

Wolfgang Sudhoff

**Methodik zur Bewertung  
standortübergreifender Mobilität  
in der Produktion**



Herbert Utz Verlag · München

## **Forschungsberichte IWB**

Band 208

Zugl.: Diss., München, Techn. Univ., 2007

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 · 2008

ISBN 978-3-8316-0749-5

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München  
089-277791-00 · [www.utz.de](http://www.utz.de)

# Inhaltsverzeichnis

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Inhaltsverzeichnis.....</b>  | <b>I</b>    |
| <b>Abbildungsverzeichnis.....</b>   | <b>XIII</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis.....</b>   | <b>XIX</b>  |
| <b>Verzeichnis der Formelzeichen.....</b>                                       | <b>XXI</b>  |
| Große lateinische Buchstaben.....   | XXI         |
| Kleine lateinische Buchstaben.....  | XXIV        |
| Große griechische Buchstaben.....   | XXVIII      |
| Kleine griechische Buchstaben.....  | XXVIII      |
| <b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>   | <b>XXXI</b> |
| <b>1 Einleitung.....</b>  | <b>1</b>    |
| 1.1 Ausgangssituation und Motivation.....                                       | 1           |
| 1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung.....                                       | 4           |
| 1.3 Einordnung der Arbeit.....  | 6           |
| 1.3.1 Allgemeines.....  | 6           |
| 1.3.2 Einordnung in die Planungsdisziplinen des Unternehmens.....               | 7           |
| 1.3.3 Positionierung innerhalb eines ganzheitlichen Planungs-<br>prozesses..... | 8           |
| 1.4 Vorgehensweise.....   | 10          |
| <b>2 Grundlagen der Nutzung von Mobilität in der Produktion.....</b>            | <b>13</b>   |
| 2.1 Allgemeines.....  | 13          |
| 2.1.1 Zielsetzung und Aufbau des Kapitels.....                                  | 13          |
| 2.1.2 Begriffsdefinitionen.....   | 13          |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 2.1.3   | Definition von Mobilität .....  | 14 |
| 2.2     | Mobilität im Kontext von Wandlungsfähigkeit .....   | 16 |
| 2.2.1   | Produktion im turbulenten Umfeld .....  | 16 |
| 2.2.2   | Flexibilität, Wandlungsfähigkeit und Mobilität .....  | 17 |
| 2.2.3   | Mobilität als Wandlungsbefähiger im Fabrikssystem .....   | 19 |
| 2.2.3.1 | Wandlungsobjekte und Wandlungsbefähiger .....   | 19 |
| 2.2.3.2 | Beschreibung und Analyse der Wandlungsbefähiger –<br>Schlussfolgerungen für die Mobilität ..... | 20 |
| 2.3     | Mobilität im Kontext der Standortstrukturplanung .....  | 23 |
| 2.3.1   | Mobilitätsaspekte in der Standortstrukturplanung .....  | 23 |
| 2.3.1.1 | Standortstrukturplanung als Teil der Standortplanung  | 23 |
| 2.3.1.2 | Erweiterungsbedarf der Standortstrukturplanung .....  | 23 |
| 2.3.2   | Ausprägungen der Nutzung von Mobilität in der Produktion ..                                     | 25 |
| 2.3.2.1 | Allgemeines .....   | 25 |
| 2.3.2.2 | Formen der Standortmobilität .....  | 25 |
| 2.3.2.3 | Bestandteile der Verlagerung .....  | 26 |
| 2.3.2.4 | Häufigkeit der Verlagerung im Produktionslebens-<br>zyklus .....                                | 28 |
| 2.3.3   | Beschreibung von Standortstrukturen .....   | 29 |
| 2.4     | Motivation für die Bereitstellung von Mobilität .....   | 32 |
| 2.4.1   | Zieldimensionen von Auslandsengagements .....   | 32 |
| 2.4.2   | Produktlebenszyklustheorie .....  | 32 |
| 2.4.3   | Erklärungsansätze zur Bereitstellung von Mobilität .....  | 33 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3 Grundlagen der Investitionsrechnung .....</b>  | <b>35</b> |
| 3.1 Allgemeines .....   | 35        |
| 3.1.1 Zielsetzung und Aufbau des Kapitels.....  | 35        |
| 3.1.2 Begriffsdefinitionen.....   | 35        |
| 3.1.3 Bedeutung der Investitionsentscheidung und resultierende<br>Anforderungen an die Investitionsrechnung ..... | 37        |
| 3.2 Traditionelle Verfahren der Investitionsrechnung .....  | 38        |
| 3.2.1 Statische Verfahren der Investitionsrechnung.....   | 38        |
| 3.2.2 Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung .....   | 38        |
| 3.2.2.1 Grundprinzip und Verfahrenüberblick .....   | 38        |
| 3.2.2.2 Kapitalwertmethode .....  | 40        |
| 3.2.2.3 Ergänzende Verfahren zur Kapitalwertmethode.....  | 42        |
| 3.2.2.4 Fazit zur Anwendung des Kapitalwertverfahrens.....  | 44        |
| 3.2.2.5 Entscheidungsbaumverfahren .....  | 44        |
| 3.2.3 Defizite und Grenzen der traditionellen Bewertungs-<br>verfahren.....                                       | 46        |
| 3.3 Realloptionsansatz.....   | 48        |
| 3.3.1 Struktur des Abschnittes.....   | 48        |
| 3.3.2 Grundlagen .....  | 48        |
| 3.3.2.1 Entwicklung und Zielsetzung des Realloptions-<br>ansatzes .....   | 48        |
| 3.3.2.2 Definitionen von Finanzoptionen.....  | 49        |
| 3.3.2.3 Interpretation und Definition von Realloptionen .....   | 49        |
| 3.3.2.4 Klassifikation von Realloptionen.....   | 51        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.3.3    | Grundzüge der Bewertung von Finanzoptionen .....                      | 52        |
| 3.3.3.1  | Asymmetrisches Auszahlungsprofil von Finanzoptionen.....              | 52        |
| 3.3.3.2  | Äquivalenzprinzip als Grundidee der Bewertung von Finanzoptionen..... | 53        |
| 3.3.3.3  | Beispielhafte Wertermittlung einer Option .....                       | 54        |
| 3.3.3.4  | Einperiodiges Bewertungsmodell für Optionen .....                     | 56        |
| 3.3.4    | Verfahren zur Optionspreisbewertung .....                             | 58        |
| 3.3.4.1  | Überblick und Verfahrensanalyse.....                                  | 58        |
| 3.3.4.2  | Binomialmodell von Cox ET AL.....                                     | 61        |
| 3.3.5    | Kritische Analyse der Analogie von Real- zu Finanzoptionen.           | 63        |
| 3.3.5.1  | Grenzen der Übertragbarkeit des Bewertungskonzeptes.....              | 63        |
| 3.3.5.2  | Marktwertverzicht-Annahme (Market-Asset-Disclaimer).....              | 64        |
| 3.3.5.3  | Fazit der kritischen Analyse .....                                    | 64        |
| <b>4</b> | <b>Handlungsbedarf und Stand der Forschung.....</b>                   | <b>67</b> |
| 4.1      | Zielsetzung und Aufbau des Kapitels .....                             | 67        |
| 4.2      | Synthese der Grundlagen .....   | 67        |
| 4.2.1    | Zusammenhang zwischen Mobilität und Realoptionen .....                | 67        |
| 4.2.2    | Problemorientierte Auswahl von Investitionsrechenverfahren.           | 68        |
| 4.3      | Anforderungen an die Methodik.....                                    | 70        |
| 4.3.1    | Gliederung der Anforderungskriterien.....                             | 70        |
| 4.3.2    | Grundsätzliche Anforderungen .....                                    | 71        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.3.3    | Allgemeine Anforderungen.....                                       | 71        |
| 4.3.4    | Spezifische Anforderungen.....                                      | 72        |
| 4.3.5    | Schlussfolgerung.....   | 73        |
| 4.4      | Stand der Forschung.....  | 73        |
| 4.4.1    | Anforderungskriterien und Gliederung existierender Ansätze .        | 73        |
| 4.4.2    | Bewertung von Produktionstechnik.....                               | 74        |
| 4.4.2.1  | Produktionstechnologien.....  | 74        |
| 4.4.2.2  | Flexible und wandlungsfähige Produktionssysteme....                 | 74        |
| 4.4.3    | Bewertung der Konfiguration globaler Produktionsnetzwerke.          | 77        |
| 4.4.4    | Mobilität in der Produktion.....                                    | 79        |
| 4.4.5    | Anwendung des Realloptionsansatzes.....                             | 81        |
| 4.4.5.1  | Realloptionen in der Produktion.....                                | 81        |
| 4.4.5.2  | Realloptionen im internationalen Kontext.....                       | 82        |
| 4.4.6    | Herleitung des Handlungsbedarfs aus dem Stand der<br>Forschung..... | 83        |
| 4.5      | Aufbau der zu konzipierenden Methodik.....                          | 85        |
| 4.5.1    | Struktur der Methodik.....  | 85        |
| 4.5.2    | Eingrenzung der Betrachtung.....                                    | 88        |
| <b>5</b> | <b>Methodik zur Bewertung von Mobilität in der Produktion.....</b>  | <b>89</b> |
| 5.1      | Initiierung der Bewertungsmethodik (Phase I).....                   | 89        |
| 5.1.1    | Struktur und Zielsetzung der Phase.....                             | 89        |
| 5.1.2    | Checkliste zur Initiierung der Bewertungsmethodik.....              | 89        |
| 5.1.3    | Formulierung des Entscheidungsproblems.....                         | 91        |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.1.4   | Fazit der Phase I und Ausblick .....   | 92  |
| 5.2     | Aufbau des deterministischen Grundmodells (Phase II) .....                                   | 92  |
| 5.2.1   | Struktur und Zielsetzung der Phase .....   | 92  |
| 5.2.2   | Aufbau und Zusammenhänge des Grundmodells .....  | 93  |
| 5.2.3   | Selbstkostenrechnung als Kalkulationsbasis.....  | 94  |
| 5.2.4   | Module des deterministischen Grundmodells.....   | 95  |
| 5.2.4.1 | Festlegung der globalen Parameter.....   | 95  |
| 5.2.4.2 | Produktspezifikation .....   | 96  |
| 5.2.4.3 | Festlegung der lokalen Standortparameter .....   | 98  |
| 5.2.4.4 | Festlegung der technologischen Parameter .....   | 102 |
| 5.2.4.5 | Festlegung der Gemeinkosten.....   | 102 |
| 5.2.4.6 | Erlösberechnung .....  | 104 |
| 5.2.4.7 | Kostenberechnung einer Standort-Technologie-<br>Kombination .....                            | 104 |
| 5.2.4.8 | Investitionsbewertung .....  | 107 |
| 5.2.5   | Fazit der Phase II und Ausblick .....  | 108 |
| 5.3     | Analyse und Beschreibung des Unternehmens (Phase III) .....                                  | 108 |
| 5.3.1   | Struktur und Zielsetzung der Phase .....   | 108 |
| 5.3.2   | Relevanz der Transaktionskostenarten hinsichtlich der<br>Form der Standortmobilität.....     | 109 |
| 5.3.3   | Kosten der Strukturveränderung bei Ausübung der<br>Mobilität.....                            | 111 |
| 5.3.4   | Wirkung der Mobilitätsbefähiger auf die resultierenden<br>Kosten bei einer Verlagerung ..... | 113 |



