



Rolf-Günther Nolden, Laura Boix

# Management im Industriebetrieb

Band 1  
Geschäftsprozesse

13. Auflage

Betriebliche  
Leistungs-  
prozesse

ERSTER  
ABSCHNITT

Produktions-  
management

ZWEITER  
ABSCHNITT

Material-  
management

DRITTER  
ABSCHNITT

Personal-  
management

VIERTER  
ABSCHNITT

Absatz-  
management

FÜNFTER  
ABSCHNITT

Investitions-  
und Finanz-  
management

SECHSTER  
ABSCHNITT

Außenhandels-  
geschäfte

ANHANG

Die in diesem Produkt gemachten Angaben zu Unternehmen (Namen, Internet- und E-Mail-Adressen, Handelsregistereintragen, Bankverbindungen, Steuer-, Telefon- und Faxnummern und alle weiteren Angaben) sind i. d. R. fiktiv, d. h., sie stehen in keinem Zusammenhang mit einem real existierenden Unternehmen in der dargestellten oder einer ähnlichen Form. Dies gilt auch für alle Kunden, Lieferanten und sonstigen Geschäftspartner der Unternehmen wie z. B. Kreditinstitute, Versicherungsunternehmen und andere Dienstleistungsunternehmen. Ausschließlich zum Zwecke der Authentizität werden die Namen real existierender Unternehmen und z. B. im Fall von Kreditinstituten auch deren IBANs und BICs verwendet.

### Zusatzmaterialien zu „Management im Industriebetrieb, Band 1, Geschäftsprozesse“

Für Lehrerinnen und Lehrer



BiBox Einzellizenz für Lehrer/-innen (Dauerlizenz)  
BiBox Klassenlizenz Premium für Lehrer/-innen und  
bis zu 35 Schüler/-innen (1 Schuljahr)  
BiBox Kollegiumslizenz für Lehrer/-innen (Dauerlizenz)  
BiBox Kollegiumslizenz für Lehrer/-innen (1 Schuljahr)

© 2024 Westermann Berufliche Bildung GmbH, Ettore-Bugatti-Straße 6-14, 51149 Köln  
[www.westermann.de](http://www.westermann.de)

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen bzw. vertraglich zugestanden Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Nähere Informationen zur vertraglich gestatteten Anzahl von Kopien finden Sie auf [www.schulbuchkopie.de](http://www.schulbuchkopie.de).

Für Verweise (Links) auf Internet-Adressen gilt folgender Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

Druck und Bindung: Westermann Druck GmbH, Georg-Westermann-Allee 66, 38104 Braunschweig

ISBN 978-3-427-05212-8

# Informationen zu Management im Industriebetrieb

**Management im Industriebetrieb** besteht aus einer zweibändigen Buchreihe. Dabei handelt es sich um eine lernfeldorientierte Wirtschaftslehre des Industriebetriebs unter dem Leitgedanken des Managements betrieblicher Prozesse. Die Reihe setzt sich zusammen aus:

## Geschäftsprozesse – Band 1

## Wirtschafts- und Sozialprozesse – Band 2

Band 1: Geschäftsprozesse	Band 2: Wirtschafts- und Sozialprozesse
LF 1 Das Unternehmen vorstellen und die eigene Rolle mitgestalten LF 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen LF 4 Beschaffungsprozesse planen und steuern LF 6 Leistungserstellung planen, steuern und kontrollieren LF 7 Logistik- und Lagerprozesse koordinieren, umsetzen und überwachen LF 9 Marketingkonzepte planen und umsetzen LF 10 Jahresabschluss vorbereiten, auswerten und für Finanzierungsentscheidungen nutzen (nur die Inhalte zu „Finanzierungsentscheidungen“ und „Jahresabschluss auswerten“) LF 12 Personalprozesse planen, steuern und kontrollieren	

Als fiktive Modellunternehmen haben wir *MGB Maltmann Getriebebau e. K., Essen* und *Metallweb e. K., Dortmund* gewählt. **Für MGB ist eine Website simuliert, die Sie im Internet unter der Adresse [www.maltgetriebe.de](http://www.maltgetriebe.de) aufrufen können.**

Wir bedanken uns bei Frau Christiane Großer (Lauf an der Pegnitz), Herrn Hans-G. Körner (Köln), Herrn Dr. Michael Otté (Velbert) und Herrn Heinz-Werner Seyler (Kaiserslautern), die uns wichtige Anregungen gegeben haben.

Das Buch soll zum **Erwerb von Handlungskompetenz** beitragen. Es ermöglicht einen vielfältigen Einsatz: als Sachbuch für Unterricht und Selbststudium, als Übungsbuch für Klausuren und zur Prüfungsvorbereitung, als Nachschlagewerk (aufgrund des umfangreichen Sachwortverzeichnis) und als Arbeitsbuch für den kompetenzorientierten Unterricht. Wir haben eine verständliche Sprache und eine gut gegliederte Darstellung gewählt, sodass die Lernenden den Lehrstoff unter Lehranleitung oder auch selbstständig erarbeiten können. Bei zahlreichen fallorientierten Arbeitsaufträgen haben wir Wert auf die Einbeziehung moderner Arbeits-, Kommunikations- und Präsentationsmethoden sowie des Internets als Rechercheinstruments gelegt.

Als wichtige Ergänzung zu diesem Lehrbuch halten wir eine Vielzahl von **Webcode-Materialien** für Sie bereit. **Laden Sie deshalb vor der Arbeit mit dem Buch den gesamten Inhalt der Webcode-Materialien auf Ihren Computer.** Die Dateinamen der Materialien sind unter den jeweiligen Web-Icons angegeben. Sie sind nach den Buchseiten geordnet (Ausnahme: der Ordner Arbeitsmethoden) und deshalb ohne Schwierigkeit aufrufbar.

Lehrkräften und Ausbildungsleitungen bieten wir die ausführlichen Lösungen zu den Arbeitsaufträgen als Download (Bestell-Nr. 05214) an.

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche Arbeit mit *Management im Industriebetrieb*.

Autorenteam und Verlag

# Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung: Methodenkompetenz ..... 9

## ERSTER ABSCHNITT

### Betriebliche Leistungsprozesse

Rahmenlehrplan: LERNFELD 1  
Das Unternehmen vorstellen und die eigene  
Rolle mitgestalten

<b>1 Zielsystem des Industrieunternehmens</b> ..	10
1.1 Unternehmen und Betrieb ..	10
1.2 Einflussgrößen der Zielfindung ..	11
1.2.1 Unternehmensethik: die moralische Basis	11
1.2.2 Unternehmenskultur: Identitätsstiftung ..	12
1.2.3 Anspruchsgruppen: unterschiedliche Wünsche ..	16
1.3 Shareholder-Ziele: Vorrang ökonomischer Ziele ..	17
1.3.1 Formalziele ..	17
1.3.2 Sachziele ..	18
1.4 Berücksichtigung von Stakeholder-Zielen	20
1.4.1 Zielkonflikte ..	20
1.4.2 Lösungsansätze ..	20
<b>2 Managementprozesse</b> ..	22
2.1 Entscheidungs- und Führungsprozess ..	22
2.2 Beschreibung der Führungsaufgaben ..	23
2.3 Entscheidungsprozess als Informations- prozess ..	25
2.4 Controlling ..	27
2.5 Informationsmanagement ..	28
2.6 Bedeutung von Internet und Intranet ..	31
<b>3 Anforderungen von Märkten und Umfeld</b> ..	35
3.1 Beschaffungs- und Absatzmärkte ..	35
3.2 Käufer- und Verkäufermärkte ..	36
3.3 Globalisierte Märkte ..	36
3.4 Konsequenzen für das Management ..	36
3.5 Umfeld des Unternehmens ..	37
<b>4 Funktionen, Flüsse, Wertschöpfung</b> ..	40
4.1 Grundlegende Teilaufgaben (Funktionen) ..	40
4.2 Verknüpfung der Funktionsbereiche ..	42
4.2.1 Informationsfluss ..	42
4.2.2 Güterfluss ..	43
4.2.3 Wertefluss; Wertschöpfungsprozess ..	45
4.2.4 Geldfluss ..	46
<b>5 Traditionelle Betriebsorganisation</b> ..	48
5.1 Aufbauorganisation ..	48
5.1.1 Stellen und Abteilungen ..	48
5.1.2 Organisationsmodelle ..	49
5.1.3 Organisationsschaubild (Organigramm) ..	51
5.2 Ablauforganisation ..	52
5.2.1 Arbeitsanalyse ..	53
5.2.2 Arbeitssynthese ..	53
<b>6 Geschäftsprozessorientierung</b> ..	55
6.1 Geschäftsprozess, Prozessarten ..	55
6.2 Prozessorganisation ..	58
6.3 Supply-Chain-Management ..	59
6.4 Analyse, Gestaltung und Darstellung von Geschäftsprozessen ..	60
6.4.1 Prozessanalyse ..	60
6.4.2 Prozessgestaltung ..	61

6.4.3 Prozessdarstellung ..	61
6.5 Prozesslandkarte ..	62
6.6 Prozessoptimierung – eine Controlling- aufgabe ..	63
6.7 Benchmarking – eine Methode der Geschäftsprozessoptimierung ..	65
6.7.1 Begriff und Arten des Benchmarkings ..	66
6.7.2 Prozess eines Benchmarking-Projekts ..	67

**7 Projektmanagement (Kurzüberblick)** .... 68

**8 Management von Querschnittsaufgaben** 69

8.1 Produktmanagement ..	70
8.2 Qualitätsmanagement (QM) ..	71
8.3 Umweltmanagement ..	74
8.3.1 Umweltkosten als externe Kosten ..	74
8.3.2 Staatliche Maßnahmen ..	74
8.3.3 Dynamischer Umweltschutz unter wirtschaftlichem Aspekt ..	78
8.3.4 Umweltorientierte Unternehmensführung	79
8.3.5 Umweltschutzbeauftragte ..	80
8.3.6 Ökobilanz (Umweltbilanz) ..	81
8.3.7 Öko-Audit (Umweltbetriebsprüfung) ..	81

## ZWEITER ABSCHNITT

### Produktionsmanagement

Rahmenlehrplan: LERNFELD 3  
Kundenaufträge bearbeiten und überwachen  
LERNFELD 6 Leistungserstellung planen, steuern  
und kontrollieren

