

Clément H. O. Ferry

**Methodik zur effizienten und effektiven
Datenanalyse in der industriellen Produktion
am Beispiel der Fabrikplanung**



Forschungsberichte iwb

Band 404

Zugl.: Diss., München, Techn. Univ., 2025

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.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Sämtliche, auch auszugsweise Verwertungen
bleiben vorbehalten.

Bei Fragen zur Produktsicherheit wenden Sie sich
bitte an unsere Adresse: utzverlag GmbH · Herr
Matthias Hoffmann · Nymphenburger Straße 91 ·
80636 München · Telefon: 0049-89-27779100
oder www.utzverlag.de

Copyright © utzverlag GmbH · 2025

ISBN (Print) 978-3-8316-5092-7
ISBN (E-Book) 978-3-8316-7832-7

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

Geleitwort der Herausgeber

Die Produktionstechnik ist für die Weiterentwicklung unserer Industriegesellschaft von zentraler Bedeutung, denn die Leistungsfähigkeit eines Industriebetriebes und damit die Sicherheit der Arbeitsplätze hängen entscheidend von den eingesetzten Produktionsmitteln, den angewandten Produktionsverfahren und der eingeführten Produktionsorganisation ab. Erst das optimale Zusammenspiel von Mensch, Organisation und Technik erlaubt es, alle Potenziale für den Unternehmenserfolg auszuschöpfen.

Um in dem Spannungsfeld Komplexität, Kosten, Zeit und Qualität bestehen zu können, müssen Produktionsstrukturen ständig neu überdacht und weiterentwickelt werden. Dabei ist es notwendig, die Komplexität von Produkten, Produktionsabläufen und -systemen einerseits zu verringern und andererseits besser zu beherrschen.

Ziel der Forschungsarbeiten des *iwb* ist die ständige Verbesserung von Produktentwicklungs- und Planungssystemen, von Herstellverfahren sowie von Produktionsanlagen. Betriebsorganisation, Produktions- und Arbeitsstrukturen sowie Systeme zur Auftragsabwicklung werden unter besonderer Berücksichtigung mitarbeiterorientierter Anforderungen sowie von Nachhaltigkeitsaspekten entwickelt. Die dabei notwendige Steigerung des Automatisierungsgrades darf jedoch nicht zu einer Verfestigung arbeitsteiliger Strukturen führen. Fragen der optimalen Einbindung des Menschen in alle Planungs- und Entwicklungsprozesse spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle.

Die im Rahmen dieser Buchreihe erscheinenden Bände stammen thematisch aus den Forschungsbereichen des *iwb*. Diese reichen von der Entwicklung von Produktionssystemen über deren Planung bis hin zu den eingesetzten Technologien in den Bereichen Fertigung und Montage. Die Steuerung und der Betrieb von Produktionssystemen, die Qualitätssicherung, die Verfügbarkeit und die Autonomie sind Querschnittsthemen hierfür. In den Forschungsberichten des *iwb* werden neue Ergebnisse und Erkenntnisse aus der praxisnahen Forschung des Institutes veröffentlicht. Diese Buchreihe soll dazu beitragen, den Wissenstransfer zwischen dem Hochschulbereich und den Anwendenden zu verbessern.

Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit am ifp - Prof. Dr.-Ing. Joachim Milberg Institut für Produktion und Logistik GmbH & Co. KG.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart für die wohlwollende Förderung und konstruktive Unterstützung meiner Arbeit. Bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Frank Petzold möchte ich mich für die Übernahme des Korreferats sowie für die aufmerksame Durchsicht der Arbeit recht herzlich bedanken. Frau Prof. Dr.-Ing Christina Reuter danke ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Herrn Dr.-Ing. Gerhard Nowak und Frau Denise Pohlig, der Geschäftsführung des ifp, danke ich für ihre fortwährende Unterstützung während meiner Promotion. Darüber hinaus bedanke ich mich bei allen aktiven und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen für die vertrauensvolle und professionelle Zusammenarbeit sowie die vielen Diskussionen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Meinen Eltern danke ich dafür, dass sie mich stets in meinem Handeln unterstützt haben. Sie haben meine Interessen von klein auf gefördert, mir meine Ausbildung ermöglicht und mir damit den Weg zur Promotion geebnet.

Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Mathilde für ihren unerschütterlichen Rückhalt in all den Jahren, ihre grenzenlose Geduld, ihre stetige Zuversicht und ihr tiefes Verständnis für zahlreiche arbeitsintensive Wochenenden und Urlaubstage. Die gemeinsamen Auszeiten mit unserem Sohn Maël haben mir viel Energie, Inspiration und Motivation für die Fertigstellung meiner Dissertation geschenkt. Euch widme ich diese Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	11
Verzeichnis der Formelzeichen	13
1 Einleitung	15
1.1 Motivation – Datenanalysen im Umfeld der Fabrikplanung	16
1.2 Zielsetzung	19
1.3 Forschungsmethodik	19
1.4 Aufbau der Arbeit	24
2 Grundlagen zu Datenanalysen in der Industrie.....	27
2.1 Datenanalyse als fundamentaler Baustein der Wissensgenerierung	27
2.1.1 Definitionen und Fachbegriffe	27
2.1.2 Prozessmodelle zur Wissensgenerierung in Datenbanken	29
2.1.3 Herausforderungen für Datenanalysen in der Industrie	33
2.1.4 Potenziale für Datenanalysen in der Industrie	35
2.2 Fabrikplanung	36
2.2.1 Planungssystematik	36
2.2.2 Datenanalyseaufgaben	38
2.3 Data-Mining und Künstliche Intelligenz	39
2.3.1 Assoziationsanalysen	39
2.3.2 GenAI und LLMs in der Fabrikplanung	42
2.3.3 Konzepte und Methoden in NLP	44
2.4 Methoden zur Systemanalyse	46
2.4.1 Grafische Verfahren	46
2.4.2 Matrix-Strukturen	48
2.4.3 Hybride Strukturen	50
2.4.4 Auswahl einer Methode	50

3 Systemanalyse	53
3.1 Systemanalyse vom Datenanalyseprozess mittels P-DSM.....	53
3.1.1 Analyse des Prozessmodells	53
3.1.2 Interpretation der Ergebnisse.....	55
3.2 Identifikation der Effizienz- und Effektivitätstreiber mittels MDM	57
3.2.1 Potenziale und Risiken im Datenanalyseprozess	58
3.2.2 Aggregierte Einfluss-Wirkungsmatrix.....	64
3.3 Aggregierte Systemanalyse mittels DMM	66
3.4 Ableitung des Handlungsbedarfs und der Zielsetzung	67
4 Konzeptionierung	71
4.1 Anforderungen an die Methodik.....	71
4.2 Taxonomie von Analyseaufgaben in der Industrie	73
4.2.1 Projekt	74
4.2.2 Daten.....	75
4.2.3 Visualisierung	76
4.3 Crowd-Analytics durch Assoziationsanalysen.....	77
4.3.1 Bildung von Analyseszenarien	78
4.3.2 Zweistufige Szenario-Bildung	80
4.3.3 Aggregierte Szenarien.....	81
4.3.4 Auswahl des Algorithmus	83
4.4 Erhöhung der Effektivität durch Indexierung.....	84
4.4.1 Mechanismus des paarweisen Vergleichs	85
4.4.2 Normalisierung und Bewertung	86
4.4.3 Ranking der Assoziationsregeln	86
4.5 Lexikalisch-Semantische Optimierung	87
4.5.1 Eingabe und Initialisierung.....	88
4.5.2 Textvorverarbeitung	89
4.5.3 Extraktion der Schlüsselwörter	90
4.5.4 Semantische Analyse	90
4.6 Prozessmodell.....	92
4.6.1 Projektasynchrone Vorbereitung des Analyseportfolios.....	93

4.6.2	Projektsynchrone Anwendung des Analyseportfolios	95
4.7	Wirkungsmodell	95
5	Implementierung.....	99
5.1	Anwendungsfall.....	99
5.2	Aufbau der Datenbank.....	100
5.3	Projektsynchrone Vorbereitung des Analyseportfolios.....	102
5.3.1	Projekt und Datenanalyseaufgaben charakterisieren.....	102
5.3.2	Durchführung der Assoziationsanalysen	107
5.3.3	Berechnung des Effektivitätsindex	110
5.4	Projektsynchrone Anwendung des Analyseportfolios	111
5.4.1	Lexikalisch-Semantische Abfrage	111
5.4.2	Interaktives Dashboard	112
5.5	Softwarearchitektur	116
6	Evaluierung und Verifikation	119
6.1	Evaluierung	119
6.1.1	Effektivitätssteigerung der Methodik	120
6.1.2	Effizienzsteigerung der Methodik	121
6.2	Verifikation.....	124
6.2.1	Projektsynchrone Aktualisierung des Analyseportfolios.....	124
6.2.2	Projektsynchrone Anwendung der Methodik	127
7	Zusammenfassung und Ausblick	131
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	131
7.2	Kritische Reflexion.....	133
7.3	Ausblick.....	134
	Abbildungsverzeichnis	137
	Literaturverzeichnis	139
	Anhang	147

Abkürzungsverzeichnis

3D	Drei dimensional
3PL	3rd-Party-Logistics
4V	Volume, Velocity, Variety, Veracity
AGV	Automated Guided Vehicle
AW	Anwendung des Wissens
CRISP-DM	Cross-Industry-Standard-Process-for-Data-Mining
DA	Datenanalyse
DDM	Domänenabbildungsmatrix
DRM	Design Research Methodology
DSM	Design-Structure-Matrix
DV	Datenvorbereitung
EA	Ergebnisaufbereitung
E. D.	Eigene Darstellung
EMC	Educational-Media Collection
FMEA	Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
FP-Growth	Frequent-Pattern-Growth
FTS	Fahrerloses Transportsystem
GenAI	Generative Künstliche Intelligenz
i. A. a.	In Anlehnung an
i. e. S.	In eigenem Sinne
JSON	JavaScript Object Notation
KDD	Knowledge Discovery in Databases
LLMs	Large Language Models

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

MCDA	Multiple-criteria decision analysis
MDM	Multiple-Domain-Matrix
NLP	Natural Language Processing
P-DSM	Process-Design-Structure-Matrix
POS	Part-Of-Speech
PS	Problemspezifikation
ROI	Return On Investments
S-DSM	System-Design-Structure-Matrix
SEMMA	Sample, Explore, Modify, Model, Assess
SQL	Structured Query Language
VBA	Visual Basic for Applications
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
VUCA	Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity

