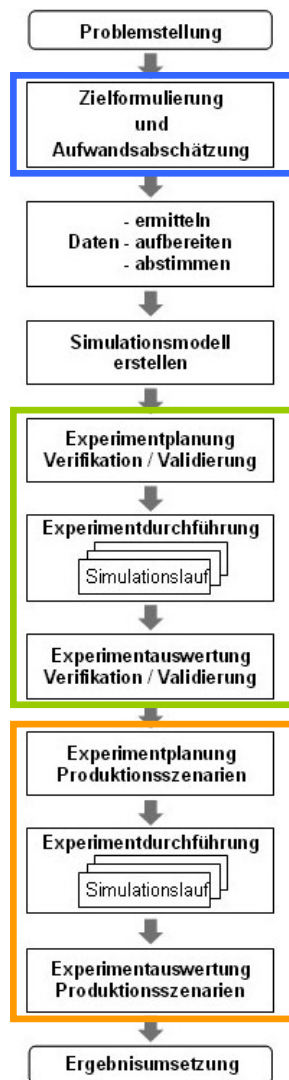
Sonderforschungsbereich 559
**Modellierung großer Netze
 in der Logistik**

Quelle: Bernhard et al. 2007: Technical Report 06008 –
 Sonderforschungsbereich 559 „Modellierung großer Netze in
 der Logistik“. Dortmund, 2007, ISSN 1612-1376.

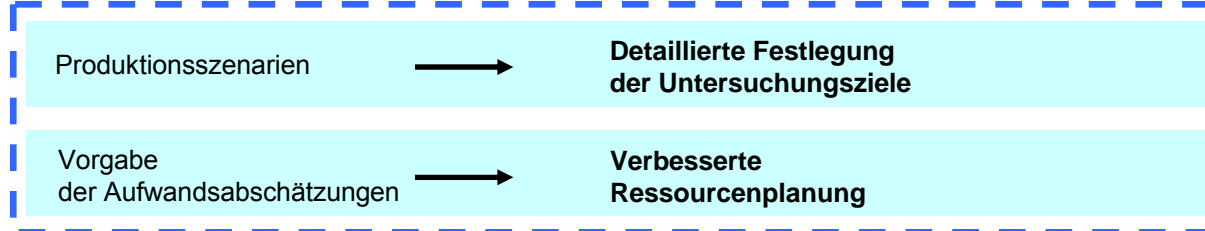
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
</										



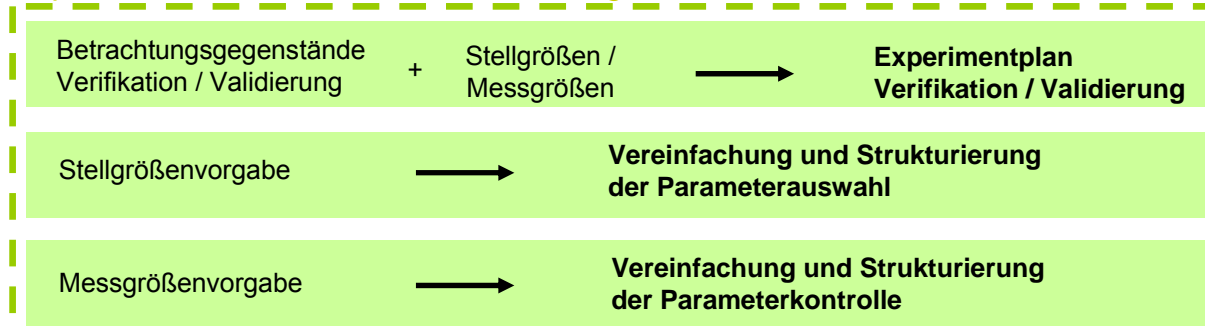
Information	Anzahl unbedingt benötigt	Anzahl optional benötigt	absolute Wertung	Wertung 0 bis 10
Zeiten Maschinen	9	0	90	10
Störverhalten Maschinen	2	4	36	4



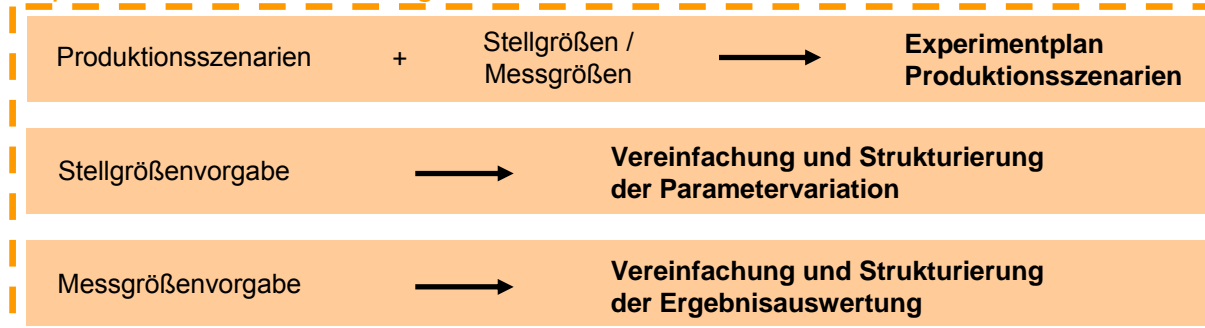
Beschreibung der Untersuchungsziele und Aufwandsabschätzung

