

Pascal Krebs

**Bewertung vernetzter Produktionsstandorte
unter Berücksichtigung multidimensionaler
Unsicherheiten**



Herbert Utz Verlag · München

Forschungsberichte IWB

Band 255

Zugl.: Diss., München, Techn. Univ., 2011

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH · 2012

ISBN 978-3-8316-4156-7

Printed in Germany
Herbert Utz Verlag GmbH, München
089-277791-00 · www.utzverlag.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	XII
Abkürzungsverzeichnis.....	XIII
Formelzeichen.....	XVI
1 Einleitung.....	1
1.1 Ausgangssituation und Motivation	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit.....	5
1.3 Spezifizierung des Untersuchungsbereichs.....	6
1.3.1 Begriffsdefinitionen.....	6
1.3.2 Spezifizierung des Betrachtungsbereichs.....	6
1.4 Aufbau der Arbeit	10
2 Grundlagen.....	13
2.1 Allgemeines.....	13
2.2 Einflussfaktoren auf die Bewertung vernetzter Produktionsstandorte	13
2.2.1 Allgemeines.....	13
2.2.2 Quantitative und qualitative Einflussfaktoren.....	14
2.2.3 Abhängigkeiten zwischen Einflussfaktoren	16
2.3 Risiko und Unsicherheit.....	18
2.3.1 Allgemeines.....	18
2.3.2 Risiko.....	18
2.3.3 Unsicherheit.....	20

2.4	Rechnungswesen zur Abbildung des wirtschaftlichen Geschehens	22
2.4.1	Allgemeines.....	22
2.4.2	Systematisierung des Rechnungswesens nach den betriebswirtschaftlichen Zielen	22
2.4.3	Investitionsrechnung	25
2.4.4	Jahresabschluss.....	27
2.5	Wirtschaftlichkeitsbewertung unter Unsicherheiten.....	30
2.5.1	Allgemeines.....	30
2.5.2	Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsbewertung unter Unsicherheiten.....	31
2.6	Multikriterielle Bewertungs- und Entscheidungsverfahren.....	37
2.6.1	Allgemeines.....	37
2.6.2	Rangaddition (RA).....	38
2.6.3	Nutzwertanalyse (NWA).....	38
2.6.4	Analytischer Hierarchie-Prozess (AHP)	39
2.6.5	Künstliche Neuronale Netze (KNN).....	40
2.6.6	Fuzzy-Set-Theorie.....	41
2.7	Fazit.....	45
3	Stand der Erkenntnisse	47
3.1	Untersuchungsrahmen	47
3.2	Eindimensionale Bewertungsansätze.....	48
3.3	Multidimensionale Bewertungsansätze	54
3.4	Fazit.....	59

4	Anforderungen an eine Methode zur Bewertung vernetzter Produktionsstandorte unter Berücksichtigung multidimensionaler Unsicherheiten	61
4.1	Allgemeines.....	61
4.2	Spezielle Anforderungen an die Bewertungsmethode.....	61
4.3	Allgemeine Anforderungen für die praktische Anwendung.....	63
4.4	Fazit.....	64
5	Modellierung quantitativer und qualitativer Unsicherheiten.....	65
5.1	Allgemeines.....	65
5.2	Modellierung quantitativer Unsicherheiten	66
5.2.1	Allgemeines.....	66
5.2.2	Arten der Modellierung quantitativer Unsicherheiten.....	68
5.3	Modellierung qualitativer Unsicherheiten	73
5.3.1	Allgemeines.....	73
5.3.2	Modellierung zeitunabhängiger und zeitabhängiger vorgängerunabhängiger qualitativer Unsicherheiten.....	74
5.3.3	Modellierung zeitabhängiger vorgängerabhängiger qualitativer Unsicherheiten.....	79
5.4	Modellierung von Abhängigkeiten zwischen Unsicherheiten.....	81
5.4.1	Allgemeines.....	81
5.4.2	Modellierung von Korrelationen.....	83
5.4.3	Fuzzy-Bewertungsnetz zur Modellierung von unscharfen Abhängigkeiten.....	86
5.4.3.1	Allgemeines	86
5.4.3.2	Bestandteile.....	87

5.5 Fazit.....	94
6 Methode zur Bewertung vernetzter Produktionsstandorte unter Berücksichtigung multidimensionaler Unsicherheiten	95
6.1 Übersicht über die Methode.....	95
6.2 Definition des Bewertungsziels	97
6.2.1 Allgemeines.....	97
6.2.2 Definition konkreter Standortalternativen.....	97
6.2.3 Kalkulationsmodell	98
6.2.3.1 Allgemeines	98
6.2.3.2 Kalkulationsstruktur	99
6.2.3.3 Kalkulationselemente	101
6.3 Identifikation von Einflussfaktoren	102
6.3.1 Allgemeines und Bedingungen	102
6.3.2 Vorgehen	103
6.3.3 Informationsbedarfsermittlung.....	103
6.3.4 Informationsbeschaffung.....	108
6.4 Unsicherheitsmodell	115
6.4.1 Allgemeines und Bedingungen	115
6.4.2 Modellierung quantitativer und qualitativer Unsicherheiten	115
6.5 Bewertung.....	118
6.5.1 Bewertungsmodell.....	118
6.5.2 Durchführung der Simulation	120
6.6 Analyse	123

6.6.1	Allgemeines	123
6.6.2	Bewertung des Risikos	123
6.6.3	Ermittlung von Sensitivitäten	127
6.6.4	Gegenüberstellung der Analyseverfahren	129
6.7	Fazit	130
7	Umsetzung der Methode	131
7.1	Allgemeines	131
7.2	Werkzeug zur Standortbewertung	131
7.2.1	Allgemeines	131
7.2.2	PlantCalc [®] -Verwaltungsebene	133
7.2.3	PlantCalc [®] -Kalkulationssebene	135
7.3	Projektbeispiel	138
7.3.1	Definition des Bewertungsziels für das Projektbeispiel	138
7.3.2	Identifikation von Einflussfaktoren und Unsicherheitsmodell im Rahmen des Projektbeispiels	142
7.3.3	Bewertung und Analyse für das Projektbeispiel	147
7.4	Bewertung der entwickelten Methode	151
8	Zusammenfassung und Ausblick	157
9	Literaturverzeichnis	161
10	Anhang	189
10.1	Verteilungsfunktionen zur Modellierung quantitativer Unsicherheiten	189
10.1.1	Stetige Gleichverteilung	189
10.1.2	Dreiecksverteilung	189

10.1.3 Binominalverteilung	189
10.1.4 Diskrete Gleichverteilung	190
10.2 Identifikation und Beseitigung von Zyklen mit der Graphentheorie.....	190
10.2.1 Allgemeines.....	190
10.2.2 Suche und Beseitigung von Zyklen in dieser Arbeit.....	192
10.3 Unified Modeling Language (UML)	195
10.4 Genutzte Softwareprodukte	196
10.5 Genannte Firmen.....	196

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Zielregionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen inkl. Rückverlagerungsgründe in 2009 (ISI 2009)	3
Abbildung 2:	Spezifizierung des Betrachtungsbereichs durch die Fabrik- ebenen nach Raumsicht (in Anlehnung an WIENDAHL ET AL. 2007)	7
Abbildung 3:	Ablauf der Standortplanung und Schnittstellen zur Fabrik- planung (in Anlehnung an VDI 2010, VDI 2011).....	9
Abbildung 4:	Aufbau der Arbeit	10
Abbildung 5:	Arten der Abhängigkeiten zwischen Einflussfaktoren	17
Abbildung 6:	Informations- bzw. ursachenorientierter Risikobegriff (in Anlehnung an HEIN 2007)	19
Abbildung 7:	Wirkungsorientierter Risikobegriff.....	20
Abbildung 8:	Zusammenhang zwischen Unsicherheit und Risiko	21
Abbildung 9:	Systematisierung des Rechnungswesens und Bedeutung für die Standortbewertung (in Anlehnung an SESTERHENN 2003)	23
Abbildung 10:	Statische und dynamische Verfahren der Investitions- rechnung (HEGER 2007).....	25
Abbildung 11:	Zusammensetzung des MVA und des EVA	29
Abbildung 12:	Berechnung des EBIT aus der Differenz zwischen den Umsatzerlösen und den Funktions- und Einmalkosten	29
Abbildung 13:	Prinzip der Risikoanalyse (in Anlehnung an ROMMELFANGER 2008).....	32
Abbildung 14:	Entscheidungsbaum für zwei Zeitperioden.....	33
Abbildung 15:	Ausgewählte Verfahren zur Bewertung von Entscheidungsalternativen anhand qualitativer Faktoren	38
Abbildung 16:	Aufbau eines zyklenfreien KNN.....	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 17: Beispiel zu unscharfen Mengen.....	43
Abbildung 18: Häufige Formen von Zugehörigkeitsfunktionen (in Anlehnung an NICOLAI 1995).....	43
Abbildung 19: Linguistische Variable als Fuzzy-Set	44
Abbildung 20: Analyisierte eindimensionale Bewertungsansätze.....	53
Abbildung 21: Analyisierte multidimensionale Bewertungsansätze	58
Abbildung 22: Anforderungen an eine Methode zur Bewertung vernetzter Produktionsstandorte	64
Abbildung 23: Klassifizierung von Unsicherheiten (in Anlehnung an RIMPAU 2010)	65
Abbildung 24: Modellierung einer quantitativen Unsicherheit als Wahrscheinlichkeitsverteilung	67
Abbildung 25: Modellierungsarten quantitativer Unsicherheiten	68
Abbildung 26: Modellierungsarten qualitativer Unsicherheiten	74
Abbildung 27: Graphische Darstellung eines Fuzzy-Sets, welches in dieser Arbeit verwendet wird	76
Abbildung 28: Beispiel für die Inferenz	78
Abbildung 29: Beispiel für die Defuzzifizierung	79
Abbildung 30: Arten der Abhängigkeiten zwischen Unsicherheiten und Integration in das Bewertungsmodell.....	82
Abbildung 31: Aufbau des Fuzzy-Bewertungsnetzes (in Anlehnung an REINHART ET AL. 2008a).....	88
Abbildung 32: Übersicht über die Bewertungsmethode.....	95
Abbildung 33: Auswahl konkreter Standortalternativen (in Anlehnung an ABELE ET AL. 2008).....	98
Abbildung 34: Statisches Klassendiagramm für die Kalkulations- struktur des Kalkulationsmodells in UML-Schreib- weise	100

Abbildung 35: Statisches Klassendiagramm für die Kalkulationselemente des Kalkulationsmodells in UML-Schreibweise	101
Abbildung 36: Vorgehen zur Identifikation von Einflussfaktoren im Rahmen der Standortbewertung.....	103
Abbildung 37: Vorgehen zur Informationsbedarfsermittlung im Rahmen der Standortbewertung.....	105
Abbildung 38: Vorgehen zur Informationsbeschaffung im Rahmen der Standortbewertung	110
Abbildung 39: Attribute und Kategorien zur Bewertung der Datenqualität im Rahmen der Standortbewertung (in Anlehnung an BERNHARD & DRAGAN 2007)	111
Abbildung 40: Vorgehen zur Ermittlung von Abhängigkeiten zwischen den in die Standortbewertung zu integrierenden Unsicherheiten.....	112
Abbildung 41: Matrix zur Spezifizierung der Abhängigkeiten zwischen Unsicherheiten im Rahmen der Standortbewertung	113
Abbildung 42: Statisches Klassendiagramm einer Unsicherheit im Rahmen der Standortbewertung in UML-Schreibweise	116
Abbildung 43: Verknüpfung von Kalkulations- und Unsicherheitsmodell zu einem Bewertungsmodell in UML-Schreibweise	119
Abbildung 44: Unterschiedliche Erwartungswerte von deterministischer und unsicherheitsbehafteter Bewertung (in Anlehnung an KORVES & KREBS 2008)	121
Abbildung 45: Anwendung der Monte-Carlo-Simulation für das Bewertungsmodell dieser Arbeit	122
Abbildung 46: Vergleich der Histogramme zweier Standortalternativen.....	124

