

Michael Schenk · Siegfried Wirth · Egon Müller

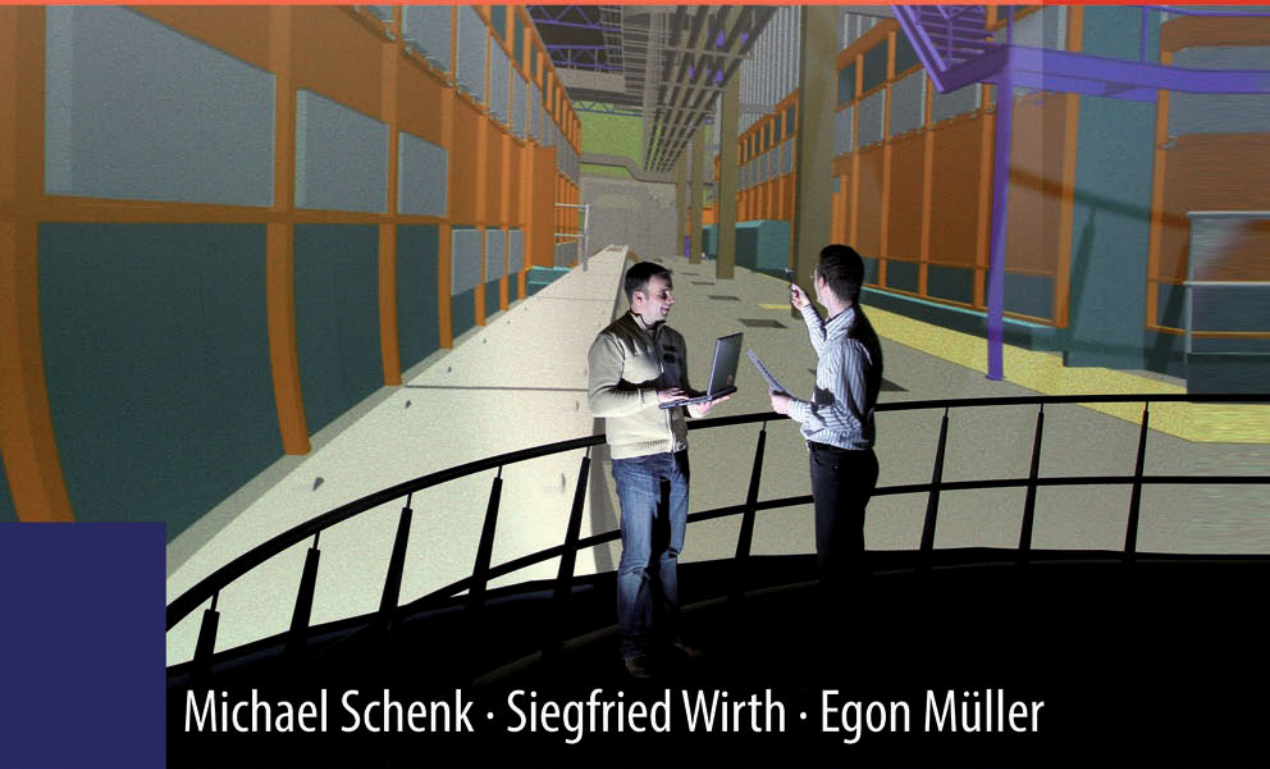
Fabrikplanung und Fabrikbetrieb

Methoden für die wandlungsfähige,
vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik

2. Auflage

VDI

 Springer Vieweg



Michael Schenk · Siegfried Wirth · Egon Müller

Fabrikplanung und Fabrikbetrieb

Methoden für die wandlungsfähige,
vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik

2. Auflage

VDI

 Springer Vieweg

Fabrikplanung und Fabrikbetrieb

Michael Schenk • Siegfried Wirth • Egon Müller

Fabrikplanung und Fabrikbetrieb

Methoden für die wandlungsfähige,
vernetzte und ressourceneffiziente Fabrik

2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage 2014

Michael Schenk
Otto-von Guericke-Universität Magdeburg
Fraunhofer Instiut für Fabrikbetrieb
und -automatisierung
Magdeburg
Deutschland

Egon Müller
Institut für Betriebswissenschaften und
Fabriksysteme (IBF)
TU Chemnitz
Chemnitz
Deutschland

Siegfried Wirth
Steinbeis-Transferzentrums Fabrikplanung,
-ökologie und automatisierter Fabrikbetrieb;
Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb
TU Chemnitz
Chemnitz
Deutschland

ISBN 978-3-642-05458-7 ISBN 978-3-642-05459-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-05459-4

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

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004, 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

Vorwort

Das Fachbuch für Praxis und Studium wurde in der 2. Auflage auf Grund neuer Erkenntnisse und Innovationstreiber stark überarbeitet und inhaltlich erweitert. Die schon in der 1. Auflage angesprochenen Wandlungsprozesse und die damit verbundene Wandlungsgeschwindigkeit sind noch dynamischer geworden. Hinzu kommen neue gesamtgesellschaftliche Einflüsse, die in der Fabrikplanung und im Fabrikbetrieb berücksichtigt werden.