|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 5.3.5   | Fazit der Phase III und Ausblick .....  | 114 |
| 5.4     | Analyse und Beschreibung der Umwelt (Phase IV) .....                            | 115 |
| 5.4.1   | Struktur und Zielsetzung der Phase.....   | 115 |
| 5.4.2   | Identifikation mobilitätsrelevanter Unsicherheitsfaktoren.....                  | 115 |
| 5.4.3   | Konzept der stochastischen Bewertung.....                                       | 117 |
| 5.4.3.1 | Allgemeines.....  | 117 |
| 5.4.3.2 | Problematik der Integration mehrerer Unsicherheiten in einen Binomialbaum ..... | 117 |
| 5.4.3.3 | Konzept zur Integration mehrerer Unsicherheiten.....                            | 119 |
| 5.4.4   | Einschränkung und Priorisierung von Unsicherheiten.....                         | 122 |
| 5.4.5   | Modellierung der mobilitätsrelevanten Unsicherheitsfaktoren.....                | 123 |
| 5.4.5.1 | Modellierung der primären Unsicherheit.....                                     | 123 |
| 5.4.5.2 | Modellierung der sekundären Unsicherheiten .....                                | 125 |
| 5.4.6   | Fazit der Phase IV und Ausblick.....  | 128 |
| 5.5     | Analyse und Beschreibung der Verlagerung (Phase V) .....                        | 128 |
| 5.5.1   | Struktur und Zielsetzung der Phase.....   | 128 |
| 5.5.2   | Strukturierung des Verlagerungsprozesses .....                                  | 129 |
| 5.5.3   | Definition der Einflussgrößen und Unsicherheiten .....                          | 130 |
| 5.5.3.1 | Allgemeines.....  | 130 |
| 5.5.3.2 | Definition der Phasenlängen .....   | 130 |
| 5.5.3.3 | Intensität der Unterstützung am Zielstandort und sonstige Einflussgrößen .....  | 132 |
| 5.5.4   | Wirkbeziehungen zum Mobilitätsszenario.....                                     | 133 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.5.5   | Fazit der Phase V und Ausblick.....  | 134 |
| 5.6     | Bewertung von Mobilität mit dem Realloptionsansatz (Phase VI) ....                               | 134 |
| 5.6.1   | Struktur und Zielsetzung der Phase .....   | 134 |
| 5.6.2   | Definition der durch Mobilität geschaffenen Realloption .....                                    | 135 |
| 5.6.2.1 | Beschreibung des Handlungsspielraumes.....   | 135 |
| 5.6.2.2 | Anwendungsorientierte Konkretisierung.....   | 135 |
| 5.6.3   | Grundprinzip und Aufbau des Optionsmodells .....   | 136 |
| 5.6.3.1 | Allgemeines .....  | 136 |
| 5.6.3.2 | Standortspezifische Cashflows als Basis der<br>Bewertung.....                                    | 137 |
| 5.6.3.3 | Duplikation aufgrund unterschiedlicher Risiko-<br>strukturen .....                               | 138 |
| 5.6.3.4 | Erläuterungen zur Notwendigkeit der Duplikation....  | 141 |
| 5.6.3.5 | Grundsätzliche Bewertung der Mobilitätsoption.....   | 143 |
| 5.6.3.6 | Fazit zum prinzipiellen Aufbau des Modells und<br>Ausblick .....                                 | 146 |
| 5.6.4   | Verknüpfung des Optionsmodells mit der spezifischen<br>Bewertungsaufgabe.....                    | 147 |
| 5.6.5   | Integration des Verlagerungsprozesses als stochastischer,<br>mehrperiodiger Ausübungspreis ..... | 150 |
| 5.6.5.1 | Allgemeines .....  | 150 |
| 5.6.5.2 | Formale Definition und schematische Darstellung....  | 151 |
| 5.6.5.3 | Beschreibung der zu berücksichtigenden Kosten .....  | 154 |
| 5.6.5.4 | Fazit.....   | 156 |
| 5.6.6   | Ergebnisdarstellung.....   | 156 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.6.7    | Fazit der Phase VI .....  | 158        |
| 5.6.8    | Generalisierung der Modellvereinfachungen .....                         | 159        |
| <b>6</b> | <b>Anwendung der Methodik.....</b>                                      | <b>161</b> |
| 6.1      | Allgemeines .....   | 161        |
| 6.1.1    | Zielsetzung des Kapitels.....   | 161        |
| 6.1.2    | Ausgangssituation und technische Umsetzung der<br>Bewertung .....       | 161        |
| 6.2      | Bewertung eines industriellen Fallbeispiels.....                        | 161        |
| 6.2.1    | Konkretisierung der Bewertungsaufgabe .....                             | 161        |
| 6.2.2    | Festlegung der wesentlichen Eingangsgrößen .....                        | 162        |
| 6.2.3    | Analyse der strukturellen Veränderung im Produktions-<br>netzwerk ..... | 165        |
| 6.2.4    | Modellierung der Unsicherheiten .....                                   | 166        |
| 6.2.5    | Beschreibung des Verlagerungsprozesses.....                             | 168        |
| 6.2.6    | Berechnung der Projektwerte .....                                       | 169        |
| 6.3      | Ergebnisse des Anwendungsbeispiels.....                                 | 171        |
| 6.3.1    | Vorgehensweise und Validierung der Ergebnisse.....                      | 171        |
| 6.3.2    | Investitionsvergleich .....   | 172        |
| 6.4      | Bewertung des Vorgehens .....   | 174        |
| <b>7</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>                                | <b>177</b> |
| <b>8</b> | <b>Literaturverzeichnis.....</b>  | <b>181</b> |
| <b>9</b> | <b>Anhang .....</b>   | <b>213</b> |
| 9.1      | Ergänzungen zu den Grundlagen der Investitionsrechnung .....            | 213        |
| 9.1.1    | Prämissen des vollkommenen Kapitalmarktes.....                          | 213        |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 9.1.2   | Grundprinzip der dynamischen Programmierung.....                             | 214 |
| 9.1.3   | Beispielhafte Erläuterung des Entscheidungsbaum-<br>verfahrens .....         | 215 |
| 9.1.3.1 | Ausgangssituation .....  | 215 |
| 9.1.3.2 | Integration von Handlungsspielräumen .....                                   | 216 |
| 9.2     | Ergänzungen zu den Grundlagen der Optionsbewertung .....                     | 218 |
| 9.2.1   | Standardannahmen der Optionsbewertung .....                                  | 218 |
| 9.2.2   | Binomialmodell von COX ET AL. (1979).....                                    | 221 |
| 9.2.2.1 | Einperiodige Betrachtung .....   | 221 |
| 9.2.2.2 | Zweiperiodige Betrachtung.....   | 222 |
| 9.2.2.3 | Mehrperiodige Betrachtung .....  | 222 |
| 9.2.3   | Optionsbewertungsmodell von BLACK & SCHOLES (1973) ...                       | 225 |
| 9.2.3.1 | Optionsbewertung in stetiger Zeit: Das Modell von<br>BLACK & SCHOLES .....   | 225 |
| 9.2.3.2 | Modellannahmen (Restriktionen) .....   | 226 |
| 9.2.3.3 | Diskrete und kontinuierliche Betrachtung .....                               | 226 |
| 9.2.3.4 | Stochastische Prozesse zur Beschreibung von<br>Aktienkursentwicklungen ..... | 227 |
| 9.2.3.5 | Log-normalverteilte Aktienpreise.....  | 229 |
| 9.2.3.6 | Modell für das Verhalten von Aktienpreisen.....                              | 231 |
| 9.2.3.7 | Interpretation der Bewertungsformel.....                                     | 232 |
| 9.3     | Ergänzende Anmerkungen zur Methode .....                                     | 234 |
| 9.3.1   | Das Konzept der stochastischen Dominanz.....                                 | 234 |
| 9.3.2   | Übersicht zu standortspezifischen Kapitalkostensätzen .....                  | 234 |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 9.3.3   | Formalisierte Darstellung der Verlagerungskosten..... | 235        |
| 9.3.3.1 | Allgemeines.....                                      | 235        |
| 9.3.3.2 | Planungs- und Vorbereitungsphase ( <i>PP</i> ).....   | 235        |
| 9.3.3.3 | Produktionsunterbrechung ( <i>PU</i> ).....           | 238        |
| 9.3.3.4 | Produktionsanlauf ( <i>PA</i> ).....                  | 239        |
| 9.3.3.5 | Produktionskontrolle ( <i>PK</i> ).....               | 240        |
|         | <b>Verzeichnis der genannten Unternehmen.....</b>     | <b>241</b> |