<b>1 Aufgaben und Ziele des Produktionsmanagements</b> ..	85
1.1 Produktionsziele ..	85
1.2 Aufgaben des Produktionsmanagements ..	86
<b>2 Produktionsprogramm-Management</b> ..	87
2.1 Absatz-, Produkt- und Produktions- programm ..	87
2.2 Bestimmungsgrößen des Produkt- programms ..	87
2.3 Programmbreite und -tiefe ..	88
2.4 Fertigungstiefe – „make or buy“ ..	89
2.5 Programmplanung ..	91
2.5.1 Stufen des Planungsprozesses ..	91
2.5.2 Planung der Fertigungsmenge bei der operativen Planung ..	91
<b>3 Materialien für die Fertigung</b> ..	93
3.1 Materialarten ..	93
3.2 Gefahrstoffe ..	94
<b>4 Umweltmanagement in der Produktion</b> ..	96
4.1 Umweltfreundliche Materialien ..	97
4.2 Verantwortung für Rückstände ..	97
4.3 Umweltqualität der Produkte ..	99
4.4 Umweltqualität der Fertigungsverfahren ..	100
<b>5 Produktentstehungsmanagement</b> ..	101
5.1 Produktlebenszyklus ..	101
5.2 Innovationsprozess (Ideenfindung) ..	103
5.3 Produktplanungsprozess ..	104
5.4 Produktentwicklungsprozess ..	104
5.5 Konstruktion und Stücklistenenerstellung ..	107
5.5.1 Aufgaben der Konstruktion ..	107
5.5.2 Konstruktionszeichnungen ..	109
5.5.3 Stücklisten ..	110
5.5.4 Teileverwendungsnachweis ..	112
5.6 Gewerbliche Schutzrechte ..	114