Die Unternehmen mit ihren Fabriken sind insbesondere in den Hochlohnländern herausgefordert, wettbewerbsbestimmende Produkte, Technologien und Dienstleistungen weltweit zu vermarkten. Es sind die technologieorientierten Unternehmen des produzierenden Gewerbes, die einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der globalen Trends leisten und die Produktion von morgen mitbestimmen. Ihre Auswirkungen auf die technologischen Aspekte der Fabrikgestaltung stehen im Mittelpunkt der Ausführungen.

Hierbei werden für Unternehmen Wege aufgezeigt, mit welchen Produkten und vernetzten Wertschöpfungsketten ihre Zukunft gestaltet werden kann. Dabei wird das Unternehmen, die Fabrik als Ort innovativer, kreativer und ressourceneffizienter Wertschöpfung, ganzheitlich, von der Produktentstehung, -erstellung bis zur -entsorgung betrachtet.

Einen Schwerpunkt bildet die Fabrik mit allen Prozessen der Produkterstellung und Logistik. Um dabei den Weg zur wandlungsfähigen, vernetzten, ressourceneffizienten Fabrik zu beschreiten, sind Methoden, Vorgehensweisen, Entscheidungskriterien und Praxisbeispiele erforderlich, die in dieser 2. Auflage des Buches Fabrikplanung und Fabrikbetrieb beschrieben sind.

Neu für Fabrikplanung und -betrieb ist die integrative Betrachtung sowie die lebenszyklusorientierte Unternehmens- und Fabrikgestaltung von F/E bis zu Verwertung/Recycling; die permanente Anpassung der Fabrikprozesse durch Simulation; die Integration von Prozessen der Fertigungstechnik und der Verfahrens- und Verarbeitungstechnik; die Auswirkungen des Strukturleichtbaus, der Energieeffizienz einschließlich des Einsatzes erneuerbarer Energien; die ganzheitliche Logistik, IuK-Technologien einschließlich Digitalisierung sowie die Rohstoff- und Fachkräfteverknappung und ihr Einfluss auf die Gestaltung der ressourceneffizienten und altersgerechten Fabrik.

Das Buch richtet sich an folgende Zielgruppen: Studierende des Maschinen- und Anlagenbaus und insbesondere Produktionstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Produktions-

wirtschaft, Industriebau und Logistik sowie für auf diesem Gebiet tätige Führungskräfte, Betriebspraktiker, Planungs- und Beratungsfachkräfte in der Industrie und Wirtschaft.

Zahlreiche praktische Beispiele aus Industrie und Forschung ergänzen die Aussagen. Einbezogen sind daher auch die praktischen Lösungen, wie sie im Buch „Factory Planning Manual“ (2010), erschienen im Springer Verlag, enthalten sind.

Für die vielfältige fachliche Unterstützung, Mitwirkung und Bereitstellung von Unterlagen zur Erstellung des Buches bedanken wir uns ganz besonders bei den Professoren H. Dürr (Kap. 2.3.4), R. Erfurth (Kap. 4.2.3; 4.2.4), H. Enderlein (Kap. 7.5.2), B. Platzer (9.1.2), U. Götze (Kap. 9.4.1) und E. Köhler (Kap. 9.13).

Für ausgewählte Zuarbeit bedanken wir uns bei Dr. D. Nestler (Kap. 2.3.4), Dr. D. Fischer (Kap. 2.4), Dr. E. Glistau (Kap. 6), Dr. F. Ryll (Kap. 6.4), Dipl.-Ing. Th. Scherzberg (Kap. 7.4.1), Dr. Th. Löffler (Kap. 7.4.2), Dr. M. Keil (Kap. 7.5.1), Dr. M. Schumann (Kap. 8) und Dr. J. Ackermann (Kap. 9.3).