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 47: Bewertungsportfolio (in Anlehnung an KREBS ET AL. 2009).....	125
Abbildung 48: Histogramm der Zielgröße zur Bewertung des Risikos	126
Abbildung 49: Graphische Darstellung der Sensitivitätsanalyse für die Zielgröße	128
Abbildung 50: Gegenüberstellung der Verfahren zur Analyse der Bewertungsergebnisse	129
Abbildung 51: Grundsätzlicher Aufbau von PlantCalc®	132
Abbildung 52: Schematische Darstellung der Modul-, Vorlagen- und Projektverwaltung von PlantCalc®	134
Abbildung 53: Bewertungsprojekt in PlantCalc®	135
Abbildung 54: Kommunikation zwischen den einzelnen Kalkulationsmodulen (in Anlehnung an MÖLLER 2008)	136
Abbildung 55: Ausschnitt eines quantitativen Unsicherheitsmoduls in PlantCalc®	137
Abbildung 56: Ausschnitt eines qualitativen Unsicherheitsmoduls in PlantCalc®	137
Abbildung 57: Tendenz der Abhängigkeiten 3. Art zwischen den für die Alternative Indien integrierten Unsicherheiten.....	145
Abbildung 58: Tendenz der Abhängigkeiten 4. Art zwischen den für die Alternative Indien integrierten Unsicherheiten.....	146
Abbildung 59: Vergleich der Histogramme der beiden Standortalternativen für die Zielgröße MVA des Projektbeispiels in PlantCalc®	148
Abbildung 60: Koordinaten für das Bewertungsportfolio für die Zielgröße MVA des Projektbeispiels	148
Abbildung 61: Vergleich der beiden Standortalternativen für die Zielgröße MVA des Projektbeispiels anhand des Bewertungsportfolios	149

Abbildung 62: Berechnung des Risikoverhältnis für die Zielgröße MVA des Projektbeispiels	149
Abbildung 63: Sensitivitätsanalyse für ausgewählte Unsicher- heiten der Standortalternative Indien im Rahmen des Projektbeispiels.....	150
Abbildung 64: Aufwand vs. Nutzen bei Anwendung der in dieser Arbeit entwickelten Methode im Vergleich zu einer konventionellen Bewertung	152
Abbildung 65: Beurteilung des Erfüllungsgrads bzgl. der an die entwickelte Methode gestellten Anforderungen	155
Abbildung 66: Arten von Graphen.....	192
Abbildung 67: Tiefensuche	193
Abbildung 68: Zyklensuche mit der Tiefensuche	193
Abbildung 69: Algorithmus zur Zyklensuche innerhalb des Fuzzy- Bewertungsnetzes	194
Abbildung 70: Für diese Arbeit wichtigen Notationen eines Klassendiagramms in UML-Schreibweise (in Anlehnung an BALZERT 2010)	196

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Motivation

Am Standort Deutschland waren Ende 2010 ca. 7,8 Millionen Menschen direkt im produzierenden Gewerbe¹ beschäftigt, das sind 18,9 % aller Erwerbstätigen in Deutschland² (STATISTISCHES BUNDESAMT 2010). Darüber hinaus sichern diese Stellen weitere Beschäftigung im Dienstleistungssektor, z. B. in der Logistik oder in der Informations- und Kommunikationstechnik. Werden diese Sektoren hinzugezählt, ist fast jeder zweite Arbeitsplatz in Deutschland mit dem produzierenden Gewerbe verbunden (MCKINSEY&COMPANY 2009). Diese zentrale Stellung der Produktion in Deutschland wurde erst kürzlich durch die weltweite Finanzkrise deutlich, die Deutschland wesentlich besser als andere Volkswirtschaften überstanden hat (ABELE & REINHART 2011).

Die Rahmenbedingungen für produzierende Unternehmen haben sich in den letzten Jahren verändert (KOUVELIS & SU 2007, DUNNING & LUNDAN 2008, SCHUH ET AL. 2011). Das Entstehen großer Wirtschaftsräume und die Erweiterung der EU, der Abbau von Handelshürden, moderne Methoden zur Steuerung globaler Lieferketten in Echtzeit und die hohe Lohnkostendynamik sind Kennzeichen der sog. *Globalisierung* (PETERS ET AL. 2006, ABELE & REINHART 2011). Darüber hinaus verkürzen sich die Lebenszyklen von Produkten und von eingesetzten Technologien stetig (LINDEMANN ET AL. 2009, ZAEH ET AL. 2009). Aus diesen geänderten Rahmenbedingungen resultieren für produzierende Unternehmen zunehmend komplexere Wettbewerbsbedingungen in dynamischen und stark umkämpften Absatzmärkten (ABELE ET AL. 2008). Ein solches Unternehmensumfeld wird häufig auch als *turbulent* bezeichnet (CHAKRAVARTHY 1997, WIENDAHL ET AL. 2007). Um auf dieses Umfeld reagieren zu können, sind viele Unternehmen gezwungen, ihre Wettbewerbs- und Kostenposition durch die Erschließung neuer Märkte und eine strukturierte Vernetzung einzelner Produk-

¹ Zum produzierenden Gewerbe werden die Wirtschaftszweige Baugewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Energie- und Wasserversorgung sowie das verarbeitende Gewerbe gezählt. Das verarbeitende Gewerbe beinhaltet u. a. die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, die Herstellung von Metallerzeugnissen und von elektrischen Ausrüstungen, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, den Maschinenbau, die Metallerzeugung und -bearbeitung, usw. (STATISTISCHES BUNDESAMT 2010).

² Diese Zahlenangaben beziehen sich auf das produzierende Gewerbe ohne das Baugewerbe.

tionsstandorte zu verbessern (HUMMEL 1997, REINHART ET AL. 2006, KOHLER 2008, ISI 2009, REITHOFER 2010). Sich dadurch ergebende Kostenvorteile können beim Aufbau von Produktionen in Niedriglohnländern durch die – im Vergleich zu den Hochlohnländern wie Deutschland – wesentlich geringeren Lohnkosten und Steuerbelastungen noch verstärkt werden (ZÄH ET AL. 2005, VASAK 2005, INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT 2009).

Zum Aufbau von Produktionsstandorten im Ausland werden von Unternehmen insbesondere Verlagerungen von Teilen der bestehenden Produktion durchgeführt (GEISSBAUER & SCHUH 2004, WILDEMANN 2005, ABELE ET AL. 2006), wobei die Verlagerungstendenz durch die Erweiterung der EU und das Wachstum der sog. BRIC-Staaten (Brasilien, Russland, Indien und China) noch erhöht wird (MATTES & STROTMANN 2005, KINKEL & MALOCA 2010, ABELE ET AL. 2010). Eine Umfrage des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) im Jahr 2009 bei ca. 1.500 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland ergab, dass im Schnitt 9 % der Unternehmen zwischen 2007 und 2009 bei Verlagerungen aktiv waren (ISI 2009). Die Verlagerungsintensität hängt allerdings sehr stark von der Unternehmensgröße und der Konkurrenzsituation der jeweiligen Branche durch die zunehmende Globalisierung ab. So waren im Jahr 2009 Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten zu 45 % und Unternehmen bis 249 Beschäftigte lediglich zu 3 % bei Verlagerungen aktiv. Dominierte Branchen bei Verlagerungen sind die Elektroindustrie und der Fahrzeugbau: 23 % der Betriebe der Elektroindustrie und 20 % der Unternehmen des Fahrzeugbaus (inkl. Zulieferer) verlagerten Teile ihrer Produktion ins Ausland. Als Zielregionen wurden von deutschen Unternehmen 2009 besonders die neuen EU-Länder, China und das restliche Asien gewählt (vgl. Abbildung 1).

Bei der Auswahl eines geeigneten Produktionsstandorts ist stets eine Vielzahl von Annahmen für die die Entscheidung beeinflussenden Faktoren zu treffen. Faktoren wie Währungskurse, die Nachfrage nach dem am Standort produzierten Produkt oder Material- und Rohstoffpreise können einer Schwankung unterliegen und teilweise voneinander abhängig sein. Aufgrund des langen Planungshorizonts von Standortentscheidungen können die zum Zeitpunkt der Entscheidungsfindung getroffenen Annahmen erheblich von den realen Entwicklungen der Faktoren abweichen und sich z. B. Vorteile wie Lohnkosteneinsparungen zum Nachteil entwickeln (REINHART ET AL. 2006, MILBERG & MÖLLER 2008, NYHUIS ET AL. 2008, MÜHLENBRUCH 2008, KOHLER 2008, SIHN ET AL. 2010). Die Nichtberücksichtigung dieser Abweichungen kann die Wirtschaftlichkeit des Standorts erheblich beeinflussen und damit auch zu Rückverlagerungen von bereits verla-

gerten Produktionen führen (SCHULTE 2002). Laut der Umfrage des Fraunhofer ISI haben 51 % aller im Jahr 2009 bei Verlagerungen aktiven Unternehmen ihre Produktion aus den neuen EU-Ländern wieder nach Deutschland zurück verlagert, aus China und dem restlichen Asien waren es 16 bzw. 7 %. Neben der unterschätzten dynamischen Entwicklung der Personalkosten sowie der Transport- und Logistikkosten bei einer Produktion im Ausland sind vor allem sog. *qualitative* Faktoren Auslöser für Rückverlagerungen der Produktion nach Deutschland (vgl. Abbildung 1). Qualitätsprobleme vor Ort aufgrund kultureller Unterschiede, die Lieferfähigkeit, der Koordinations- und Kontrollaufwand, die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte oder der mit hoher Mitarbeiterfluktuation verbundene Know-how-Verlust sind qualitative Faktoren, die nicht direkt monetär bewertbar sind, aber auf die Wirtschaftlichkeit eines Produktionsstandorts einen erheblichen Einfluss haben (MEYER 2006, GÖPFERT 2006, RÜSTIG 2007, DERVISOPOULOS ET AL. 2008, WEILER 2010).

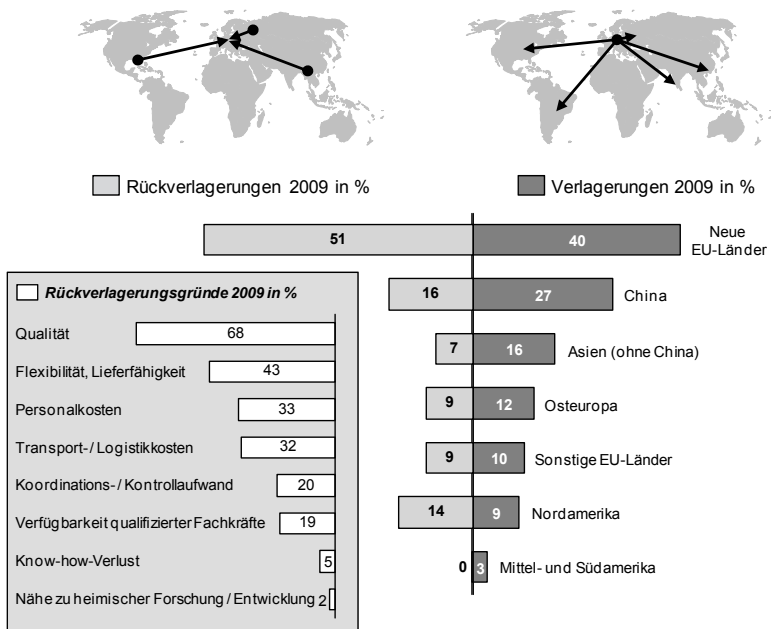


Abbildung 1: Zielregionen von Verlagerungen und Rückverlagerungen inkl. Rückverlagerungsgründe in 2009 (ISI 2009)

Die obigen Ausführungen machen deutlich, dass bei Standortentscheidungen eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen ist, die einer Unsicherheit unterliegen können (CANADA & SULLIVAN 1989, REINHART ET AL. 2006, DUNNING & LUNDAN 2008, MÜHLENBRUCH 2008, CHOU ET AL. 2008, KLIBI ET AL. 2010, LANZA & UDE 2010). Insbesondere das Zusammenwirken dieser Faktoren kann zu einem Risiko für produzierende Unternehmen führen (KOPEL 1994, KRATZHELLER 1997, ALBRECHT & HUESKE 2010). In der Praxis werden Entscheidungen von Unternehmen zur Verlagerung der Produktion bzw. zum Aufbau einer Produktion im Ausland häufig vorschnell getroffen, obwohl sie schwer und nur mit erheblichen Kosten zu widerrufen sind (SNYDER 2006, KPMG 2006). So können Fehlentscheidungen aufgrund der mit einem Aufbau eines neuen Standorts verbundenen Investitionshöhen nicht nur zu einer Rückverlagerung führen, sondern das Mutterunternehmen in eine wirtschaftliche Schieflage bringen (SCHULTE 2002, BATES 2005).