Wenn du dich nicht um die Zukunft kümmerst,  
wirst du die Gegenwart stets bereuen.

*Chinesisches Sprichwort*

# 1 Einleitung

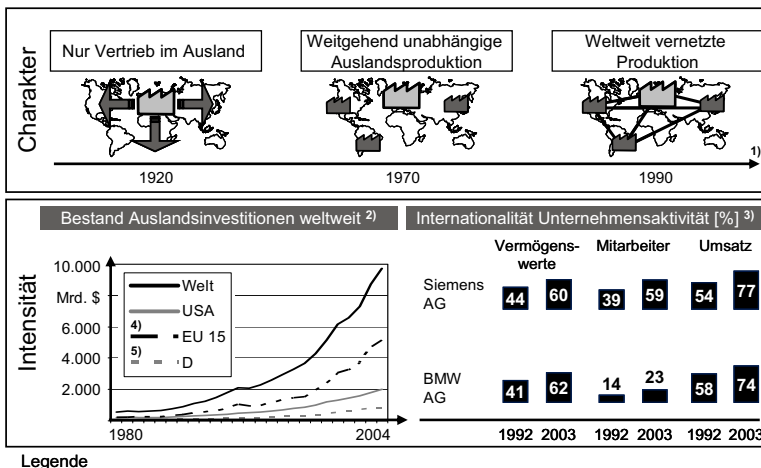
## 1.1 Ausgangssituation und Motivation

Die letzten beiden Jahrzehnte sind von zwei maßgeblichen Herausforderungen an produzierende Unternehmen gekennzeichnet. Dem ökonomischen Prinzip folgend gilt es zum einen, sich nachhaltige Wettbewerbsvorteile in einem immer dynamischer werdenden Marktumfeld zu sichern (MILBERG 2000, S. 324 F., AWK-AUTORENKOLLEKTIV 2002, S. 77, VEIT 2006, S. 145). Zum anderen ist den Chancen und Risiken der Globalisierung durch geeignete Internationalisierungsstrategien proaktiv zu begegnen (REITHOFER 2003, S. 82, HEINRICH 2005, S. 235 F., REINHART ET AL. 2006, S. 179 F.).