Verzeichnis der Formelzeichen

Assoziationsanalysen

d	Gesamtzahl der Items der Assoziationsanalyse
i	Item
I	Menge der Items oder Itemset
k	Anzahl der Items in einem k-Itemset
K	Konklusion einer Assoziationsregel
n	Gesamtanzahl der Transaktionen
P	Prämissen einer Assoziationsregel
t	Transaktion als Teilmenge von Items aus I
T	Menge aller Transaktionen

Bildung von Analyseszenarien

R	Anzahl der möglichen Assoziationsregeln für einen häufigen Itemset Y
S	Vereinigung S aller Szenarien S_1 bis S_{14}
S_n	Szenario n
VD_m	Konklusion mit 1 bis m Items mit Visualisierungsdatenbezeichnungen

Effektivitätsindex

j	Musterbewertungsmaß
$M(A_i, A_k)$	Summe der Differenzen zwischen Musterbewertungsmaßen den Vergleich zweier Regeln A_i und A_k
$\max a_j$	Maximalwert Kennzahl j
$\min a_j$	Minimalwert Kennzahl j

Implementierung

$Min_{Konfidenz}$ Minimale Konfidenz einer Regel für die Funktion in Python

$Min_{SupportSi}$ Minimaler Support einer Regel für Stufe i für die Funktion in Python

Evaluierung und Verifikation

E	Effektivitätsindex
EG_m	Effektivitätsgrad vom Datenanalyseprozess mit Methodik
EG_{om}	Effektivitätsgrad vom Datenanalyseprozess ohne Methodik
EP_D	Einsparungspotenzial pro Jahr in Deutschland
EP_P	Einsparungspotenzial pro Fabrikplanungsprojekt

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet. Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich, sofern nicht anders kenntlich gemacht, auf alle Geschlechter.

1 Einleitung

„Information ist kein Wissen. Die einzige Quelle des Wissens ist die Erfahrung.“
(Albert Einstein, 1879 – 1955)

Dieses Zitat von Albert Einstein verdeutlicht den großen Unterschied zwischen dem bloßen Besitz von Informationen und echtem Wissen, das durch Erfahrung gewonnen wird. Informationen allein, ohne Kontext oder Anwendung, genügen nicht, um tiefes Verständnis zu schaffen oder fundierte Entscheidungen zu treffen.

Am Anfang stehen meist rohe und ungeordnete Daten. Erst durch Strukturierung und Interpretation werden sie zu Informationen, die eine bestimmte Bedeutung haben. Wissen entsteht dann, wenn diese Informationen durch praxisnahe Anwendung, Reflexion und Erfahrung in realen Kontexten vertieft werden. North (2021) beschreibt diesen Prozess anschaulich mit seiner „Wissenstreppe“, einem Modell, das die Transformation von Daten zu Wissen sowie deren operative Nutzung im Daten-, Informations- und Wissensmanagement erläutert. Ferner zeigt er auf, wie Wissen zur Kompetenzentwicklung beiträgt und letztlich die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen stärkt, indem es zur fundierten Entscheidungsfindung und Handlungsermächtigung führt.

Dieses Prinzip lässt sich besonders gut auf die Fabrikplanung anwenden. Sie beruht nicht nur auf theoretischem Wissen, sondern erfordert auch kreative Lösungsansätze sowie praktische Fähigkeiten, die durch Erfahrung entwickelt werden. Wie Grundig (2018a, S. 11) ausführt, ist die Fabrikplanung ein systematischer Prozess zur Gestaltung wirtschaftlicher, flexibler und attraktiver Fabriken unter Anwendung geeigneter Methoden und Werkzeuge. Innerhalb dieses Prozesses durchläuft der Fabrikplaner alle Stufen der Wissenstreppe: Zunächst sammelt er Daten, beispielsweise zu Produktionskapazitäten oder Materialflüssen, die er durch analytische Methoden in Informationen umwandelt. In der anschließenden Phase der aktiven Auseinandersetzung mit diesen Daten erlangt er das notwendige Wissen, um eine Fabrik zu entwerfen, die alle wesentlichen Ressourcen, Prozesse und Dimensionen bestmöglich integriert.

Dieses Wissen wird zum Handlungswissen, wenn der Planer es erfolgreich bei der praktischen Gestaltung einer Fabrik anwendet, und entwickelt sich zu einer tieferen Kompetenz, wenn er wiederholt in der Lage ist, effiziente, flexible und wirtschaftliche Fabriken zu planen. Diese Kompetenz trägt schlussendlich zur langfristigen Wettbewerbsfähigkeit der geplanten Fabriken bei.

Die Fabrikplanung ist eine komplexe und anspruchsvolle Aufgabe. Die Fähigkeit, Wissen effektiv und effizient zu generieren und anzuwenden, ist somit ein wesentliches Schlüsselement für eine erfolgreiche Fabrikplanung. Die jüngsten Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und der Industrie stellen den Fabrikplanern zudem vor neue Herausforderungen und Chancen im Umgang mit Datenanalysen.

1.1 Motivation – Datenanalysen im Umfeld der Fabrikplanung

Das einundzwanzigste Jahrhundert ist eine datengetriebene Ära, in der täglich Milliarden Gigabytes an Daten für unterschiedlichste Zwecke erzeugt, erfasst und gepflegt werden (M Patil & Guruprasad, 2015, S. 1). Das weltweit generierte Datenvolumen soll zwischen 2010 und 2025 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 23 % steigen und bis 2025 über 180 Zettabyte erreichen. Im Vergleich dazu soll die installierte Speicherkapazität im Zeitraum von 2020 bis 2025 jährlich um 19 % zunehmen (Statista, 2023). Aktuell stehen Unternehmen vor der Herausforderung, dass Daten schneller erstellt werden, als sie analysiert und verarbeitet werden können (Keim et al., 2008, S. 154). Die internen Kapazitäten in Unternehmen, welche häufig nur eine begrenzte Anzahl an Datenspezialisten vorweisen können, reichen für die manuelle Verarbeitung und Interpretation von riesigen Datenmengen („Big Data“) nicht mehr aus (Knobloch, 2018; Nedelcu, 2013, S. 18; Zhong et al., 2016, S. 574).

Big Data ist nicht nur ein Thema für IT-Unternehmen, sondern betrifft alle Wirtschaftszweige, insbesondere die Industrie (May, 2017, S. 2). Diese erzeugt die Mehrheit der weltweit anfallenden Daten und wird entsprechend mit einer enormen Datenflut konfrontiert, da Sensoren, elektronische Geräte und digitale Maschinen in Produktionslinien und Fabriken weltweit eingesetzt werden (Yin & Kaynak, 2015, S. 143; Zhong et al., 2016, S. 574). Die Komplexität der in der Industrie verwendeten Datenbanken wird häufig anhand des 4V-Konzepts erläutert: Volume, Velocity, Variety, Veracity (Choo & Dehghanianha, 2020, S. 41–42; Zhong et al., 2016, S. 573).

Gleichzeitig ist die Industrie mit einem sich schnell verändernden und volatilen Umfeld konfrontiert, das durch den englischen Begriff „Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity (VUCA)“ beschrieben wird (Barber, 1992, S. 8). Die Auswirkungen von VUCA auf die Fabrikplanung lassen sich wie folgt zusammenfassen (Schenk et al., 2014, S. 12–24; Wiendahl et al., 2023, S. 6–7):

1. **Volatilität:** Die schnelle und unvorhersehbare Veränderung erfordert anpassungsfähige Fabriklayouts und -prozesse. Planer müssen flexibel auf wechselnde Kundenanforderungen und technologische Innovationen reagieren. Verkürzte Planungszyklen führen dazu, dass die Anpassungsplanung zu einer Haupttätigkeit des Fabrikplaners wird.

2. **Unsicherheit:** Aufgrund der Unsicherheit bezüglich zukünftiger Markt- und Technologieentwicklungen müssen Fabrikplanungen robust, aber flexibel gestaltet werden, um auch unter unvorhersehbaren Bedingungen Bestand zu haben. Die Zielkriterien bei Fabrikplanungsprojekten sind vielfältig und verändern sich ständig.
3. **Komplexität:** Die zunehmende Komplexität in der Fertigung durch vernetzte Produktion, globale Lieferketten, Kundenindividualisierung und erhöhte Produktkomplexität erfordert eine ganzheitliche Planung, die den gesamten Lebenszyklus der Fabrik berücksichtigt. Dies umfasst Produkt-, Prozess-, Anlagen-/Gebäude- und Flächennutzungszyklen in allen Phasen, von der Entwicklung bis zum Rückbau.
4. **Ambiguität:** Mit steigender Komplexität lassen sich oft keine eindeutigen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ableiten.

Diese Aspekte tragen zu einem dynamischen und herausfordernden wirtschaftlichen Umfeld bei, in dem Fabrikplaner zunehmend agiler und strategischer agieren müssen. Auch die Datenanalyseprozesse sind von diesen Faktoren betroffen. Komplexere Fabrikplanungsprojekte führen zu anspruchsvolleren Analyseaufgaben mit vielfältigeren Zielen. May (2017, 3) nennt sieben Hauptziele für Big-Data-Anwendungen, darunter Kosteneinsparungen, Umsatzsteigerung und datenbasierte Planung. Die Fertigungsindustrie weist mit 28 % aller Use Cases die meisten Big-Data-Anwendungsfälle auf, noch vor dem Bankensektor und dem Einzelhandel.

Die Wende hin zu Big Data bietet der Industrie zahlreiche Chancen und treibt Innovationen wie Process-Mining, verbesserte Qualitätskontrolle, Maschinen- und Produktionsdatenanalysen sowie prädiktive Instandhaltung voran (Khan et al., 2017, S. 5). Bereits 2011 identifizierten Manyika und Chui (2011, S. 102) die Industrie als einen von drei Sektoren mit dem größten Potenzial für die Anwendung von Big-Data-Prinzipien. Die Gründe hierfür liegen in der hohen Verfügbarkeit von Daten, der Qualifikation der Fachkräfte und dem im Vergleich zu anderen Branchen noch relativ geringen Grad an datengetriebenem Denken. Die effiziente und effektive Verarbeitung von Big Data zu nützlichen Informationen wird als ein Schlüssel zum nachhaltigen Erfolg in der Produktion 4.0 anerkannt (Wang et al., 2018, S. 4). In den vergangenen Jahren haben sich verschiedene Trends herausgebildet, die diese Potenziale nutzen, um den oben beschriebenen Herausforderungen zu begegnen. Zum einen setzen Unternehmen auf den Aufbau analytischer Kompetenzen innerhalb der Fachabteilungen. Der Begriff „Citizen Data Scientists“ bezeichnet hier Mitarbeiter, die in Fachbereichen wie Produktionstechnik tätig sind und zugleich über Datenanalysefähigkeiten verfügen (Gartner, 2018). Dies erhöht die Qualifikationsanforderungen an Ingenieure und steigert die Komplexität ihrer Arbeit. Zum anderen gewinnt der Einsatz von künstlicher Intelligenz-basierten Technologien (KI) an Bedeutung, um Datenanalysen zu automatisieren und die

Komplexität zu reduzieren (Gartner, 2018). Fabrikplaner greifen zunehmend auf computergestützte Lösungen wie Digital Engineering zurück (Schenk et al., 2014, S. 22).