Im Jahr 2006 verwendeten laut einer Umfrage von McKinsey&Company und des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) lediglich 25 % der Unternehmen standardisierte Werkzeuge zur Unterstützung der Standortwahl (ABELE ET AL. 2006). Analysen werden bisher mehr *nach Gefühl* durchgeführt (KPMG 2006). Existieren unterstützende Werkzeuge, dann liegt der Fokus oft auf dem Bewertungsverfahren selbst und der Bezug zur Praxis wird nicht hergestellt (VOS & AKKERMANS 1996, MEYER 2006). Darüber hinaus konzentrieren sich die Unternehmen bei der Standortauswahl meist auf die Berechnung rein finanzieller Kennzahlen und vernachlässigen qualitative Faktoren bei der Entscheidung (CHAN ET AL. 2006, KUNERT ET AL. 2007, VESTER 2008). Die meisten Unternehmen sind nämlich nicht in der Lage, qualitative Faktoren zu bewerten (DENKENA ET AL. 2007). Dies liegt insbesondere daran, dass das Zusammenwirken zwischen den Einflussfaktoren auf die Bewertung nicht bekannt ist, und zur Berücksichtigung der Abhängigkeiten zwischen den Faktoren keine hinreichenden Lösungsverfahren vorhanden sind (VOIGT 1992, HOLZKÄMPFER 1996, ERBEN 2000, ALBRECHT & HUESKE 2010).

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Die beschriebene Ausgangssituation und Motivation verdeutlicht, dass produzierende Unternehmen aufgrund der Globalisierung und des turbulenten Umfelds einem immer größer werdenden internationalen Wettbewerbs- und Kostendruck ausgesetzt sind. Die Produktionsstandorte international tätiger Unternehmen sind zunehmend global vernetzt, und die Wahl des einzelnen Standorts wird zu einer strategischen Frage, die ein hohes Risiko birgt. Denn bei der Standortauswahl ist eine Vielzahl von Einflussfaktoren zu berücksichtigen, die einer Unsicherheit unterliegen. Werden diese Unsicherheiten vor der Entscheidungsfindung nicht ausreichend untersucht, kann eine damit verbundene falsche Standortwahl zur Rückverlagerung und zur Insolvenz des Mutterunternehmens führen.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist es daher, den Praxiseinsatz und die Aussagekraft von Methoden zur Auswahl vernetzter Standorte produzierender Unternehmen zu erhöhen. Hierfür ist es erforderlich, sowohl quantitative und qualitative Einflussfaktoren als auch deren Abhängigkeiten zu beachten. Aufgrund des beschriebenen turbulenten Unternehmensumfelds ist es außerdem notwendig, Unsicherheiten zu berücksichtigen und das vorherrschende Risiko im Rahmen der Standortauswahl zu quantifizieren.

Aus den oben genannten Gründen ergibt sich die Aufgabe, eine Methode zur Unterstützung der Standortauswahl produzierender Unternehmen zu entwickeln, die die bestehenden Defizite aufgreift und beseitigt. Um die Praxistauglichkeit zu gewährleisten, soll die Methode in ein Software-Werkzeug integriert werden. Daraus leiten sich folgende Teilziele der Arbeit ab:

- Ganzheitliche Bewertung von in Produktionsnetzen integrierten Standorten durch Berücksichtigung aller relevanter Einflussfaktoren
- Berücksichtigung des turbulenten Unternehmensumfelds durch Integration multidimensionaler (qualitativer und quantitativer) Unsicherheiten
- Beachtung von Abhängigkeiten zwischen den Einflussfaktoren
- Bewertung des Risikos der zur Auswahl stehenden Standortalternativen
- Gewährleistung der Praxistauglichkeit durch Implementierung der entwickelten Methode in ein Software-Werkzeug

1.3 Spezifizierung des Untersuchungsbereichs

1.3.1 Begriffsdefinitionen

Um ein einheitliches Verständnis in dieser Arbeit zu gewährleisten, werden im Folgenden zunächst die Begriffe *Fabrik*, *Fabrikplanung* und *Produktionsstandort* erläutert.

Eine Fabrik ist definiert als ein „Ort, an dem Wertschöpfung durch arbeitsteilige Produktion industrieller Güter unter Einsatz von Produktionsfaktoren stattfindet“ (VDI 2011, S. 2). Unter der Fabrikplanung wird „der systematische, zielorientierte, in aufeinander aufbauende Phasen strukturierte und unter Zuhilfenahme von Methoden und Werkzeugen durchgeführte Prozess zur Planung einer Fabrik von der Zielfestlegung bis zum Hochlauf der Produktion“ verstanden (VDI 2011, S. 3).

In der Literatur sind diverse Definitionen des Standortbegriffs zu finden (vgl. u. a. HANSMANN 1974, LÜDER & KÜPPER 1983, BANKHOFER 2001). Für diese Arbeit wird der Standort „als der geographische Ort betrachtet, an dem die Unternehmensleitung Produktionsfaktoren zur betrieblichen Leistungserstellung einsetzt“ (HUMMEL 1997, S. 23) und im Folgenden als *Produktionsstandort* bezeichnet. Ein Unternehmen kann mehrere Produktionsstandorte haben; neben dem Unternehmenssitz können Heimatstandorte (national) von Auslandsstandorten (international) unterschieden werden (HARRE 2006). Die unternehmensinternen Leistungs- und Wissensverflechtungen zwischen Produktionsstandorten werden als *Produktionsnetzwerk* bezeichnet (KUTSCHKER ET AL. 2008).

1.3.2 Spezifizierung des Betrachtungsbereichs

Die Planung einer Fabrik kann auf den sechs Raumebenen *Netzwerk*, *Standort*, *Generalstruktur*, *Gebäude*, *Bereich* und *Arbeitsplatz* erfolgen (vgl. Abbildung 2). Dabei umfasst die Fabrikplanung die vier Bereiche *Ziele*, *externe Logistik*, *Fabrik / Produktionslogistik* und *Standort*; wobei die Ziele zu Beginn eines jeden Planungsprojekts festzulegen sind. Der Bereich externe Logistik behandelt die Anbindung einzelner Fabriken an externe Logistiknetze und die Gesamtplanung der Logistik. Die Planung einer Fabrik im Bereich Fabrik / Produktionslogistik wird auf den Raumebenen 3 bis 6 vorgenommen (VDI 2011).

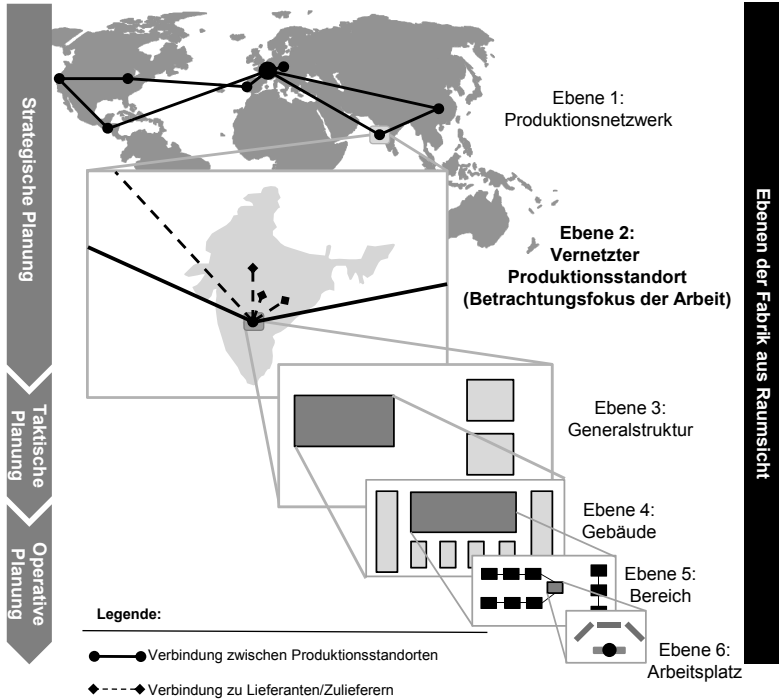


Abbildung 2: Spezifizierung des Betrachtungsbereichs durch die Fabrikebenen nach Raumsicht (in Anlehnung an WIENDAHL ET AL. 2007)

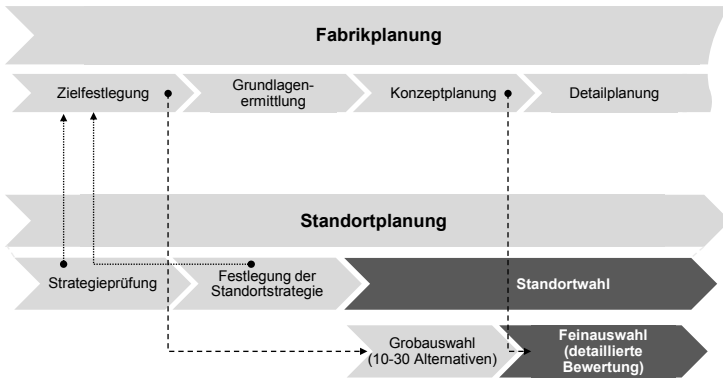
Die Arbeit ist sowohl an kleine und mittelständische als auch an Großunternehmen gerichtet, die den Aufbau eines neuen Produktionsstandorts oder die Verlagerung eines bestehenden Standorts planen. Die Untersuchungen beschränken sich daher auf die Auswahl vernetzter Produktionsstandorte innerhalb des Produktionsnetzwerks eines Unternehmens. *Vernetzt* bedeutet in diesem Kontext, dass bei der Bewertung eines Standorts auch die Lieferbeziehungen zu weiteren, möglicherweise vorhandenen, Produktionsstandorten und Zulieferern des Unternehmens berücksichtigt werden. Sowohl die Planung von Produktionsnetzwerken als auch von vernetzten Produktionsstandorten ist Gegenstand der *strategischen Planung* eines Unternehmens (SCHMIGALLA 1995, GRUNDIG 2006). Die strategische Planung umspannt einen langfristigen Zeitraum von mehreren Jahren und wird durch das obere Management von Unternehmen durchgeführt. Die *taktische* und die *operative Planung* dagegen besitzen einen geringeren Zeitbezug und fo-

kussieren die niedrigeren Planungsebenen von der Generalstrukturplanung über die Gebäude- bis zur Bereichs- und Arbeitsplatzplanung (JACOB 2006). Die taktische und die operative Planung werden in dieser Arbeit nicht adressiert.

Der Ablauf der Standortplanung lässt sich in die drei Phasen *Strategieprüfung*, *Festlegung der Standortstrategie* und *Standortwahl* einteilen (vgl. Abbildung 3). Im Rahmen der Strategieprüfung sind basierend auf den Unternehmenszielen, der Unternehmensstrategie und der Produkt- bzw. Produktionsstrategie die Ziele für die Standortplanung abzuleiten. In der nächsten Phase, der Festlegung der Standortstrategie, ist in Abhängigkeit des existierenden bzw. geplanten Produktportfolios, der bestehenden Produktionsprozesse und des vorhandenen Produktionsnetzwerks festzulegen, welche Produkte mit welchen Prozessen an welchem Standort in Zukunft produziert werden (VDI 2010). In dieser Phase wird definiert, ob ein neuer Standort aufzubauen ist bzw. ob eine Verlagerung eines Standorts in Frage kommt.

Anschließend erfolgt die Standortwahl, die sich in die zwei Phasen *Grobauswahl* und *Feinauswahl* unterteilen lässt (GRUNDIG 2006). Die Grobauswahl trifft basierend auf den Zielen für die Standortwahl eine Vorauswahl möglicher Standorte. Hierzu sind ein Anforderungsprofil für den aufzubauenden Standort zu erarbeiten und für die einzelnen Standortalternativen Ist-Profile zu erstellen. Die Profile werden anhand definierter globaler, regionaler und lokaler Faktoren wie z. B. politische Stabilität, Klimabedingungen, Infrastruktur und Bodenbeschaffenheit mit dem Anforderungsprofil verglichen. Auf diese Weise wird eine sog. *Long-List* von 10–30 möglichen Standortalternativen erstellt. Aus diesen werden im Rahmen der Feinauswahl 3–5 Alternativen ausgewählt, die dann detailliert zu bewerten sind (ABELE ET AL. 2008).

Die detaillierte Bewertung ist Fokus dieser Arbeit. Unter einer *Bewertung* wird “die Zuordnung eines Werts, zumeist in Form einer Geldgröße, zu einem Gegenstand – dem Bewertungsobjekt – durch das jeweilige Bewertungssubjekt verstanden“ (MATSCHKE & BRÖSEL 2007, S. 3). In dieser Arbeit ist der Produktionsstandort eines Unternehmens das Bewertungsobjekt, und die an der Standortbewertung beteiligten Personen sind das Bewertungssubjekt. Bewertungen können sowohl anhand eines monetären als auch anhand eines nicht-monetären Werts erfolgen. Jedoch erlaubt nur eine monetäre Bewertung Aussagen über die Wirtschaftlichkeit eines Bewertungsobjekts (GÖTZE 2008, KINKEL 2009a). Daher wird als *Wert* in dieser Arbeit die monetäre Größe zur Quantifizierung des Bewertungsobjekts bezeichnet.