Das erstgenannte Phänomen der permanenten Veränderung technologischer und marktseitiger Randbedingungen ist multidimensional. Es zwingt produzierende Unternehmen, sich durch Rekonfiguration ihrer Produktionssysteme an neue Anforderungen anzupassen. Die Dynamik wird durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren erzeugt und resultiert u. a. aus der Verkürzung der Produktlebenszyklen, einer schwankenden Nachfrage, der Beschleunigung technologischer Innovationen sowie aus einem zunehmend verschärften Wettbewerb (WIENDAHL 2002, S. 122, SCHUH ET AL. 2004b, S. 106). Um den aus diesen geänderten Randbedingungen resultierenden Effekten zu begegnen, wird seit ungefähr einem Jahrzehnt die Wandlungsfähigkeit der Produktion als Lösungsansatz postuliert (REINHART 1997, WESTKÄMPER 1998, SPATH ET AL. 2002, WIENDAHL 2002), welche als die wesentliche Eigenschaft von erfolgreichen Unternehmen im 21. Jahrhundert bezeichnet wird (HERNÁNDEZ 2003, S. 3, KIRCHNER ET AL. 2003, S. 254). Neben diesen wettbewerbsorientierten Herausforderungen ist eine zunehmende Globalisierung der Absatz- und Beschaffungsmärkte zu beobachten (MERATH 1999, S. 1, EVERSHEIM & SCHELLBERG 2000, S. 183). Vom einstigen grenzüberschreitenden Handel über die ersten Entwicklungen zu Beginn des Industriezeitalters bis hin zu ihrer heutigen Form hat sich die Globalisierung aber in Charakter und Intensität stark verändert. Sinkende Barrieren durch Deregulierungen und ein freier Kapitalverkehr, weltweit verfügbares produktionstechnisches Wissen, moderne Logistik- und Verkehrsinfrastrukturen sowie die verbesserten Möglichkeiten der Informationstechnik ermöglichen gegenwärtig – wie die Abbildung 1 im oberen Teil zeigt – eine weltweit vernetzte Produktion (HUMMEL 1997, S. 30, KROLLE & OBWALD 2003, S. 177, JACOB & MEYER 2006, S. 4). Damit sind

# 1 Einleitung

Standortentscheidungen in globalem Maßstab nicht mehr wie in der Vergangenheit nur multinationalen Konzernen vorbehalten. Heute sehen sich produzierende Unternehmen über alle Branchen und Größen hinweg mit der Aufgabe konfrontiert, die Leistungserstellung in globale Wertschöpfungsketten und Produktionsverbünde aufzuteilen und für dezentrale Märkte zu optimieren (KOLLER ET AL. 1998, S. 176, VON BEHR 2002, S. 23, KINKEL ET AL. 2004, S. 5).



- <sup>1)</sup> In Anlehnung an JACOB & MEYER 2006, S. 4
- <sup>2)</sup> Foreign Direct Investment (FDI), UNCTAD 2006
- <sup>3)</sup> Transnational Corporation Index (TNI), Entwicklung von 1992 bis 2003 in Prozent, UNCTAD 2003
- <sup>4)</sup> EU 15: Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Dänemark, Irland, Großbritannien, Griechenland, Portugal, Spanien sowie Finnland, Österreich und Schweden
- <sup>5)</sup> D: Deutschland

Abbildung 1: Veränderung des Charakters und der Intensität des Einflussfaktors Globalisierung auf produzierende Unternehmen

Die anwachsende Intensität der Globalisierungsbestrebungen spiegelt sich im Volumen der Direktinvestitionen<sup>1</sup> im Ausland wie auch in steigenden Auslandsanteilen des Umsatzes, bei den beschäftigten Mitarbeitern der Unternehmen so-

<sup>1</sup> Als Direktinvestitionen gelten Finanzbeziehungen zu in- und ausländischen Unternehmen einschl. Zweigniederlassungen und Betriebsstätten, an denen der Investor 10% oder mehr (bis Ende 1989 25% oder mehr, von 1990 bis Ende 1998 mehr als 20%) der Anteile oder Stimmrechte unmittelbar hält. Bis Ende des Jahres 1995 umfassen die Direktinvestitionen Anteile am Kapital einschl. Rücklagen, Gewinn- und Verlustvorträgen und langfristige Kredite. Seit 1996 werden auch kurzfristige Finanz- und Handelskredite einbezogen. Als Direktinvestitionen gelten auch alle Anlagen in Grundbesitz (BUNDESBANK 2006).



wie bei den Vermögenswerten wider (UNCTAD 2003, BERGER 2006b, JACOB & MEYER 2006, S. 8, UNCTAD 2006). Die Veränderungen der Globalisierung in Charakter und Intensität zeigt zusammenfassend Abbildung 1.

Die gravierendste Veränderung hinsichtlich der Globalisierungsherausforderung sehen jedoch viele Autoren darin, dass die Entwicklungen lokaler Markt- und Standortgegebenheiten mit wachsenden Schwankungen behaftet sind (MACCORMACK ET AL. 1994, BAUMANN 1999, S. 1, BANKHOFER 2001, S. 1, ZÄH & WAGNER 2002, S. 1-1). Die Globalisierung hat damit selbst eine Dynamik entwickelt, die verstärkend auf fast alle anderen Turbulenzfaktoren im Umfeld der Unternehmung wirkt. Die resultierende Komplexitätserhöhung in der Produktion ist als eine der größten Herausforderungen für die Zukunft anzusehen (WIENDAHL 2002, S. 122).