Ferner beeinflusst die subjektive Interpretation der Analyseergebnisse den Datenanalyseprozess erheblich, was die Effektivität des gesamten Analyseprozesses beeinträchtigen kann. (Keim et al., 2008, S. 164). Anspruchsvolle Analyseaufgaben führen zu variablen Entscheidungen und damit zu einer größeren Ergebnisvariabilität (Silberzahn et al., 2018, S. 354). Studien belegen, dass die Expertise und Erfahrung des Analysten die Analyseergebnisse beeinflussen können (Silberzahn et al., 2018, S. 339). Fabrikplaner sind anfällig für bestimmte kognitive Verzerrungen wie Bestätigungsverzerrungen¹, was die Objektivität und Zuverlässigkeit der Analysen weiter einschränkt (Silberzahn et al., 2018, S. 353)

Trotz der zunehmenden Komplexität von Datenanalysen generieren Fabrikplaner weiterhin wertvolles Wissen. Nach North (2021) erfolgt durch erfolgreich abgeschlossene Fabrikplanungsprojekte eine Transformation von Wissen in Handlungswissen und schließlich in Kompetenz. Die dabei entstehenden dokumentierten Ergebnisse stellen eine strukturierte Form von Domänenwissen dar, das potenziell als fundierte Basis für zukünftige Planungsprozesse genutzt werden kann.

Auch Knobloch (2018, S. 2) hebt hervor, dass die Unterstützung des Analyseprozesses durch Methoden oder die Automatisierung der Prozessgestaltung zu den zehn dringlichsten Forschungsproblemen im Bereich Data Analytics in der Industrie gehört. Es lässt sich also festhalten, dass es einen deutlichen Bedarf an industriespezifischen Big-Data-Analytics Methoden gibt, die eine effiziente und effektive Datenanalyse in der Fabrikplanung ermöglichen. Um ein klares und einheitliches Verständnis der Begriffe „Effizienz“ und „Effektivität“ im Kontext der Datenanalyse zu schaffen, werden diese in dieser Arbeit wie folgt definiert (PONS, 2024):

- **Effizienz** bezieht sich auf den Ressourcenaufwand der Analyse, d. h., wie mit möglichst geringem Einsatz von Ressourcen die Datenanalyse durchgeführt werden kann.
- **Effektivität** beschreibt die Eignung der gewählten Analysemethoden für die Fabrikplanung, d. h., wie gut die Analyseergebnisse die Entscheidungsfindung und die Qualität der Planung unterstützen.

¹Bestätigungsverzerrungen beschreiben die Tendenz von Individuen, bevorzugt Informationen zu suchen, zu verarbeiten und zu erinnern, die ihre bestehenden Erwartungen und Überzeugungen bestätigen. Dieses kognitive Bias beeinflusst, welche Informationen Menschen auswählen, wie sie diese interpretieren und welche sie im Gedächtnis behalten Klayman (1995); Mothes (2017).

1.2 Zielsetzung

Die in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Herausforderungen schränken die Nutzung des vollen Potenzials der verfügbaren Daten für eine erfolgreiche Fabrikplanung erheblich ein. Daher verfolgt diese Forschungsarbeit das übergeordnete Ziel, die **Effizienz und Effektivität von Datenanalysen durch eine Systematisierung und Teilautomatisierung des Datenanalyseprozesses in der Fabrikplanung zu verbessern.**

Die Optimierung des Datenanalyseprozesses soll schließlich zu einer gesamtheitlichen Verbesserung der Fabrikplanung beitragen, die sowohl ressourcenschonend als auch zielgerichtet ist und stets die gesetzten Planungsziele erreicht. Zudem sollen die inhärenten Risiken und Herausforderungen der Fabrikplanung in einer VUCA-geprägten Umgebung minimiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es der Untersuchung, wie eine industriespezifische Methodik die Datenanalyse im Rahmen von Fabrikplanungsprojekten effizienter und effektiver gestalten kann. Diese Arbeit zielt darauf ab, die folgenden Forschungsfragen zu beantworten:

- FF 1. Wie kann der Datenanalyseprozess in der Fabrikplanung **als System modelliert** werden, um sowohl **interne Wechselwirkungen** als auch **externe Einflussfaktoren** zu erfassen, die die Effizienz und Effektivität beeinflussen?
- FF 2. Wie können unterschiedliche Analyseaufgaben **systematisch klassifiziert** und auf die vielfältigen Anforderungen der Fabrikplanung abgebildet werden?
- FF 3. Welche **Regeln und Muster** lassen sich in archivierten, erfolgreichen Fabrikplanungsprojekten erkennen, und wie können diese zur Durchführung **effektiver Analysen für neue Projekte** genutzt werden?
- FF 4. In welcher Weise können effektive Datenanalysen **teilautomatisiert** werden, um die **Effizienz** des Analyseprozesses in der Fabrikplanung zu steigern und die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse zu **erleichtern?**

Diese vier Forschungsfragen bilden die Grundlage für die Entwicklung einer Methodik, die eine verbesserte Datenanalyse und damit eine optimierte Fabrikplanung ermöglicht.

1.3 Forschungsmethodik

Nach ULRICH & HILL (1976, S. 304–305) wird im Bereich der Realwissenschaften zwischen „reinen“ Grundlagenwissenschaften und angewandten Handlungswissenschaften unterschieden. Bei der ersten Kategorie steht die Erläuterung von Wirklichkeitsausschnitten im Zentrum, um empirische Erklärungsmodelle zu bilden. In der angewandten Forschung werden menschliche Handlungsalternativen zur Definition von sozialen und technischen Systemen analysiert. Schlussendlich werden Entscheidungsmodelle

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
utzverlag, München, Fax 089-277791-01, info@utzverlag.de, www.utzverlag.de

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

- 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 Prototypenserenien**
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 Entwicklungsvergehen, 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-Erfahrungsförum - 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
- 90 **Rapid Manufacturing und Digitale Fabrik - Durch Innovation schnell und flexibel am Markt**
100 Seiten - ISBN 978-3-89675-090-7
- 91 **Robotik in der Kleinserienproduktion – Die Zukunft der Automatisierungstechnik**
ISBN 978-3-89675-091-4
- 92 **Rapid Manufacturing - Ressourceneffizienz durch generative Fertigung im Werkzeug- und Formenbau**
ISBN 978-3-89675-092-1
- 93 **Handhabungstechnik - Innovative Greiftechnik für komplexe Handhabungsaufgaben**
136 Seiten - ISBN 978-3-89675-093-8
- 94 **iwb Seminarreihe 2009 Themengruppe Werkzeugmaschinen**
245 Seiten - ISBN 978-3-89675-094-5
- 95 **Zuführtechnik - Herausforderung der automatisierten Montage!**
111 Seiten - ISBN 978-3-89675-095-2
- 96 **Risikobewertung bei Entscheidungen im Produktionsumfeld - Seminar »Risiko und Chance«**
151 Seiten - ISBN 978-3-89675-096-9
- 97 **Seminar Rapid Manufacturing 2010 - Innovative Einsatzmöglichkeiten durch neue Werkstoffe bei Schichtbauverfahren**
180 Seiten - ISBN 978-3-89675-097-6

- 98 Handhabungstechnik - Der Schlüssel für eine automatisierte Herstellung von Composite-Bauteilen
260 Seiten - ISBN 978-3-89675-098-3
- 99 Abschlussveranstaltung SimuSint 2010 - Modulares Simulationsystem für das Strahlschmelzen
270 Seiten - ISBN 978-3-89675-099-0
- 100 Additive Fertigung: Innovative Lösungen zur Steigerung der Bauteilqualität bei additiven Fertigungsverfahren
200 Seiten - ISBN 978-3-8316-4114-7
- 101 Mechatronische Simulation in der industriellen Anwendung
91 Seiten - ISBN 978-3-8316-4149-9
- 102 Wissensmanagement in produzierenden Unternehmen
ISBN 978-3-8316-4169-7
- 103 Additive Fertigung: Bauteil- und Prozessauslegung für die wirtschaftliche Fertigung
ISBN 978-3-8316-4198-8
- 104 Ressourceneffizienz in der Lebensmittelkette
ISBN 978-3-8316-4192-5
- 105 Werkzeugmaschinen: Leichter schwer zerspanen! - Herausforderungen und Lösungen für die Zerspanung von Hochleistungswerkstoffen
270 Seiten - ISBN 978-3-8316-4217-5
- 106 Batterieproduktion – Vom Rohstoff bis zum Hochvoltspeicher
108 Seiten - ISBN 978-3-8316-4221-2
- 107 Batterieproduktion – Vom Rohstoff bis zum Hochvoltspeicher
150 Seiten - ISBN 978-3-8316-4249-6

Forschungsberichte IWB Band 1–121

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

Band 1–121 sind im Springer Verlag, Berlin, Heidelberg erschienen.