5.6.1 Patent ..... 114

5.6.2 Gebrauchsmuster ..... 116

5.6.3 Eingetragenes Design ..... 116

5.6.4 Geschützte Marken ..... 117

**6 Kostenmanagement ..... 118**

6.1 Kostenbegriff ..... 118

6.2 Kostenarten ..... 119

6.2.1 Kostenarten nach den eingesetzten Gütern ..... 119

6.2.2 Kostenarten nach dem Umfang der Zurechnungsgröße ..... 120

6.2.3 Kostenarten nach der Zurechenbarkeit auf die Betriebsleistungen ..... 121

6.2.4 Kostenarten nach der Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad ..... 124

6.3 Zusammenhang von Kosten und Erlösen: Deckungsbeitrag ..... 131

**7 Verfahrensmanagement ..... 136**

7.1 Bestimmungsgrößen der Fertigungsverfahren ..... 136

7.2 Fertigungsverfahren nach dem Fertigungstyp ..... 137

7.2.1 Fertigungstypen – Überblick ..... 137

7.2.2 Einzelfertigung ..... 138

7.2.3 Serienfertigung ..... 138

7.2.4 Massenfertigung ..... 139

7.2.5 Sortenfertigung ..... 140

7.2.6 Mass Customization ..... 142

7.3 Fertigungsverfahren nach dem Grad der Maschinerisierung ..... 143

7.3.1 Manuelle, maschinelle, automatische Fertigung ..... 143

7.3.2 Computer Aided Manufacturing (CAM) ..... 143

7.3.3 Computer Integrated Manufacturing (CIM) ..... 145

7.4 Fertigungsverfahren nach der Fertigungsorganisation ..... 149

7.4.1 Organisationstypen der Fertigung – Überblick ..... 149

7.4.2 Werkstättenfertigung ..... 149

7.4.3 Fließfertigung ..... 153

7.4.4 Gruppenfertigung ..... 156

7.4.5 Baustellenfertigung ..... 158

**8 Fertigungsprozessmanagement – Auftragsbearbeitungsprozesse in der Fertigung ..... 160**

8.1 Kalkulation und Auftragswesen ..... 160

8.1.1 Kalkulation ..... 160

8.1.2 Betriebliches Auftragswesen ..... 162

8.2 Prozesse der Fertigungsplanung ..... 164

8.2.1 Aufgaben der Fertigungsplanung ..... 164

8.2.2 Abgrenzung von Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung ..... 165

8.2.3 Ablaufplanung ..... 166

8.2.4 Bedarfsplanung ..... 172

8.3 Prozesse der Fertigungssteuerung ..... 175

8.3.1 Auftragsumwandlung ..... 176

8.3.2 Materialdisposition ..... 177

8.3.3 Auftragsverwaltung ..... 181

8.3.4 Terminusdisposition ..... 182

8.3.5 Auftragsfreigabe und Bereitstellungsdisposition ..... 192

8.3.6 Arbeitsverteilung ..... 192

8.4 Prozesssteuerung – „Push“ oder „Pull“? ..... 195

8.4.1 Push-Prinzip (Schiebeprinzip) ..... 196

8.4.2 Pull-Prinzip (Ziehprinzip) ..... 196

8.5 Betriebsdatenerfassung und Produktionskontrolle ..... 199

8.5.1 Betriebsdatenerfassung (BDE) ..... 199

8.5.2 Produktionskontrolle ..... 200

8.5.3 Einzelheiten zur Qualitätskontrolle in der Produktion ..... 201

8.6 Produktionscontrolling ..... 211

8.6.1 Aufgaben des Produktionscontrollings ..... 211

8.6.2 Kostenplanung und Kostenkontrolle ..... 211

8.6.3 Korrekturmaßnahmen ..... 212

8.6.4 Kennzahlen der Produktion ..... 213

**9 Rationalisierungsprozesse ..... 221**

9.1 Begriff und Anlässe der Rationalisierung ..... 221

9.2 Lösung von Rationalisierungsproblemen ..... 222

9.3 Ansatzpunkt Automation ..... 224

9.4 Ansatzpunkt Arbeitsorganisation ..... 225

9.4.1 Arbeitsteilung ..... 225

9.4.2 Arbeitsablauf ..... 226

9.5 Ansatzpunkt Erzeugnisgestaltung ..... 226

9.5.1 Standardisierung ..... 226

9.5.2 Produktspezialisierung ..... 228

9.6 Ansatzpunkt „Menschlicher Anteil an der Arbeit“ ..... 228

9.6.1 Arbeitszeitstudien ..... 228

9.6.2 Ergonomische Arbeitsgestaltung ..... 228

9.7 Ansatzpunkt „Soziale Gestaltung der Arbeit“ ..... 229

9.7.1 Humanisierung des Arbeitsinhalts ..... 229

9.7.2 Temporäre Arbeitsorganisation ..... 231

9.7.3 Mobiles Arbeiten ..... 231

9.8 Ganzheitliche Rationalisierungskonzepte ..... 233

9.8.1 Schlankes Unternehmen ..... 233

9.8.2 Umfassendes Qualitätsmanagement (Total Quality Management, TQM) ..... 236

**DRITTER ABSCHNITT**

**Materialmanagement**

Rahmenlehrplan: LERNFELD 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen

LERNFELD 4 Beschaffungssysteme planen und steuern

LERNFELD 7 Logistik- und Lagerprozesse koordinieren, umsetzen und überwachen

**1 Gegenstand des Materialmanagements ..... 241**

1.1 Aufgaben und Ziele ..... 241

1.2 Logistische Prozesse ..... 243

1.2.1 Beschaffungslogistik ..... 243

1.2.2 Entsorgungslogistik ..... 243

**2 Beschaffungsmanagement ..... 246**

2.1 Einkaufsorganisation ..... 246

2.1.1 Externe (äußere) Einkaufsorganisation ..... 246

2.1.2 Interne (innere) Einkaufsorganisation ..... 246

2.2 Planungsbereiche und Informationsbeschaffung ..... 247

2.2.1 Planungsbereiche ..... 247

2.2.2 Datenbanken als Informationsbasis ..... 248

2.2.3 Beschaffungsmarktforschung ..... 249

2.2.4 ABC-Analyse und XYZ-Analyse ..... 250

2.2.5 Wertanalyse ..... 252

2.3 Strategische Entscheidungen der Beschaffungsplanung ..... 256

2.3.1 Beschaffungsprinzipien ..... 256

2.3.2 Strategische Lieferantensuche und -auswahl ..... 258

2.4 Operative Entscheidungen der Beschaffungsplanung ..... 262

2.4.1 Optimale Bestellmenge – ein Modell der Mengen- und Zeitdisposition bei Vorratsbeschaffung ..... 262

2.4.2 Flexible Bestellstrategien bei Vorratsbeschaffung ..... 264

2.4.3	Logistische Planung bei fertigungssynchroner Beschaffung: Just-in-time-System . . .	271	2.3.4	Zusammenhang der Ziele . . . . .	352
2.4.4	Preisplanung . . . . .	275	<b>3</b>	<b>Einordnung des Personalmanagements . . . . .</b>	<b>353</b>
2.4.5	Operative Lieferantensuche und -auswahl . . . . .	277	3.1	Organisatorische Eingliederung . . . . .	353
2.5	Operative Einkaufsprozesse . . . . .	282	3.2	Personalaufgaben als Querschnittsaufgaben . . . . .	354
2.5.1	Traditioneller Einkauf . . . . .	282	3.3	Personalprozesse als Supportprozesse . . . . .	354
2.5.2	Online-Einkauf . . . . .	286	<b>4</b>	<b>Personaldaten und ihre Auswertung . . . . .</b>	<b>354</b>
2.6	Rechtliche Grundlagen des Einkaufsprozesses . . . . .	290	4.1	Personalakte . . . . .	354
2.6.1	Abschluss des Kaufvertrags . . . . .	290	4.2	Personalinformationssystem . . . . .	356
2.6.2	Inhalt des Kaufvertrags . . . . .	293	4.3	Personalstatistik und Personalcontrolling . . . . .	358
2.6.3	Erfüllung des Kaufvertrags . . . . .	305	4.4	Personalbestandsanalysen – eine Aufgabe des Personalcontrollings . . . . .	359
2.7	Kreditorenmanagement . . . . .	308	<b>5</b>	<b>Personalbeschaffungsmanagement . . . . .</b>	<b>363</b>
2.7.1	Kreditorenkonten . . . . .	308	5.1	Personalbedarfsplanung . . . . .	364
2.7.2	Rechnungsprüfung und Buchung . . . . .	309	5.1.1	Personalbedarf . . . . .	364
2.7.3	Maschineller Zahllauf . . . . .	310	5.1.2	Quantitative Bedarfsplanung . . . . .	364
2.7.4	Zahlungsvorgang . . . . .	311	5.1.3	Qualitative Bedarfsplanung . . . . .	366
2.8	Handlungsprozesse bei Erfüllungstörungen . . . . .	312	5.1.4	Zeitpunkt des Personalbedarfs . . . . .	366
2.8.1	Nichteinhaltung des Liefertermins . . . . .	312	5.2	Personalentwicklung . . . . .	367
2.8.2	Mangelhafte Lieferung . . . . .	315	5.3	Personalanwerbung . . . . .	368
2.8.3	Pflichten des Käufers . . . . .	xxx	5.3.1	Mögliche Personalbeschaffungswege . . . . .	368
<b>3</b>	<b>Lagerung: Bestandsmanagement und -logistik . . . . .</b>	<b>320</b>	5.3.2	Interne Personalbeschaffung . . . . .	369
3.1	Lagerarten, Lageraufgaben . . . . .	320	5.3.3	Externe Personalbeschaffung . . . . .	370
3.2	Lagerorganisation . . . . .	322	5.3.4	Personalauswahl . . . . .	372
3.2.1	Zentrale Lagerung . . . . .	322	5.3.5	Diskriminierungsverbot . . . . .	375
3.2.2	Dezentrale Lagerung . . . . .	323	5.3.6	E-Recruiting . . . . .	376
3.2.3	Lagereinrichtung . . . . .	324	5.4	Einstellung/Stellenbesetzung . . . . .	377
3.2.4	Transportsysteme (Fördersysteme) . . . . .	325	5.5	Einarbeitung . . . . .	377
3.2.5	Anordnung des Lagergutes im Lager . . . . .	328	5.6	Rechtliche Aspekte des Arbeitsverhältnisses . . . . .	378
3.2.6	Belegwesen . . . . .	333	5.6.1	Arbeitsvertrag . . . . .	378
3.2.7	Prozess der Bestandsüberwachung . . . . .	334	5.6.2	Arbeitsgesetze . . . . .	379
3.2.8	Inventurprozesse . . . . .	334	5.6.3	Tarifvertragliche Regelungen . . . . .	380
3.3	Kosten der Lagerhaltung . . . . .	336	5.6.4	Betriebsvereinbarungen . . . . .	380
3.3.1	Lagerkostenarten . . . . .	337	5.7	Vollmachten . . . . .	382
3.3.2	Minimierung der variablen Lagerkosten . . . . .	337	5.7.1	Prokura . . . . .	383
3.3.3	Minimierung der fixen Lagerkosten . . . . .	338	5.7.2	Handlungsvollmacht . . . . .	384
<b>4</b>	<b>Controlling im Materialmanagement . . . . .</b>	<b>339</b>	<b>6</b>	<b>Personaleinsatzmanagement . . . . .</b>	<b>386</b>
4.1	Ziele und Verfahren des Controllings . . . . .	339	6.1	Aufgabe der Personaleinsatzplanung . . . . .	386
4.2	Zweck wichtiger Kennzahlen . . . . .	339	6.2	Qualitativer Personaleinsatz . . . . .	387
4.3	Kennzahlen zur Versorgungssicherheit . . . . .	340	6.3	Quantitativer Personaleinsatz . . . . .	387
4.3.1	Bestandskennzahlen . . . . .	340	6.4	Arbeitszeitmodelle . . . . .	388
4.3.2	Lieferantenkennzahlen . . . . .	342	6.4.1	Arbeitszeit . . . . .	388
4.4	Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit . . . . .	343	6.4.2	Arbeitszeitmanagement . . . . .	389
4.5	Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit der Beschaffung . . . . .	343	6.4.3	Schichtarbeit . . . . .	390
4.6	Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit der Lagerung . . . . .	344	6.4.4	Gleitende Arbeitszeit . . . . .	390
			6.4.5	Teilzeitmodelle . . . . .	391
			6.4.6	Verteilung der Arbeitszeit . . . . .	393
			<b>7</b>	<b>Personalentwicklungsmanagement . . . . .</b>	<b>396</b>
			7.1	Instrumente der Personalentwicklung . . . . .	396
			7.2	Laufbahnpläne . . . . .	397
			7.3	Beurteilung . . . . .	398
			7.3.1	Beurteilungsanlässe . . . . .	398
			7.3.2	Vorgehen bei der Beurteilung . . . . .	399
			7.3.3	Beurteilungsfehler . . . . .	399
			7.3.4	Beurteilungs- und Fördergespräch . . . . .	400
			7.4	Personalentwicklungsmaßnahmen . . . . .	402
			7.4.1	Überblick . . . . .	402
			7.4.2	Entwicklungsmaßnahmen am Arbeitsplatz . . . . .	403
			7.4.3	Entwicklungsmaßnahmen in der Nähe des Arbeitsplatzes . . . . .	404
			7.4.4	Entwicklungsmaßnahmen außerhalb des Arbeitsplatzes . . . . .	405
			7.5	Planung der Personalentwicklung . . . . .	405
			7.5.1	Planung der Entwicklungsmaßnahmen . . . . .	405
			7.5.2	Planung der Teilnahme an Maßnahmen . . . . .	406

#### VIERTER ABSCHNITT

### Personalmanagement

Rahmenlehrplan: LERNFELD 12  
Personalprozesse planen, steuern und kontrollieren

<b>1</b>	<b>Aufgaben des Personalmanagements . . . . .</b>	<b>348</b>
<b>2</b>	<b>Ziele des Personalmanagements . . . . .</b>	<b>349</b>
2.1	Optimale Deckung des Personalbedarfs . . . . .	349
2.2	Optimierung des Personalaufwands . . . . .	349
2.3	Optimierung der Personalleistung . . . . .	350
2.3.1	Leistungsfähigkeit (Eignung, Qualifikation, Kompetenz) . . . . .	350
2.3.2	Leistungsdisposition (körperliche Leistungsbereitschaft) . . . . .	351
2.3.3	Leistungsmotivation (psychologische Leistungsbereitschaft, Leistungswilligkeit) . . . . .	351

<b>8</b>	<b>Personalabbaumanagement</b> .....	407	2.2.1	Sekundärforschung .....	456
8.1	Notwendigkeit von Personalfreisetzungen	407	2.2.2	Primärforschung .....	456
8.2	Kündigung .....	407	2.3	Forschungsgebiete .....	458
8.3	Kündigungsschutz .....	408	2.3.1	Erforschung der Marktsituationen .....	458
8.3.1	Sozial ungerechtfertigte Kündigungen .....	408	2.3.2	Erforschung der Kunden .....	459
8.3.2	Anhörungs- und Widerspruchsrecht des Betriebsrats .....	409	2.3.3	Erforschung der Konkurrenz .....	460
8.3.3	Klage vor dem Arbeitsgericht .....	410	2.3.4	Erforschung des Umfeldes .....	460
8.3.4	Arbeitszeugnis .....	411	2.4	Projektphasen einer Marktanalyse .....	461
8.4	Vorgehen bei umfangreichen Personalfreisetzungen .....	412	2.5	Auswertung von Marktforschungsinformationen (Beispiel SWOT-Analyse) .....	462
<b>9</b>	<b>Personalführung</b> .....	415	2.6	Absatzprognose .....	463
9.1	Zielorientierte Menschenführung .....	415	2.6.1	Prozess der Absatzprognose .....	463
9.2	Führungsstile .....	415	2.6.2	Arten der Absatzprognose .....	464
9.2.1	Arten von Führungsstilen .....	415	<b>3</b>	<b>Marketingziele und Marketingstrategien</b> .....	468
9.2.2	Beurteilung der Führungsstile .....	416	3.1	Marketingziele .....	468
9.2.3	Einführung eines kooperativen Führungsstils .....	416	3.2	Marketingstrategien .....	471
9.3	Konfliktmanagement .....	418	3.2.1	Wahl der Geschäftsfelder .....	471
9.3.1	Konflikte .....	418	3.2.2	Marktsegmentierungsstrategien .....	471
9.3.2	Konfliktarten .....	418	3.2.3	Wachstumsstrategien .....	472
9.3.3	Konfliktregelung .....	421	3.2.4	Rückzugsstrategien .....	473
<b>10</b>	<b>Arbeitsstudien und Arbeitsentgelte</b> .....	423	3.2.5	Wettbewerbsstrategien .....	474
10.1	Arbeitsstudien .....	423	<b>4</b>	<b>Überblick über die Marketinginstrumente</b> .....	475
10.1.1	Ziel von Arbeitsstudien .....	423	4.1	Arten der Marketinginstrumente .....	475
10.1.2	Arbeitsablaufstudien .....	424	4.2	Marketinginstrumente und Absatzplanung .....	476
10.2	Arbeitszeitstudien .....	426	4.3	Marketing-Mix .....	476
10.3	Personalkosten: Arten, Beeinflussbarkeit .....	429	<b>5</b>	<b>Leistungspolitik</b> .....	477
10.4	Arbeitswertstudien .....	430	5.1	Produktpolitik .....	477
10.4.1	Anforderungen an Arbeitsplätzen .....	430	5.1.1	Erkenntnisse anhand von Produktlebenszyklus- und Portfolioanalyse .....	477
10.4.2	Anforderungsarten, -niveau, -struktur .....	431	5.1.2	Produktinnovation .....	479
10.4.3	Methoden der Arbeitsbewertung .....	433	5.1.3	Produktgestaltung .....	480
10.5	Anforderungsgerechtigkeit und Leistungsgerechtigkeit .....	436	5.1.4	Produktvariation .....	480
10.6	Zeitlohn .....	438	5.1.5	Produktelimination .....	481
10.7	Akkordlohn .....	439	5.2	Programmpolitik .....	482
10.8	Prämienlohn .....	442	5.3	Markenpolitik und Servicepolitik .....	485
10.9	Sozialgerechtigkeit: Soziallohn .....	442	5.3.1	Markenpolitik .....	485
10.10	Provision .....	443	5.3.2	Servicepolitik .....	486
10.11	Gewinnbeteiligung .....	443	<b>6</b>	<b>Distributionspolitik</b> .....	487
10.12	Personalaufwendungen .....	xxx	6.1	Akquisitorische Distribution .....	488
10.13	Lohn- und Gehaltsbuchführung .....	xxx	6.1.1	Überblick: Absatzorgane .....	488
10.14	Lohn- und Gehaltsabrechnung .....	xxx	6.1.2	Werkseigener Absatz .....	488
			6.1.3	Werksgebundener Absatz .....	491
			6.1.4	Ausgliederter Absatz .....	493
			6.1.5	Absatzwege (Vertriebswege) .....	497
			6.2	Physische Distribution (Absatzlogistik) .....	500
			6.2.1	Lagersysteme .....	500
			6.2.2	Transportentscheidungen .....	502
			<b>7</b>	<b>Kontrahierungspolitik – Preise und Konditionen</b> .....	506
			7.1	Aufgaben der Preis- und Konditionenpolitik .....	506
			7.2	Wirkung von Preisänderungen auf Nachfrage und Umsatz .....	506
			7.2.1	Preisempfindlichkeit der Nachfrage .....	506
			7.2.2	Preiselastizität der Nachfrage .....	507
			7.3	Arten der Preissetzung .....	508
			7.3.1	Kostenorientierte Preissetzung .....	508
			7.3.2	Nachfrage- und konkurrenzorientierte Preissetzung .....	508
			7.4	Preisstellungssysteme .....	510
			7.4.1	Bruttosystem .....	511
			7.4.2	Nettosystem .....	511
			7.5	Preisstrategien .....	512
			7.5.1	Preisdifferenzierung .....	512
			7.5.2	Dynamische Preisgestaltung .....	512
			7.5.3	Preispositionierung .....	513
			7.6	Konditionenpolitik .....	513