Für die Bereitstellung ausgewählter Praxisbeispiele gilt unser Dank den Firmen ATLET GmbH, ERMAFA – Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH, HÖRMANN RAWEMA GmbH, ICM e. V., IST GmbH, LEHMANN Maschinenbau GmbH, Niles Simmons GmbH, ProCon GmbH, SITEC Industrietechnologie GmbH, TISORA Sondermaschinen GmbH, USK Karl Utz Sondermaschinen GmbH, Volkswagen AG sowie Werner und Mertz GmbH.

Die Autoren bedanken sich für beratende Unterstützung insbesondere bei den Professoren G. Spur, H.-P. Wiendahl, R. Neugebauer und K. Helbing sowie bei den Professoren Dombrowski, Grundig, Kuhn, Reinhart, Schuh, Nyhuis, Schulte und Spath für die Hinweise. Unser Dank gilt den Professoren der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e. V. (HAB), dem VDI (ADB), den Forschungseinrichtungen, Steinbeis-Transferzentren und IHK.

Nicht zuletzt bedanken wir uns für die Mitwirkung von Mitarbeitern des IBF (TU Chemnitz) und des ILM (OvG Universität Magdeburg).

Frau Dr. E. Glistau hat maßgeblichen Anteil an der Konzipierung und Anfertigung des Buches. Herrn F. Schenk und Frau K. Rockstroh sind wir zu außerordentlichem Dank für die Buchgestaltung verpflichtet.

Magdeburg, Chemnitz
im März 2013

Michael Schenk
Siegfried Wirth
Egon Müller

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Trends und Entwicklungen	7
2.1	Wurzeln von Fabrikplanung und Fabrikbetrieb	8
2.2	Neuausrichtung von Fabrikplanung und Fabrikbetrieb	10
2.2.1	Veränderungen	12
2.2.2	Aufgaben und Partner	24
2.3	Konsequenzen	27
2.3.1	Fabrik	27
2.3.2	Fabrikplanung	28
2.3.3	Fabrikbetrieb	30
2.3.4	Unternehmen	31
2.4	Betrachtungsrahmen	33
	Literatur	37
3	Die Fabrik im Wandel	39
3.1	Veränderungsprozesse	39
3.1.1	Anforderungen an die Fabrik	43
3.1.2	Gestaltungsfelder der Fabrik	46
3.1.3	Fabrikarten und -typen	50
3.2	Entwicklungsstadien	59
3.2.1	Funktionale Fabrik	61
3.2.2	Wandlungsfähige segmentierte Fabrik	62
3.2.3	Wandlungsfähige vernetzte Fabrik	63
3.2.4	Wandlungsfähige ressourceneffiziente Fabrik	64
3.3	Herausforderungen und Visionen für Fabriken	66
3.3.1	Kreativität und Innovationsfähigkeit	66
3.3.2	Verfahrens- und Technologie übergreifende neue Maschinengeneration	67
3.3.3	Addition und Integration von Technologien	70
3.3.4	Neue Werkstoffe	72
3.3.5	Ressourcen- und energieeffiziente Produktionstechnik	83

3.3.6	Einsatz von erneuerbaren Energien	86
3.3.7	Logistik- und Iuk-Technologien	89
3.4	Veränderung der Stellung des Menschen	92
3.4.1	Einfluss der Automatisierung	92
3.4.2	Industriearomatisierung	93
3.4.3	Automatisierungsschritte	94
	Literatur	96
4	Fabrikprozesse und -systeme	101
4.1	Produktionsanforderungen	101
4.1.1	Kundenwunsch	101
4.1.2	Produzierbarkeit und Lieferbarkeit von Produkten	109
4.1.3	Möglichkeiten zur Quantifizierung des Kundenwunsches	111
4.2	Wertschöpfungs-, Geschäfts- und Produktionsprozesse	112
4.2.1	Wertschöpfungsprozesse	112
4.2.2	Geschäftsprozesse	117
4.2.3	Produktionsprozesse und -funktionen	119
4.3	Fabrik als System	121
4.3.1	Systemtheoretische Grundlagen	121
4.3.2	Grundlagen der Flusssystemtheorie	124
4.3.3	Flusssystem, -elemente und -komplexe	130
4.3.4	Flusssysteme der Fabrik	132
4.3.5	Fabrik als System	138
	Literatur	143
5	Betrachtungsraum Fabrik	145
5.1	Fabriklebenszyklen, Planungsphasen und -stufen	147
5.1.1	Fabriklebenszyklen	147
5.1.2	Planungsphasen und -stufen	153
5.2	Planungsobjekte und Planungsebenen	165
5.2.1	Arbeitsplatzstruktur	167
5.2.2	Bereichsstruktur	178
5.2.3	Gebäudestruktur	186
5.2.4	General- und Standortstruktur	200
5.2.5	(Unternehmens-)Netzstruktur	208
5.3	Planungsinstrumente	219
5.3.1	Theorien	219
5.3.2	Modelle	220
5.3.3	Methoden und Verfahren	227
5.3.4	Bewertung von Lösungen	254
5.3.5	Werkzeuge und Instrumentarien	263
5.4	Entwicklungstendenzen im Methodenbereich	272
5.5	Entwicklungsperspektive eines ganzheitlichen Projektmanagements	273
	Literatur	275