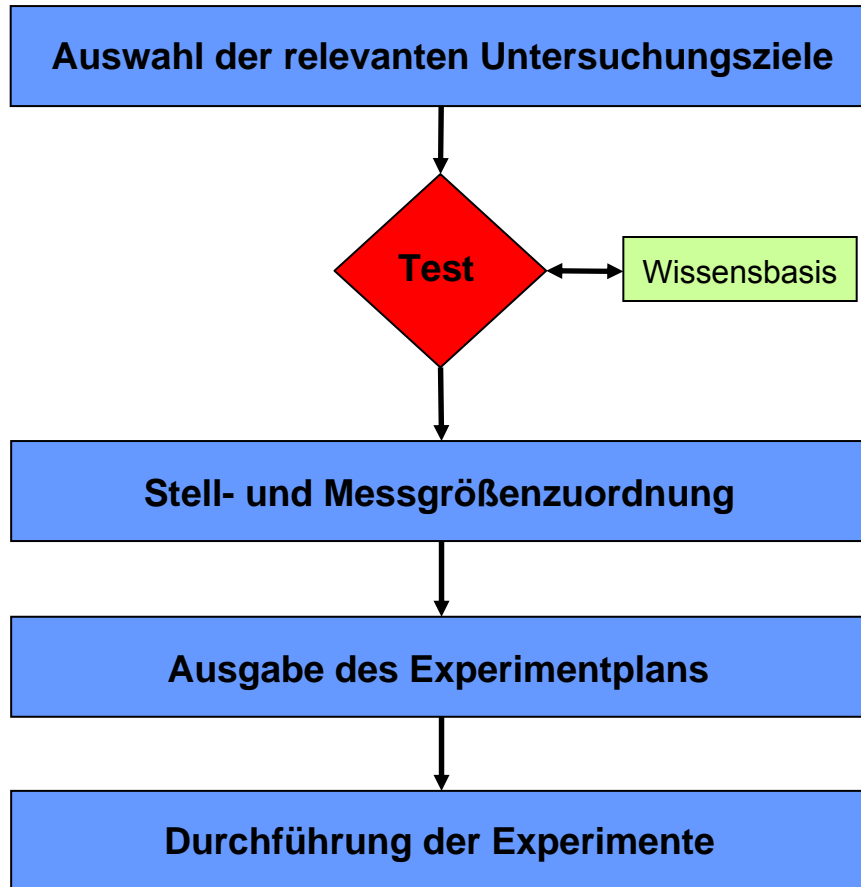


Experimentelle Verifikation und Validierung des ausführbaren Modells:



Experimentelle Untersuchung der Produktionsszenarien:





	Kategorie A	Stellgröße 1	Stellgröße 2	Stellgröße 3	Stellgröße 4
Kategorie I					
1. Untersuchungsziel		x	o		x
2. Untersuchungsziel			x		
3. Untersuchungsziel		o		x	
4. Untersuchungsziel		x			o

Untersuchungsziele	Stellgrößen		Messgrößen	
	erforderlich	optional	erforderlich	optional
1. Untersuchungsziel	SG_1	SG_4	MG_1	
	SG_2		MG_2	
			MG_3	
2. Untersuchungsziel	SG_2	SG_7	MG_4	MG_6
	SG_3	SG_8	MG_5	
	SG_5			

Evaluation im Rahmen einer Forschungs Kooperation mit der Daimler AG, Werk Kassel

Entwicklung und Evaluation von **Assistenzfunktionen** für die **Simulation** logistischer Prozesse im Automotive-Bereich



EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
– Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung.