Eine erhöhte Dynamik führt zwangsläufig zu höheren Risiken in der mittel- bis langfristigen Produktionssystemplanung, was die Fähigkeit sich schnell adaptieren zu können zu einem immer wichtigeren Wettbewerbsfaktor werden lässt (SCHUH ET AL., S. 116). Dies verlangt seitens der wesentlichen produktionstechnischen Systemelemente Mensch, Organisation und Technik anpassbare Strukturen (RIEDL 1999, WIENDAHL 2001b, WESTKÄMPER 2005). Jedoch sind gerade produktionsbezogene Allokations- oder gesamtheitliche Standortentscheidungen durch Langfristigkeit und Irreversibilität gekennzeichnet (BREDE 1971, S. 44, BEA 1997, S. 410, WIRTH ET AL. 2001, S. 184, EVERSHEIM ET AL. 2002, S. 169, REINHART ET AL. 2002, S. 337). Gleichzeitig beruhen sie auf einer Vielzahl schwer prognostizierbarer Entwicklungen standortspezifischer Faktoren, woraus ein hoher Unsicherheitsgrad für die Entscheidungsfindung resultiert (KINKEL 2004c, S. 38). Durch das Investitionsvolumen und die entstehenden langfristigen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und die Finanzkraft des Unternehmens beinhalten Standort- und Allokationsentscheidungen damit ein hohes unternehmerisches Gesamtrisiko. Andererseits stellt die Globalisierung von Absatz, Beschaffung und Produktion für Unternehmen ein wesentliches Instrumentarium dar, sich Wettbewerbsvorteile zu verschaffen, und trägt zur Risikodiversifizierung und -reduzierung bei (THE BOSTON CONSULTING GROUP INC. 2004, S. 16 F., MEYER 2006b, S. 84). Darüber hinaus bestehende Potenziale, an dynamischen Entwicklungen zu partizipieren, können jedoch aufgrund der evidenten Immobilität von Produktionsressourcen nur unzureichend ausgeschöpft werden (WIENDAHL & WORBS 2000, S. 584 F., WIRTH ET AL. 2000, S. 29, REINHART ET AL. 2002, S. 337, LANGE-STALINSKI 2003, S. 3, MÜLLER ET AL. 2006, S. 198).

Ein Mittel, die Irreversibilität von Standortentscheidungen aufzuheben, ist Mobilität. Diese erlaubt es, die Ressourcenzuteilung kurz- bis mittelfristig standortübergreifend anzupassen und somit zu verbessern (AWK-AUTORENKOLLEKTIV 2002, S. 91, REINHART & CISEK 2003, S. 77 F.). Die vordringliche Aktion „Flexible, temporäre Fabrik“ des BMBF und die darauf folgenden Forschungsprojekte<sup>2</sup> beschäftigten sich daher in den Jahren 2002 bis 2005 mit dieser Thematik. Im Mittelpunkt der Betrachtung stand die Bewältigung temporärer Lebenszyklen von Produkten, Prozessen und Fabrikstrukturen einschließlich der Analyse von Mobilität in der Produktion (WIRTH ET AL. 2001, S. 184). Neben der Entwicklung und Gestaltung von technischen und organisatorischen Mobilitätskonzepten wurde der Handlungsbedarf aufgezeigt, durch geeignete Bewertungssystematiken und -methoden die Wirtschaftlichkeit eines Einsatzes mobiler Produktionskonzepte nachzuweisen (WIRTH ET AL. 2000, S. 30, LANGE-STALINSKI 2003, S. 3).

### 1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

In der Praxis ist es notwendig, vorgehaltene Freiräume von Produktionssystemen und deren wirtschaftlichen Zusatzaufwand zu beziffern (KOREN ET AL. 1999, S. 539, BORNHÄUSER ET AL. 2003, S. 176). Zudem dürfen Konzepte und Strategien, welche die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen gewährleisten, nicht vergangenheitsorientiert sein, sondern müssen die erwarteten Entwicklungen vorausschauend integrieren. Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, dass eine Nutzung der globalen Unterschiede und eine Anpassung an deren Veränderung produktionsseitig durch Mobilität erreicht werden kann. Dies schafft Wettbewerbsvorteile und führt zur Aufgabenstellung, Mobilität unter Berücksichtigung der beschriebenen Randbedingungen zu beschreiben, zu planen und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten.

Die Aufgabenstellung gliedert sich in drei Teilaspekte, die in Abbildung 2 dargestellt sind. Aus Sicht der Fabrikplanung besteht die Anforderung der Zukunft einerseits darin, den Standort als Element in einem global verteilten Produktionsnetzwerk zu verstehen (WIENDAHL 2001b, S. 723, SCHUH ET AL. 2004a, S. 299, HIRNER 2005). Hierbei reicht es nicht mehr aus, nur Leistungstiefe, Prozesse und Standorte von Fabriken unter statischen Gesichtspunkten optimal aufeinander

---

<sup>2</sup> SCHUH & MERCHERS 2004; WITTE & VIELHABER (2004); MÜLLER & SPANNER-ULMER 2005; WIENDAHL ET AL. 2005; ZÄH & BAYERER 2004

abzustimmen. Die beschriebene Dynamik führt zu temporär-instabilen Zuständen, denen durch Mobilität begegnet werden kann. Die Vorteilhaftigkeit dieses Handlungsspielraums ist jedoch untrennbar mit der Entwicklung des Umfeldes verbunden. Aus diesem Grund gilt es, relevante Einflussfaktoren zu identifizieren und in einer vorausschauenden Planung modellhaft abzubilden.

Des Weiteren besteht ein allgemein anerkanntes Defizit an strukturierten Vorgehensweisen und geeigneten Bewertungsverfahren, um zu bestimmen, welches Maß an Anpassungsfähigkeit sich wirtschaftlich lohnt (KIRCHNER ET AL. 2003, S. 257, SCHUH ET AL. 2004d, S. 117). Auch WIENDAHL & HERNÁNDEZ (2002, S. 136) und NILSSON & NORDAHL (1995, S. 10) sehen die Notwendigkeit einer Kongruenz zwischen der Wandlungsanforderung und dem wünschenswerten (d. h. wirtschaftlich sinnvollen) Veränderungspotenzial. Eine nicht zielgerichtete Analyse und eine unzureichende Berücksichtigung der vorhandenen Unsicherheiten kann leicht zu einer Situation führen, die als „Überwindungsfähigkeit“ zu bezeichnen ist (KIRCHNER ET AL. 2003, S. 254). Andererseits werden häufig die Initialkosten anpassungsfähiger Produktionsanlagen überschätzt, während die hieraus entstehenden Handlungsspielräume wertmäßig unterschätzt werden.