Legende:

- Fokus dieser Arbeit
-→ Standortplanung liefert Informationen für die Fabrikplanung
- Fabrikplanung liefert Informationen für die Standortplanung

Abbildung 3: Ablauf der Standortplanung und Schnittstellen zur Fabrikplanung (in Anlehnung an VDI 2010, VDI 2011)

In Abbildung 3 sind neben dem Ablauf der Standortplanung auch die korrespondierenden Phasen der Fabrikplanung gezeigt, um die vorhandenen Schnittstellen zwischen den beiden Planungsdisziplinen aufzuzeigen. Zum einen sind bestimmte Informationen der ersten beiden Phasen der Standortplanung zu Beginn der Fabrikplanung relevant, zum anderen sind bei der Standortwahl die Ziele und die Konzepte der neu aufzubauenden Fabrik zu beachten (VDI 2010).

Die zu entwickelnde Methode soll den Praxiseinsatz und die Aussagekraft von Methoden zur Bewertung von Produktionsstandorten erhöhen. Daher richtet sich die Arbeit zum einen an Spezialisten in Planungsabteilungen von Unternehmen und Berater mit einem produktionstechnischen Hintergrund, die in Projekte zur Standortplanung produzierender Unternehmen eingebunden sind, und zum anderen an Entscheider im Management, die letztendlich die Standortplanung verantworten.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in 8 Kapitel (vgl. Abbildung 4). In den vorangegangenen Abschnitten von Kapitel 1 wurde bereits die Ausgangssituation und Motivation dargelegt. Darauf aufbauend sind die Zielsetzung der Arbeit formuliert und der Untersuchungsbereich spezifiziert worden.



Abbildung 4: Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 werden die wesentlichen Grundlagen erläutert, die für das Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Da bei der Standortwahl eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen ist, deren Verlauf sich nicht mit Sicherheit vorhersagen lässt, werden zunächst die Einflussfaktoren nach ihrer Quantifizierbarkeit unterschieden und die Begriffe Risiko und Unsicherheit voneinander abgegrenzt. Anschließend sind geeignete Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsbewertung beschrieben.

Darauf aufbauend werden in Kapitel 3 wissenschaftliche Arbeiten aus den Forschungsgebieten der Fabrik- und Standortplanung hinsichtlich ihrer Eignung zur Erfüllung der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit analysiert. Auf diese Weise werden zum einen die Defizite der bestehenden Ansätze aufgezeigt und zum an-

deren Teilaspekte einzelner Ansätze identifiziert, die in dieser Arbeit berücksichtigt werden können. Basierend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 2 und 3 sind in Kapitel 4 die Anforderungen an eine Methode zur Bewertung vernetzter Produktionsstandorte erläutert.

In Kapitel 5 wird erklärt, wie die im Rahmen der Standortbewertung zu berücksichtigenden unsicheren Einflussfaktoren modelliert werden können. Ausgehend von der Modellierung der einzelnen quantitativen und qualitativen Unsicherheiten wird beschrieben, wie auftretende Abhängigkeiten zwischen den Unsicherheiten abzubilden sind.

Basierend auf den Ausführungen in Kapitel 5, wird in Kapitel 6 die Methode zur Bewertung vernetzter Produktionsstandorte entwickelt. Neben dem in Kapitel 5 hergeleiteten Unsicherheitsmodell, stehen die Aufstellung des Kalkulationsmodells, die Beschreibung eines Vorgehens zur Identifikation von Einflussfaktoren sowie die Bewertung und Analyse möglicher Standortalternativen im Fokus des Kapitels.

Die praktische Umsetzung der Methode behandelt Kapitel 7. Zunächst wird beschrieben, wie die in dieser Arbeit entwickelte Methode in das am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*) der Technischen Universität München in Kooperation mit der Siemens AG entwickelte Software-Werkzeug PlantCalc[®] integriert wurde. Anschließend wird die Methode zunächst anhand eines Projektbeispiels angewendet und dann bewertet. Die Bewertung erfolgt, indem die aus der Anwendung gewonnenen Erfahrungen bzgl. der Anforderungen sowie hinsichtlich Aufwand und Nutzen validiert werden. Zum Abschluss erfolgt in Kapitel 8 eine Zusammenfassung der Arbeit sowie ein Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen und zukünftige Forschungsfragen.

iwb Forschungsberichte Band 1–121

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. J. Milberg und Prof. Dr.-Ing. G. Reinhart, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München

Band 1–121 erschienen im Springer Verlag, Berlin, Heidelberg und sind im Erscheinungsjahr und den folgenden drei Kalenderjahren erhältlich im Buchhandel oder durch Lange & Springer, Otto-Suhr-Allee 26–28, 10585 Berlin

- 1 *Strellinger, E.*
Beitrag zur Sicherung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit moderner Fertigungsmittel
1986 · 72 Abb. · 167 Seiten · ISBN 3-540-16391-3
- 2 *Fuchsberger, A.*
Untersuchung der spanenden Bearbeitung von Knochen
1986 · 90 Abb. · 175 Seiten · ISBN 3-540-16392-1
- 3 *Maier, C.*
Montageautomatisierung am Beispiel des Schraubens mit Industrierobotern
1986 · 77 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-16393-X
- 4 *Summer, H.*
Modell zur Berechnung verzweigter Antriebsstrukturen
1986 · 74 Abb. · 197 Seiten · ISBN 3-540-16394-8
- 5 *Simon, W.*
Elektrische Vorschubantriebe an NC-Systemen
1986 · 141 Abb. · 198 Seiten · ISBN 3-540-16693-9
- 6 *Büchs, S.*
Analytische Untersuchungen zur Technologie der Kugelbearbeitung
1986 · 74 Abb. · 173 Seiten · ISBN 3-540-16694-7
- 7 *Hunzinger, I.*
Schneiderodierte Oberflächen
1986 · 79 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-16695-5
- 8 *Pilland, U.*
Echtzeit-Kollisionsschutz an NC-Drehmaschinen
1986 · 54 Abb. · 127 Seiten · ISBN 3-540-17274-2
- 9 *Barthelmeß, P.*
Montagegerechtes Konstruieren durch die Integration von Produkt- und Montageprozeßgestaltung
1987 · 70 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-18120-2
- 10 *Reithofer, N.*
Nutzungssicherung von flexibel automatisierten Produktionsanlagen
1987 · 84 Abb. · 176 Seiten · ISBN 3-540-18440-6
- 11 *Diess, H.*
Rechnerunterstützte Entwicklung flexibel automatisierter Montageprozesse
1988 · 56 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-18799-5
- 12 *Reinhart, G.*
Flexible Automatisierung der Konstruktion und Fertigung elektrischer Leitungssätze
1988 · 112 Abb. · 197 Seiten · ISBN 3-540-19003-1
- 13 *Bürstner, H.*
Investitionsentscheidung in der rechnerintegrierten Produktion
1988 · 74 Abb. · 190 Seiten · ISBN 3-540-19099-6
- 14 *Groha, A.*
Universelles Zellenrechnerkonzept für flexible Fertigungssysteme
1988 · 74 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-19182-8
- 15 *Riese, K.*
Klipsmontage mit Industrierobotern
1988 · 92 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-19183-6
- 16 *Lutz, P.*
Leitsysteme für rechnerintegrierte Auftragsabwicklung
1988 · 44 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-19260-3
- 17 *Klippel, C.*
Mobiler Roboter im Materialfluß eines flexiblen Fertigungssystems
1988 · 86 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-50468-0
- 18 *Rascher, R.*
Experimentelle Untersuchungen zur Technologie der Kugelherstellung
1989 · 110 Abb. · 200 Seiten · ISBN 3-540-51301-9
- 19 *Heuster, H.-J.*
Rechnerunterstützte Planung flexibler Montagesysteme
1989 · 43 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-51723-5
- 20 *Kirchknopf, P.*
Ermittlung modaler Parameter aus Übertragungsfrequenzgängen
1989 · 57 Abb. · 157 Seiten · ISBN 3-540-51724-3
- 21 *Sauerer, Ch.*
Beitrag für ein Zerspanprozeßmodell Metallbandsagen
1990 · 89 Abb. · 166 Seiten · ISBN 3-540-51868-1
- 22 *Karstedt, K.*
Positionsbestimmung von Objekten in der Montage- und Fertigungsautomatisierung
1990 · 92 Abb. · 157 Seiten · ISBN 3-540-51879-7
- 23 *Peiker, St.*
Entwicklung eines integrierten NC-Planungssystems
1990 · 66 Abb. · 180 Seiten · ISBN 3-540-51880-0
- 24 *Schugmann, R.*
Nachgiebige Werkzeugaufhängungen für die automatische Montage
1990 · 71 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-52138-0
- 25 *Wrba, P.*
Simulation als Werkzeug in der Handhabungstechnik
1990 · 125 Abb. · 178 Seiten · ISBN 3-540-52231-X
- 26 *Eibelsäuser, P.*
Rechnerunterstützte experimentelle Modalanalyse mittels gestufter Sinusanregung
1990 · 79 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-52451-7
- 27 *Prasch, J.*
Computerunterstützte Planung von chirurgischen Eingriffen in der Orthopädie
1990 · 113 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-52543-2

- 28 *Teich, K.*
Prozeßkommunikation und Rechnerverbund in der Produktion
1990 · 52 Abb. · 158 Seiten · ISBN 3-540-52764-8
- 29 *Pfrang, W.*
Rechnergestützte und graphische Planung manueller und teilautomatisierter Arbeitsplätze
1990 · 59 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-52829-6
- 30 *Tauber, A.*
Modellbildung kinematischer Strukturen als Komponente der Montageplanung
1990 · 93 Abb. · 190 Seiten · ISBN 3-540-52911-X
- 31 *Jäger, A.*
Systematische Planung komplexer Produktionssysteme
1991 · 75 Abb. · 148 Seiten · ISBN 3-540-53021-5
- 32 *Hartbeiger, H.*
Wissensbasierte Simulation komplexer Produktionssysteme
1991 · 58 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-53326-5
- 33 *Tuczek, H.*
Inspektion von Karosseriepreßteilen auf Risse und Einschnürungen mittels Methoden der Bildverarbeitung
1992 · 125 Abb. · 179 Seiten · ISBN 3-540-53965-4
- 34 *Fischbacher, J.*
Planungsstrategien zur stömungstechnischen Optimierung von Reinraum-Fertigungsgeräten
1991 · 60 Abb. · 166 Seiten · ISBN 3-540-54027-X
- 35 *Moser, O.*
3D-Echtzeitkollisionsschutz für Drehmaschinen
1991 · 66 Abb. · 177 Seiten · ISBN 3-540-54076-8
- 36 *Naber, H.*
Aufbau und Einsatz eines mobilen Roboters mit unabhängiger Lokomotions- und Manipulationskomponente
1991 · 85 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-54216-7
- 37 *Kupac, Th.*
Wissensbasiertes Leitsystem zur Steuerung flexibler Fertigungsanlagen
1991 · 68 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-54260-4
- 38 *Maulhardt, U.*
Dynamisches Verhalten von Kreissägen
1991 · 109 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-54365-1
- 39 *Gatz, R.*
Strukturierte Planung flexibel automatisierter Montagesysteme für flächige Bauteile
1991 · 86 Abb. · 201 Seiten · ISBN 3-540-54401-1
- 40 *Koepfer, Th.*
3D-grafisch-interaktive Arbeitsplanung - ein Ansatz zur Aufhebung der Arbeitsteilung
1991 · 74 Abb. · 126 Seiten · ISBN 3-540-54436-4
- 41 *Schmidt, M.*
Konzeption und Einsatzplanung flexibel automatisierter Montagesysteme
1992 · 108 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-55025-9
- 42 *Burger, C.*
Produktionsregelung mit entscheidungsunterstützenden Informationssystemen
1992 · 94 Abb. · 186 Seiten · ISBN 3-540-55187-5
- 43 *Hoßmann, J.*
Methodik zur Planung der automatischen Montage von nicht formstabilen Bauteilen
1992 · 73 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-5520-0
- 44 *Petry, M.*
Systematik zur Entwicklung eines modularen Programmabkastens für robotergeführte Klebprozesse
1992 · 106 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-55374-6
- 45 *Schönecker, W.*
Integrierte Diagnose in Produktionszellen
1992 · 87 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-55375-4
- 46 *Bick, W.*
Systematische Planung hybrider Montagesysteme unter Berücksichtigung der Ermittlung des optimalen Automatisierungsgrades
1992 · 70 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-55377-0
- 47 *Gebauer, L.*
Prozeßuntersuchungen zur automatisierten Montage von optischen Linsen
1992 · 84 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-55378-9
- 48 *Schrüfer, N.*
Erstellung eines 3D-Simulationssystems zur Reduzierung von Rüstzeiten bei der NC-Bearbeitung
1992 · 103 Abb. · 161 Seiten · ISBN 3-540-55431-9
- 49 *Wisbacher, J.*
Methoden zur rationellen Automatisierung der Montage von Schnellbefestigungselementen
1992 · 77 Abb. · 176 Seiten · ISBN 3-540-55512-9
- 50 *Garnich, F.*
Laserbearbeitung mit Robotern
1992 · 110 Abb. · 184 Seiten · ISBN 3-540-55513-7
- 51 *Eubert, P.*
Digitale Zustandesregelung elektrischer Vorschubantriebe
1992 · 89 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-44441-2
- 52 *Glaes, W.*
Rechnerintegrierte Kabelsatzfertigung
1992 · 67 Abb. · 140 Seiten · ISBN 3-540-55749-0
- 53 *Helm, H.J.*
Ein Verfahren zur On-Line Fehlererkennung und Diagnose
1992 · 60 Abb. · 153 Seiten · ISBN 3-540-55750-4
- 54 *Lang, Ch.*
Wissensbasierte Unterstützung der Verfügbarkeitsplanung
1992 · 75 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-55751-2
- 55 *Schuster, G.*
Rechnergestütztes Planungssystem für die flexibel automatisierte Montage
1992 · 67 Abb. · 135 Seiten · ISBN 3-540-55830-6
- 56 *Bomm, H.*
Ein Ziel- und Kennzahlensystem zum Investitionscontrolling komplexer Produktionssysteme
1992 · 87 Abb. · 195 Seiten · ISBN 3-540-55964-7
- 57 *Wendt, A.*
Qualitätssicherung in flexibel automatisierten Montagesystemen
1992 · 74 Abb. · 179 Seiten · ISBN 3-540-56044-0
- 58 *Hansmaier, H.*
Rechnergestütztes Verfahren zur Geräuschminderung
1993 · 67 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-56053-2
- 59 *Dilling, U.*
Planung von Fertigungssystemen unterstützt durch Wirtschaftssimulationen
1993 · 72 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-56307-5