Hessisches
Ministerium für
Wirtschaft,
Verkehr und
Landesentwicklung



Assist
↓
→ Sim



Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen

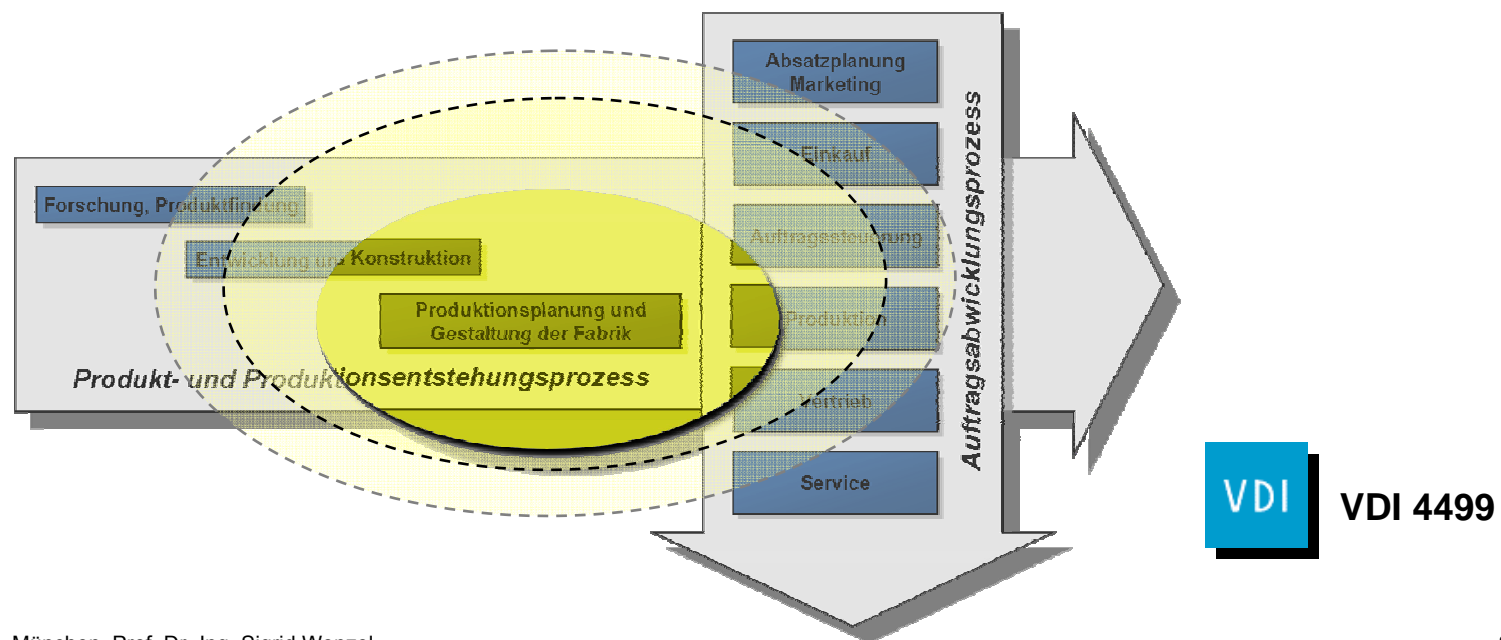


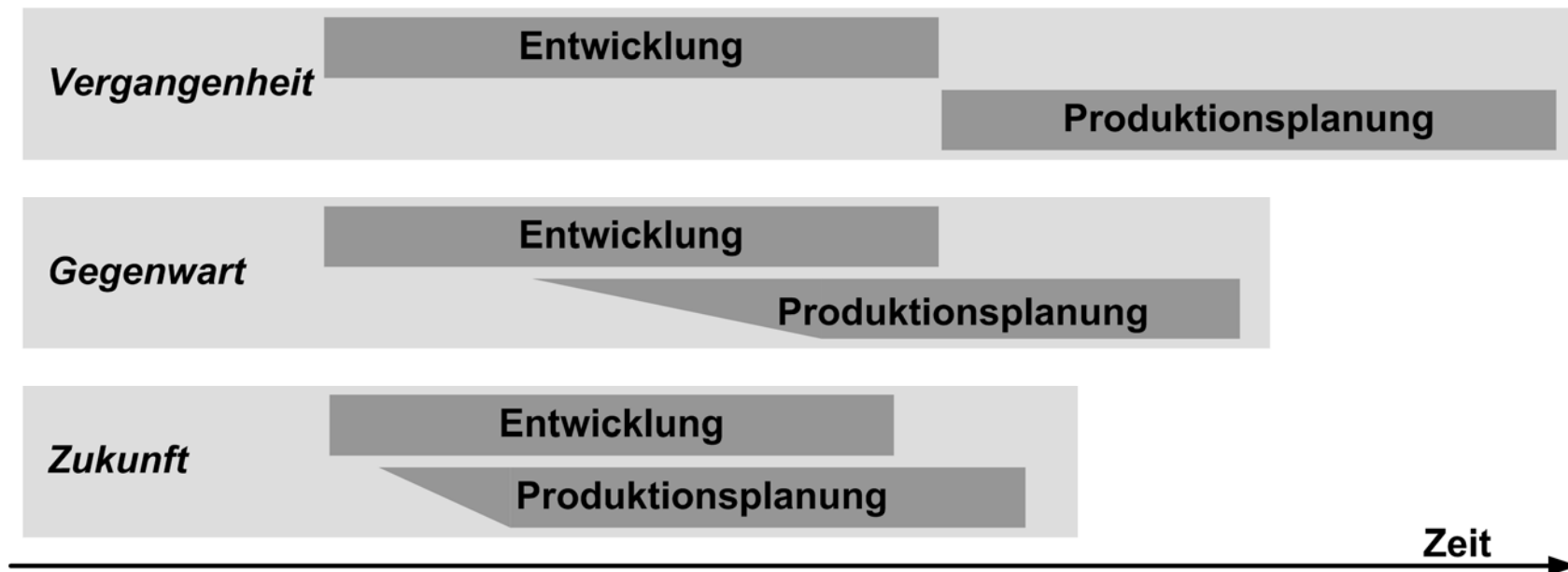
- Stand der Produktions- und Logistiksimulation
- Methodische Standardisierungsmaßnahmen
- Spezifische Maßnahmen in der Automobilindustrie
- Zusammenfassung und Ausblick