**FÜNFTER ABSCHNITT**

**Absatzmanagement**

Rahmenlehrplan: LERNELD 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen

LERNFELD 7 Logistik- und Lagerprozesse koordinieren, umsetzen und überwachen

LERNELD 9 Marketingkonzepte planen und umsetzen

<b>1</b>	<b>Stellung des Marketings im Unternehmen</b> .....	446
1.1	Absatz und Marketing .....	446
1.2	Customer-Relationship-Management (CRM) .....	447
1.3	Marketing-Organisation .....	449
1.3.1	Funktionsorientierte Marketingorganisation .....	450
1.3.2	Produktorientierte Marketingorganisation .....	450
1.3.3	Kundenorientierte Marketingorganisation .....	451
1.3.4	Gebietsorientierte Marketingorganisation .....	452
1.3.5	Prozessorganisation .....	452
1.4	Marketing-Konzeption .....	454
<b>2</b>	<b>Marktforschung</b> .....	454
2.1	Begriff und Aufgaben der Marktforschung .....	455
2.2	Methoden der Marktforschung .....	456

<b>8</b>	<b>Kommunikationspolitik</b> . . . . .	515	1.3	Bilanz: Spiegel von Investition und Finanzierung . . . . .	581
8.1	Meinungswerbung (Public Relations, Öffentlichkeitsarbeit) . . . . .	515	1.3.1	Passivseite (Finanzierungsseite) . . . . .	581
8.2	Sponsoring . . . . .	515	1.3.2	Aktivseite (Investitionsseite) . . . . .	582
8.3	Absatzwerbung . . . . .	516	<b>2</b>	<b>Investitionsmanagement</b> . . . . .	584
8.3.1	Ziele und Aufgaben der Absatzwerbung . . . . .	516	2.1	Investitionsplanung . . . . .	584
8.3.2	Werbemittel, Werbeelemente und Werbemedien . . . . .	517	2.2	Ermittlung des Kapitalbedarfs . . . . .	588
8.3.3	Werbegrundsätze . . . . .	518	2.2.1	Kapitalbedarf für das Anlagevermögen . . . . .	588
8.3.4	Elemente der Werbeplanung . . . . .	519	2.2.2	Kapitalbedarf für das Umlaufvermögen . . . . .	589
8.3.5	Werbekampagne . . . . .	520	2.3	Investitionsrechnungen . . . . .	591
8.3.6	Kontrolle des Werbeerfolgs . . . . .	520	2.3.1	Dynamische und statische Investitionsrechnungen . . . . .	591
8.4	Verkaufsförderung (Salespromotion) . . . . .	521	2.3.2	Kostenvergleichsrechnung . . . . .	591
8.5	Direct Marketing . . . . .	522	2.3.3	Gewinnvergleichsrechnung . . . . .	594
8.6	Event-Marketing . . . . .	522	2.3.4	Rentabilitätsvergleichsrechnung . . . . .	595
8.7	Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) . . . . .	522	2.3.5	Amortisationsvergleichsrechnung . . . . .	597
<b>9</b>	<b>Marketing-Konzeption von Metallweb e. K.</b> . . . . .	526	2.4	Investitionscontrolling . . . . .	598
9.1	Strategische Ziele . . . . .	526	<b>3</b>	<b>Finanzierungsarten</b> . . . . .	600
9.2	Marketingstrategien . . . . .	527	3.1	Entscheidungskriterien; Finanzierungsplan . . . . .	600
9.3	Marketinginstrumente im Marketing-Mix . . . . .	528	3.2	Außenfinanzierung mit Eigenkapital (Einlagenfinanzierung) . . . . .	601
<b>10</b>	<b>Kundennahe Geschäftsprozesse</b> . . . . .	531	3.2.1	Gesetzliche Vorschriften zur Mittelzuführung . . . . .	601
10.1	Kundenmanagement . . . . .	532	3.2.2	Beurteilung der Außenfinanzierung mit Eigenkapital . . . . .	602
10.2	Kundentypen . . . . .	532	3.2.3	Private Equity . . . . .	603
10.3	Kundengewinnung . . . . .	533	3.3	Außenfinanzierung mit Fremdkapital (Kreditfinanzierung) . . . . .	604
10.3.1	Begriff und Instrumente der Kundengewinnung . . . . .	533	3.3.1	Kredit . . . . .	605
10.3.2	Kundengewinnungsprozess . . . . .	534	3.3.2	Bonitätsprüfung . . . . .	605
10.4	Kundenauftragsbearbeitungsprozess . . . . .	536	3.3.3	Kreditsicherung – Personal- und Realkredit . . . . .	608
10.5	Online-Verkauf . . . . .	540	3.3.4	Verstärkte Personalkredite . . . . .	609
10.6	Versandlogistik . . . . .	541	3.3.5	Realkredite . . . . .	612
10.6.1	Versand als logistisches Problem . . . . .	541	3.3.6	Kurzfristige Kreditfinanzierung . . . . .	619
10.6.2	Kommissionierung . . . . .	542	3.3.7	Langfristige Kreditfinanzierung . . . . .	624
10.6.3	Verpackung . . . . .	543	3.3.8	Beurteilung der Kreditfinanzierung . . . . .	626
10.6.4	Güterbeförderung . . . . .	545	3.4	Innenfinanzierung . . . . .	628
10.6.5	Aufgaben des Spediteurs . . . . .	548	3.4.1	Innenfinanzierung mit Eigenkapital . . . . .	628
10.7	Nichtannahme der Kaufsache . . . . .	551	3.4.2	Innenfinanzierung mit Fremdkapital . . . . .	630
10.8	Zahlungsvorgänge . . . . .	553	3.4.3	Beurteilung der Innenfinanzierung . . . . .	631
10.8.1	Bargeldzahlung . . . . .	553	3.5	Leasing als Finanzierungsalternative . . . . .	632
10.8.2	Halbbare Zahlung . . . . .	553	<b>4</b>	<b>Finanzplanung und Finanzcontrolling</b> . . . . .	635
10.8.3	Bargeldlose Zahlung . . . . .	553	4.1	Finanzplanung und Finanzierungsziele . . . . .	635
10.9	Debitorenmanagement . . . . .	557	4.2	Finanzierungsregeln (Finanzierungsgrundsätze) . . . . .	636
10.9.1	Debitorenkonten . . . . .	557	4.3	Aufstellung von Finanzplänen . . . . .	637
10.9.2	Prüfen und Buchen des Zahlungseingangs . . . . .	557	4.4	Instrumente des Finanzcontrollings . . . . .	638
10.9.3	Mahnlauf . . . . .	559	4.4.1	Bilanzkennzahlen . . . . .	639
10.9.4	Zahlungsverzug . . . . .	560	4.4.2	Bewegungsbilanz . . . . .	642
10.9.5	Gerichtliches Mahnverfahren . . . . .	561	4.4.3	Kennzahlen zur Beurteilung der Ertragskraft des Kapitals (Rentabilität) . . . . .	644
10.9.6	Klageverfahren . . . . .	563	4.4.4	Kennzahlen für die Innenfinanzierungskraft des Unternehmens . . . . .	648
10.9.7	Verjährung von Forderungen . . . . .	566	<b>ANHANG</b>		
10.10	Kundenbindung und Serviceprozesse . . . . .	568		<b>Außenhandelsgeschäfte</b>	
10.10.1	Kundenbindungsmaßnahmen . . . . .	568		LERNFELD 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen	
10.10.2	Serviceprozesse . . . . .	569			
<b>11</b>	<b>Marketingcontrolling</b> . . . . .	572	<b>1</b>	<b>Rechtsgrundlagen im Überblick</b> . . . . .	651
11.1	Strategisches Marketingcontrolling . . . . .	572	<b>2</b>	<b>UN-Kaufrecht</b> . . . . .	652
11.2	Operatives Marketingcontrolling . . . . .	573	<b>3</b>	<b>Incoterms®</b> . . . . .	661
11.2.1	Gegenstände und Instrumente . . . . .	573	<b>4</b>	<b>Dokumentärer Zahlungsverkehr</b> . . . . .	667
11.2.2	Marketingkennzahlen . . . . .	573		<b>Abkürzungsverzeichnis</b> . . . . .	674

## SECHSTER ABSCHNITT

**Investitions- und Finanzmanagement**

Rahmenlehrplan:

LERNFELD 10 Jahresabschluss vorbereiten, auswerten und für Finanzierungsentscheidungen nutzen (Inhalte zu „Finanzierungsentscheidungen“ und „Jahresabschluss auswerten“)

<b>1</b>	<b>Finanzierung und Investition</b> . . . . .	579
1.1	Geschäftsprozesse . . . . .	579
1.2	Finanzierung und Investition im Unternehmenskreislauf . . . . .	579

**ANHANG**

**Außenhandelsgeschäfte**

LERNFELD 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen

<b>1</b>	<b>Rechtsgrundlagen im Überblick</b> . . . . .	651
<b>2</b>	<b>UN-Kaufrecht</b> . . . . .	652
<b>3</b>	<b>Incoterms®</b> . . . . .	661
<b>4</b>	<b>Dokumentärer Zahlungsverkehr</b> . . . . .	667
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> . . . . .	674
	<b>Sachwortverzeichnis</b> . . . . .	676
	<b>Bildquellenverzeichnis</b> . . . . .	689



## 5 Produktentstehungsmanagement

Automobilhersteller betreiben ständig **Forschung**, z. B. hinsichtlich neuer Materialien, Treibstoffe und Motoren. Nur so können sie **Produktinnovationen** entwickeln. Die Entwicklung soll zu optimaler **Produktgestaltung** führen, die dem Kundenbedarf entspricht, die Kosten senkt und der Konkurrenz standhält. Bis zur Markteinführung verursacht ein neuer Wagen nur Kosten und erbringt keinen Gewinn. Setzt er sich am Markt durch, steigt mit dem Absatz der Gewinn rasch. In der Reifephase steigen beide langsamer. Ist der Markt gesättigt, steigen sie nicht mehr. Natürlich schläft die Konkurrenz nicht. Sie produziert inzwischen verbesserte Fahrzeuge. Mit jährlichen **Produktverbesserungen** versucht man den Gewinn zu halten. Wenn aber die Konkurrenz wirklich neuartige, überlegene (z. B. sichere, umweltfreundliche, preiswerte) Autos auf den Markt bringt, sinkt der Gewinn rasch (Degenerationsphase). Spätestens jetzt muss man wieder gewinnträchtige Produktinnovationen vorweisen können und das alte Produkt vom Markt nehmen (**Produktelimination**).