- 60 *Strohmayr, R.*
Rechnergestützte Auswahl und Konfiguration von
Zubringeinrichtungen
1993 · 80 Abb. · 152 Seiten · ISBN 3-540-56652-X
- 61 *Glas, J.*
Standardisierter Aufbau anwendungsspezifischer
Zellenrechnersoftware
1993 · 80 Abb. · 145 Seiten · ISBN 3-540-56890-5
- 62 *Stetter, R.*
Rechnergestützte Simulationswerkzeuge zur
Effizienzsteigerung des Industrierobereinsatzes
1994 · 91 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-56889-1
- 63 *Dirndorfer, A.*
Robotersysteme zur förderbandsynchronen Montage
1993 · 76 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-57031-4
- 64 *Wiedemann, M.*
Simulation des Schwingungsverhaltens spanender
Werkzeugmaschinen
1993 · 81 Abb. · 137 Seiten · ISBN 3-540-57177-9
- 65 *Woenckhaus, Ch.*
Rechnergestütztes System zur automatisierten 3D-
Layoutoptimierung
1994 · 81 Abb. · 140 Seiten · ISBN 3-540-57284-8
- 66 *Kummetsteiner, G.*
3D-Bewegungssimulation als integratives Hilfsmittel zur
Planung manueller Montagesysteme
1994 · 62 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-57535-9
- 67 *Kugelman, F.*
Einsatz nachgiebiger Elemente zur wirtschaftlichen
Automatisierung von Produktionssystemen
1993 · 76 Abb. · 144 Seiten · ISBN 3-540-57549-9
- 68 *Schwarz, H.*
Simulationsgestützte CAD/CAM-Kopplung für die 3D-
Laserbearbeitung mit integrierter Sensorik
1994 · 96 Abb. · 148 Seiten · ISBN 3-540-57577-4
- 69 *Viethen, U.*
Systematik zum Prüfen in flexiblen Fertigungssystemen
1994 · 70 Abb. · 142 Seiten · ISBN 3-540-57794-7
- 70 *Seehuber, M.*
Automatische Inbetriebnahme
geschwindigkeitsadaptiver Zustandsregler
1994 · 72 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-57896-X
- 71 *Amann, W.*
Eine Simulationsumgebung für Planung und Betrieb von
Produktionssystemen
1994 · 71 Abb. · 129 Seiten · ISBN 3-540-57924-9
- 72 *Schöpf, M.*
Rechnergestütztes Projektinformations- und
Koordinationssystem für das Fertigungsvorfeld
1997 · 63 Abb. · 130 Seiten · ISBN 3-540-58052-2
- 73 *Welling, A.*
Effizienter Einsatz bildgebender Sensoren zur
Flexibilisierung automatisierter Handhabungsvorgänge
1994 · 66 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-580-0
- 74 *Zetlmayer, H.*
Verfahren zur simulationsgestützten
Produktionsregelung in der Einzel- und
Kleinserienproduktion
1994 · 62 Abb. · 143 Seiten · ISBN 3-540-58134-0
- 75 *Lindl, M.*
Auftragsleittechnik für Konstruktion und Arbeitsplanung
1994 · 66 Abb. · 147 Seiten · ISBN 3-540-58221-5
- 76 *Zipper, B.*
Das integrierte Betriebsmittelwesen - Baustein einer
flexiblen Fertigung
1994 · 64 Abb. · 147 Seiten · ISBN 3-540-58222-3
- 77 *Raith, P.*
Programmierung und Simulation von Zellenabläufen in
der Arbeitsvorbereitung
1995 · 51 Abb. · 130 Seiten · ISBN 3-540-58223-1
- 78 *Engel, A.*
Strömungstechnische Optimierung von
Produktionssystemen durch Simulation
1994 · 69 Abb. · 160 Seiten · ISBN 3-540-58258-4
- 79 *Zah, M. F.*
Dynamisches Prozeßmodell Kreissägen
1995 · 95 Abb. · 186 Seiten · ISBN 3-540-58624-5
- 80 *Zwanzer, N.*
Technologisches Prozeßmodell für die
Kugelschleifbearbeitung
1995 · 65 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-58634-2
- 81 *Romanow, P.*
Konstruktionsbegleitende Kalkulation von
Werkzeugmaschinen
1995 · 66 Abb. · 151 Seiten · ISBN 3-540-58771-3
- 82 *Kahlenberg, R.*
Integrierte Qualitätssicherung in flexiblen
Fertigungszellen
1995 · 71 Abb. · 136 Seiten · ISBN 3-540-58772-1
- 83 *Huber, A.*
Arbeitsfolgenplanung mehrstufiger Prozesse in der
Hartbearbeitung
1995 · 87 Abb. · 152 Seiten · ISBN 3-540-58773-X
- 84 *Birkel, G.*
Aufwandsminimierter Wissenserwerb für die Diagnose in
flexiblen Produktionzellen
1995 · 64 Abb. · 137 Seiten · ISBN 3-540-58869-8
- 85 *Simon, D.*
Fertigungsregelung durch zielgrößenorientierte Planung
und logistisches Störungsmanagement
1995 · 77 Abb. · 132 Seiten · ISBN 3-540-58942-2
- 86 *Nedeljkovic-Groha, V.*
Systematische Planung anwendungsspezifischer
Materialflußsteuerungen
1995 · 94 Abb. · 188 Seiten · ISBN 3-540-58953-8
- 87 *Rockland, M.*
Flexibilisierung der automatischen Teilbereitstellung in
Montageanlagen
1995 · 83 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-58999-6
- 88 *Linner, St.*
Konzept einer integrierten Produktentwicklung
1995 · 67 Abb. · 168 Seiten · ISBN 3-540-59016-1
- 89 *Eder, Th.*
Integrierte Planung von Informationssystemen für
rechnergestützte Produktionssysteme
1995 · 62 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-59084-6
- 90 *Deutsche, U.*
Prozeßorientierte Organisation der Auftragsentwicklung in
mittelständischen Unternehmen
1995 · 80 Abb. · 188 Seiten · ISBN 3-540-59337-3
- 91 *Dieterle, A.*
Recyclingintegrierte Produktentwicklung
1995 · 68 Abb. · 146 Seiten · ISBN 3-540-60120-1

- 92 *Hechl, Chr.*
Personalorientierte Montageplanung für komplexe und variantenreiche Produkte
1995 · 73 Abb. · 158 Seiten · ISBN 3-540-60325-5
- 93 *Albertz, F.*
Dynamikgerechter Entwurf von Werkzeugmaschinen - Gestellstrukturen
1995 · 83 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-60608-8
- 94 *Trunzer, W.*
Strategien zur On-Line Bahnplanung bei Robotern mit 3D-Konturfolgesensoren
1996 · 101 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-60961-X
- 95 *Fichtmüller, N.*
Rationalisierung durch flexible, hybride Montagesysteme
1996 · 83 Abb. · 145 Seiten · ISBN 3-540-60960-1
- 96 *Trucks, V.*
Rechnergestützte Beurteilung von Getriebestrukturen in Werkzeugmaschinen
1996 · 64 Abb. · 141 Seiten · ISBN 3-540-60599-8
- 97 *Schäffler, G.*
Systematische Integration adaptiver Produktionssysteme
1996 · 71 Abb. · 170 Seiten · ISBN 3-540-60958-X
- 98 *Koch, M. R.*
Autonome Fertigungszellen - Gestaltung, Steuerung und integrierte Störungsbehandlung
1996 · 67 Abb. · 138 Seiten · ISBN 3-540-61104-5
- 99 *Moctezuma de la Barrera, J.L.*
Ein durchgängiges System zur computer- und rechnergestützten Chirurgie
1996 · 99 Abb. · 175 Seiten · ISBN 3-540-61145-2
- 100 *Geuer, A.*
Einsatzpotential des Rapid Prototyping in der Produktentwicklung
1996 · 84 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-61495-8
- 101 *Ebner, C.*
Ganzheitliches Verfügbarkeits- und Qualitätsmanagement unter Verwendung von Felddaten
1996 · 67 Abb. · 132 Seiten · ISBN 3-540-61678-0
- 102 *Pischelsrieder, K.*
Steuerung autonomer mobiler Roboter in der Produktion
1996 · 74 Abb. · 171 Seiten · ISBN 3-540-61714-0
- 103 *Köhler, R.*
Disposition und Materialbereitstellung bei komplexen variantenreichen Kleinprodukten
1997 · 62 Abb. · 177 Seiten · ISBN 3-540-62024-9
- 104 *Feldmann, Ch.*
Eine Methode für die integrierte rechnergestützte Montageplanung
1997 · 71 Abb. · 163 Seiten · ISBN 3-540-62059-1
- 105 *Lehmann, H.*
Integrierte Materialfluß- und Layoutplanung durch Kopplung von CAD- und Ablaufsimulationssystem
1997 · 96 Abb. · 191 Seiten · ISBN 3-540-62202-0
- 106 *Wagner, M.*
Steuerungintegrierte Fehlerbehandlung für maschinennahe Abläufe
1997 · 94 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-62656-5
- 107 *Lorenzen, J.*
Simulationsgestützte Kostenanalyse in produktorientierten Fertigungsstrukturen
1997 · 63 Abb. · 129 Seiten · ISBN 3-540-62794-4
- 108 *Krönert, U.*
Systematik für die rechnergestützte Ähnlichkeitsuche und Standardisierung
1997 · 53 Abb. · 127 Seiten · ISBN 3-540-63338-3
- 109 *Pfersdorf, I.*
Entwicklung eines systematischen Vorgehens zur Organisation des industriellen Service
1997 · 74 Abb. · 172 Seiten · ISBN 3-540-63615-3
- 110 *Kuba, R.*
Informations- und kommunikationstechnische Integration von Menschen in der Produktion
1997 · 77 Abb. · 155 Seiten · ISBN 3-540-63642-0
- 111 *Kaiser, J.*
Vernetztes Gestalten von Produkt und Produktionsprozeß mit Produktmodellen
1997 · 67 Abb. · 139 Seiten · ISBN 3-540-63999-3
- 112 *Geyer, M.*
Flexibles Planungssystem zur Berücksichtigung ergonomischer Aspekte bei der Produkt- und Arbeitssystemgestaltung
1997 · 85 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-64195-5
- 113 *Martin, C.*
Produktionsregelung - ein modularer, modellbasierter Ansatz
1998 · 73 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-64401-6
- 114 *Löffler, Th.*
Akustische Überwachung automatisierter Fügeprozesse
1998 · 85 Abb. · 136 Seiten · ISBN 3-540-64511-X
- 115 *Lindnermaier, R.*
Qualitätsorientierte Entwicklung von Montagesystemen
1998 · 84 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-64686-8
- 116 *Koehler, J.*
Prozeßorientierte Teamstrukturen in Betrieben mit Großserienfertigung
1998 · 75 Abb. · 185 Seiten · ISBN 3-540-65037-7
- 117 *Schuller, R. W.*
Leitfaden zum automatisierten Auftrag von hochviskosen Dichtmassen
1999 · 76 Abb. · 162 Seiten · ISBN 3-540-65320-1
- 118 *Debuschewitz, M.*
Integrierte Methodik und Werkzeuge zur herstellungsorientierten Produktentwicklung
1999 · 104 Abb. · 169 Seiten · ISBN 3-540-65350-3
- 119 *Bauer, L.*
Strategien zur rechnergestützten Offline-Programmierung von 3D-Laseranlagen
1999 · 98 Abb. · 145 Seiten · ISBN 3-540-65382-1
- 120 *Prob, E.*
Modellgestützte Arbeitsplanung bei Fertigungsmaschinen
1999 · 69 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-65525-5
- 121 *Spitznagel, J.*
Erfahrungsgelieferte Planung von Laseranlagen
1999 · 63 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-65896-3