Aufgaben

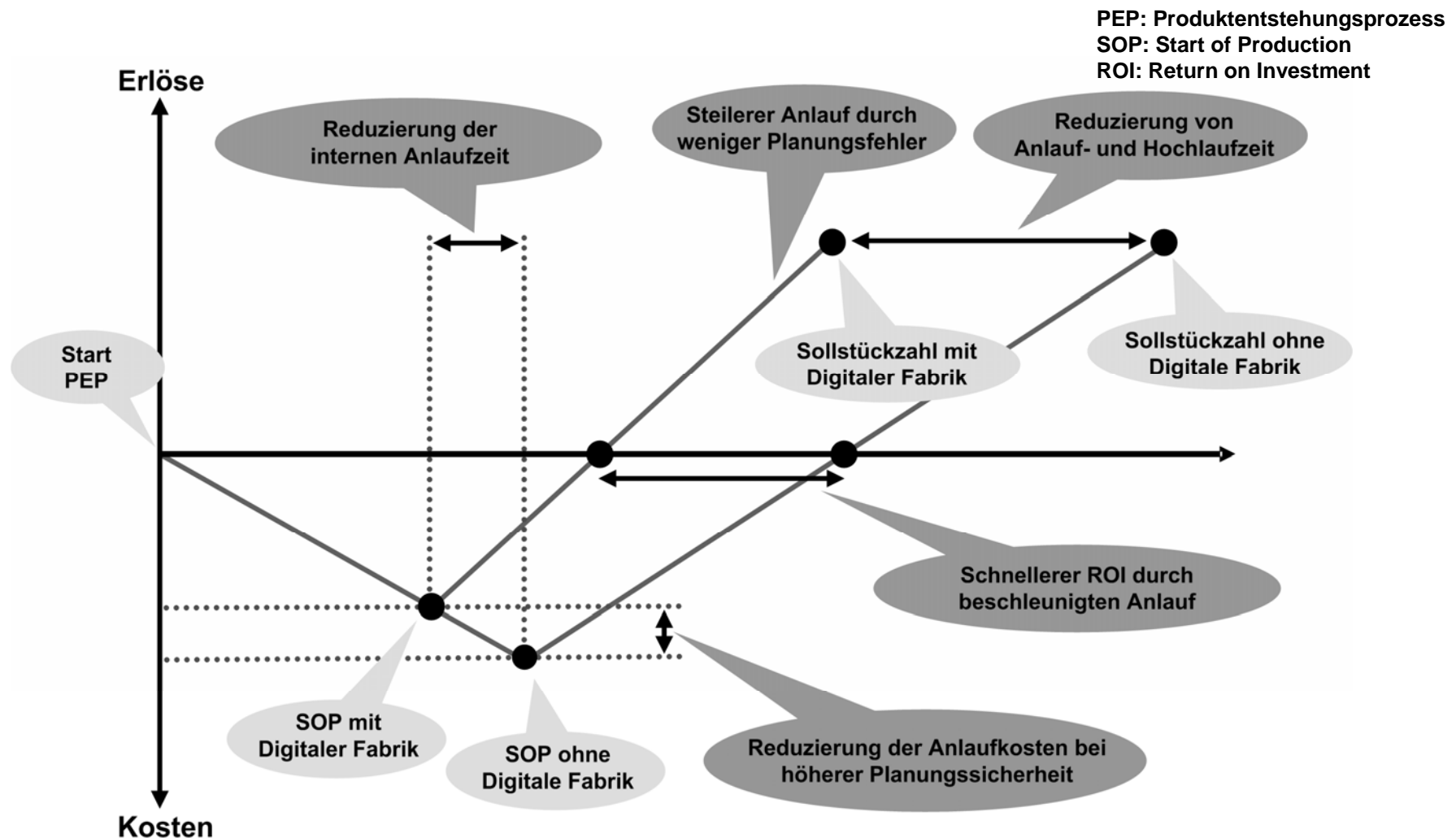
- Standardisierung der Nutzung eines Simulationswerkzeuges
- Integration der Simulationswerkzeuge in die Digitale Fabrik
- Entwicklung standardisierter Schnittstellen und Datenmanagementkonzepte
- Entwicklung von Methoden und Konzepten der Wieder- und Weiterverwendung von Modellen
 - Wartung
 - Weiterentwicklung
 - Archivierung
 - Modelldokumentation
- Standardisierung der zugehörigen organisatorischen Prozesse