- 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, J.: Schneideordnete 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 - 86 Abb. - 153 Seiten - ISBN 3-540-19182-8
- 15 Riese, K.: Klippsmontage 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 Klippe, 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 modularer 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 Fertigung automatisierung
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 Wrbra, 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 Tuzek, 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 störungstechnischen Optimierung von Reinraum-Fertigungssräten
1991 - 60 Abb. - 166 Seiten - ISBN 3-540-54027-X
- 35 Moser, O.: 3D-Echtzeitkollisionschutz 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 Hößmann, 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 Klebefprozesse
1992 - 106 Abb. - 139 Seiten - ISBN 3-540-55374-6
- 45 Schönecker, W.: Integrierte Diagnose in Produktionszellen
1992 - 87 Abb. - 159 Seiten - ISBN 3-540-55374-5
- 46 Bick, W.: Systematische Planung hybrider Montagesysteme unter Berücksichtigung der Ermittlung des optimalen Automatisierungsgrades
1992 - 70 Abb. - 156 Seiten - ISBN 3-540-55378-0
- 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 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 Zustandesregelung elektrischer Vorschubantriebe
1992 - 89 Abb. - 159 Seiten - ISBN 3-540-54441-2
- 52 Glaas, 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. - 135 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 Zubringereinrichtungen
1993 - 80 Abb. - 152 Seiten - ISBN 3-540-56652-X
- 61 Glas, J.: Standardisierte Aufbau anwendungsspezifischer Zellenrechnersoftware
1993 - 80 Abb. - 145 Seiten - ISBN 3.540-56890-5
- 62 Stetter, R.: Rechnergestützte Simulationswerkzeuge zur Effizienzsteigerung des Industrieroboterbetriebs
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 Kummelsteiner, 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 Armann, 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 Koordinationsystem 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 Zettelmayer, H.: Verfahren zur simulationsgestützten Produktionsteilung 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 Raitt, 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 Produktionsystemen 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 Zwanziger, N.: Technologische 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 Produktionszellen
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 Materialflussteuerungen
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 Produktionsysteme
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 - Gestellsstrukturen
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 da 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.: Steuerungsintegrierte 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 Kröner, U.: Systematik für die rechnergestützte Ähnlichkeitssuche 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 - 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 herstellungsoorientierten 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.:** Erfahrungsgleitete Planung von Laseranlagen
1999 - 63 Abb. - 156 Seiten - ISBN 3-540-65896-3

Forschungsberichte IWB Band 122–341

herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart und Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh,

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München

Band 122–341 sind im Herbert Utz Verlag, München erschienen.

- 122 **Burghard Schneider:** Prozesskettenorientierte Bereitstellung nicht funktionsstabilärer Bauteile
183 Seiten - ISBN 978-3-89675-559-9
- 123 **Bernd Goldstein:** Modellgestützte Geschäftsprozeßgestaltung in der Produktentwicklung
170 Seiten - ISBN 978-3-89675-546-9
- 124 **Helmut E. Mößner:** Methode zur simulationsbasierten Regelung zeitvarianter Produktionssysteme
164 Seiten - ISBN 978-3-89675-585-8
- 125 **Ralf-Gunter Gräser:** Ein Verfahren zur Kompensation temperaturinduzierter Verformungen an Industrierobotern
167 Seiten - ISBN 978-3-89675-603-9
- 126 **Hans-Jürgen Trossin:** Nutzung der Ähnlichkeitstheorie zur Modellbildung in der Produktionstechnik
162 Seiten - ISBN 978-3-89675-614-5
- 127 **Doris Kugelmann:** Aufgabenorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern
168 Seiten - ISBN 978-3-89675-615-2
- 128 **Rolf Diesch:** Steigerung der organisatorischen Verfügbarkeit von Fertigungszellen
160 Seiten - ISBN 978-3-89675-618-3
- 129 **Werner E. Lulay:** Hybrid-hierarchische Simulationsmodelle zur Koordination teilaufonomer Produktionsstrukturen
190 Seiten - ISBN 978-3-89675-620-6
- 130 **Otto Murr:** Adaptive Planung und Steuerung von integrierten Entwicklungs- und Planungsprozessen
178 Seiten - ISBN 978-3-89675-636-7
- 131 **Michael Macht:** Ein Vorgehensmodell für den Einsatz von Rapid Prototyping
170 Seiten - ISBN 978-3-89675-638-1
- 132 **Bruno H. Meier:** Aufbau virtueller Fabriken aus dezentralen Partnerverbünden
152 Seiten - ISBN 978-3-89675-645-9
- 133 **Knut Heitmann:** Sichere Prognosen für die Produktionsoptimierung mittels stochastischer Modelle
146 Seiten - ISBN 978-3-89675-675-6
- 134 **Stefan Blessing:** Gestaltung der Materialflußsteuerung in dynamischen Produktionsstrukturen
160 Seiten - ISBN 978-3-89675-690-9
- 135 **Can Abay:** Numerische Optimierung multivariater mehrstufiger Prozesse am Beispiel der Hartbearbeitung von Industrierakemik
159 Seiten - ISBN 978-3-89675-697-8
- 136 **Stefan Brandner:** Integriertes Produktdaten- und Prozeßmanagement in virtuellen Fabriken
172 Seiten - ISBN 978-3-89675-715-9
- 137 **Arnd G. Hirschberg:** Verbindung der Produkt- und Funktionsorientierung in der Fertigung
165 Seiten - ISBN 978-3-89675-729-6
- 138 **Alexandra Reek:** Strategien zur Fokuspositionierung beim Laserstrahlschweißen
193 Seiten - ISBN 978-3-89675-730-2
- 139 **Khalid-Alexander Sabbah:** Methodische Entwicklung störungstoleranter Steuerungen
148 Seiten - ISBN 978-3-89675-739-5
- 140 **Klaus U. Schilfbenbacher:** Konfiguration virtueller Wertschöpfungsketten in dynamischen, heterarchischen Kompetenznetzwerken
187 Seiten - ISBN 978-3-89675-754-8
- 141 **Andreas Sprezel:** Integrierte Kostenkalkulationsverfahren für die Werkzeugmaschinenentwicklung
144 Seiten - ISBN 978-3-89675-757-9
- 142 **Andreas Gallasch:** Informationstechnische Architektur zur Unterstützung des Wandels in der Produktion
150 Seiten - ISBN 978-3-89675-781-4
- 143 **Ralf Cuiper:** Durchgängige rechnergestützte Planung und Steuerung von automatisierten Montagevorgängen
174 Seiten - ISBN 978-3-89675-783-8
- 144 **Christian Schneider:** Strukturmechanische Berechnungen in der Werkzeugmaschinenkonstruktion
180 Seiten - ISBN 978-3-89675-789-0
- 145 **Christian Jonas:** Konzept einer durchgängigen, rechnergestützten Planung von Montageanlagen
183 Seiten - ISBN 978-3-89675-870-5
- 146 **Ulrich Willnecker:** Gestaltung und Planung leistungsorientierter manueller Fließmontagen
194 Seiten - ISBN 978-3-89675-891-0
- 147 **Christof Lehner:** Beschreibung des Nd:YAG-Laserstrahlschweißprozesses von Magnesiumdruckguss
205 Seiten - ISBN 978-3-8316-0004-5
- 148 **Frank Rick:** Simulationsgestützte Gestaltung von Produkt und Prozess am Beispiel Laserstrahlschweißen
145 Seiten - ISBN 978-3-8316-0008-3
- 149 **Michael Höhn:** Sensorsgeführte Montage hybrider Mikrosysteme
185 Seiten - ISBN 978-3-8316-0012-0
- 150 **Jörn Böhl:** Wissensmanagement im Klein- und mittelständischen Unternehmen der Einzel- und Kleinserienfertigung
190 Seiten - ISBN 978-3-8316-0020-5
- 151 **Robert Bürgel:** Prozessanalyse an spanenden Werkzeugmaschinen mit digital geregelten Antrieben
185 Seiten - ISBN 978-3-8316-0021-2