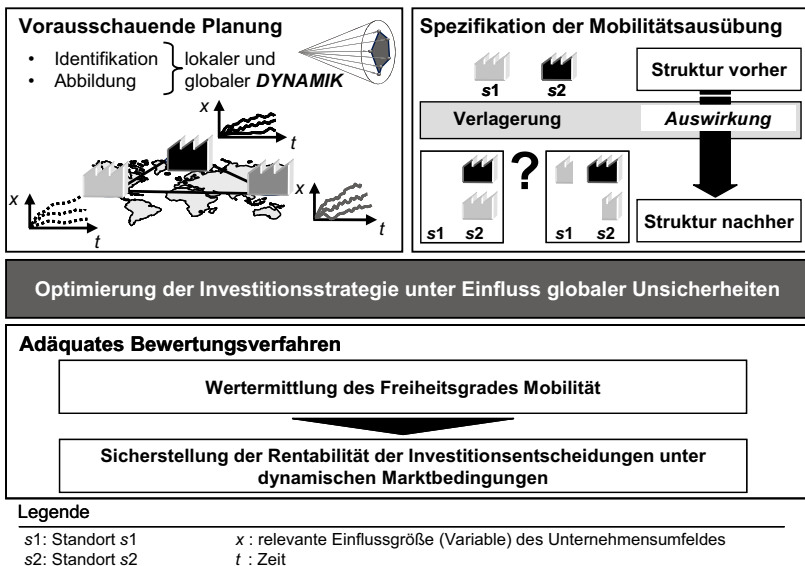


Abbildung 2: Zielsetzung der Arbeit

## 1 Einleitung

---

Dieser Interpretation ist durch aussagekräftige Planungs- und Bewertungsvorgehensweisen zu begegnen, um eine Sensibilisierung des Managements bezüglich der Implementierung wirtschaftlich vertretbarer Wandlungsfähigkeit zu erreichen (KIRCHNER ET AL. 2003, S. 258 F., MÜSSIG 2005). Um diese Sensibilisierung bezüglich des Veränderungspotenzials der Mobilität zu erwirken, besteht die Aufgabe zudem darin, Situationen zu beschreiben, in denen eine Nutzung von Mobilität in Betracht zu ziehen ist. Darüber hinaus ist es erforderlich, die Auswirkungen zu beschreiben, die eine Nutzung der Mobilität im konkreten Anwendungsfall nach sich zieht.

Aus diesen Teilaspekten lässt sich die allgemeine Zielsetzung der Arbeit ableiten. Sie besteht in der Optimierung der Investitionsstrategie in einem Produktionsnetzwerk unter Einfluss globaler Unsicherheiten. Hierbei ist der Mehrwert von Mobilitätspotenzialen explizit zu berücksichtigen. Das konkrete Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, eine Bewertungsmethodik zu erarbeiten, welche den Wert von Mobilität als Freiheitsgrad des produktionstechnischen Systems in Abhängigkeit der zugrunde liegenden Unsicherheiten zu bestimmen erlaubt. Die Arbeit soll einen Beitrag dazu leisten, Chancen und Risiken von in unterschiedlichem Maße anpassungsfähigen Produktionskonzepten am Beispiel von Mobilität zu analysieren, zu interpretieren und in einem Bewertungsmodell abzubilden. Es soll eine methodische Grundlage geschaffen werden, um innerhalb der mittel- bis langfristigen Investitionsplanung mobile und immobile Konzepte vergleichend einander gegenüberstellen und eine klare Handlungsempfehlung geben zu können.

### 1.3 Einordnung der Arbeit

#### 1.3.1 Allgemeines

Durch die Einordnung der abgeleiteten Aufgabenstellung und Zielsetzung sollen in diesem Abschnitt die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Wie ist das Handlungsfeld der Arbeit innerhalb der spezifischen Planungsdisziplinen des Unternehmens einzuordnen?
- Wie ist die zeitliche Positionierung der Planungsaufgabe innerhalb eines ganzheitlichen systematischen Planungsprozesses zu definieren?

### **1.3.2 Einordnung in die Planungsdisziplinen des Unternehmens**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Optimierung der technischen Ausstattung und der wirtschaftlichen Voraussetzungen von Produktionsstätten zur bestmöglichen Erfüllung der übergeordneten Unternehmensziele. Damit ist sie eindeutig der Planungsdisziplin der Fabrikplanung zuzuordnen, welche die Planung und Auslegung industrieller Produktionsstätten einschließlich der Überwachung der Realisierung bis zum Anlauf zum originären Inhalt hat (WIENDAHL 1996, S. 9-1). Die vielseitigen, komplexen und weitläufigen Aufgaben der Fabrikplanung sind als zusammenfassbares Teilgebiet wiederum der Unternehmensplanung untergeordnet (AGGTELEKY 1980, S. 26, SCHMIGALLA 1995, S. 70).

#### **Unternehmensplanung**

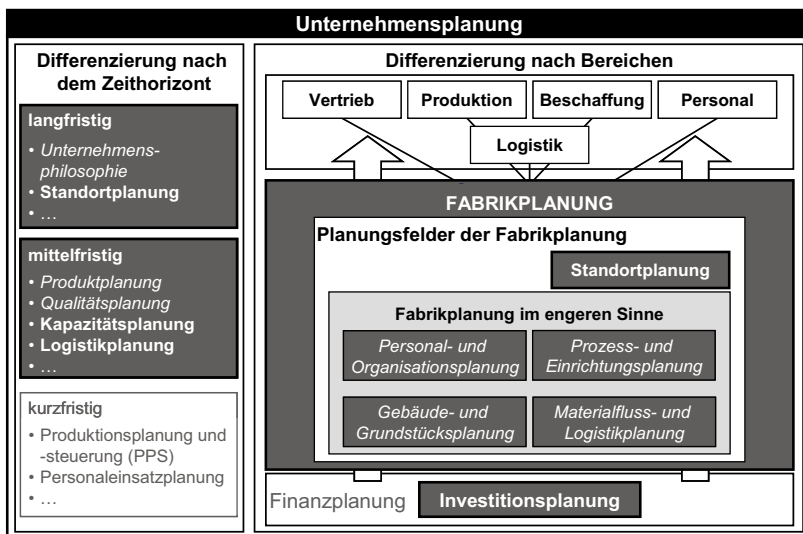
Die Unternehmensplanung beinhaltet alle Planungsaktivitäten, die im Rahmen bestehender Unternehmen oder zum Aufbau neuer Unternehmen erforderlich sind (HAMMER 1992, S. 22). Eine Unterteilung der Planungsaufgaben der Unternehmensplanung kann sowohl zeit- als auch bereichsbezogen stattfinden. Hinsichtlich des betrachteten Zeithorizonts wird zwischen strategischer, taktischer und operativer Planung unterschieden. Unabhängig von diesen zeitlichen Dimensionen kann eine bereichs- und objektbezogene Differenzierung vorgenommen werden (FISCHER 1996, S. 31 F.). Diese richtet sich nach den grundlegenden Unternehmensbereichen. Dabei ist die Finanzplanung als übergreifender Bereich zu verstehen, der die anderen Bereiche unterstützt (siehe Abbildung 3).

#### **Fabrikplanung**

Die Fabrikplanung findet zwar keine ausdrückliche Erwähnung in der betrachteten betriebswirtschaftlichen Literatur zur Unternehmensplanung, beinhaltet aber Teilaspekte aller dort aufgeführten Bereiche (BERGHOLZ 2005, S. 25 F.). Damit ist eine Definition der Fabrikplanung als Teilbereich der Unternehmensplanung zutreffend (AGGTELEKY 1980, S. 26, SCHMIGALLA 1995, S. 70, BERGHOLZ 2005, S. 25 F.). Für die Fabrikplanung definiert AGGTELEKY (1980) die Auswahl der Produktionsmittel und die Gestaltung von Fertigungsstätten als zentrale übergeordnete Aufgaben. Das weitreichende Aufgabenspektrum der Fabrikplanung lässt sich in verschiedene Planungsfelder strukturieren, wobei sich die Fabrikplanung im engeren Sinne auf die ebenfalls in der Abbildung 3 aufgeführten vier Planungsfelder konzentriert (WIENDAHL 1996, S. 9-4). Hauptsächlicher Gegenstand neben der zielorientierten Gestaltung ist die rationelle Verwirklichung von Investitionsvorhaben (AGGTELEKY 1980, S. 26, SCHMIGALLA 1995, S. 70).