Seminarberichte iw b

herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart und Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh,
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
der Technischen Universität München

Seminarberichte iw b sind erhältlich im Buchhandel oder beim
Herbert Utz Verlag, München, Fax 089-277791-01, info@utz.de

- 1 **Innovative Montagesysteme - Anlagengestaltung, -bewertung und -überwachung**
115 Seiten - ISBN 3-931327-01-9
- 2 **Integriertes Produktmodell - Von der Idee zum fertigen Produkt**
82 Seiten - ISBN 3-931327-02-7
- 3 **Konstruktion von Werkzeugmaschinen - Berechnung, Simulation und Optimierung**
110 Seiten - ISBN 3-931327-03-5
- 4 **Simulation - Einsatzmöglichkeiten und Erfahrungsberichte**
134 Seiten - ISBN 3-931327-04-3
- 5 **Optimierung der Kooperation in der Produktentwicklung**
95 Seiten - ISBN 3-931327-05-1
- 6 **Materialbearbeitung mit Laser - von der Planung zur Anwendung**
86 Seiten - ISBN 3-931327-76-0
- 7 **Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen**
80 Seiten - ISBN 3-931327-77-9
- 8 **Qualitätsmanagement - der Weg ist das Ziel**
130 Seiten - ISBN 3-931327-78-7
- 9 **Installationstechnik an Werkzeugmaschinen - Analysen und Konzepte**
120 Seiten - ISBN 3-931327-79-5
- 10 **3D-Simulation - Schneller, sicherer und kostengünstiger zum Ziel**
90 Seiten - ISBN 3-931327-10-8
- 11 **Unternehmensorganisation - Schlüssel für eine effiziente Produktion**
110 Seiten - ISBN 3-931327-11-6
- 12 **Autonome Produktionssysteme**
100 Seiten - ISBN 3-931327-12-4
- 13 **Planung von Montageanlagen**
130 Seiten - ISBN 3-931327-13-2
- 14 **Nicht erschienen - wird nicht erscheinen**
- 15 **Flexible fluide Kleb/Dichtstoffe - Dosierung und Prozeßgestaltung**
80 Seiten - ISBN 3-931327-15-9
- 16 **Time to Market - Von der Idee zum Produktionsstart**
80 Seiten - ISBN 3-931327-16-7
- 17 **Industrierkeramik in Forschung und Praxis - Probleme, Analysen und Lösungen**
80 Seiten - ISBN 3-931327-17-5
- 18 **Das Unternehmen im Internet - Chancen für produzierende Unternehmen**
165 Seiten - ISBN 3-931327-18-3
- 19 **Leittechnik und Informationslogistik - mehr Transparenz in der Fertigung**
85 Seiten - ISBN 3-931327-19-1
- 20 **Dezentrale Steuerungen in Produktionsanlagen - Plug & Play - Vereinfachung von Entwicklung und Inbetriebnahme**
105 Seiten - ISBN 3-931327-20-5
- 21 **Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Schnell zu funktionalen Prototypen**
95 Seiten - ISBN 3-931327-21-3
- 22 **Mikrotechnik für die Produktion - Greifbare Produkte und Anwendungspotentiale**
95 Seiten - ISBN 3-931327-22-1
- 24 **EDM Engineering Data Management**
195 Seiten - ISBN 3-931327-24-8
- 25 **Rationelle Nutzung der Simulationstechnik - Entwicklungstrends und Praxisbeispiele**
152 Seiten - ISBN 3-931327-25-6
- 26 **Alternative Dichtungssysteme - Konzepte zur Dichtungsmontage und zum Dichtmittelauftrag**
110 Seiten - ISBN 3-931327-26-4
- 27 **Rapid Prototyping - Mit neuen Technologien schnell vom Entwurf zum Serienprodukt**
111 Seiten - ISBN 3-931327-27-2
- 28 **Rapid Tooling - Mit neuen Technologien schnell vom Entwurf zum Serienprodukt**
154 Seiten - ISBN 3-931327-28-0
- 29 **Installationstechnik an Werkzeugmaschinen - Abschlußseminar**
156 Seiten - ISBN 3-931327-29-9
- 30 **Nicht erschienen - wird nicht erscheinen**
- 31 **Engineering Data Management (EDM) - Erfahrungsberichte und Trends**
183 Seiten - ISBN 3-931327-31-0
- 32 **Nicht erschienen - wird nicht erscheinen**
- 33 **3D-CAD - Mehr als nur eine dritte Dimension**
181 Seiten - ISBN 3-931327-33-7
- 34 **Laser in der Produktion - Technologische Randbedingungen für den wirtschaftlichen Einsatz**
102 Seiten - ISBN 3-931327-34-5
- 35 **Ablaufsimulation - Anlagen effizient und sicher planen und betreiben**
129 Seiten - ISBN 3-931327-35-3
- 36 **Moderne Methoden zur Montageplanung - Schlüssel für eine effiziente Produktion**
124 Seiten - ISBN 3-931327-36-1
- 37 **Wettbewerbsfaktor Verfügbarkeit - Produktivitätsteigerung durch technische und organisatorische Ansätze**
95 Seiten - ISBN 3-931327-37-X
- 38 **Rapid Prototyping - Effizienter Einsatz von Modellen in der Produktentwicklung**
128 Seiten - ISBN 3-931327-38-8
- 39 **Rapid Tooling - Neue Strategien für den Werkzeug- und Formenbau**
130 Seiten - ISBN 3-931327-39-6
- 40 **Erfolgreich kooperieren in der produzierenden Industrie - Flexibler und schneller mit modernen Kooperationen**
160 Seiten - ISBN 3-931327-40-X
- 41 **Innovative Entwicklung von Produktionsmaschinen**
146 Seiten - ISBN 3-89675-041-0
- 42 **Stückzahlflexible Montagesysteme**
139 Seiten - ISBN 3-89675-042-9
- 43 **Produktivität und Verfügbarkeit - ...durch Kooperation steigern**
120 Seiten - ISBN 3-89675-043-7
- 44 **Automatisierte Mikromontage - Handhaben und Positionieren von Mikrobautteilen**
125 Seiten - ISBN 3-89675-044-5
- 45 **Produzieren in Netzwerken - Lösungsansätze, Methoden, Praxisbeispiele**
173 Seiten - ISBN 3-89675-045-3
- 46 **Virtuelle Produktion - Ablaufsimulation**
108 Seiten - ISBN 3-89675-046-1

- 47 **Virtuelle Produktion · Prozeß- und Produktsimulation**
131 Seiten · ISBN 3-89675-047-X
- 48 **Sicherheitstechnik an Werkzeugmaschinen**
106 Seiten · ISBN 3-89675-048-8
- 49 **Rapid Prototyping · Methoden für die reaktionsfähige Produktentwicklung**
150 Seiten · ISBN 3-89675-049-6
- 50 **Rapid Manufacturing · Methoden für die reaktionsfähige Produktion**
121 Seiten · ISBN 3-89675-050-X
- 51 **Flexibles Kleben und Dichten · Produkt- & Prozeßgestaltung, Mischverbindungen, Qualitätskontrolle**
137 Seiten · ISBN 3-89675-051-8
- 52 **Rapid Manufacturing · Schnelle Herstellung von Klein- und Prototypenserien**
124 Seiten · ISBN 3-89675-052-6
- 53 **Mischverbindungen · Werkstoffauswahl, Verfahrensauswahl, Umsetzung**
107 Seiten · ISBN 3-89675-054-2
- 54 **Virtuelle Produktion · Integrierte Prozess- und Produktsimulation**
133 Seiten · ISBN 3-89675-054-2
- 55 **e-Business in der Produktion · Organisationskonzepte, IT-Lösungen, Praxisbeispiele**
150 Seiten · ISBN 3-89675-055-0
- 56 **Virtuelle Produktion – Ablaufsimulation als planungsbegleitendes Werkzeug**
150 Seiten · ISBN 3-89675-056-9
- 57 **Virtuelle Produktion – Datenintegration und Benutzerschnittstellen**
150 Seiten · ISBN 3-89675-057-7
- 58 **Rapid Manufacturing · Schnelle Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile oder Kleinserien**
169 Seiten · ISBN 3-89675-058-7
- 59 **Automatisierte Mikromontage · Werkzeuge und Fügetechnologien für die Mikrosystemtechnik**
114 Seiten · ISBN 3-89675-059-3
- 60 **Mechatronische Produktionssysteme · Genauigkeit gezielt entwickeln**
131 Seiten · ISBN 3-89675-060-7
- 61 **Nicht erschienen – wird nicht erscheinen**
- 62 **Rapid Technologien · Anspruch – Realität – Technologien**
100 Seiten · ISBN 3-89675-062-3
- 63 **Fabrikplanung 2002 · Visionen – Umsetzung – Werkzeuge**
124 Seiten · ISBN 3-89675-063-1
- 64 **Mischverbindungen · Einsatz und Innovationspotenzial**
143 Seiten · ISBN 3-89675-064-X
- 65 **Fabrikplanung 2003 – Basis für Wachstum · Erfahrungen Werkzeuge Visionen**
136 Seiten · ISBN 3-89675-065-8
- 66 **Mit Rapid Technologien zum Aufschwung · Neue Rapid Technologien und Verfahren, Neue Qualitäten, Neue Möglichkeiten, Neue Anwendungsfelder**
185 Seiten · ISBN 3-89675-066-6
- 67 **Mechatronische Produktionssysteme · Die Virtuelle Werkzeugmaschine: Mechatronisches Entwicklungsvorgehen, Integrierte Modellbildung, Applikationsfelder**
148 Seiten · ISBN 3-89675-067-4
- 68 **Virtuelle Produktion · Nutzenpotenziale im Lebenszyklus der Fabrik**
139 Seiten · ISBN 3-89675-068-2
- 69 **Kooperationsmanagement in der Produktion · Visionen und Methoden zur Kooperation – Geschäftsmodelle und Rechtsformen für die Kooperation – Kooperation entlang der Wertschöpfungskette**
134 Seiten · ISBN 3-89675-069-0
- 70 **Mechatronik · Strukturodynamik von Werkzeugmaschinen**
161 Seiten · ISBN 3-89675-070-4
- 71 **Klebtechnik · Zerstörungsfreie Qualitätssicherung beim flexibel automatisierten Kleben und Dichten**
ISBN 3-89675-071-2 · vergriffen
- 72 **Fabrikplanung 2004 · Erfolgsfaktor im Wettbewerb · Erfahrungen – Werkzeuge – Visionen**
ISBN 3-89675-072-0 · vergriffen
- 73 **Rapid Manufacturing Vom Prototyp zur Produktion · Erwartungen – Erfahrungen – Entwicklungen**
179 Seiten · ISBN 3-89675-073-9
- 74 **Virtuelle Produktionssystemplanung · Virtuelle Inbetriebnahme und Digitale Fabrik**
133 Seiten · ISBN 3-89675-074-7
- 75 **Nicht erschienen – wird nicht erscheinen**
- 76 **Berührungslose Handhabung · Vom Wafer zur Glaslinse, von der Kapsel zur aseptischen Ampulle**
95 Seiten · ISBN 3-89675-076-3
- 77 **ERP-Systeme · Einführung in die betriebliche Praxis · Erfahrungen, Best Practices, Visionen**
153 Seiten · ISBN 3-89675-077-7
- 78 **Mechatronik · Trends in der interdisziplinären Entwicklung von Werkzeugmaschinen**
155 Seiten · ISBN 3-89675-078-X
- 79 **Produktionsmanagement**
267 Seiten · ISBN 3-89675-079-8
- 80 **Rapid Manufacturing · Fertigungsverfahren für alle Ansprüche**
154 Seiten · ISBN 3-89675-080-1
- 81 **Rapid Manufacturing · Heutige Trends – Zukünftige Anwendungsfelder**
172 Seiten · ISBN 3-89675-081-X
- 82 **Produktionsmanagement · Herausforderung Variantenmanagement**
100 Seiten · ISBN 3-89675-082-8
- 83 **Mechatronik · Optimierungspotenzial der Werkzeugmaschine nutzen**
160 Seiten · ISBN 3-89675-083-6
- 84 **Virtuelle Inbetriebnahme · Von der Kür zur Pflicht?**
104 Seiten · ISBN 978-3-89675-084-6
- 85 **3D-Erfahrungsforum · Innovation im Werkzeug- und Formenbau**
375 Seiten · ISBN 978-3-89675-085-3
- 86 **Rapid Manufacturing · Erfolgreich produzieren durch innovative Fertigung**
162 Seiten · ISBN 978-3-89675-086-0
- 87 **Produktionsmanagement · Schlank im Mittelstand**
102 Seiten · ISBN 978-3-89675-087-7
- 88 **Mechatronik · Vorsprung durch Simulation**
134 Seiten · ISBN 978-3-89675-088-4
- 89 **RFID in der Produktion · Wertschöpfung effizient gestalten**
122 Seiten · ISBN 978-3-89675-089-1