- 152 *Stephan Dürrschmidt*: Planung und Betrieb wandlungsfähiger Logistiksysteme in der variantenreichen Serienproduktion
194 Seiten · ISBN 978-3-8316-0023-6
- 153 *Bernhard Eich*: Methode zur prozesskettenorientierten Planung der Teilebereitstellung
136 Seiten · ISBN 978-3-8316-0028-1
- 154 *Wolfgang Rudorfer*: Eine Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke
207 Seiten · ISBN 978-3-8316-0037-3
- 155 *Hans Meier*: Verteilte kooperative Steuerung maschinennaher Abläufe
166 Seiten · ISBN 978-3-8316-0044-1
- 156 *Gerhard Nowak*: Informationstechnische Integration des industriellen Service in das Unternehmen
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-0055-7
- 157 *Martin Werner*: Simulationsgestützte Reorganisation von Produktions- und Logistikprozessen
191 Seiten · ISBN 978-3-8316-0058-8
- 158 *Bernhard Lenz*: Finite Elemente-Modellierung des Laserstrahl schweißens für den Einsatz in der Fertigungsplanung
162 Seiten · ISBN 978-3-8316-0094-6
- 159 *Stefan Grunwald*: Methode zur Anwendung der flexiblen integrierten Produktentwicklung und Montageplanung
216 Seiten · ISBN 978-3-8316-0095-3
- 160 *Josef Gartner*: Qualitätssicherung bei der automatisierten Applikation hochviskoser Dichtungen
165 Seiten · ISBN 978-3-8316-0096-0
- 161 *Wolfgang Zeller*: Gesamtheitliches Sicherheitskonzept für die Antriebs- und Steuerungstechnik bei Werkzeugmaschinen
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-0100-4
- 162 *Michael Loferer*: Rechnergestützte Gestaltung von Montagesystemen
178 Seiten · ISBN 978-3-8316-0118-9
- 163 *Jörg Fährer*: Ganzheitliche Optimierung des indirekten Metall-Lasersinterprozesses
176 Seiten · ISBN 978-3-8316-0124-0
- 164 *Jürgen Höppner*: Verfahren zur berührungslosen Handhabung mittels leistungsstarker Schaltwandler
144 Seiten · ISBN 978-3-8316-0125-7
- 165 *Hubert Götte*: Entwicklung eines Assistenzrobotersystems für die Knieendoprothetik
258 Seiten · ISBN 978-3-8316-0126-4
- 166 *Martin Weißenberger*: Optimierung der Bewegungsdynamik von Werkzeugmaschinen im rechnergestützten Entwicklungsprozess
210 Seiten · ISBN 978-3-8316-0138-7
- 167 *Dirk Jacob*: Verfahren zur Positionierung unterseitenstrukturierter Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-0142-4
- 168 *Ulrich Roßgoderer*: System zur effizienten Layout- und Prozessplanung von hybriden Montageanlagen
175 Seiten · ISBN 978-3-8316-0154-7
- 169 *Robert Klingel*: Anziehverfahren für hochfeste Schraubenverbindungen auf Basis akustischer Emissionen
164 Seiten · ISBN 978-3-8316-0174-5
- 170 *Paul Jens Peter Ross*: Bestimmung des wirtschaftlichen Automatisierungsgrades von Montageprozessen in der frühen Phase der Montageplanung
144 Seiten · ISBN 978-3-8316-0191-2
- 171 *Stefan von Praun*: Toleranzanalyse nachgiebiger Baugruppen im Produktentstehungsprozess
252 Seiten · ISBN 978-3-8316-0202-5
- 172 *Florian von der Hagen*: Gestaltung kurzfristiger und unternehmensübergreifender Engineering-Kooperationen
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-0208-7
- 173 *Oliver Kramer*: Methode zur Optimierung der Wertschöpfungskette mittelständischer Betriebe
212 Seiten · ISBN 978-3-8316-0211-7
- 174 *Winfried Dohmen*: Interdisziplinäre Methoden für die integrierte Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-0214-8
- 175 *Oliver Anton*: Ein Beitrag zur Entwicklung telepräsentier Montagesysteme
158 Seiten · ISBN 978-3-8316-0215-5
- 176 *Wolf Broser*: Methode zur Definition und Bewertung von Anwendungsfeldern für Kompetenznetzwerke
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-0217-9
- 177 *Frank Breitinger*: Ein ganzheitliches Konzept zum Einsatz des indirekten Metall-Lasersinters für das Druckgießen
156 Seiten · ISBN 978-3-8316-0227-8
- 178 *Johann von Pieverling*: Ein Vorgehensmodell zur Auswahl von Konturfertigungsverfahren für das Rapid Tooling
163 Seiten · ISBN 978-3-8316-0230-8
- 179 *Thomas Baudisch*: Simulationsumgebung zur Auslegung der Bewegungsdynamik des mechatronischen Systems Werkzeugmaschine
190 Seiten · ISBN 978-3-8316-0249-0
- 180 *Heinrich Schieferstein*: Experimentelle Analyse des menschlichen Kausystems
132 Seiten · ISBN 978-3-8316-0251-3
- 181 *Joachim Berlk*: Methodik zur strukturierten Auswahl von Auftragsabwicklungssystemen
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-0258-2
- 182 *Christian Meierhofer*: Konzept zur rechnergestützten Integration von Produktions- und Gebäudeplanung in der Fabrikgestaltung
181 Seiten · ISBN 978-3-8316-0292-6
- 183 *Volker Weber*: Dynamisches Kostenmanagement in kompetenzorientierten Unternehmensnetzwerken
230 Seiten · ISBN 978-3-8316-0330-5
- 184 *Thomas Bongardt*: Methode zur Kompensation betriebsabhängiger Einflüsse auf die Absolutgenauigkeit von Industrierobotern
170 Seiten · ISBN 978-3-8316-0332-9
- 185 *Tim Angerer*: Effizienzsteigerung in der automatisierten Montage durch aktive Nutzung mechatronischer Produktkomponenten
180 Seiten · ISBN 978-3-8316-0336-7
- 186 *Alexander Krüger*: Planung und Kapazitätsabstimmung stückzahlflexibler Montagesysteme
197 Seiten · ISBN 978-3-8316-0371-8
- 187 *Matthias Meindl*: Beitrag zur Entwicklung generativer Fertigungsverfahren für das Rapid Manufacturing
236 Seiten · ISBN 978-3-8316-0465-4
- 188 *Thomas Fusch*: Betriebsbegleitende Prozessplanung in der Montage mit Hilfe der virtuellen Produktion am Beispiel der Automobilindustrie
190 Seiten · ISBN 978-3-8316-0467-8
- 189 *Thomas Mosandl*: Qualitätssteigerung bei automatisiertem Klebstoffauflauf durch den Einsatz optischer Konturfolgesysteme
182 Seiten · ISBN 978-3-8316-0471-5
- 190 *Christian Patron*: Konzept für den Einsatz von Augmented Reality in der Montageplanung
150 Seiten · ISBN 978-3-8316-0474-6
- 191 *Robert Cisek*: Planung und Bewertung von Rekonfigurationsprozessen in Produktionsystemen
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-0475-3
- 192 *Florian Auer*: Methode zur Simulation des Laserstrahl schweißens unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorangegangener Umformsimulationen
160 Seiten · ISBN 978-3-8316-0485-2
- 193 *Carsten Selke*: Entwicklung von Methoden zur automatischen Simulationsmodellgenerierung
137 Seiten · ISBN 978-3-8316-0495-1

- 194 *Markus Seefried*: Simulation des Prozessschrittes der Wärmebehandlung beim Indirekten-Metall-Lasersintern
216 Seiten · ISBN 978-3-8316-0503-3
- 195 *Wolfgang Wagner*: Fabrikplanung für die standortübergreifende Kostenenkung bei marktnaher Produktion
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-0590-6
- 196 *Christopher Ulrich*: Erhöhung des Nutzungsgrades von Laserstrahlquellen durch Mehrfach-Anwendungen
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-0590-3
- 197 *Johann Härtl*: Prozessgaseinfluss beim Schweißen mit Hochleistungsdiodenlasern
148 Seiten · ISBN 978-3-8316-0611-5
- 198 *Bernd Hartmann*: Die Bestimmung des Personalbedarfs für den Materialfluss in Abhängigkeit von Produktionsfläche und -menge
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-0615-3
- 199 *Michael Schilp*: Auslegung und Gestaltung von Werkzeugen zum berührungslosen Greifen kleiner Bauteile in der Mikromontage
180 Seiten · ISBN 978-3-8316-0631-3
- 200 *Florian Manfred Grätz*: Teilautomatisierte Generierung von Stromlauf- und Fluidplänen für mechatronische Systeme
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-0643-6
- 201 *Dieter Eireiner*: Prozessmodelle zur statischen Auslegung von Anlagen für das Friction Stir Welding
214 Seiten · ISBN 978-3-8316-0650-4
- 202 *Gerhard Volkwein*: Konzept zur effizienten Bereitstellung von Steuerungsfunktionalität für die NC-Simulation
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-0668-9
- 203 *Sven Roeren*: Komplexitätsvariable Einflussgrößen für die bauteilbezogene Struktursimulation thermischer Fertigungsprozesse
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-0680-1
- 204 *Henning Rudolf*: Wissensbasierte Montageplanung in der Digitalen Fabrik am Beispiel der Automobilindustrie
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-0697-9
- 205 *Stella Clarke-Griebisch*: Overcoming the Network Problem in Telepresence Systems with Prediction and Inertia
150 Seiten · ISBN 978-3-8316-0701-3
- 206 *Michael Ehrensträßer*: Sensors Einsatz in der telepräsenten Mikromontage
180 Seiten · ISBN 978-3-8316-0743-3
- 207 *Rainer Schack*: Methodik zur bewertungsorientierten Skalierung der Digitalen Fabrik
260 Seiten · ISBN 978-3-8316-0748-8
- 208 *Wolfgang Sudhoff*: Methodik zur Bewertung standortübergreifender Mobilität in der Produktion
300 Seiten · ISBN 978-3-8316-0749-5
- 209 *Stefan Müller*: Methodik für die entwicklungs- und planungsbegleitende Generierung und Bewertung von Produktionsalternativen
260 Seiten · ISBN 978-3-8316-0750-1
- 210 *Ulrich Kohler*: Methodik zur kontinuierlichen und kostenorientierten Planung produktionstechnischer Systeme
246 Seiten · ISBN 978-3-8316-0752-2
- 211 *Klaus Schlicker*: Methodik zur Prozessoptimierung beim automatisierten elastischen Kleben großflächiger Bauteile
204 Seiten · ISBN 978-3-8316-0776-1
- 212 *Niklas Möller*: Bestimmung der Wirtschaftlichkeit wandlungsfähiger Produktionsysteme
260 Seiten · ISBN 978-3-8316-0778-5
- 213 *Daniel Siedl*: Simulation des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen während Verfahrbewegungen
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-0779-2
- 214 *Dirk Ansorge*: Auftragsabwicklung in heterogenen Produktionsstrukturen mit spezifischen Planungsfreiraum
150 Seiten · ISBN 978-3-8316-0785-3
- 215 *Georg Wünsch*: Methoden für die virtuelle Inbetriebnahme automatisierter Produktionsysteme
238 Seiten · ISBN 978-3-8316-0795-2
- 216 *Thomas Oertl*: Strukturmechanische Berechnung und Regelungssimulation von Werkzeugmaschinen mit elektromechanischen Vorschubantrieben
194 Seiten · ISBN 978-3-8316-0798-3
- 217 *Bernd Petzold*: Entwicklung eines Operatorarbeitsplatzes für die telepräzise Mikromontage
234 Seiten · ISBN 978-3-8316-0805-8
- 218 *Locas Papadakis*: Simulation of the Structural Effects of Welded Frame Assemblies in Manufacturing Process Chains
260 Seiten · ISBN 978-3-8316-0813-3
- 219 *Mathias Mörtl*: Ressourcenplanung in der variantenreichen Fertigung
228 Seiten · ISBN 978-3-8316-0820-1
- 220 *Sebastian Weig*: Konzept eines integrierten Risikomanagements für die Ablauf- und Strukturgestaltung in Fabrikplanungsprojekten
252 Seiten · ISBN 978-3-8316-0823-2
- 221 *Tobias Hornick*: Laserstrahlbieten komplexer Aluminiumstrukturen für Anwendungen in der Luftfahrtindustrie
150 Seiten · ISBN 978-3-8316-0826-3
- 222 *Hans Egermeier*: Entwicklung eines Virtual-Reality-Systems für die Montagesimulation mit krafttrückkopplenden Handschuhen
230 Seiten · ISBN 978-3-8316-0833-1
- 223 *Matthäus Sigl*: Ein Beitrag zur Entwicklung des Elektronenstrahlinterns
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-0841-6
- 224 *Mark Harfenteller*: Eine Methodik zur Entwicklung und Herstellung von Radiumtargets
198 Seiten · ISBN 978-3-8316-0849-2
- 225 *Jochen Werner*: Methode zur roboterbasierten führerbandsynchronen Fließmontage am Beispiel der Automobilindustrie
210 Seiten · ISBN 978-3-8316-0857-7
- 226 *Florian Hagemann*: Ein formflexibles Werkzeug für das Rapid Tooling beim Spritzgießen
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-0861-4
- 227 *Haitham Rashidy*: Knowledge-based quality control in manufacturing processes with application to the automotive industry
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-0862-1
- 228 *Wolfgang Vogl*: Eine interaktive räumliche Benutzerschnittstelle für die Programmierung von Industrierobotern
248 Seiten · ISBN 978-3-8316-0869-0
- 229 *Sonja Scheid*: Integration von Anforderungsmanagement in den mechatronischen Entwicklungsprozess
176 Seiten · ISBN 978-3-8316-0874-4
- 230 *Andreas Trautmann*: Bifocal Hybrid Laser Welding - A Technology for Welding of Aluminum and Zinc-Coated Steels
314 Seiten · ISBN 978-3-8316-0876-8
- 231 *Patrick Neise*: Managing Quality and Delivery Reliability of Suppliers by Using Incentives and Simulation Models
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-0878-2
- 232 *Christian Habicht*: Einsatz und Auslegung zeitfensterbasierter Planungssysteme in überbetrieblichen Wertschöpfungsketten
204 Seiten · ISBN 978-3-8316-0891-1
- 233 *Michael Spitzweg*: Methode und Konzept für den Einsatz eines physikalischen Modells in der Entwicklung von Produktionsanlagen
180 Seiten · ISBN 978-3-8316-0931-4
- 234 *Ulrich Munzert*: Bahnplanungsalgorithmen für das robotergestützte Remote-Laserstrahl schweißen
176 Seiten · ISBN 978-3-8316-0948-2
- 235 *Georg Vollner*: Röhreelschweißen mit Schwerlast-Industrierobotern
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-0955-0
- 236 *Nils Müller*: Modell für die Beherrschung und Reduktion von Nachfrageschwankungen
286 Seiten · ISBN 978-3-8316-0992-5