## Investitionsplanung

Die Investitionsplanung stellt als Querschnittsfunktion der Unternehmensplanung eine essenzielle Unterstützungsaufgabe für die Fabrikplanung dar. Darüber hinaus wird die enge Verknüpfung der Fabrikplanung mit den anderen betrieblichen Planungsaktivitäten aus der Abbildung 3 ersichtlich.



### Legende

Betrachtungsfokus der Arbeit

Betrachtungsbereich der Arbeit

Abbildung 3: Einordnung der Aufgabenstellung in die Planungsdisziplinen

Vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung (siehe 1.2), eine Bewertungssystematik zur zielgerichteten und rentabilitätsorientierten Bewertung unterschiedlicher Produktionskonzepte zu erarbeiten, liegt der Fokus dieser Arbeit in der anwendungsorientierten Übertragung theoretischer Modelle der Investitionsplanung auf die Fabrikplanung. Die Bewertungssystematik ist somit als Teil der unternehmensplanerischen Aktivität zu verstehen. Sie fokussiert lang- und mittelfristige Fragestellungen.

### 1.3.3 Positionierung innerhalb eines ganzheitlichen Planungsprozesses

Die zugrunde liegende Komplexität von Fabrikplanungsprojekten verlangt einen systematischen Planungsablauf (KETTNER 1984, S. 10 F.), welcher auf den Pro-

blemlösungszyklus von DAENZER & HUBER aufbaut (DAENZER & HUBER 1999, S. 49). Dabei sind die Phasen Vorbereitung, Strukturierung, Gestaltung und Umsetzung zu durchlaufen (KETTNER 1984, S. 10 F., WIENDAHL 1996, S. 9-11) und im oberen Bereich in Abbildung 4 aufgeführt. Die Zielplanung ist dabei als die erste Planungsstufe der Vorbereitung zu verstehen. Ihre Aufgabe ist die Erstellung eines „strategisch abgeleiteten, bewerteten und gegenüber alternativen Planungsmöglichkeiten abgegrenzten Grobkonzeptes, auf dessen Grundlage die Entscheidungsträger die Freigabe der nachfolgenden Planungsstufen und der Realisierung einleiten können“ (BRANKAMP 1996, S. 9-32).

Somit ist der Betrachtungsfokus der Arbeit der Zielplanung als Teil der Vorbereitungsphase zuzuordnen (dunkelgraue Darstellung in Abbildung 4). Dies setzt aber einige Planungsschritte der Strukturierung im Sinne einer Prinzipplanung und Dimensionierung voraus. Diese sind nötig, um ein zu bewertendes Grobkonzept überhaupt vorlegen zu können (BRANKAMP 1996, S. 9-32). Ein rein sequentieller Planungsablauf ist nicht darstellbar, sondern es sind iterative Zyklen zu durchlaufen (NYHUIS ET AL. 2004, S. 95).

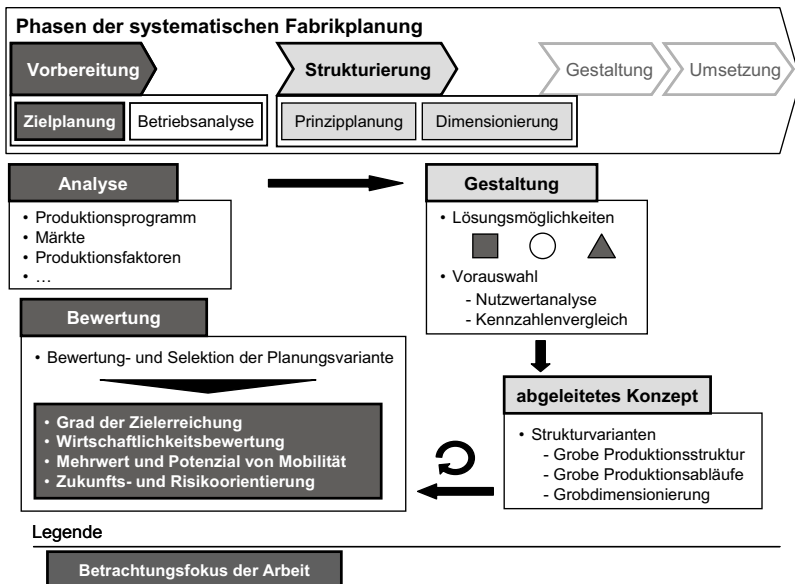


Abbildung 4: Einordnung der Arbeitsschwerpunkte in den Planungsablauf der systematischen Fabrikplanung

Die Arbeit fokussiert Analyse- und Bewertungsaspekte, während die Gestaltung und die Eingrenzung der Lösungsmöglichkeiten als vorgelagerte Aufgaben zu verstehen sind. Technische Machbarkeitsstudien und Auswahlentscheidungen im Sinne der Technologiegestaltung werden als gegeben vorausgesetzt und sind in der Abbildung 4 hellgrau gekennzeichnet. Die Aufgabe der Bewertungssystematik und der Fokus der Arbeit bestehen daher in der Bewertung und der Selektion einer grob geplanten Strukturvariante aus mehreren Alternativen. Abbildung 4 zeigt die Einordnung der Arbeitsschwerpunkte in den systematischen Planungsprozess der Fabrikplanung.

### 1.4 Vorgehensweise

In *Kapitel 1* erfolgte die Einordnung der Aufgabenstellung und der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit in die allgemeinen Planungsdisziplinen produzierender Unternehmen. Darüber hinaus wurde die Positionierung der Planungsaufgabe innerhalb eines systematischen Planungsprozesses beschrieben.

Die beiden darauf folgenden *Kapitel 2 und 3* sind als Grundlagenkapitel konzipiert, welche die maßgeblichen Aspekte der Themenfelder Mobilität in der Produktion und Bewertung beleuchten.

In *Kapitel 2* wird der Begriff der standortübergreifenden Mobilität für die Produktion definiert und eine integrative Betrachtung im Rahmen der Standortplanung durchgeführt. Zudem werden Grundformen der Standortstruktur in einem Produktionsnetzwerk vorgestellt, da sich diese durch die Mobilitätsausübung verändern kann. Sowohl die bestehenden Strukturen als auch die Konsequenzen der Nutzung des Freiheitsgrades Mobilität sind als grundlegende Spezifikationsmerkmale der Bewertungsaufgabe zu verstehen. *Kapitel 3* widmet sich aufgrund der investitionstheoretischen Problemformulierung der Aufgabenstellung den Grundlagen der Investitionsrechnung. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Integration von Unsicherheitsaspekten in die Bewertung. Neben traditionellen Ansätzen wird auch der Realoptionsansatz diskutiert, welcher auf finanztheoretischen Prinzipien zur Preisbestimmung von Finanzoptionen aufbaut.