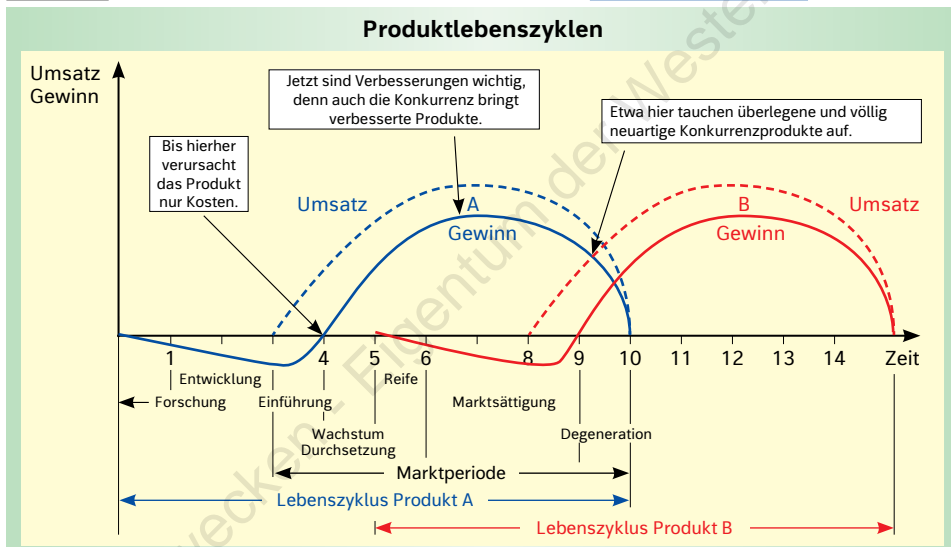
### 5.1 Produktlebenszyklus

Alle Produkte haben nur eine begrenzte Lebensdauer. Der Produktlebenszyklus<sup>1</sup> zeigt die typischen Lebensphasen. (Siehe auch die Präsentation [Produktlebenszyklen](#).)

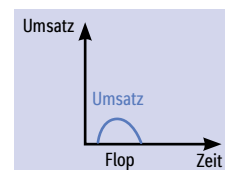
Web

ZWEITER  
ABSCHNITT

M 101

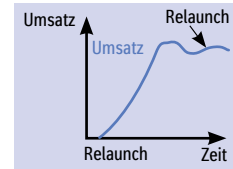


- In der **Forschungs- und Entwicklungsphase** erzeugt das Produkt keine Umsätze, sondern nur Kosten – und damit Verlust.
- Auch in der **Markteinführungsphase** entstehen Verluste, denn die Kosten für Werbung/Absatzförderung sind noch hoch, die Absatzmengen klein. Ein Produkt, das jetzt scheitert, ist ein **Flop**.
- Die **Wachstumsphase** beginnt mit der Überwindung der Marktwiderstände. Umsatz und Gewinn steigen stark. Bei kurzlebigen Produkten (z. B. Saison-, Scherzartikeln) brechen sie rasch wieder ab. Hohe Gewinne sind dann nötig, um schnell die Kosten zu decken.
- Die **Reifephase** kennzeichnet eine weitere, aber weniger starke Marktausdehnung. Die Zahl der Neukunden nimmt ab.



<sup>1</sup> Zyklus = periodisch ablaufendes Geschehen

- In der **Phase der Marktsättigung** tauchen verbesserte Konkurrenzprodukte auf. Sie ziehen Käufer ab. Durch Produktverbesserungen versucht das Unternehmen gegenzusteuern. Ziel: ein **Relaunch** (Verlängerung des Zyklus).
- In der **Degenerationsphase** tauchen neuartige, überlegene Konkurrenzprodukte auf. Die Käufer wandern nun in starkem Umfang ab. Sonderangebote können kurzfristig den Umsatz noch einmal steigern. Dann muss das Produkt aufgegeben werden.



Die begrenzte Lebensdauer der Produkte zwingt zu ständigem Bemühen um **Produktinnovationen** und – weil neue Produkte oft auch neue Fertigungsverfahren erfordern – um **Verfahrensinnovationen**.

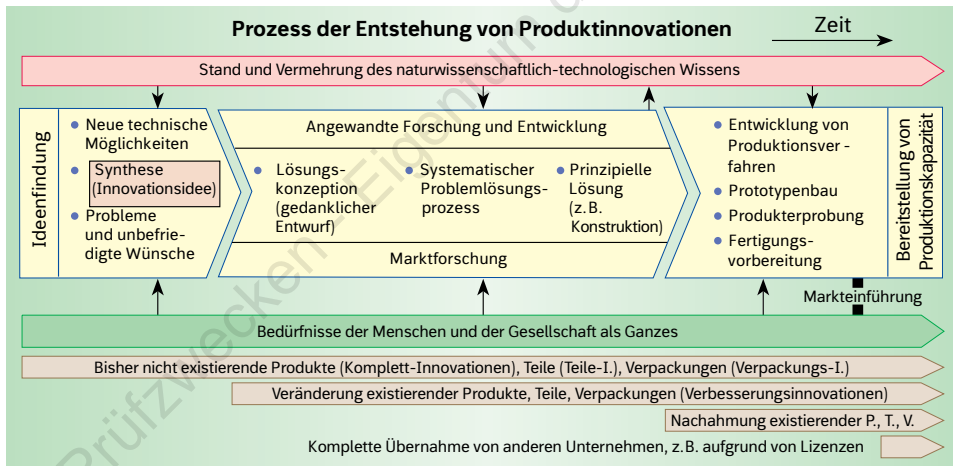
Dabei ist es wichtig, den Produktentstehungsprozess so kurz wie möglich zu halten, um einen Innovationsvorsprung vor der Konkurrenz zu gewinnen. Dieser Vorsprung verschafft – zumindest vorübergehend – eine Monopolstellung. Das Unternehmen kann höhere Preise durchsetzen, die Innovationskosten schneller wieder hereinholen und einen einträglichen Gewinn erwirtschaften.

Aufgrund des immer schnelleren technischen Fortschritts werden auch die Produktlebenszyklen immer kürzer.

Innovationen sind die Neuerungen, die mit dem technischen, sozialen und wirtschaftlichen Wandel einhergehen.



Der Entstehungsprozess von Produktinnovationen lässt sich grob wie folgt darstellen:



Die Grafik zeigt u. a.:

- Im Zeitablauf vermehrt sich das naturwissenschaftlich-technologische Wissen. Neue technische Möglichkeiten können vom Unternehmen als Innovationsauslöser genutzt werden (sog. **Technology-Push-Strategie** – Strategie des Technologieschubs).
- Im Zeitablauf ändern sich die Bedürfnisse von Mensch und Gesellschaft. Durch Marktforschung – z. B. Markt- und Umfeldanalysen (vgl. S. 39, 455, 459) – kann das Unternehmen Probleme und unbefriedigte Wünsche erkennen und als Innovationsauslöser nutzen (**Market-Pull-Strategie** – Strategie des Marktsogs).
- Produktinnovationen müssen durchaus nicht immer Komplettinnovationen sein. Auch Teile-, Verpackungs-, Verbesserungs- und Nachahmungsinnovationen sowie Komplettübernahmen mit Lizenz können zum Erfolg führen. Dies umso mehr, als sie den Innovationsprozess enorm verkürzen können.

Die Prozesse der Produktentstehung sind kundenferne Kernprozesse (vgl. S. 56).

## 5.2 Innovationsprozess (Ideenfindung)

Industrielle Hersteller sind ständig auf der Suche nach innovativen Produktideen. Deshalb stammen viele Ideen von ihnen selbst. Aber auch ihre (gewerblichen) Kunden liefern oft Ideen und suchen sich dann Hersteller für die Produktentwicklung.

Betriebsinterne Ideenquellen	Betriebsexterne Ideenquellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tätigkeit der F&amp;E-Abteilung</li> <li>• Mitarbeiterteams zur Ideenfindung</li> <li>• Personalvorschläge (Vorschlagswesen fördern!)</li> <li>• Kunden- und Außendienstberichte</li> <li>• Anregungen der Marktforschungsabteilung</li> <li>• Anregungen der Werbeabteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenanfragen</li> <li>• Kunden-, Absatzmittlerbefragungen</li> <li>• wissenschaftliche Veröffentlichungen</li> <li>• Verbandsmitteilungen</li> <li>• Rechtsvorschriften</li> <li>• erworbene Lizenzen</li> <li>• Konkurrenzangebot (Messen, Ausstellungen!)</li> </ul>

Innovationen setzen oft erhebliche Anstrengungen von **Forschung und Entwicklung (F&E)** voraus. Beide – das zeigt der Produktlebenszyklus – verursachen nur Kosten, keinen Umsatz. Deshalb müssen sie früh einsetzen. Nur so können die Kosten aus den Gewinnen der bestehenden Erzeugnisse bestritten werden.