Die **Digitale Fabrik** ist der Oberbegriff für ein umfassendes Netzwerk von digitalen Modellen, Methoden und Werkzeugen – u. a. der Simulation und 3D-Visualisierung –, die durch ein durchgängiges Datenmanagement integriert werden. Ihr Ziel ist die ganzheitliche Planung, Evaluierung und laufende Verbesserung aller wesentlichen Prozesse und Ressourcen der Fabrik in Verbindung mit dem Produkt.





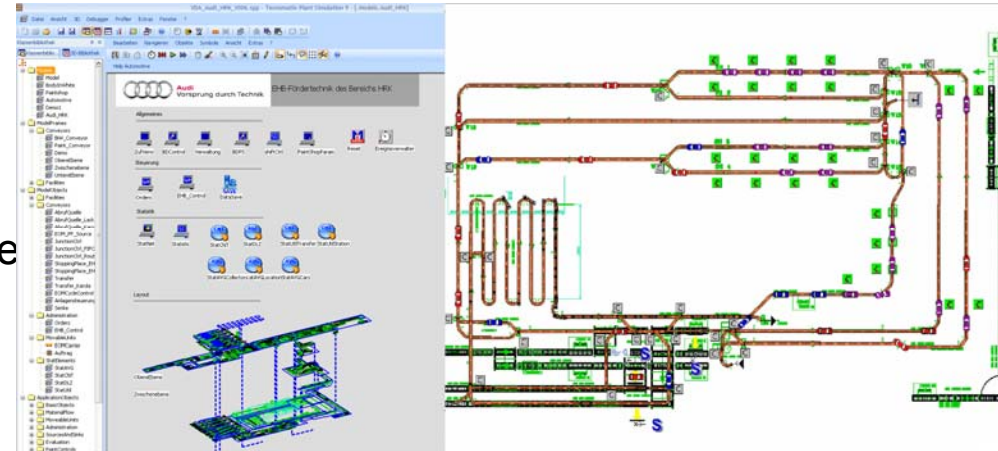
Parallelisierung von Entwicklung und Produktionsplanung



Quelle: In Anlehnung an Bierschenk (2005); in: Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.:
Die Digitale Fabrik – Methoden und Praxisbeispiele. Springer 2011.

VDA Bausteinkasten:

- mit spezifischen Bausteinen und Steuerungsregeln der Automobilindustrie
- als Vorgabe für Simulationsstudie
- Basis für Konzepte zur automatischen Modellgenerierung



Auszug aus dem Automotive Bausteinkasten des VDA
für die ereignisdiskrete Simulation (Bildquelle: AUDI AG, Ingolstadt)

Ergänzender Leitfaden:

- legt Vorgaben für die Modellbildung (z. B. Richtlinien hinsichtlich Modellstruktur, Namensgebung und Kommentierung von Quellcode) fest
- fordert die Verwendung eines vorgegebenen Vorgehensmodells
- gibt Konventionen bei der Dateiverwaltung
- regelt die Auslegung der Modelle im Hinblick auf zukünftige Integrationsanforderungen und Schnittstellen