- 237 *Franz Decker*: Unternehmensspezifische Strukturierung der Produktion als permanente Aufgabe
194 Seiten · ISBN 978-3-8316-0966-3
- 238 *Christian Lau*: Methodik für eine selbstoptimierende Produktionssteuerung
204 Seiten · ISBN 978-3-8316-4012-6
- 239 *Christoph Rimpau*: Wissensbasierte Risikobewertung in der Angebotskalkulation für hochgradig individualisierte Produkte
268 Seiten · ISBN 978-3-8316-4015-7
- 240 *Michael Loy*: Modularer Vibrationswendelförderer zur flexiblen Teilezuführung
190 Seiten · ISBN 978-3-8316-4027-0
- 241 *Andreas Eursch*: Konzept eines immersiven Assistenzsystems mit Augmented Reality zur Unterstützung manueller Aktivitäten in radioaktiven Produktionsumgebungen
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-4029-4
- 242 *Florian Schwarz*: Simulation der Wechselwirkungen zwischen Prozess und Struktur bei der Drehbearbeitung
282 Seiten · ISBN 978-3-8316-4030-0
- 243 *Martin Georg Prasch*: Integration leistungsgewandelter Mitarbeiter in die variantenreiche Serienmontage
261 Seiten · ISBN 978-3-8316-4033-1
- 244 *Johannes Schild*: Adaptive Montagesysteme für hybride Mikrosysteme unter Einsatz von Telepräsenz
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-4063-8
- 245 *Stefan Lutzmann*: Beitrag zur Prozessbeherrschung des Elektronenstrahlenschmelzens
242 Seiten · ISBN 978-3-8316-4070-6
- 246 *Gregor Branner*: Modellierung transienter Effekte in der Struktur simulation von Schichtbauerfahren
230 Seiten · ISBN 978-3-8316-4071-3
- 247 *Josef Ludwig Zimmermann*: Eine Methodik zur Gestaltung berührungsloser arbeitender Handhabungssysteme
186 Seiten · ISBN 978-3-8316-4091-1
- 248 *Clemens Pörnbacher*: Modellgetriebene Entwicklung der Steuerungssoftware automatisierter Fertigungssysteme
280 Seiten · ISBN 978-3-8316-4108-6
- 249 *Alexander Lindworsky*: Teilautomatische Generierung von Simulationsmodellen für den entwicklungsbegleitenden Steuerungstest
294 Seiten · ISBN 978-3-8316-4125-3
- 250 *Michael Mauderer*: Ein Beitrag zur Planung und Entwicklung von rekonfigurierbaren mechatronischen Systemen – am Beispiel von starren Fertigungssystemen
148 Seiten · ISBN 978-3-8316-4126-0
- 251 *Roland Mork*: Qualitätsbewertung und -regelung für die Fertigung von Karosserieteilen in Presswerkzeugen auf Basis Neuronaler Netze
228 Seiten · ISBN 978-3-8316-4127-7
- 252 *Florian Reichl*: Methode zum Management der Kooperation von Fabrik- und Technologieplanung
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-4128-4
- 253 *Pascal Gebhard*: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen bei Anwendung für das Rührreibschweißen
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4129-1
- 254 *Michael Heinz*: Modellunterstützte Auslegung berührungsloser Ultraschallgrieffsysteme für die Mikrosystemtechnik
302 Seiten · ISBN 978-3-8316-4147-5
- 255 *Pascal Krebs*: Bewertung vernetzter Produktionsstandorte unter Berücksichtigung multidimensionaler Unsicherheiten
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-4156-7
- 256 *Gerhard Straßer*: Greiftechnologie für die automatisierte Handhabung von technischen Textilien in der Faserverbundfertigung
290 Seiten · ISBN 978-3-8316-4161-1
- 257 *Frédéric-Felix Lacour*: Modellbildung für die physikbasierte Virtuelle Inbetriebnahme materialflussintensiver Produktionsanlagen
222 Seiten · ISBN 978-3-8316-4162-8
- 258 *Thomas Hensel*: Modellbasiertes Entwicklungsprozess für Automatisierungslösungen
184 Seiten · ISBN 978-3-8316-4167-3
- 259 *Sherif Zaidan*: A Work-Piece Based Approach for Programming Cooperating Industrial Robots
212 Seiten · ISBN 978-3-8316-4175-8
- 260 *Hendrik Schellmann*: Bewertung kundenspezifischer Mengenflexibilität im Wertschöpfungsnetz
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-4189-5
- 261 *Marwan Radi*: Workspace scaling and haptic feedback for industrial telepresence and teleaction systems with heavy-duty teleoperators
172 Seiten · ISBN 978-3-8316-4195-6
- 262 *Marcus Ruhstorfer*: Rührreibschweißen von Rohren
206 Seiten · ISBN 978-3-8316-4197-0
- 263 *Rüdiger Daub*: Erhöhung der Nahttiefe beim Laserstrahl-Wärmeleitungsenschweißen von Stählen
182 Seiten · ISBN 978-3-8316-4199-4
- 264 *Michael Ott*: Multimaterialverarbeitung bei der additiven strahl- und pulverbettbasierten Fertigung
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4201-4
- 265 *Martin Ostgathe*: System zur produktbasierten Steuerung von Abläufen in der auftragsbezogenen Fertigung und Montage
278 Seiten · ISBN 978-3-8316-4206-9
- 266 *Imke Nora Kellner*: Materialsysteme für das pulverbettbasierte 3D-Drucken
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-4223-6
- 267 *Florian Oefele*: Remote-Laserstrahlenschweißen mit brillanten Laserstrahlquellen
238 Seiten · ISBN 978-3-8316-4224-3
- 268 *Claudia Anna Ehriger*: Automatisierte Montage von Faserverbund-Verformlingen
252 Seiten · ISBN 978-3-8316-4233-5
- 269 *Tobias Zeilinger*: Laserbasierte Bauteillagebestimmung bei der Montage optischer Mikrokomponenten
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4234-2
- 270 *Stefan Krug*: Automatische Konfiguration von Robotersystemen (Plug&Produce)
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-4243-4
- 271 *Marc Lotz*: Erhöhung der Fertigungsgenauigkeit beim Schwingrad-Reibscheiben durch modellbasierte Regelungsverfahren
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4245-8
- 272 *William Brice Tekapo Moutchifio*: A New Programming Approach for Robot-based Flexible Inspection systems
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-4247-2
- 273 *Matthias Waibel*: Aktive Zusatzzsysteme zur Schwingungsreduktion an Werkzeugmaschinen
158 Seiten · ISBN 978-3-8316-4250-2
- 274 *Christian Eschey*: Maschinen spezifische Erhöhung der Prozessfähigkeit in der additiven Fertigung
216 Seiten · ISBN 978-3-8316-4270-0
- 275 *Florian Aull*: Modell zur Ableitung effizienter Implementierungsstrategien für Lean-Production-Methoden
270 Seiten · ISBN 978-3-8316-4283-0
- 276 *Marcus Hennauer*: Entwicklungsbegleitende Prognose der mechatronischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen
214 Seiten · ISBN 978-3-8316-4306-6
- 277 *Alexander Götzfried*: Analyse und Vergleich fertigungstechnischer Prozessketten für Flugzeugtriebwerks-Rotoren
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4310-3
- 278 *Saskia Reinhardt*: Bewertung der Ressourceneffizienz in der Fertigung
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-4317-2