**Forschungen sind wissenschaftliche Anstrengungen zum Erwerb neuer Erkenntnisse.**

- **Technische Grundlagenforschung** dient der Vermehrung des Grundwissens. Sie ist nicht auf einen Verwertungszweck gerichtet. Nur Großunternehmen haben – neben Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen – hierfür die finanziellen Mittel.
- **Angewandte Forschung** bezieht sich auf konkrete Anwendungsmöglichkeiten. Sie ist typisch für Unternehmen.
- **Marktforschung** betrifft die Beschaffung von Informationen über Märkte und Absatzmöglichkeiten (Einzelheiten siehe S. 455 ff.).

**Entwicklung ist die erstmalige Umsetzung von Erkenntnissen zur Findung von Produkten und Verfahren.** (Siehe auch die Präsentation [Forschung und Entwicklung](#).)

F&E ist teuer. Deshalb betreiben viele Unternehmen eine vertragliche F&E-Kooperation mit Hochschulen (siehe [www.maltgetriebe.de](http://www.maltgetriebe.de)) und anderen Unternehmen. Selbst Konkurrenten kooperieren (z. B. Ford und VW). Vorteile: Kostenersparnis, Vermeidung von Doppelentwicklungen, größere Forschungskapazität, Nutzung fremden Know-hows.

Bei der systematischen Ideensuche ist die Arbeit in **Projektteams** vorteilhaft. Sie gibt der unterschiedlichen Denkfähigkeit und Kreativität der Mitglieder Raum. Dabei werden gerne Methoden systematischer Ideenentwicklung angewendet. Dazu gehören z. B.:

- die Funktionsanalyse,
- morphologische Verfahren,
- Brainstorming-Verfahren,
- Synektik.

Das Infoblatt [Methoden systematischer Ideenentwicklung](#) liefert Ihnen Einzelheiten zu diesen Methoden.

<p><b>Funktionsanalyse</b> Die Tätigkeiten des Verwenders werden in Schritte (Funktionen) zerlegt. Dann werden Produktlösungen ermittelt, die die Funktionen optimal erfüllen.</p>	<p><b>Morphologische Verfahren</b> Man schreibt bestimmende Problemmerkmale auf, dann zeigt man in einem Schema alle möglichen Lösungen auf, bewertet sie und verfolgt die günstigsten weiter.</p>
<p><b>Brainstorming</b> Die Mitglieder einer Gruppe äußern spontan beliebige Einfälle – auch absurd anmutende – zu einem Problem. Dann erfolgt die Auswertung.</p>	<p><b>Synektik</b> Gruppenmitglieder zeigen zu einem Problem Entsprechungen in andersartigen Bereichen auf. Einige werden zum Problem in Beziehung gebracht. Dann erfolgen spontane Lösungsvorschläge. Sie werden auf Realisierbarkeit geprüft.</p>

## 5.3 Produktplanungsprozess

Je nach Branche braucht man viele – bis zu 200 – Ideen für ein Erfolg versprechendes Produkt. Deshalb müssen Innovationsideen bewertet und ausgewählt werden.

- Die **Bewertung und Auswahl** erfolgt oft durch Gruppen in mehreren Entscheidungsphasen. In Gate Meetings („Gatter-Treffen“) wird entschieden, welches Gatter („Aus“, „Weiter“, „Warten“) sich für eine Idee hinsichtlich der nächsten Phase öffnen soll. Dabei kommen zahlreiche Instrumente zur Anwendung: Nutzwertanalysen (siehe S. 279, 281), Checklisten u. a. m.
- Zunächst führt man **Machbarkeitsprüfungen** durch. Sie untersuchen, ob die Ideen realisierbar sind, und zwar:
  - **technisch** (Technik vorhanden? Technik beschaffbar?),
  - **fachlich** (Know-how vorhanden? Know-how beschaffbar?),
  - **organisatorisch** (Fertigungsorganisation geeignet?),
  - **wirtschaftlich** (finanzierbar? Material beschaffbar? Termine einhaltbar? Kosten vertretbar?),
  - **rechtlich** (mit bestehenden Rechtsvorschriften vereinbar?),
  - **ökologisch** (unbedenklich?).

Nicht realisierbare Ideen werden nicht weiterverfolgt (Gatter „Aus“).

- Die sog. **K-Checkliste** (wegen der Anfangsbuchstaben so genannt) nennt wichtige Merkmale für die Bewertung und Auswahl der verbleibenden realisierbaren Ideen: Kundenpotenzial, Kundennutzen (besonders hoch bei kreativen Ideen), Konkurrenzvorteil, Konkurrenzreaktion, Kommunikation (z. B. Informationsvorsprünge), Klima (gesellschaftliche Sensibilisierung), Kosten, Kompetenz, Kapitalbedarf.
- Wichtig ist auch die Abschätzung verlustbringender Risiken (Gefahren) durch **Risiko-Analysen**. Sie erfolgt immer wieder begleitend zur Produktplanung und -entwicklung.

Bei der Ideenbewertung kommt es in der Praxis immer wieder zu zwei Fehlern:

- **Ablehnungsfehler:** Eine gute Idee wird zu Unrecht abgelehnt.  
Folge: Gelegenheit verpasst.
- **Annahmefehler:** Eine schlechte Idee wird zu Unrecht akzeptiert.  
Folge: Verschwendung von Ressourcen.

Ein berühmter Ablehnungsfehler: 1877 lehnte in den USA die Telegraph Company – der Betreiber des größten Telegrafennetzes – das Angebot des Telefonerfinders G. Bell zum Kauf seines Telefonpatents ab.



Deshalb sind vor der endgültigen Ablehnung/Annahme einer Idee folgende Kontrollfragen nützlich:

- „Wir sind dabei, die Idee abzulehnen. Was passiert, wenn ein Konkurrent sie realisiert?“
- „Wir sind dabei, die Idee anzunehmen. Warum hat noch kein Konkurrent sie realisiert?“

## 5.4 Produktentwicklungsprozess

Die Produktentwicklung stellt ein umfangreiches Projekt dar, das nur mit einem guten Projektmanagement gelöst werden kann (vgl. S. 68).

Bei technischen Produkten verläuft die Produktentwicklung zweckmäßigerweise in vier Phasen:

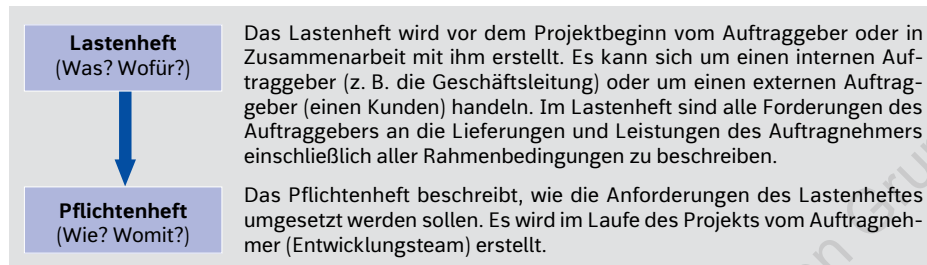


Ein Projekt ist ein umfangreiches Verfahren zur Lösung eines neuartigen und komplexen Problems.



### • Aufgabe klären

Insbesondere sind die Anforderungen an das Produkt (technische, wirtschaftliche, ggf. auch gesellschaftliche und ökologische Anforderungen) genau zu formulieren. Hierzu dienen das Lastenheft (die Anforderungsliste) und das Pflichtenheft.



### • Konzipieren

Die Gesamtfunktion des Produkts (z. B.: Geschirr spülen) wird in Teilfunktionen zerlegt (z. B.: Geschirr lagern, Wasser erhitzen, Spülmittel zuführen). Für sie sucht man prinzipielle Lösungen. Auch hier können die oben erwähnten Methoden systematischer Ideenentwicklung sinnvoll eingesetzt werden. Es entsteht ein gedanklicher Entwurf.

### • Entwerfen

In einem systematischen Problemlösungsprozess wird zuerst ein grob-, dann ein feinmaßstäblicher Entwurf erstellt, ggf. in Zusammenarbeit mit Produktdesignteams. Damit werden einfache Modelle des Produkts hergestellt. Maßstäbliche Modelle dienen zur Bewertung der äußeren Erscheinung, Funktionsmodelle zum Beweis der Produktfunktion.

### • Ausarbeiten

- Die maßgebenden Module sowie das Gesamtprodukt werden konstruiert (Einzelheiten siehe Kapitel 1.2). Dies erfordert immer wieder neue Abstimmung.
- Produktionsverfahren und Fertigungsunterlagen werden erstellt.
- Bei Serienprodukten (siehe S. 138) werden Prototypen gebaut (voll funktionsfähige erste Erprobungsausführungen) und hinsichtlich aller gestellten Anforderungen getestet. Anhand der Fehlerprotokolle wird das Produkt überarbeitet und das Pflichtenheft angepasst.
- Die Serienfertigung wird vorbereitet. Mithilfe einer Nullserie (Vorserie) prüft man, ob alle Hilfsmittel serientauglich sind. Die Nullserie ist nicht für den Verkauf bestimmt.

### Arbeitsaufträge

1. Fors

Text kann aus rechtlichen  
Gründen noch nicht gezeigt  
werden.



- a) Aus welchen Gründen wird in diesem Unternehmen Forschungs- und Entwicklungsarbeit betrieben?
- b) Ist die Tendenz zu Forschung und Entwicklung eher zunehmend oder abnehmend?
- c) Sowohl der Staat (Universitäten, Forschungsinstitute) als auch Großunternehmen betreiben Grundlagenforschung. Staatliche Forschung will ganz allgemein das menschliche Wissen erweitern. Gilt dies auch für die industrielle Grundlagenforschung bei Siemens?

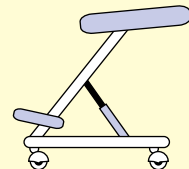
**2. Ein Druckerhersteller will einen neuen Tintenstrahldrucker entwickeln und die Produkteigenschaften mittels einer morphologischen Matrix festlegen.**

Gehäuseform	quadratisch				
Gehäusematerial	Blech				
Gehäusefarbe	grau				
Einzugsschacht	Einzelblatteinzug				
Anschluss	USB				
Tinte	schwarz/Farbe				
Patronenvolumen	50 ml				
Druckgeschwindigkeit	14/Min.				
Service	kein Service				
Zusatzfunktion	Scanner/Kopierer				

Ergänzen Sie die Matrix und wählen Sie dann in jeder Zeile ein Merkmal aus.