Auszug aus den VDA-Empfehlungen

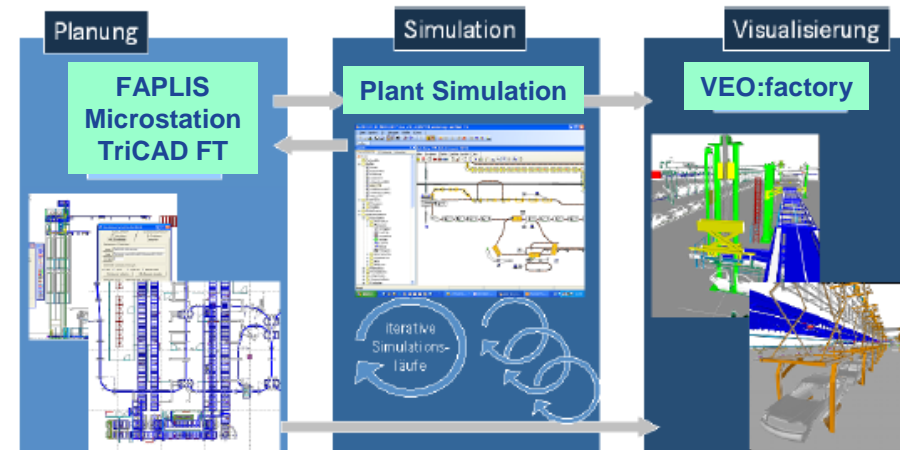
	PLM (CAD/CAM)	
	Informationen zum 3D Datenaustausch in der Fabrikplanung (Version 1.0)	Okt 09
4950	Vereinbarungen zum CAD/CAM-Datenaustausch (Verbindlichkeit von CA-Daten)	Aug. 96
4950 engl	Conventions For CAD/CAM Data Exchange (Binding Character of CAx Data)	Aug. 96
4951	Datenfernübertragung von CAD/CAM Daten Part 1: ENGDAT V3, Vorabversion 3.0	Nov. 05
4951	Datenfernübertragung von CAD/CAM Daten	
	4951 - Teil 0: Übersicht, Begriffe und Codes (Version 3.2)	Dez. 09
	4951 - Teil 1: ENGDAT V3.1 (Version 3.1)	Feb. 09
	4951 - Teil 2: VDA-ENGDPART V4.1 (Version 4.1)	Nov. 09
	4951 - Teil 3: ENGDAT-Quittung (Version 2.0)	Nov. 05
	4951 - Teil 4: Kompression (Version 3.0)	Nov. 06
	4951 - Teil 5: PDM Datenaustausch (Version 3.0)	Nov. 06
	4951 - Teil 6: Verschlüsselung (Version 3.0)	Nov. 06
	4951 - Teil 7: Einsatz von Containerfiles bei CAD-Zusammenbauten (Version 1.0)	Feb. 08
4952	Rasterdatenaustausch	Nov. 97
4953	Vereinfachte CAD-Zeichnung	Dez. 03
4953 engl	Simplified CAD Drawing	Dez. 03
4955	Umfang und Qualität von CAD/CAM-Daten (Version 4.1)	Dez. 06
4956 engl	Product Data Exchange (part 1)	Nov. 02

VDA-Empfehlungen zu Logistik, Verpackung, EDI, PLM (CAD/CAM)

Stand: Juni 2010

Nummer	Bezeichnung	Ausgabe
	4956 - Annex: Reference mechanism	Nov. 02
	4956 - Annex: Template for Company Specific Product Data Exchange Guideline	Nov. 02
	4956 - Annex: Data Dictionary	Nov. 02
4958	Langzeitarchivierung, Teil 1	Jun. 05
4958	Langzeitarchivierung, Teil 2	Jun. 05
4958	Langzeitarchivierung, Teil 3	Sep. 06
4958	Langzeitarchivierung, Teil 4	Jun. 07
4958 engl	Long-Term Archiving (LTA), Part 1	Jun. 05
4958 engl	Long-Term Archiving (LTA), Part 2	Jun. 05
4958 engl	Long-Term Archiving (LTA), Part 3	Sep. 06
4958 engl	Long-Term Archiving (LTA), Part 4	Jun. 07
4960	CAD/CAM - Datenaustausch in der Betriebsstättenplanung	Mai. 93
4961/2	Checkliste zur Abstimmung der Datenlogistik in SE-Projekten	Dez. 01
4963	Austausch von CAD Daten in der Fabrikplanung Austausch von 2D Daten mit STEP-CDS	Mai. 06
4964 engl	Harness Description List (KBL)	Nov. 05
	4964 - Annex A - KBL XML Schema	Nov. 05
	4964 - Annex B - Mapping to ISO 10303-212	Nov. 05
4965 engl	Whitepaper Engineering Change Management - Reference Process	Jan. 10
	4965 - Part 0 (ECM) VDA ECM Recommendation	Jan. 10
	4965 - Part 1 (ECR) VDA ECM Recommendation	Jan. 10
4966 engl	Collaborative Product Visualisation	Apr. 07
4967 engl	Simulation Data Management Integration of Simulation and Computation in a PDM-Environment (Simr-DM)	Dez. 08
	4967 - Anhang B1: Business Process Crash Simulation	Dez. 08
	4967 - Anhang B2: Business Process Load Case Simulation	Dez. 08
	4967 - Anhang B3: Business Process Design Verification	Dez. 08
	4967 - Anhang C: Core data management functionality	Dez. 08
	4967 - Anhang D: System Communication functionality	Dez. 08
	4967 - Anhang E	Dez. 08
	Logistik - Aftermarket	
9000	Planungsgütemessung im Aftermarket	Mai. 10
9001 T1	Collaborative Managed Inventory (CMI) und Vendor Managed Inventory (VMI) im Aftermarket - Prozessbeschreibung und allgemeine Hinweise	Mai. 10
9001 T2	Collaborative Managed Inventory (CMI) und Vendor Managed Inventory (VMI) im Aftermarket - Datenstruktur	Mai. 10