Forschungsberichte iwb

herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart und Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh,
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
der Technischen Universität München

Forschungsberichte iwb ab Band 122 sind erhältlich im Buchhandel oder beim
Herbert Utz Verlag, München, Fax 089-277791-01, info@utz.de

- 122 Schneider, Burghard
Prozesskettenorientierte Bereitstellung nicht formstabiler Bauteile
1999 · 183 Seiten · 98 Abb. · 14 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-559-5
- 123 Goldstein, Bernd
Modellgestützte Geschäftsprozeßgestaltung in der Produktentwicklung
1999 · 170 Seiten · 65 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-546-3
- 124 Moßmer, Helmut E.
Methode zur simulationsbasierten Regelung zeitvarianter Produktionssysteme
1999 · 164 Seiten · 67 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-585-4
- 125 Gräser, Ralf-Gunter
Ein Verfahren zur Kompensation temperaturinduzierter Verformungen an Industrierobotern
1999 · 167 Seiten · 63 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-603-6
- 126 Trossin, Hans-Jürgen
Nutzung der Ähnlichkeitstheorie zur Modellbildung in der Produktionstechnik
1999 · 162 Seiten · 75 Abb. · 11 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-614-1
- 127 Kugelmann, Doris
Aufgabenorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern
1999 · 168 Seiten · 68 Abb. · 2 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-615-X
- 128 Diesch, Rolf
Steigerung der organisatorischen Verfügbarkeit von Fertigungszellen
1999 · 160 Seiten · 69 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-618-4
- 129 Lulay, Werner E.
Hybrid-hierarchische Simulationsmodelle zur Koordination teilautonomer Produktionsstrukturen
1999 · 182 Seiten · 51 Abb. · 14 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-620-6
- 130 Murr, Otto
Adaptive Planung und Steuerung von integrierten Entwicklungs- und Planungsprozessen
1999 · 178 Seiten · 85 Abb. · 3 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-636-2
- 131 Macht, Michael
Ein Vorgehensmodell für den Einsatz von Rapid Prototyping
1999 · 170 Seiten · 87 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-638-9
- 132 Mehler, Bruno H.
Aufbau virtueller Fabriken aus dezentralen Partnernverbänden
1999 · 152 Seiten · 44 Abb. · 27 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-645-1
- 133 Heitmann, Knut
Sichere Prognosen für die Produktionsoptimierung mittels stochastischer Modelle
1999 · 146 Seiten · 60 Abb. · 13 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-675-3
- 134 Blessing, Stefan
Gestaltung der Materialflußsteuerung in dynamischen Produktionsstrukturen
1999 · 160 Seiten · 67 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-690-7
- 135 Abay, Can
Numerische Optimierung multivariater mehrstufiger Prozesse am Beispiel der Hartbearbeitung von Industriekeramik
2000 · 159 Seiten · 46 Abb. · 5 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-697-4

- 136 Brandner, Stefan
Integriertes Produktdaten- und Prozeßmanagement in virtuellen Fabriken
 2000 · 172 Seiten · 61 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-715-6
- 137 Hirschberg, Arnd G.
Verbindung der Produkt- und Funktionsorientierung in der Fertigung
 2000 · 165 Seiten · 49 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-729-6
- 138 Reek, Alexandra
Strategien zur Fokuspositionierung beim Laserstrahlschweißen
 2000 · 193 Seiten · 103 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-730-X
- 139 Sabbah, Khalid-Alexander
Methodische Entwicklung störungstoleranter Steuerungen
 2000 · 148 Seiten · 75 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-739-3
- 140 Schöffebacher, Klaus U.
Konfiguration virtueller Wertschöpfungsketten in dynamischen, heterarchischen Kompetenznetzwerken
 2000 · 187 Seiten · 70 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-754-7
- 141 Sprengel, Andreas
Integrierte Kostenkalkulationsverfahren für die Werkzeugmaschinenentwicklung
 2000 · 144 Seiten · 55 Abb. · 6 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-757-1
- 142 Gallasch, Andreas
Informationstechnische Architektur zur Unterstützung des Wandels in der Produktion
 2000 · 150 Seiten · 69 Abb. · 6 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-781-4
- 143 Cuiper, Ralf
Durchgängige rechnergestützte Planung und Steuerung von automatisierten Montagevorgängen
 2000 · 168 Seiten · 75 Abb. · 3 Tab. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-783-0
- 144 Schneider, Christian
Strukturmechanische Berechnungen in der Werkzeugmaschinenkonstruktion
 2000 · 180 Seiten · 66 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-789-X
- 145 Jonas, Christian
Konzept einer durchgängigen, rechnergestützten Planung von Montageanlagen
 2000 · 183 Seiten · 82 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-870-5
- 146 Willnecker, Ulrich
Gestaltung und Planung leistungsorientierter manueller Fließmontagen
 2001 · 175 Seiten · 67 Abb. · broschiert · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-89675-891-8
- 147 Lehner, Christof
Beschreibung des Nd:Yag-Laserstrahlschweißprozesses von Magnesiumdruckguss
 2001 · 205 Seiten · 94 Abb. · 24 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0004-X
- 148 Rick, Frank
Simulationsgestützte Gestaltung von Produkt und Prozess am Beispiel Laserstrahlschweißen
 2001 · 145 Seiten · 57 Abb. · 2 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0008-2
- 149 Höhn, Michael
Sensorgeführte Montage hybrider Mikrosysteme
 2001 · 171 Seiten · 74 Abb. · 7 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0012-0
- 150 Böhl, Jörn
Wissensmanagement im Klein- und mittelständischen Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung
 2001 · 179 Seiten · 88 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0020-1
- 151 Bürgel, Robert
Prozessanalyse an spanenden Werkzeugmaschinen mit digital geregelten Antrieben
 2001 · 185 Seiten · 60 Abb. · 10 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0021-X
- 152 Stephan Dürrschmidt
Planung und Betrieb wandlungsfähiger Logistiksysteme in der variantenreichen Serienproduktion
 2001 · 914 Seiten · 61 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0023-6
- 153 Bernhard Eich
Methode zur prozesskettenorientierten Planung der Teilerstellung
 2001 · 132 Seiten · 48 Abb. · 6 Tabellen · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0028-7

- 154 Wolfgang Rudorfer
Eine Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke
 2001 · 207 Seiten · 89 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0037-6
- 155 Hans Meier
Verteilte kooperative Steuerung maschinennaher Abläufe
 2001 · 162 Seiten · 85 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0044-9
- 156 Gerhard Nowak
Informationstechnische Integration des industriellen Service in das Unternehmen
 2001 · 203 Seiten · 95 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0055-4
- 157 Martin Werner
Simulationsgestützte Reorganisation von Produktions- und Logistikprozessen
 2001 · 191 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0058-9
- 158 Bernhard Lenz
Finite Elemente-Modellierung des Laserstrahlschweißens für den Einsatz in der Fertigungsplanung
 2001 · 150 Seiten · 47 Abb. · 5 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0094-5
- 159 Stefan Grunwald
Methode zur Anwendung der flexiblen integrierten Produktentwicklung und Montageplanung
 2002 · 206 Seiten · 80 Abb. · 25 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0095-3
- 160 Josef Gartner
Qualitätssicherung bei der automatisierten Applikation hochviskoser Dichtungen
 2002 · 165 Seiten · 74 Abb. · 21 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0096-1
- 161 Wolfgang Zeller
Gesamtheitliches Sicherheitskonzept für die Antriebs- und Steuerungstechnik bei Werkzeugmaschinen
 2002 · 192 Seiten · 54 Abb. · 15 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0100-3
- 162 Michael Loferer
Rechnergestützte Gestaltung von Montagesystemen
 2002 · 178 Seiten · 80 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0118-6
- 163 Jörg Fahrer
Ganzheitliche Optimierung des indirekten Metall-Lasersinterprozesses
 2002 · 176 Seiten · 69 Abb. · 13 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0124-0
- 164 Jürgen Höppner
Verfahren zur berührungslosen Handhabung mittels leistungsstarker Schallwandler
 2002 · 132 Seiten · 24 Abb. · 3 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0125-9
- 165 Hubert Götte
Entwicklung eines Assistenzrobotersystems für die Knieendoprothetik
 2002 · 258 Seiten · 123 Abb. · 5 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0126-7
- 166 Martin Weißberger
Optimierung der Bewegungsdynamik von Werkzeugmaschinen im rechnergestützten Entwicklungsprozess
 2002 · 210 Seiten · 86 Abb. · 2 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0138-0
- 167 Dirk Jacob
Verfahren zur Positionierung unterseitenstrukturierter Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
 2002 · 200 Seiten · 82 Abb. · 24 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0142-9
- 168 Ulrich Roßgoderer
System zur effizienten Layout- und Prozessplanung von hybriden Montageanlagen
 2002 · 175 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0154-2
- 169 Robert Klingel
Anziehverfahren für hochfeste Schraubenverbindungen auf Basis akustischer Emissionen
 2002 · 164 Seiten · 89 Abb. · 27 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0174-7
- 170 Paul Jens Peter Ross
Bestimmung des wirtschaftlichen Automatisierungsgrades von Montageprozessen in der frühen Phase der Montageplanung
 2002 · 144 Seiten · 38 Abb. · 38 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0191-7
- 171 Stefan von Praun
Toleranzanalyse nachgiebiger Baugruppen im Produktentstehungsprozess
 2002 · 250 Seiten · 62 Abb. · 7 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0202-6