**3. Bei der Firma Systemmöbel GmbH wurde im Rahmen von Marktuntersuchungen und Berichten des Außendienstes ein Bedarf an wirbelsäulenschonenden Gesundheitsstühlen (Kniestühlen) für Bürotätigkeiten festgestellt. Für qualitativ hochwertige Stühle erscheint bei einer Preisobergrenze von 250,00 EUR ein jährlicher Absatz von 2 500 Stück möglich.**

Das Bauprinzip der Stühle ist bekannt (siehe Skizze), und Systemmöbel liegt auch eine Reihe gesicherter Forschungsergebnisse hinsichtlich der Vorteile für die Körperhaltung vor. Die Geschäftsleitung beschließt deshalb die Entwicklung und Produktion unter Berücksichtigung innovativer Aspekte.

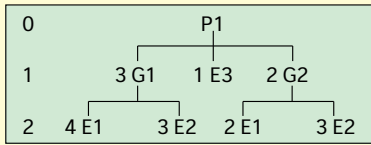


- a) Organisieren Sie eine Brainstorming-Gruppe und versuchen Sie möglichst viele Vorschläge zur Gestaltung der Stühle zu sammeln.
- b) Bei der Produktplanung und -entwicklung sollten u. a. beachtet werden:
  - technische Anforderungen an das Produkt,
  - wirtschaftliche Anforderungen an das Produkt,
  - gesellschaftliche Anforderungen an das Produkt,
  - ökologische Anforderungen an das Produkt.

Ordnen Sie jedem der vier Bereiche konkrete Anforderungen an das Produkt zu, die Ihrer Meinung nach zu erfüllen sind, um dem Produkt zum Markterfolg zu verhelfen.



## 2. Ein Erzeugnis hat den folgenden Strukturbaum (Erzeugnisstruktur):



Von Erzeugnis P1 sollen, 200 Stück geliefert werden. Bestehende Bestellungen: 100 Stück von E3.

Bestehende Reservierungen: 50 Stück von E1.

Stellen Sie den Brutto- und Nettobedarf an allen Teilen und Baugruppen fest.

## Vorlaufverschiebung

P1:	0 Tage
G1:	1 Tag
G2:	1 Tag
E1:	2 Tage
E2:	1 Tag
E3:	1 Tag

## Lagerbestand

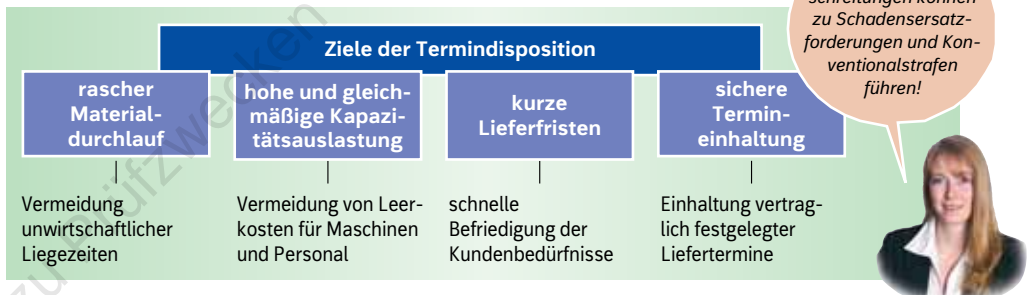
P1:	20 Stück
G1:	0 Stück
G2:	30 Stück
E1:	20 Stück
E2:	0 Stück
E3:	10 Stück

## 3. Lesen Sie schon jetzt den Abschnitt 2.2.4 ABC-Analyse auf Seite 250 f. des Lehrbuchs und lösen Sie den Arbeitsauftrag 4 auf Seite 255. Lösen Sie anschließend folgende Aufgaben:

- Die Stückzahlen der Produkte, für die die Materialien benötigt werden, seien genau festgelegt. Für welche Materialien schlagen Sie eine verbrauchsgesteuerte, für welche eine plangesteuerte Bedarfsermittlung vor?
- Die Monatsverbräuche von M13 betragen im Jahr 20..: 80, 83, 78, 81, 87, 84, 85, 85, 88, 82, 81, 86 Stück. Der Bedarf soll verbrauchsgesteuert als gleitender Durchschnitt der jeweils letzten 6 Monate ermittelt werden. Berechnen Sie den voraussichtlichen Bedarf für den Januar des folgenden Jahres.
- Der tatsächliche Januarverbrauch beträgt 85 Stück. Berechnen Sie den Februarbedarf.

## 8.3.4 Termindisposition

Die Termindisposition ordnet die einzelnen Vorgänge der Auftragsbearbeitung terminmäßig in den Fabrikkalender – dieser notiert die Arbeitstage fortlaufend – ein. Sie legt die Anfangstermine und Endtermine unter Berücksichtigung der Vorgangsdauer fest. Dabei ist es natürlich hilfreich, wenn ein Zeitplan besteht (siehe S. 170).



Die Termindisposition umfasst drei Bereiche:

- eine grobe und vorläufige Terminermittlung: **Grob-(oder Durchlauf-)Terminierung**
- die Überprüfung der Werkstättenauslastung: **Belastungs-(Kapazitäts-)Planung**
- die endgültige Terminermittlung: **Feinterminierung, Maschinenbelegung**



## Grobterminierung (Durchlaufterminierung)

Die Grobterminierung ist insbesondere nötig,

- um den frühestmöglichen Liefertermin zu berechnen,
- um bei einem feststehenden Liefertermin die spätestmöglichen Starttermine erkennen zu können.

Man unterscheidet Vorwärts- und Rückwärtsterminierung.

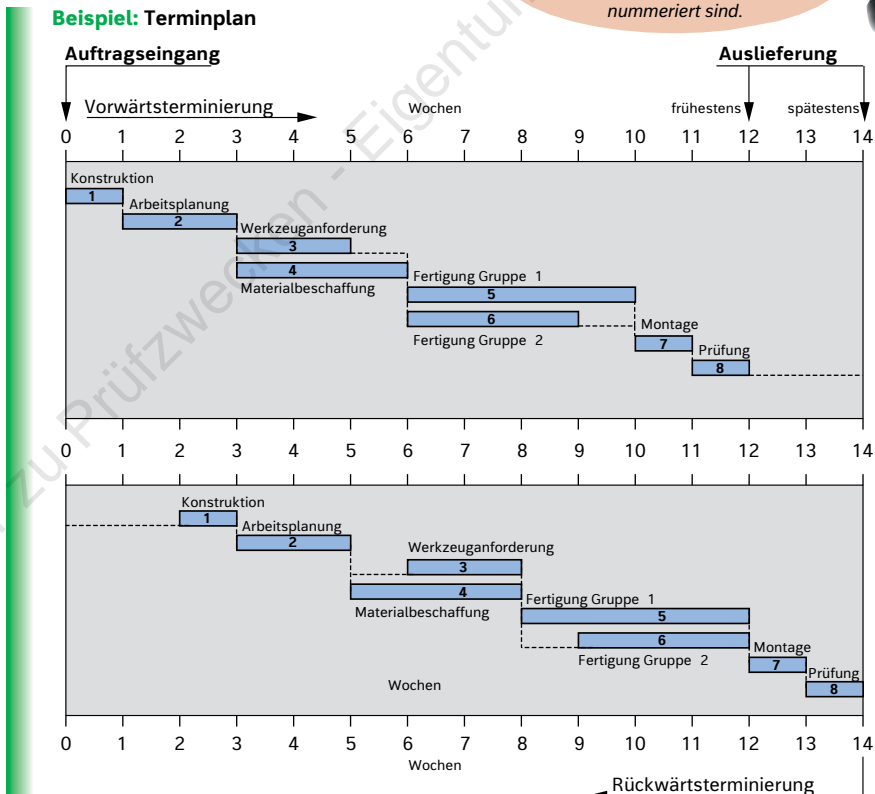
Vorwärtsterminierung (progressive Terminierung)	Rückwärtsterminierung (retrograde Terminierung)
Die Terminierung erfolgt „von links nach rechts“, vom Starttermin zum Endtermin. Die Vorgänge werden dabei mit ihren frühestmöglichen Startterminen eingesetzt. Man erkennt den frühestmöglichen Endtermin jedes Vorgangs und des gesamten Auftrags.	Die Terminierung erfolgt „von rechts nach links“, vom Endtermin zum Starttermin. Die Vorgänge werden dabei mit ihren spätestmöglichen Endterminen eingesetzt. Man erkennt den spätestmöglichen Starttermin jedes Vorgangs.
Vorteil: geringerer Zeitdruck, daher größere Sicherheit	Vorteil: Vermeidung von Liegezeiten, daher geringere Kapitalbindung, niedrigere Zinskosten
Nachteil: höhere unwirtschaftliche Liegezeiten, daher höhere Kapitalbindung, höhere Zinskosten	Nachteil: hoher Termindruck, daher höhere Störanfälligkeit

ZWEITER ABSCHNITT

Für die Grobterminierung benutzt man Balkendiagramme und Netzpläne.

### ■ Balkendiagramm

Übrigens: Alle Terminberechnungen beruhen auf dem **Fabrikkalender**, in dem die Arbeitstage fortlaufend nummeriert sind.



Die Vorwärtsterminierung zeigt die frühesten Anfangszeitpunkte (FAZ) und Endzeitpunkte (FEZ).

Die Rückwärtsterminierung zeigt die spätesten Anfangszeitpunkte (SAZ) und Endzeitpunkte (SEZ).

Die Gegenüberstellung lässt bei den einzelnen Vorgängen unterschiedliche Zeitreserven (Puffer) erkennen:

### (1) Gesamter Puffer eines bestimmten Vorgangs:

Spätester Anfangszeitpunkt des Vorgangs minus frühester Anfangszeitpunkt. Oder:  
Spätester Endzeitpunkt minus frühester Endzeitpunkt.

#### Beispiel: Gesamter Puffer

Der gesamte Puffer von Vorgang 8 beträgt zwei Wochen.  
Der gesamte Puffer von Vorgang 3 beträgt drei Wochen.

### (2) Freier Puffer eines bestimmten Vorgangs:

Frühester Anfangszeitpunkt eines folgenden Vorgangs minus frühester Endzeitpunkt des bestimmten Vorgangs.

#### Beispiel: Freier Puffer

Der freie Puffer von Vorgang 3 beträgt z. B. eine Woche, der von Vorgang 4 beträgt null Wochen.