6	Fabrikplanungsaufgaben, -vorgehensweise und -schritte	283
6.1	Planungsaufgaben und Vorgehensweise	283
6.1.1	Planungsaufgaben	283
6.1.2	Vorgehensmodelle und -prinzipien	288
6.2	Fabrikplanung (Systementwicklung)	294
6.2.1	Produktions- und Leistungsprogrammbestimmung	295
6.2.2	Funktionsbestimmung	301
6.2.3	Dimensionierung	306
6.2.4	Strukturierung	320
6.2.5	Gestaltung	330
6.3	Facility Management	346
	Literatur	346
7	Fabrikbetrieb und Systemnutzung	349
7.1	Grundlagen des Fabrikbetriebs	349
7.1.1	Produktentwicklung	352
7.1.2	Aufbau- und Ablauforganisation	354
7.1.3	Arbeitsplanung	367
7.1.4	Produktionsplanung	367
7.2	Produktionsplanung und Produktionslogistik	368
7.2.1	Strukturierung von Fertigung und Montage	371
7.2.2	Fertigungstiefe und Beschaffungsvolumen	374
7.2.3	Lieferantenanbindung und -leistungstiefe	376
7.2.4	Kooperation und Dienstleistungen	382
7.2.5	Zeitwettbewerb und Produktkomplexität	384
7.2.6	Veränderungen in der Informationslogistik	388
7.2.7	Zusammenfassung und Ausblick	389
7.3	Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	391
7.3.1	Definition	391
7.3.2	Ziele, Aufgaben und Teilgebiete	391
7.3.3	Strategien und Verfahren	398
7.3.4	Ausblick	403
7.4	Online-Analyse, -Planung und -Steuerung von Produktionsnetzen	407
7.4.1	Mesoskopische Simulationsmodelle	407
7.4.2	Anwendungsbeispiel: Prozessstörungen in einem Produktionsnetzwerk	411
7.4.3	Anwendungsbeispiel: Ressourcendisposition eines Produktionsnetzknötens	412
7.5	Instandhaltungssystemplanung	414
7.5.1	Instandhaltungsstrategien für Fabrikssysteme	416
7.5.2	Planung eines Instandhaltungssystems	421
7.6	Informationsfluss	439
7.6.1	Funktionen des Informationsflusses	439
7.6.2	Informationssystemplanung	445

7.6.3	Serviceorientierte Architekturen als flexible IT-Infrastruktur	457
7.6.4	Betrieb der IT-Infrastruktur	463
7.6.5	Entwicklungsperspektive	465
7.7	Betreibermodelle für wandlungsfähige Fabriken	468
7.7.1	Grundlagen	469
7.7.2	Installation von Betreibermodellen	473
7.7.3	Ausprägungen von Betreibermodellen	476
7.7.4	Wirkungen auf Fabrikplanungsprozesse	484
7.7.5	Handlungsempfehlungen	486
7.7.6	Ausblick	488
	Literatur	489
8	Wandlungsfähige Fabriken	497
8.1	Segmentierte Fabrik	498
8.1.1	Grundlagen	498
8.1.2	Gestaltungslösungen	502
8.1.3	Vorgehensweise	505
8.1.4	Merkmale und Gestaltungsprinzipien	511
8.2	Vernetzte Fabrik	516
8.2.1	Grundlagen	516
8.2.2	Gestaltungslösungen	517
8.2.3	Vorgehensweise	521
8.2.4	Merkmale und Gestaltungsprinzipien	524
8.3	Kompetenznetzbasierte Fabrik	525
8.3.1	Grundlagen	525
8.3.2	Gestaltungslösungen	528
8.3.3	Vorgehensweise	535
8.3.4	Merkmale und Gestaltungsprinzipien	542
8.4	Ressourceneffiziente Fabrik	543
8.4.1	Stoff-/Materialeffizienz	547
8.4.2	Energieeffizienz	565
8.4.3	Energiekonzept, Nachhaltigkeit, Ökologiebilanz	584
8.4.4	Schlussfolgerungen Stoff- und Energieeffizienz	596
8.5	Alternsgerechte Fabrik	598
8.5.1	Grundlagen	602
8.5.2	Gestaltungslösungen	610
8.5.3	Vorgehensweise	625
8.5.4	Zusammenfassung	637
	Literatur	640
9	Wandlungsfähige Fabrikmodelle	649
9.1	Grundlagen und Entwicklungstrends	649
9.1.1	Virtuelle Unternehmen	649
9.1.2	Digitale Fabrik	652