- 279 *Fabian J. Meling*: Methodik für die Rekombination von Anlagentechnik
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-4319-6
- 280 *Jörg Egbers*: Identifikation und Adaption von Arbeitsplätzen für leistungsgewandelte Mitarbeiter entlang des Montageplanungsprozesses
192 Seiten · ISBN 978-3-8316-4328-8
- 281 *Max von Bredow*: Methode zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und des Risikos unternehmensübergreifender Wertschöpfungskonfigurationen in der Automobilindustrie
204 Seiten · ISBN 978-3-8316-4337-0
- 282 *Tobias Philipp*: RFID-gestützte Produktionssteuerungsverfahren für die Herstellung von Bauteilen aus Faserverbundkunststoffen
142 Seiten · ISBN 978-3-8316-4346-2
- 283 *Stefan Rainer Johann Braunreuther*: Untersuchungen zur Lasersicherheit für Materialbearbeitungsanwendungen mit brillanten Laserstrahlquellen
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-4348-6
- 284 *Johannes Pohl*: Adaption von Produktionsstrukturen unter Berücksichtigung von Lebenszyklen
202 Seiten · ISBN 978-3-8316-4358-5
- 285 *Mathey Wiesbeck*: Struktur zur Repräsentation von Montagesequenzen für die situationsorientierte Werkerführung
194 Seiten · ISBN 978-3-8316-4369-1
- 286 *Sonja Huber*: In-situ-Legierungsbestimmung beim Laserstrahlschweißen
206 Seiten · ISBN 978-3-8316-4370-7
- 287 *Robert Wiedemann*: Prozessmodell und Systemtechnik für das laserunterstützte Fräsen
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4384-4
- 288 *Thomas Irenhauser*: Bewertung der Wirtschaftlichkeit von RFID im Wertschöpfungsnetz
242 Seiten · ISBN 978-3-8316-4404-9
- 289 *Jens Hatwig*: Automatisierte Bahnanplanung für Industrieroboter und Scanneroptik bei der Remote-Laserstrahlbearbeitung
196 Seiten · ISBN 978-3-8316-4405-6
- 290 *Matthias Baur*: Aktives Dämpfungssystem zur Ratterunterdrückung an spanenden Werkzeugmaschinen
210 Seiten · ISBN 978-3-8316-4408-7
- 291 *Alexander Schöber*: Eine Methode zur Wärmequellenkalibrierung in der Schweißstruktur simulation
198 Seiten · ISBN 978-3-8316-4415-5
- 292 *Matthias Glonegger*: Berücksichtigung menschlicher Leistungsschwankungen bei der Planung von Variantenfließmontagesystemen
214 Seiten · ISBN 978-3-8316-4419-3
- 293 *Markus Kahlert*: Scanstrategien zur verbesserten Prozessführung beim Elektronenstrahl schmelzen (EBM)
228 Seiten · ISBN 978-3-8316-4416-2
- 294 *Sebastian Schindler*: Strategische Planung von Technologieketten für die Produktion
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4434-6
- 295 *Tobias Fäckerer*: Methode zur rechnergestützten Prozessgestaltung des Schleifhärtens
128 Seiten · ISBN 978-3-8316-4448-3
- 296 *Rüdiger Spillner*: Einsatz und Planung von Roboterasistenz zur Berücksichtigung von Leistungswandlungen in der Produktion
286 Seiten · ISBN 978-3-8316-4450-6
- 297 *Daniel Schmid*: Röhrebschweißen von Aluminiumlegierungen mit Stählen für die Automobilindustrie
300 Seiten · ISBN 978-3-8316-4452-0
- 298 *Florian Karl*: Bedarfsermittlung und Planung von Rekonfigurationen an Betriebsmitteln
222 Seiten · ISBN 978-3-8316-4458-2
- 299 *Philipp Ronald Engelhardt*: System für die RFID-gestützte situationsbasierte Produktionssteuerung in der auftragsbezogenen Fertigung und Montage
246 Seiten · ISBN 978-3-8316-4472-8
- 300 *Markus Graß*: Bewertung der Energieflexibilität in der Produktion
202 Seiten · ISBN 978-3-8316-4476-6
- 301 *Thomas Kirchmeier*: Methode zur Anwendung der berührungslosen Handhabung mittels Ultraschall im automatisierten Montageprozess
196 Seiten · ISBN 978-3-8316-4478-0
- 302 *Oliver Röscher*: Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern
214 Seiten · ISBN 978-3-8316-4486-5
- 303 *Christoph Sieben*: Entwicklung eines Prognosemodells zur prozessbegleitenden Beurteilung der Montagequalität von Kollbendichtungen
194 Seiten · ISBN 978-3-8316-4510-7
- 304 *Philipp Alexander Schmidt*: Laserstrahlschweißen elektrischer Kontakte von Lithium-Ionen-Batterien in Elektro- und Hybridfahrzeugen
190 Seiten · ISBN 978-3-8316-4519-0
- 305 *Yi Shen*: System für die Mensch-Roboter-Koexistenz in der Fliegmontage
230 Seiten · ISBN 978-3-8316-4520-6
- 306 *Thomas Bonin*: Moderne Ordnungsreduktionsverfahren für die Simulation des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen
274 Seiten · ISBN 978-3-8316-4522-0
- 307 *Jan Daniel Musiol*: Remote-Laserstrahl-Abtragschneiden
168 Seiten · ISBN 978-3-8316-4523-7
- 308 *Emin Genc*: Frühwarnsystem für ein adaptives Störungsmanagement
234 Seiten · ISBN 978-3-8316-4525-1
- 309 *Mirko Langhorst*: Beherrschung von Schweißverzug und Schweißeigenspannungen
252 Seiten · ISBN 978-3-8316-4524-2
- 310 *Markus Schweier*: Simulative und experimentelle Untersuchungen zum Laserschweißen mit Strahlzosillation
284 Seiten · ISBN 978-3-8316-4536-7
- 311 *Florian Geiger*: System zur wissensbasierten Maschinenbelegungsplanung auf Basis produktsspezifischer Auftragsdaten
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-4537-4
- 312 *Peter Schnellbach*: Methodik zur Reduzierung von Energieverschwendungen unter Berücksichtigung von Zielgrößen
Ganzheitlicher Produktionsysteme
236 Seiten · ISBN 978-3-8316-4540-4
- 313 *Stefan Schwarz*: Prognosefähigkeit dynamischer Simulationen von Werkzeugmaschinenstrukturen
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-4542-8
- 314 *Markus Pröpster*: Methodik zur kurzfristigen Austaktung variantenreicher Montagelinien am Beispiel des Nutzfahrzeugebaus
238 Seiten · ISBN 978-3-8316-4547-3
- 315 *Dominik David Simon*: Automatisierte flexible Werkzeugsysteme zum Umformen und Spannen von Kunststoffscheiben und -schalen
234 Seiten · ISBN 978-3-8316-4548-0
- 316 *Stefan Maurer*: Frühauflärung kritischer Situationen in Vorsorgungsprozessen
242 Seiten · ISBN 978-3-8316-4554-1
- 317 *Tobias Maier*: Modellierungssystematik zur aufgabenbasierten Beschreibung des thermoelastischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen
274 Seiten · ISBN 978-3-8316-4561-9
- 318 *Klemens Konrad Niehus*: Identifikation linearer Dämpfungsmodelle für Werkzeugmaschinenstrukturen
286 Seiten · ISBN 978-3-8316-4568-8

- 319 *Julian Christoph Sebastian Backhaus*: Adaptierbares aufgabenorientiertes Programmiersystem für Montagesysteme
264 Seiten · ISBN 978-3-8316-4570-1
- 320 *Sabine G. Zitzberger*: Flexibles Werkzeug zur Umformung von Polycarbonatplatten unter besonderer Beachtung der optischen Qualität
228 Seiten · ISBN 978-3-8316-4573-2
- 321 *Christian Thiemann*: Methode zur Konfiguration automatisierter thermografischer Prüfsysteme
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-4574-9
- 322 *Markus Westermeier*: Qualitätsorientierte Analyse komplexer Prozessketten am Beispiel der Herstellung von Batteriezellen
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-4586-2
- 323 *Thorsten Klein*: Agiles Engineering im Maschinen- und Anlagenbau
284 Seiten · ISBN 978-3-8316-4598-5
- 324 *Markus Wiedemann*: Methodik zur auslastungsorientierten Angebotssteinermittlung für hochvariante Produkte mit kundenindividuellen Leistungsanteilen
216 Seiten · ISBN 978-3-8316-4599-2
- 325 *Harald Krauss*: Qualitätssicherung beim Laserstrahlschmelzen durch schichtweise thermografische In-Process-Überwachung
304 Seiten · ISBN 978-3-8316-4628-9
- 326 *Stefan Krotli*: Online-Simulation von fluidischen Prozessen in der frühen Phase der Maschinen- und Anlagenentwicklung
208 Seiten · ISBN 978-3-8316-4636-4
- 327 *Andreas Roth*: Modellierung des Röhrebschweißens unter besonderer Berücksichtigung der Spalttoleranz
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-4639-5
- 328 *Philipp Benjamin Michaeli*: Methodik zur Entwicklung von Produktionsstrategien am Beispiel der Triebwerkssindustrie
288 Seiten · ISBN 978-3-8316-4642-5
- 329 *Michael Richard Niehues*: Adaptive Produktionssteuerung für Werkstattfertigungssysteme durch fertigungsbegleitende Reihenfolgebildung
314 Seiten · ISBN 978-3-8316-4650-0
- 330 *Johannes Stöck*: Remote-Laserstrahl trennen von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-4662-3
- 331 *Andreas Fabian Hees*: System zur Produktionsplanung für rekonfigurierbare Produktionssysteme
218 Seiten · ISBN 978-3-8316-4676-0
- 332 *Fabian Michael Distel*: Methodische Auslegung ultraschallbasierter berührungsloser Handhabungssysteme
292 Seiten · ISBN 978-3-8316-4679-1
- 333 *Christian Plein*: A Method for Analyzing the Impact of Changes and their Propagation in Manufacturing Systems
276 Seiten · ISBN 978-3-8316-4695-1
- 334 *Josef Huber*: Verfahren zur Klassifikation von Ungänzen bei der optischen Prüfung von Batterieseparatoren
226 Seiten · ISBN 978-3-8316-4593-0
- 335 *Martin Schmidt*: Kognitive Prozessesteuerung zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Druckindustrie
210 Seiten · ISBN 978-3-8316-4139-0
- 336 *Alexander Beltački*: Rechnergestützte Minimierung des Verzugs laserstrahlgeschweißter Bauteile
234 Seiten · ISBN 978-3-8316-4254-0
- 337 *Georg Albin Josef Götz*: Methode zur Steigerung der Formatflexibilität von Verpackungsmaschinen
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-4332-5
- 338 *Thomas Knoch*: Elektrolytbefüllung prismatischer Lithium-Ionen-Zellen
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-4714-9
- 339 *Johannes Graf*: Ein Vorgehensmodell zur automatisierten und qualitätskonformen Handhabung textiler Halbzeuge
262 Seiten · ISBN 978-3-8316-4745-3
- 340 *Georgios Dimitrios Theodossiadis*: Thermal Joining based on Reactive Multilayered Nanofoils
110 Seiten · ISBN 978-3-8316-4747-7
- 341 *Fabian Karl Keller*: Methodik zur energiebezugsorientierten Auftragsplanung
218 Seiten · ISBN 978-3-8316-4761-3

Forschungsberichte IWB ab Band 342

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
utzverlag, München, Fax 089-277791-01, info@utzverlag.de, www.utzverlag.de

- 342 *Johannes Karl Bernhard Schmalz*: Rechnergestützte Auslegung und Auswahl von Greifersystemen
240 Seiten · ISBN 978-3-8316-4768-2
- 343 *Christoph Richter*: Modellbasierte Entwicklung von Mensch-Maschine-Schnittstellen im Maschinen- und Anlagenbau
260 Seiten · ISBN 978-3-8316-4773-6
- 344 *Benedikt Sager*: Konfiguration globaler Produktionsnetzwerke
288 Seiten · ISBN 978-3-8316-4780-2
- 345 *Alexander Friedrich Schömann*: Antizipative Identifikation produktionstechnologischer Substitutionsbedarfe durch Verwendung von Zyklusmodellen
242 Seiten · ISBN 978-3-8316-4787-3
- 346 *Christian Reblein*: Prognosefähige Simulation von Dämpfungseffekten in mechatronischen Werkzeugmaschinenstrukturen
270 Seiten · ISBN 978-3-8316-4790-3
- 347 *Toni Adam Krol*: Beitrag zur simulationsgestützten Steigerung der Bauteilmaßhaltigkeit für laserbasierte Strahlenschmelztechnologien
272 Seiten · ISBN 978-3-8316-4807-8
- 348 *Joachim Jan Michniewicz*: Automatische simulationsgestützte Arbeitsplanung in der Montage
250 Seiten · ISBN 978-3-8316-4814-6