- 172 Florian von der Hagen
Gestaltung kurzfristiger und unternehmensübergreifender Engineering-Kooperationen
 2002 · 220 Seiten · 104 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0208-5
- 173 Oliver Kramer
Methode zur Optimierung der Wertschöpfungskette mittelständischer Betriebe
 2002 · 212 Seiten · 84 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0211-5
- 174 Winfried Dohmen
Interdisziplinäre Methoden für die integrierte Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme
 2002 · 200 Seiten · 67 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0214-X
- 175 Oliver Anton
Ein Beitrag zur Entwicklung telepräsender Montagesysteme
 2002 · 158 Seiten · 85 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0215-8
- 176 Welf Broser
Methode zur Definition und Bewertung von Anwendungsfeldern für Kompetenznetzwerke
 2002 · 224 Seiten · 122 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0217-4
- 177 Frank Breitinge
Ein ganzheitliches Konzept zum Einsatz des indirekten Metall-Lasersinterns für das Druckgießen
 2003 · 156 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0227-1
- 178 Johann von Pieverling
Ein Vorgehensmodell zur Auswahl von Konturfertigungsverfahren für das Rapid Tooling
 2003 · 163 Seiten · 88 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0230-1
- 179 Thomas Baudisch
Simulationsumgebung zur Auslegung der Bewegungsdynamik des mechatronischen Systems Werkzeugmaschine
 2003 · 190 Seiten · 87 Abb. · 8 Tab. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0249-2
- 180 Heinrich Schieferstein
Experimentelle Analyse des menschlichen Kausystems
 2003 · 132 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0251-4
- 181 Joachim Berlek
Methodik zur strukturierten Auswahl von Auftragsabwicklungssystemen
 2003 · 244 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0258-1
- 182 Christian Meierlohr
Konzept zur rechnergestützten Integration von Produktions- und Gebäudeplanung in der Fabrikgestaltung
 2003 · 181 Seiten · 84 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0292-1
- 183 Volker Weber
Dynamisches Kostenmanagement in kompetenzzentrierten Unternehmensnetzwerken
 2004 · 210 Seiten · 64 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0330-8
- 184 Thomas Bongardt
Methode zur Kompensation betriebsabhängiger Einflüsse auf die Absolutgenauigkeit von Industrierobotern
 2004 · 170 Seiten · 40 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0332-4
- 185 Tim Angerer
Effizienzsteigerung in der automatisierten Montage durch aktive Nutzung mechatronischer Produktkomponenten
 2004 · 180 Seiten · 67 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0336-7
- 186 Alexander Krüger
Planung und Kapazitätsabstimmung stückzahlflexibler Montagesysteme
 2004 · 197 Seiten · 83 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0371-5
- 187 Matthias Meindl
Beitrag zur Entwicklung generativer Fertigungsverfahren für das Rapid Manufacturing
 2005 · 222 Seiten · 97 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0465-7
- 188 Thomas Fusch
Betriebsbegleitende Prozessplanung in der Montage mit Hilfe der Virtuellen Produktion am Beispiel der Automobilindustrie
 2005 · 190 Seiten · 99 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0467-3

- 189 Thomas Mosandl
Qualitätssteigerung bei automatisiertem Klebstoffauftrag durch den Einsatz optischer Konturfolgesysteme
 2005 · 182 Seiten · 58 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0471-1
- 190 Christian Patron
Konzept für den Einsatz von Augmented Reality in der Montageplanung
 2005 · 150 Seiten · 61 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0474-6
- 191 Robert Cisek
Planung und Bewertung von Rekonfigurationsprozessen in Produktionssystemen
 2005 · 200 Seiten · 64 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0475-4
- 192 Florian Auer
Methode zur Simulation des Laserstrahlschweißens unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorangegangener Umformsimulationen
 2005 · 160 Seiten · 65 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0485-1
- 193 Carsten Selke
Entwicklung von Methoden zur automatischen Simulationsmodellgenerierung
 2005 · 137 Seiten · 53 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0495-9
- 194 Markus Seefried
Simulation des Prozessschrittes der Wärmebehandlung beim Indirekten-Metall-Lasersintern
 2005 · 216 Seiten · 82 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0503-3
- 195 Wolfgang Wagner
Fabrikplanung für die standortübergreifende Kostensenkung bei marktnaher Produktion
 2006 · 208 Seiten · 43 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0586-6
- 196 Christopher Ulrich
Erhöhung des Nutzungsgrades von Laserstrahlquellen durch Mehrfach-Anwendungen
 2006 · 178 Seiten · 74 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0590-4
- 197 Johann Härtl
Prozessgaseinfluss beim Schweißen mit Hochleistungsdiodenlasern
 2006 · 140 Seiten · 55 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0611-0
- 198 Bernd Hartmann
Die Bestimmung des Personalbedarfs für den Materialfluss in Abhängigkeit von Produktionsfläche und -menge
 2006 · 208 Seiten · 105 Abb. · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0615-3
- 199 Michael Schilp
Auslegung und Gestaltung von Werkzeugen zum berührungslosen Greifen kleiner Bauteile in der Mikromontage
 2006 · 130 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0631-5
- 200 Florian Manfred Grätz
Teilautomatische Generierung von Stromlauf- und Fluidplänen für mechatronische Systeme
 2006 · 192 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0643-9
- 201 Dieter Eireiner
Prozessmodelle zur statischen Auslegung von Anlagen für das Friction Stir Welding
 2006 · 214 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 3-8316-0650-1
- 202 Gerhard Volkwein
Konzept zur effizienten Bereitstellung von Steuerungsfunktionalität für die NC-Simulation
 2007 · 192 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0668-9
- 203 Sven Roeren
Komplexitätsvariable Einflussgrößen für die bauteilbezogene Struktursimulation thermischer Fertigungsprozesse
 2007 · 224 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0680-1
- 204 Henning Rudolf
Wissensbasierte Montageplanung in der Digitalen Fabrik am Beispiel der Automobilindustrie
 2007 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0697-9
- 205 Stella Clarke-Griebsch
Overcoming the Network Problem in Telepresence Systems with Prediction and Inertia
 2007 · 150 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0701-3
- 206 Michael Ehrenstraßer
Sensoreinsatz in der telepräsenten Mikromontage
 2008 · 160 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0743-3

- 207 Rainer Schack
Methodik zur bewertungsorientierten Skalierung der Digitalen Fabrik
 2008 · 248 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0748-8
- 208 Wolfgang Sudhoff
Methodik zur Bewertung standortübergreifender Mobilität in der Produktion
 2008 · 276 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0749-5
- 209 Stefan Müller
Methodik für die entwicklungs- und planungsbegleitende Generierung und Bewertung von Produktionsalternativen
 2008 · 240 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0750-1
- 210 Ulrich Kohler
Methodik zur kontinuierlichen und kostenorientierten Planung produktionstechnischer Systeme
 2008 · 232 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0753-2
- 211 Klaus Schlickerrieder
Methodik zur Prozessoptimierung beim automatisierten elastischen Kleben großflächiger Bauteile
 2008 · 204 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0776-1
- 212 Niklas Möller
Bestimmung der Wirtschaftlichkeit wandlungsfähiger Produktionssysteme
 2008 · 260 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0778-5
- 213 Daniel Siedl
Simulation des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen während Verfahrensbewegungen
 2008 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0779-2
- 214 Dirk Ansorge
Auftragsabwicklung in heterogenen Produktionsstrukturen mit spezifischen Planungsfreiräumen
 2008 · 146 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0785-3
- 215 Georg Wunsch
Methoden für die virtuelle Inbetriebnahme automatisierter Produktionssysteme
 2008 · 224 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0795-2
- 216 Thomas Oertli
Strukturmechanische Berechnung und Regelungssimulation von Werkzeugmaschinen mit elektromechanischen Vorschubantrieben
 2008 · 194 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0798-3
- 217 Bernd Petzold
Entwicklung eines Operatorarbeitsplatzes für die telepräsenste Mikromontage
 2008 · 234 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0805-8
- 218 Loucas Papadakis
Simulation of the Structural Effects of Welded Frame Assemblies in Manufacturing Process Chains
 2008 · 260 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0813-3
- 219 Mathias Mörtl
Ressourcenplanung in der variantenreichen Fertigung
 2008 · 210 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0820-1
- 220 Sebastian Weig
Konzept eines integrierten Risikomanagements für die Ablauf- und Strukturgestaltung in Fabrikplanungsprojekten
 2008 · 232 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0823-2
- 221 Tobias Hornfeck
Laserstrahlbiegen komplexer Aluminiumstrukturen für Anwendungen in der Luftfahrtindustrie
 2008 · 150 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0826-3
- 222 Hans Egermeier
Entwicklung eines Virtual-Reality-Systems für die Montagesimulation mit kraftrückkoppelnden Handschuhen
 2008 · 210 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0833-1
- 223 Matthäus Sigl
Ein Beitrag zur Entwicklung des Elektronenstrahlsinterns
 2008 · 185 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0841-6

- 224 Mark Harfensteller
Eine Methodik zur Entwicklung und Herstellung von Radiumtargets
 2009 · 196 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0849-8
- 225 Jochen Werner
Methode zur roboterbasierten förderbandsynchronen Fließmontage am Beispiel der Automobilindustrie
 2009 · 210 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0857-7
- 226 Florian Hagemann
Ein formflexibles Werkzeug für das Rapid Tooling beim Spritzgießen
 2009 · 226 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0861-4
- 227 Haitham Rashidy
Knowledge-based quality control in manufacturing processes with application to the automotive industry
 2009 · 212 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0862-1
- 228 Wolfgang Vogl
Eine interaktive räumliche Benutzerschnittstelle für die Programmierung von Industrierobotern
 2009 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0869-0
- 229 Sonja Schedl
Integration von Anforderungsmanagement in den mechatronischen Entwicklungsprozess
 2009 · 160 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0874-4
- 230 Andreas Trautmann
Bifocal Hybrid Laser Welding – A Technology for Welding of Aluminium and Zinc-Coated Steels
 2009 · 268 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0876-8
- 231 Patrick Neise
Managing Quality and Delivery Reliability of Suppliers by Using Incentives and Simulation Models
 2009 · 224 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0878-2
- 232 Christian Habicht
Einsatz und Auslegung zeitenfensterbasierter Planungssysteme in überbetrieblichen Wertschöpfungsketten
 2009 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0891-1
- 233 Michael Spitzweg
Methode und Konzept für den Einsatz eines physikalischen Modells in der Entwicklung von Produktionsanlagen
 2009 · 180 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0931-4
- 234 Ulrich Munzert
Bahnplanungsalgorithmen für das robotergestützte Remote-Laserstrahlschweißen
 2010 · 176 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · ISBN 978-3-8316-0948-2
- 235 Georg Völlner
Rührreischweißen mit Schwerlast-Industrierobotern
 2010 · 232 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-0955-0
- 236 Nils Müller
Modell für die Beherrschung und Reduktion von Nachfrageschwankungen
 2010 · 270 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-0992-5
- 237 Franz Decker
Unternehmensspezifische Strukturierung der Produktion als permanente Aufgabe
 2010 · 180 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-0996-3
- 238 Christian Lau
Methodik für eine selbstoptimierende Produktionssteuerung
 2010 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4012-6
- 239 Christoph Rimpau
Wissensbasierte Risikobewertung in der Angebotskalkulation für hochgradig individualisierte Produkte
 2010 · 200 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4015-7
- 240 Michael Loy
Modulare Vibrationswendelförderer zur flexiblen Teilezuführung
 2010 · 169 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4027-0
- 241 Andreas Eursch
Konzept eines immersiven Assistenzsystems mit Augmented Reality zur Unterstützung manueller Aktivitäten in radioaktiven Produktionsumgebungen
 2010 · 205 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4029-4

- 242 Florian Schwarz
Simulation der Wechselwirkungen zwischen Prozess und Struktur bei der Drehbearbeitung
2010 · 256 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4030-0
- 243 Martin Georg Prasch
Integration leistungsgewandelter Mitarbeiter in die variantenreiche Serienmontage
2010 · 261 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4033-1
- 244 Johannes Schilp
Adaptive Montagesysteme für hybride Mikrosysteme unter Einsatz von Telepräsenz
2011 · 160 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4063-8
- 245 Stefan Lutzmann
Beitrag zur Prozessbeherrschung des Elektronenstrahlschmelzens
2011 · 222 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4070-6
- 246 Gregor Branner
Modellierung transienter Effekte in der Struktursimulation von Schichtbauverfahren
2011 · 230 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4071-3
- 247 Josef Ludwig Zimmermann
Eine Methodik zur Gestaltung berührungslos arbeitender Handhabungssysteme
2011 · 184 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4091-1
- 248 Clemens Pörnbacher
Modellgetriebene Entwicklung der Steuerungssoftware automatisierter Fertigungssysteme
2011 · 280 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4108-6
- 249 Alexander Lindworsky
Teilautomatische Generierung von Simulationsmodellen für den entwicklungsbegleitenden Steuerungstest
2011 · 300 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4125-3
- 250 Michael Mauderer
Ein Beitrag zur Planung und Entwicklung von rekonfigurierbaren mechatronischen Systemen – am Beispiel von starren Fertigungssystemen
2011 · 150 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4126-0
- 251 Roland Mork
Qualitätsbewertung und -regelung für die Fertigung von Karosserieteilen in Presswerken auf Basis Neuronaler Netze
2011 · 228 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4127-7
- 252 Florian Reichl
Methode zum Management der Kooperation von Fabrik- und Technologieplanung
2011 · 224 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4128-4
- 253 Paul Gebhard
Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen bei Anwendung für das Rührreibschweißen
2011 · 220 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4129-1
- 254 Michael Heinz
Modellunterstützte Auslegung berührungsloser Ultraschallgreifsysteme für die Mikrosystemtechnik
2012 · 220 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4147-5
- 255 Pascal Krebs
Bewertung vernetzter Produktionsstandorte unter Berücksichtigung multidimensionaler Unsicherheiten
2012 · 230 Seiten · 20,5 x 14,5 cm · 978-3-8316-4156-7