9.1.3	Virtuelle Realität	657
9.1.4	Entwicklungstrends	660
9.2	Informations- und Kommunikationstechnologie	662
9.2.1	Produktdatenmanagement	662
9.2.2	Produktlebenszyklusmanagement	664
9.2.3	Internet der Dinge und Dienste	665
9.2.4	Cloud Computing	668
9.3	Erweiterung des Betrachtungsraumes	670
9.4	Ausblick	676
	Literatur	676
10	Anhang	679
10.1	Produktionsprozesse und -funktionen der Fertigungs-, Verfahrens- und Verarbeitungstechnik	679
10.1.1	Fertigungsindustrie	679
10.1.2	Verfahrenstechnische Industrie	684
10.1.3	Verarbeitungstechnische Industrie	695
10.2	Systematik zur Industrieparkplanung und -gestaltung	712
10.3	Wandlungsfähiger Fabrikbaukasten	725
10.3.1	Konzept	725
10.3.2	Planungs-/Visualisierungsmodule	727
10.3.3	Baustein-Module (Auswahl)	729
10.4	Bewertungsmethoden und Investitionskostenrechnung	732
10.4.1	Modelle und Methoden zur monetären Bewertung von Planungslösungen	732
10.4.2	Nicht-monetäre Bewertung von Planungslösungen	745
10.5	Übersicht über ausgewählte Unternehmenssoftware (Tab. 10.5)	749
10.6	Checkliste zur Auswahl von Software (Tab. 10.6)	756
10.7	Facility Management (FM)	758
10.7.1	Entwicklungsstand	758
10.7.2	Grundlagen	759
10.7.3	Handlungsschwerpunkte	760
10.7.4	Facility Management Systeme	762
10.7.5	Facility und Corporate Management	763
10.7.6	FM-Märkte und -Anwendungsschwerpunkte	764
10.7.7	Digitales Facility Management – DIFM	767
10.7.8	Werkinfrastruktur Serviceleistungen	769
10.7.9	Due Diligence für Industrieimmobilien	769
10.8	Recycling-Beispiele und Trends	770
10.8.1	Altreifen-Recycling	770
10.8.2	Nachwachsende Rohstoffe	774
10.8.3	Recyclingbeispiele und Trendentwicklungen	782
10.9	Realisierte Beispiele (Projektblätter)	785
10.9.1	Reaktionsschnelle Fabrik	786
10.9.2	Variantenflexible und reaktionsschnelle Fabrik	788

10.9.3	Flexible, segmentierte Fabrik	791
10.9.4	Kompetenznetzbasierte Fabrik	796
10.9.5	Funktionale Fabrik – Revitalisierung	799
10.9.6	Energieeffiziente Fabrik	802
10.9.7	Digitale Fabrik	804
	Literatur	808
	Glossar	813
	Literatur	821
	Sachverzeichnis	823

Dieses Fachbuch widmet sich der Fabrik in Deutschland und in vergleichbaren, hoch entwickelten Industrieländern. Unternehmen und Fabriken sind hier Ort innovativer, kreativer und wissensbasierter Wertschöpfung von Sach- und Dienstleistungen in effizienten Wertschöpfungsnetzen. Zukünftige Unternehmen unterliegen permanenten Veränderungen und Anpassungen.