- 349 *Thilo Martens*: Bedarfsgerechte Rohbiogasproduktion durch eine modellunterstützte Anpassung der Fütterungsstrategie
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4815-3
- 350 *Simone Dietrich*: Lichtbogenbasierte Pulverherstellung für die additive Fertigung
246 Seiten · ISBN 978-3-8316-4822-1
- 351 *Christian Markus Seidel*: Finite-Elemente-Simulation des Aufbauprozesses beim Laserstrahlschmelzen
238 Seiten · ISBN 978-3-8316-4833-7
- 352 *Manuel Johannes Käßler*: Fehlerdetektion und -vermeidung beim Rotationsreibschweißen.
202 Seiten · ISBN 978-3-8316-4842-9
- 353 *Kai Philipp Bauer*: Standortwahl für die Distribution mittels Luftfracht
248 Seiten · ISBN 978-3-8316-4852-8
- 354 *Corinna Liebl*: Systematische Energiedatenerfassung in der Produktion
198 Seiten · ISBN 978-3-8316-4853-5
- 355 *Florian Roland Broß*: Dimensionierung indirekter Bereiche auf Basis unscharfer Daten
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4854-2
- 356 *Julia Nina Piepel*: System zur ereignisorientierten Produktionssteuerung.
230 Seiten · ISBN 978-3-8316-4856-6
- 357 *Sepp Sebastian Wimmer*: Prognose und Kompensation von Formabweichungen bei der Fräsbearbeitung dünnwandiger Strukturen
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4876-4
- 358 *Dominik Schmid*: Untersuchungen zum Laserstrahlschmelzen von Magnesiumlegierungen.
240 Seiten · ISBN 978-3-8316-4878-8
- 359 *Peter Simon*: Methodik zur risikoorientierten Bewertung von Energieflexibilität von Produktionssystemen.
236 Seiten · ISBN 978-3-8316-4879-5
- 360 *Peter Michael Seebach*: Topologieoptimierte, patientenindividuelle Osteosynthesplatten für die Rekonstruktion der Mandibula.
240 Seiten · ISBN 978-3-8316-4894-8
- 361 *Susanne Verrini*: Anforderungsermittlung für das Montagepersonal in der digitalen Transformation.
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-4909-9
- 362 *Andreas Bachmann*: Regelung der Temperatur beim Röhrengusschweißen.
142 Seiten · ISBN 978-3-8316-4910-5
- 363 *Thomas Semm*: Position-flexible Modeling Approach for an Efficient Optimization of the Machine Tool Dynamics Considering Local Damping Effects.
134 Seiten · ISBN 978-3-8316-4911-2
- 364 *Eric Unterberger*: Methodik zur Gestaltung energieflexibler Produktionsysteme.
276 Seiten · ISBN 978-3-8316-4920-4
- 365 *Michael Klaus Gerhard Jelinek*: Wissensbasiertes zerstörungsfreies Prüfen hybrider Faserverbundstrukturen durch optische Lock-in-Thermografie.
378 Seiten · ISBN 978-3-8316-4918-1
- 366 *Julia Berger*: System zur aufgabenorientierten Programmierung für die Mensch-Roboter-Kooperation.
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-4919-8
- 367 *Jan Bernd Habedank*: Laser Structuring of Graphite Anodes for Functionally Enhanced Lithium-Ion Batteries.
200 Seiten · ISBN 978-3-8316-4933-4
- 368 *Severin Teubner*: Dynamisches und individuelles erkenntnissystem für die manuelle Serienmontage.
306 Seiten · ISBN 978-3-8316-4934-1
- 369 *Marc Matthias Schneck*: Technology Strategy for Metal-based Additive Manufacturing
228 Seiten · ISBN 978-3-8316-4943-3
- 370 *Richard Sung-Hyon Popp*: Energieflexible, spanende Werkzeugmaschinen. Analyse, Fähigung und Erfolgsaussichten
186 Seiten · ISBN 978-3-8316-4944-0
- 371 *Dino Nikolaus Gustaf Knoll*: Value Stream Mapping for Internal Logistics using Process Mining
254 Seiten · ISBN 978-3-8316-4946-4
- 372 *Roman Hartl*: Monitoring and Optimizing the Surface Quality of Friction Stir Welds Using Machine Learning
170 Seiten · ISBN 978-3-8316-4949-5
- 373 *Christoph Schmutzler*: Analyse des Verzugs infolge der Schwindung beim 3-D-Druck
246 Seiten · ISBN 978-3-8316-4963-1
- 374 *Sandra Grohmann*: Reaktive Partikel aus Nickel und Aluminium als innovative Wärmequelle für die Fügetechnik
312 Seiten · ISBN 978-3-8316-4961-7
- 375 *Robin Karl-Hermann Kleinwort*: Methodology for Enabling Active Vibration Control Systems of Machine Tools for Industrial Use
156 Seiten · ISBN 978-3-8316-4968-6
- 376 *Philipp Maximilian Stefan Rinck*: Ultraschallunterstütztes Fräsen von Ti 6Al 4V
220 Seiten · ISBN 978-3-8316-4969-3
- 377 *Georg Höftthaler*: Methodik zur Integration digitaler Technologien für Ganzheitliche Produktionsysteme
242 Seiten · ISBN 978-3-8316-4974-7
- 378 *Nicolas Billot*: Modeling of Adhesion Mechanisms of Graphite-based Anodes for Lithium-Ion Batteries
248 Seiten · ISBN 978-3-8316-4976-1
- 379 *Martin Schreiber*: System zur integrierten Produktions- und Instandhaltungsplanung.
268 Seiten · ISBN 978-3-8316-4985-3
- 380 *Stefan P. Meyer*: A holistic, model-predictive process control for plastic-metal direct joining.
170 Seiten · ISBN 978-3-8316-4988-4
- 381 *Cosima Stocker*: Automatisierte Generierung von Ordnungsschikanen für Vibrationswendeförderer mithilfe von Reinforcement Learning.
250 Seiten · ISBN 978-3-8316-4991-4
- 382 *Ulrich Teschnermacher*: Dynamische Routenzugoptimierung bei kurzfristigen Materialabrufen.
218 Seiten · ISBN 978-3-8316-4992-1
- 383 *Johannes Martin Löhe*: Methodik zur Identifikation des Wärmeaufteilungskoeffizienten bei der Fräsbearbeitung dünnwandiger Werkstücke.
216 Seiten · ISBN 978-3-8316-4997-6
- 384 *Florian J. Günter*: Charakterisierung der Befüllung von Lithium-Ionen-Zellen mit Elektrolytflüssigkeit.
112 Seiten · ISBN 978-3-8316-5023-1
- 385 *Maximilian Johann Florian Benker*: Condition Monitoring of Machine Tool Feed Drives and Methods for the Estimation of Remaining Useful Life.
170 Seiten · ISBN 978-3-8316-5034-7
- 386 *David Schreiner*: Simulationsgestützte Auslegung des Kalandrieprozesses und experimentelle Charakterisierung der Elektroden von Lithium-Ionen-Batteriezellen.
130 Seiten · ISBN 978-3-8316-5035-4
- 387 *Alexander Zipfel*: Anreizbasierter Austausch steuerungsrelevanter Informationen in Wertschöpfungsnetzwerken.
266 Seiten · ISBN 978-3-8316-5038-5
- 388 *Philipp Alexander Friedrich Bauer*: Ein Beitrag zur Verbesserung von roboterbasierter optischen Messsystemen durch eine neuartige Verkettung von Punktwolken.
152 Seiten · ISBN 978-3-8316-5042-2
- 389 *Robin Dennis Sachar*: Verbesserung des Wissensmanagements in der manuellen Montage durch Einsatz eines Anreizsystems.
246 Seiten · ISBN 978-3-8316-5047-7

- 390 *Richard Dobler*: Frühaufklärung produktionstechnischer Defizite
224 Seiten · ISBN 978-3-8316-5053-8
- 391 *Daniel Baier*: Qualitätssicherung bei der Additiven Fertigung mit Draht und Lichtbogen
134 Seiten · ISBN 978-3-8316-5063-7
- 392 *Patrick Voit*: Methodik zur Planung modularer, skalierbarer Fertigungszellen im Kontext Cyber-physischer Produktionsysteme
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-5066-8
- 393 *Stefan Roth*: Risikomanagementsystem für die energieorientierte Produktionsplanung und -steuerung
180 Seiten · ISBN 978-3-8316-5069-9
- 394 *Lucas Christian Hille*: Investigations on the Industrial Applicability of Laser Electrode Structuring in Lithium-ion Battery Production
136 Seiten · ISBN 978-3-8316-5073-6
- 395 *Christoph Berger*: Entwicklung eines Systems zur Produktionsregelung von Cyber-physischen Produktionssystemen
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-5074-3
- 396 *Andreas Hofer*: Potenzialbewertung und strategische Planung von Technologieprojekten in der Produktion
232 Seiten · ISBN 978-3-8316-5075-0
- 397 *Alejandro Magaña*: Automating the Programming of Robot-Based Optical 3D Measuring Systems
152 Seiten · ISBN 978-3-8316-5076-7
- 398 *Felix Frankenbach*: Adaption von Fabrikstrukturen unter Berücksichtigung von Veränderungsfähigkeiten
240 Seiten · ISBN 978-3-8316-5077-4
- 399 *Albrecht Lottermoser*: Soziotechnische Systemgestaltung für die robotergestützte Assistentenleistungsgewandelter Werkkräfte
244 Seiten · ISBN 978-3-8316-5084-2
- 400 *Maria Maier*: Managing Individualized Learning Processes in Manual Assembly
80 Seiten · ISBN 978-3-8316-5085-9
- 401 *Christian Josef Bernauer*: Closed-Loop Control of Laser Metal Deposition with Coaxial Wire Feeding
108 Seiten · ISBN 978-3-8316-5090-3
- 402 *Sophie Grabmann*: Laser Beam Welding of Metal Foil Stacks for Contacting of Lithium-Ion Batteries
120 Seiten · ISBN 978-3-8316-5089-7
- 403 *Lisa Christine Heuss*: Referenzarchitektur zur Befähigung von Industrierobotern für die selbstständige Planung und Ausführung von Aufgaben mit hohem Anwendungsmix
110 Seiten · ISBN 978-3-8316-5091-0
- 404 *Clement H. O. Ferry*: Methodik zur effizienten und effektiven Datenanalyse in der industriellen Produktion am Beispiel der Fabrikplanung
160 Seiten · ISBN 978-3-8316-5092-7