- Standardisierung von Datenaustauschformaten
(Beispiel: Simulation Data Exchange (SDX) – layoutbasiertes Datenformat)
- Fehlende bedarfsgerechte Standards für Modelle, für die Modelgenerierung, Modellinitialisierung und für die Simulationsergebnisdaten
- TU Ilmenau untersucht zurzeit die Nutzung von Standard Core Manufacturing Simulation Data (CMSD) Information Model*) für die Modelgenerierung
- Ziele von CMSD sind die Anbindung der Werkzeuge im Unternehmen wie beispielsweise ERP oder MES
- Unternehmensspezifische Lösungen zur Kopplung



*) unter Federführung der SISO (Simulation Interoperability Standards Organization)

Bildquelle: Daimler AG, Sindelfingen, 2008 (Wurdig und Wacker)

Workshop „Qualitätssteigerung durch Standardisierung!“

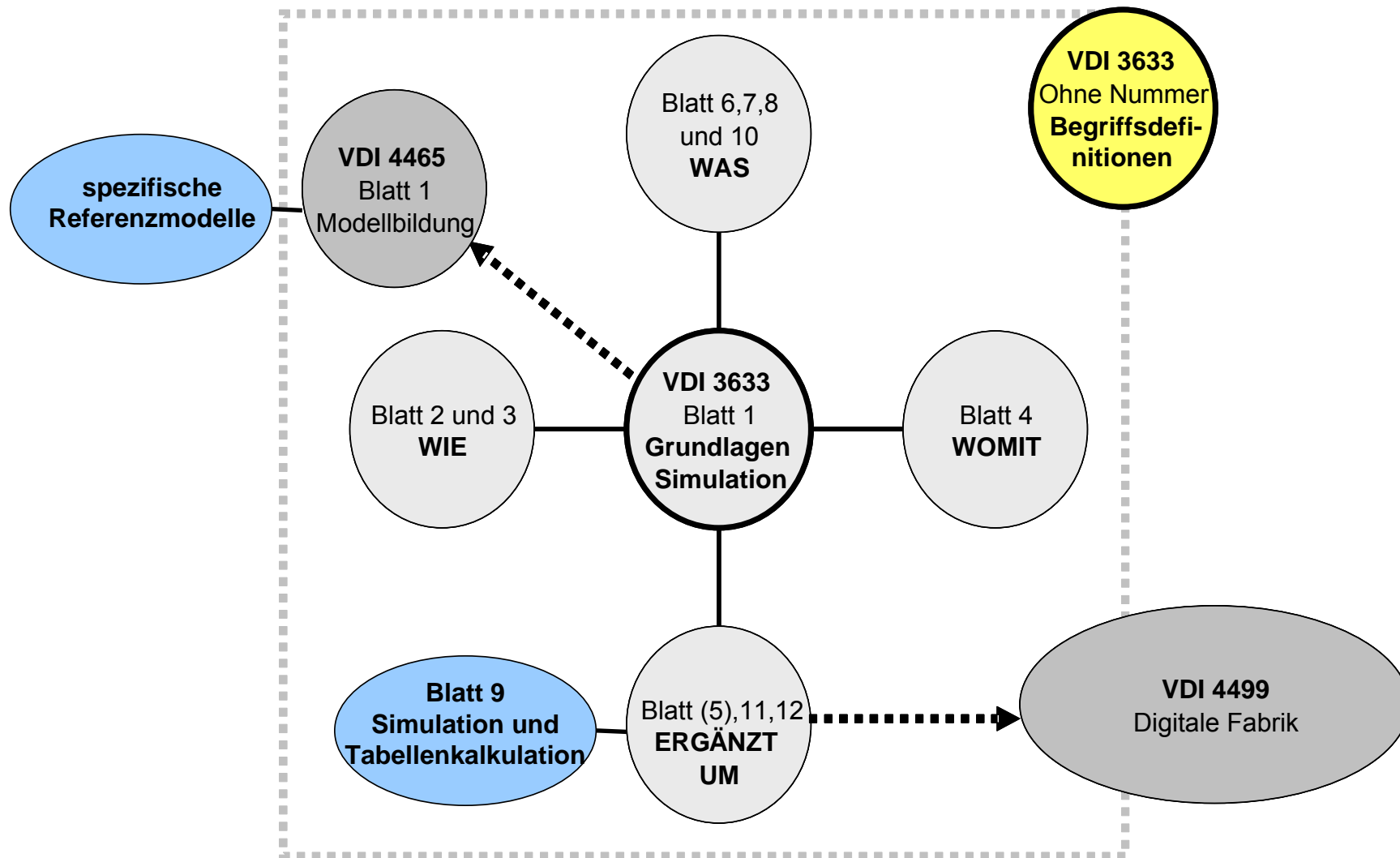
17.-18. Januar 2011, Universität der Bundeswehr München