Es werden neueste Entwicklungstrends aufgegriffen und Hinweise für Fabrikplaner, für Fabrikbetreiber und für alle, die die Fabrik verstehen und aktiv verändern wollen gegeben. Mit Blick auf die zukünftige Gestaltung von wandlungsfähigen, vernetzten, ressourcenschonenden und -effizienten Fabriken haben folgende Entwicklungen Einfluss:

- Höhere Anforderungen an Kreativität, Kompetenz, Wissen und Innovationsfähigkeit der Menschen zur Rationalisierung, Entwicklung und Herstellung von Produkten, Technologien, Prozessen und Systemen.
- Zunehmende Globalisierung der Wirtschaft (global verteilte Märkte)
- Zunehmende Individualisierung der Kundenwünsche (Kundennutzen)
- Zunehmender Einsatz von neuen Technologien und Werkstoffen (Leichtbau)
- Zunehmende Nachhaltigkeit sowie Ressourcenbedarfe (Stoff/Energie)
- Demografische Veränderungen (leistungsgewandelte Produktion)
- Verkürzte Innovations- und Technologielebenszyklen (Gewinnerneuerung)
- Fortschreitende Verbreitung moderner IuK-Technologien (Digitalisierung)
- Höhere Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen (Produkt-/Plagiatschutz)
- Integration von Produktions- und Dienstleistungsprozessen (Hybridprodukte)

Zusätzlich sind diese Entwicklungen geprägt durch eine zunehmende partnerschaftliche Kommunikation, Kooperation und Vernetzung von Wissen, Prozessen und Leistungseinheiten (Kompetenzzellen).

Das vorliegende Buch zeigt die neuen Herausforderungen auf, die sich aus den Trends und Megatrends ergeben sowie ihre Auswirkungen auf die Fabrikplanung und den Fabrikbetrieb:

- Schrittweise Umsetzung zu dynamisierten lebenszyklenorientierten Geschäftsmodellen (Produktion und Dienstleistung) für wandelbare ressourceneffiziente Produktionstechnologien, -systeme und für adaptive Fabriken.
- Eine integrative Produktionstechnik zu betrachten, das heißt ergänzend zur Fertigungstechnik sind auch die Verarbeitungstechnik und Verfahrenstechnik zu planen, damit individualisierte Produkte zu Massenproduktionspreisen bei minimalem Planungsaufwand, hoher Planungsgeschwindigkeit und Planungssicherheit herstellbar sind. Das Primat der Technologie findet besondere Berücksichtigung in dem Begriff „technologische Fabrikgestaltung“. Dieser Kerngedanke findet durchgängig Berücksichtigung.
- Eine Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Entwicklungen in den Hoch- und Niedriglohnländern bezüglich Kosten, Verfügbarkeit von Energie, Materialien (Leichtbauweise) und Rohstoffen, demografischem Wandel (alternsgerechte Produktion) und zunehmender Verlagerungen von Wertschöpfungsumfängen.
- Es sind gesicherte Erkenntnisse bereits bei der Planung und dem Betrieb einer Fabrik vor dem Produktanlauf über optimierte Wertschöpfungsnetze simulativ und virtuell zu erstellen.
- Einsatz von digitalen Entwicklungs-, Planungs- und Steuerungsmethoden sowie Werkzeugen in Verbindung mit den Informations- und Kommunikationstechnologien.

Dieses Fachbuch ist für die unternehmerische Praxis und das höhere Studium bestimmt. Es beinhaltet ausgewählte Modelle, Methoden, Instrumentarien, Vorgehensweisen, Hilfsmittel und Lösungsvorschläge auf dem Weg zur wandlungs- und anpassungsfähigen, vernetzten, ressourcenschonenden und -effizienten Fabrik. Dabei werden die für die Planung und den Fabrikbetrieb bereits angegebenen Trends unter besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekts (2010) „Produktionsforschung 2020“ einbezogen und fachspezifisch weiterentwickelt.

Das Buch konzentriert sich auf die Branchen des Maschinen-, Anlagen-, Fahrzeugbaus, der Elektrotechnik/Elektronik, Informatik (IuK), Metallerzeugungs-, Kunststoff- und teilweise auf die Medizintechnik, Nahrungsmittel- und chemische Industrie. Es behandelt Unternehmen mit variantenreicher Serienfertigung ebenso wie kleine und mittlere Unternehmen mit vorwiegend Einzel-, Klein- und Mittelserienproduktion. Die Betrachtungen zur Fabrikgestaltung erfolgen unter marktnahen Bedingungen und global verteilten sowie vernetzten Kompetenz- und Leistungseinheiten in Forschung/Entwicklung, Produktion und Dienstleistung.

Für zukunftsorientierte Unternehmen wird die permanente lebenszyklusorientierte Fabrikplanung und Anpassung/Überplanung des Fabrikbetriebes bis zur flexiblen Produktions- und Logistiknetzgestaltung zur dominierenden Führungs- und Managementaufgabe.