*Kapitel 4* beinhaltet mehrere Kernbausteine. Zum einen werden in einer Synthese die Grundlagen der *Kapitel 2 und 3* reflektiert und Schlussfolgerungen abgeleitet, welche den Problemlösungsprozess bestimmen. Im Anschluss werden Anforderungen an die Methodik abgeleitet und der Stand der Forschung anhand definier-



ter Kriterien beleuchtet. Abschließend wird der Handlungsbedarf in ein Grobkonzept der Methodik übergeführt.

In *Kapitel 5* wird das Grobkonzept der Methodik ausgestaltet. Nach der Überprüfung, inwieweit die Methodik für eine vorliegende Bewertungssituation geeignet ist, werden die Grundzüge der deterministischen Bewertung von Standortentscheidungen dargestellt. Im Anschluss folgen drei Phasen der Konfiguration der Bewertungsaufgabe. Diese Konfiguration erfolgt, indem die Bereiche *Unternehmen*, *Umwelt* und *Verlagerungsprozess*, welche als Eingangsgrößen in die abschließende Bewertungsphase eingehen, beschrieben werden. Die zu berücksichtigenden Bestandteile für das Bewertungsmodell, welche den Mehrwert der Mobilität beeinflussen, werden festgelegt und modelliert.

*Kapitel 6* beschreibt ein industrielles Anwendungsbeispiel, welches im Rahmen der Forschungsarbeiten durchgeführt wurde. Anhand der gewonnenen Erfahrungen wird die Anwendung der Methodik kritisch diskutiert.

Das abschließende *Kapitel 7* beinhaltet die Zusammenfassung sowie einen Ausblick auf offene Forschungsfragen. Die Gliederung der vorliegenden Arbeit wird aus Abbildung 5 ersichtlich.

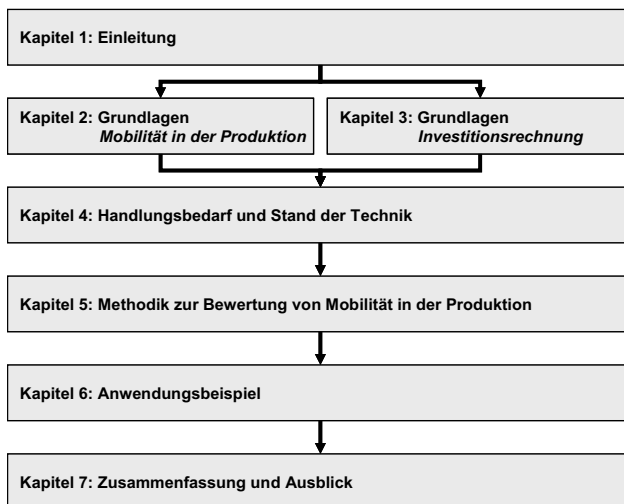


Abbildung 5: Struktureller Aufbau und Vorgehensweise der Arbeit



# 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 *Streifinger, 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 *Bärstner, H.*  
**Investitionsentscheidung in der rechnerintegrierten Produktion**  
1988 · 74 Abb. · 190 Seiten · ISBN 3-540-19099-6
- 14 *Grohe, 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 *Heusler, 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 Metallbandsägen**  
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 *Wiba, P.*  
**Simulation als Werkzeug in der Handhabungstechnik**  
1990 · 125 Abb. · 178 Seiten · ISBN 3-540-52231-X
- 26 *Eibelshäuser, 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 *Hartberger, H.*  
**Wissensbasierte Simulation komplexer Produktionssysteme**  
1991 · 58 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-53326-5
- 33 *Tuzcek, H.*  
**Inspektion von Karosserieteilen auf Risse und Einschnürungen mittels Methoden der Bildverarbeitung**  
1992 · 125 Abb. · 179 Seiten · ISBN 3-540-53965-4
- 34 *Fischbacher, J.*  
**Planungsstrategien zur störungstechnischen 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 *Kupec, 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 *Götz, 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 Programmbaukastens 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.*  
**Prüfuntersuchungen zur automatisierten Montage von optischen Linsen**  
1992 · 84 Abb. · 150 Seiten · ISBN 3-540-55378-9
- 48 *Schräfer, N.*  
**Erstellung eines 3D-Simulationssystems zur Reduzierung von Rüstzeiten bei der NC-Bearbeitung**  
1992 · 103 Abb. · 161 Seiten · ISBN 3-540-55431-9
- 49 *Wiesbacher, J.*  
**Methoden zur rationalen 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 Zustandsregelung elektrischer Vorschubantriebe**  
1992 · 89 Abb. · 159 Seiten · ISBN 3-540-44441-2
- 52 *Glaas, W.*  
**Rechnerintegrierte Kabelsatzfertigung**  
1992 · 67 Abb. · 140 Seiten · ISBN 3-540-55749-0
- 53 *Helmi, 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 *Kugelmann, 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 Zustandregler**  
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 *Lindt, 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 *Rath, 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 *Zäh, 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  
Harzbearbeitung**  
1995 · 87 Abb. · 152 Seiten · ISBN 3-540-58773-X
- 84 *Birkel, G.*  
**Aufwandsminimierter Wissenserwerb für die Diagnose in  
flexiblen Produktionssystemen**  
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. · 156 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 *Schäffer, 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 *Geyer, 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 *Kähler, 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 von automatisierter Fügeprozesse**  
1998 · 85 Abb. · 136 Seiten · ISBN 3-540-64511-X
- 115 *Lindermeier, R.*  
**Qualitätsorientierte Entwicklung von Montagesystemen**  
1998 · 84 Abb. · 164 Seiten · ISBN 3-540-64686-8
- 116 *Koehler, J.*  
**Präzeorientierte Teamstrukturen in Betrieben mit Großserienfertigung**  
1998 · 75 Abb. · 185 Seiten · ISBN 3-540-65037-7
- 117 *Schuller, R. W.*  
**Leitfäden 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 *Pfob, E.*  
**Modellgestützte Arbeitsplanung bei Fertigungsmaschinen**  
1999 · 69 Abb. · 154 Seiten · ISBN 3-540-65525-5
- 121 *Spitznagel, J.*  
**Erfahrungsgleiteite Planung von Laseranlagen**  
1999 · 63 Abb. · 156 Seiten · ISBN 3-540-65896-3

# Seminarberichte iwb

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

Seminarberichte iwb 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 3-931327-06-0
- 7 **Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen**  
80 Seiten · ISBN 3-931327-07-9
- 8 **Qualitätsmanagement - der Weg ist das Ziel**  
130 Seiten · ISBN 3-931327-08-7
- 9 **Installationstechnik an Werkzeugmaschinen - Analysen und Konzepte**  
120 Seiten · ISBN 3-931327-09-5
- 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 **Industriekeramik 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 Dichtungs montage 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 - Produktivitätssteigerung 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 - Flexibel 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 · Strukturndynamik 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 Kapselfel 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 iw b

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

Forschungsberichte iw b 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 Müßler, 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 Partnerverbänden**  
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 Schliffenbacher, 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 Teilebereitstellung**  
 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 Fähner  
**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 Roßgorderer  
**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 Schraubverbindungen 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 Breitingner  
**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 · 67 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 Berlak  
**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