Standardisierungsbestrebungen bei der Simulation von Produktions- und Logistiksystemen



- Stand der Produktions- und Logistiksimulation
- Methodische Standardisierungsmaßnahmen
- Spezifische Maßnahmen in der Automobilindustrie
- Zusammenfassung und Ausblick

- Standardisierte Vorgehensmodelle für Modellbildung und Simulation
- Standardisierung der Modellbildung durch Bibliotheken und Modellierungskonventionen
(z. B. branchenspezifische VDA-Bausteinbibliothek mit Leitfaden zur Nutzung)
- Verbesserung der Simulationseingangsdatenqualität durch Assistenzfunktionen für die Informationsgewinnung
- Verbesserung der Simulationsergebnisqualität durch eine Experimentplanungs- und -durchführungsassistenz
- Zurzeit in der Diskussion: Schnittstellenstandards zur Modellgenerierung



Richtlinienblätter zur Simulation – Auflistung

VDI 3633 ohne Nummer – Begriffsdefinitionen (in Überarbeitung)

VDI 3633 Blatt 1 – Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen – Grundlagen (überarbeiteter Gründruck in 2010)

VDI 3633 Blatt 2 – Lastenheft / Pflichtenheft und Leistungsbeschreibung für die Simulationsstudie (Weißdruck 1997)

VDI 3633 Blatt 3 – Experimentplanung und -auswertung (Weißdruck 1997)

VDI 3633 Blatt 4 – Auswahl von Simulationswerkzeugen (Weißdruck 1997)

VDI 3633 Blatt 5 – Integration der Simulation in die betrieblichen Abläufe (Weißdruck 2000) (wird zurückgezogen)

VDI 3633 Blatt 6 – Abbildung des Personals in Simulationsmodellen (Weißdruck 2001)

VDI 3633 Blatt 7 – Kostensimulation (Weißdruck 2001)

Prüfung auf Aktualität

VDI 3633 Blatt 8 – Maschinennahe Simulation (Weißdruck 2007)

VDI 3633 Blatt 9 – Simulation und Tabellenkalkulation (in Gründung, 08.03.2010)

VDI 3633 Blatt 10 – Geschäftsprozessmodellierung und -simulation (in Erstellung)

VDI 3633 Blatt 11 – Simulation und Visualisierung (Weißdruck 2009)

VDI 3633 Blatt 12 – Simulation und Optimierung (in Erstellung)

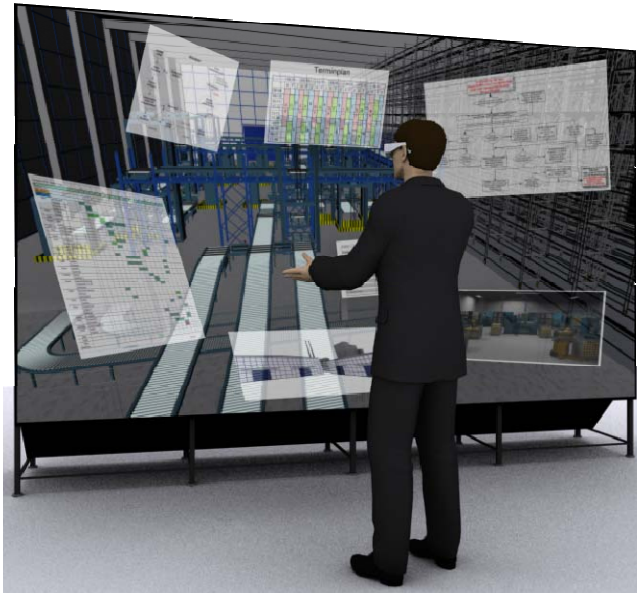
VDI 4465 Blatt 1 – Modellbildungsprozess (in Erstellung)

VDI 4465 Blatt 2 – Distribution Center Reference Model (in Gründung, 08.03.2010)

17. Januar 2011, München, Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel

Seite 29

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Institut für Produktionstechnik und Logistik
Fachbereich Maschinenbau
Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung
Prof. Dr.-Ing. Sigrid Wenzel
Kurt-Wolters-Straße 3
34125 Kassel
Tel.: 0561 804 1850
Fax: 0561 804 1852

Email: s.wenzel@uni-kassel.de