Im vorliegenden Beispiel hat auch der letzte Vorgang (8) einen Gesamtpuffer (2 Wochen). In einem solchen Fall haben alle anderen Vorgänge mindestens diesen gesamten Puffer. Hätte Vorgang 8 keinen Gesamtpuffer (keinen Auslieferungsspielraum), so hätten die Vorgänge 1, 2, 4, 5 und 7 auch keinen Gesamtpuffer mehr. Sie würden sog. **kritische Vorgänge**. Ihre Verzögerung würde eine unerlaubte Verzögerung des Gesamtprojekts bewirken.

*Merke: Kritische Vorgänge erfordern besondere Sorgfalt!*



## ■ Netzplan

Bei der Erstellung von Großprojekten sind Balkendiagramme ungeeignet. Sie lassen nicht einwandfrei erkennen, dass bestimmte Vorgänge von bestimmten anderen Vorgängen abhängig sind. Auch weckt das Balkendiagramm den Eindruck eines kontinuierlichen Ablaufs. In der Praxis kommt es aber auf die Einhaltung von Terminen – Anfangs- und Endterminen – an. Dem tragen Netzpläne besser Rechnung.

Der Netzplan verfolgt folgende **Ziele**:

- Verschaffung eines strukturierten Überblicks über das zu planende Objekt,
- Abbildung der aufeinanderfolgenden Vorgänge,
- genaue Zeitangaben für alle Arbeitsteile,
- Verschaffung eines Überblicks über die zeitlichen Abhängigkeiten,
- Ermittlung des längsten, zeitaufwendigsten Weges,
- Vorausschubarkeit von Störungen, die das Projekt zeitlich gefährden,
- Möglichkeit rechtzeitiger Gegenmaßnahmen.

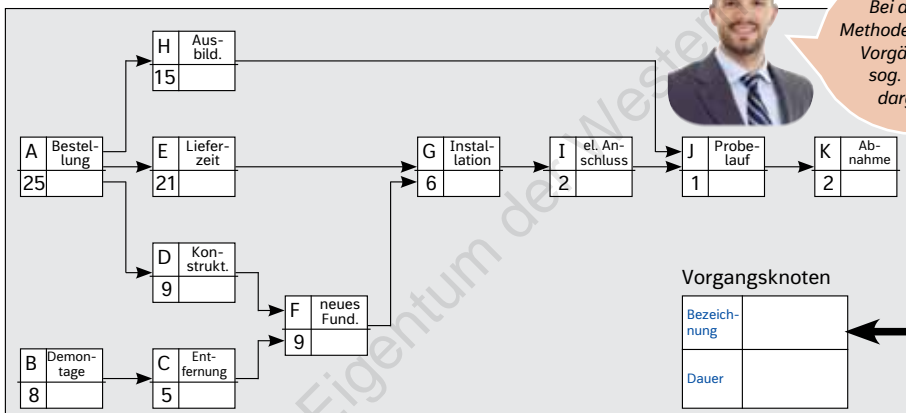
#### Beispiel: Erstellung eines Netzplans nach MPM (Metra Potential Method)

Eine alte Fertigungsanlage soll durch eine neue ersetzt werden. Die hierfür nötigen Vorgänge werden in einer Vorgangsliste festgehalten. Die Dauer der Vorgänge wird notiert. Bei jedem Vorgang gibt man an, welche anderen Vorgänge ihm unmittelbar vorausgehen (von welchen Vorgängen er unmittelbar abhängig ist).

Bezeichnung	Art	Dauer (in Tagen)	nachfolgende Vorgänge
A	Angebotseinholung, Vergleich Bestellung	25	D, E, H
B	Demontage der alten Anlage	8	C
C	Entfernung des alten Fundaments	5	F
D	Konstruktion des neuen Fundaments	9	F
E	Lieferzeit für die neue Anlage	21	G
F	Errichtung des neuen Fundaments	9	G
G	Installation der neuen Anlage	6	I
H	Personalausbildung	15	J
I	elektrische Anschlüsse	2	J
J	Probelauf	1	K
K	Abnahme, Inbetriebnahme	2	-

ZWEITER ABSCHNITT

**Schritt 1: Erstellung des Netzplans**



**Schritt 2: Vorwärtsrechnung (rote Eintragungen im Netzplan)**

Die Vorwärtsterminierung zeigt die frühesten Anfangszeitpunkte (FAZ) und Endzeitpunkte (FEZ). Berechnung:

$$FEZ = FAZ + \text{Dauer}$$

**Schritt 3: Rückwärtsrechnung (grüne Eintragungen im Netzplan)**

Die Rückwärtsterminierung zeigt die spätesten Anfangszeitpunkte (SAZ) und Endzeitpunkte (SEZ). Berechnung:

$$SAZ = SEZ - \text{Dauer}$$

Die Gegenüberstellung von Vor- und Rückwärtsrechnung lässt bei den einzelnen Vorgängen Zeitreserven (Puffer) erkennen.

**Schritt 4: Berechnung des Gesamtpuffers eines Vorgangs**

Betrachten wir Vorgang B: Er kann auch am Termin 24 beginnen. Folglich hat er einen Puffer von 24 Tagen. Wird B am Termin 24 begonnen, dann ist er am Termin 32 erledigt. Der Beginn von C verzögert sich entsprechend, sein Puffer fällt weg. Folglich gilt die Pufferzeit von 24 Tagen für beide Vorgänge „insgesamt“. Man bezeichnet sie deshalb als Gesamtpuffer.

$$\text{Gesamtpuffer} = SAZ - FAZ \text{ (oder: Gesamtpuffer} = SEZ - FEZ)$$

**Schritt 5: Berechnung des freien Puffers eines Vorgangs**

Wir vergleichen nun den frühesten Endzeitpunkt von C mit dem frühesten Anfangszeitpunkt des Nachfolgers F: Der FEZ von C liegt um 21 Tage vor dem FAZ von F. Diese Zeitreserve heißt freier Puffer.

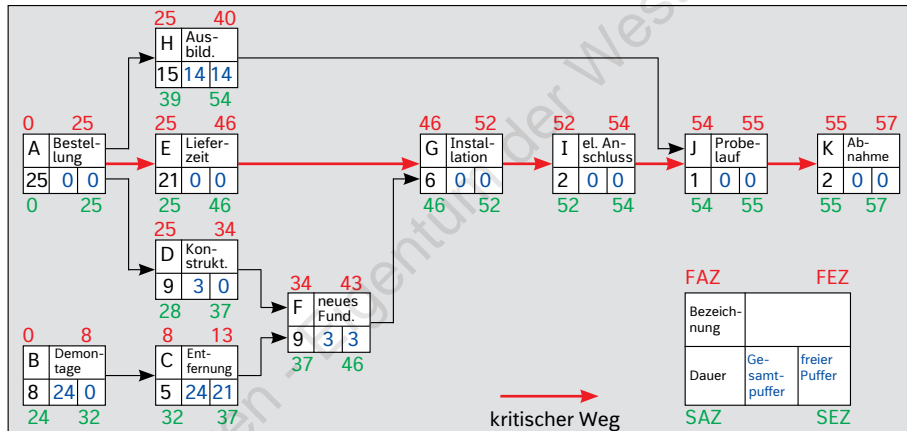
$$\text{Freier Puffer} = \text{FAZ (Nachfolger)} - \text{FEZ}$$

**Schritt 6: Feststellung des kritischen Weges**

Als **kritischen Weg** bezeichnet man die **Vorgangsfolge, die dem längsten Weg vom ersten bis zum letzten Vorgangsknoten entspricht. Bei den kritischen Vorgängen haben alle Gesamtpuffer und freien Puffer den Wert Null.**

Verzögert sich auch nur einer dieser Vorgänge, so verzögert sich auch der Endtermin des gesamten Projektes. Man muss dann nach geeigneten Problemlösungen suchen, z. B. Überstunden oder Vergabe als Lohnauftrag an einen Fremdbetrieb. In der Praxis hat sich gezeigt, dass etwa ein Fünftel aller Vorgänge kritisch ist.

Merke: Kritische Vorgänge sind Schwachstellen. Auf sie ist besonders zu achten.

**Fertiger Netzplan:****Belastungsplanung (Kapazitätsplanung)**

Bei Annahme einer Bestellung kann nur geschätzt werden, welche Kapazitäten für die Erledigung zur Verfügung stehen. In dem Umfang, in dem sich mit fortschreitender Terminplanung verfeinerte Zeitdaten einstellen – die Arbeitsgänge und Vorgabezeiten werden ermittelt –, lässt sich genauer ermitteln, in welchem Maß die Maschinen und Arbeitsplätze durch die Aufträge belastet sind, ob noch leere Kapazitäten zur Verfügung stehen oder ob Überstunden notwendig werden. Kenntnis der Maschinenbelastung ist umgekehrt Voraussetzung für eine genaue Terminplanung.

Alle Aufträge, für die bereits Maschinenbelegungen erfolgt sind, sind in der PPS-Datenbank gespeichert. Aus diesen Daten sowie den Betriebsmitteldaten kann das PPS-System jederzeit die bestehende Belastung jedes Arbeitsplatzes ermitteln und anzeigen. So sind z. B. folgende wichtige Abfragen möglich:

- Wie sieht die Belastung eines bestimmten Arbeitsplatzes in einer gewünschten (frei wählbaren) Periode aus?
- Welche Arbeitsvorgänge werden für einen Produktionsvorgang benötigt?
- Welche Arbeitsvorgänge belasten einen bestimmten Arbeitsplatz?
- Welche freien Kapazitäten stehen zur Verfügung?

**Beispiel: Belastungsübersicht**

Arbeitsvorbereitung		Belastungsübersicht					
Abteilung: Werkzeugbau		Woche: 6				Jahr: 20..	
Stunden							
	Drehen	Hobeln	Bohren	Fräsen	Schleifen	Montage	Summe
Masch.-Plätze	7	6	10	10	10	12	
Personen	7	6	10	10	10	12	
Std./Woche	40	40	40	40	40	40	
Gesamtkapaz.	280	240	400	400	400	480	
Auftrags-Nr.							
24701	39	45	30	60	60	80	314
14812	29	30	20	20	40	20	159
24931	48	35	10	35	20	35	183
24936	60	40	10	40	40	75	265
25021	57	45	50	90	80	100	422
15011	34	25	50	30	30	30	199
25011	13	5	0	0	5	15	38
25012	0	0	0	0	5	30	35
25018	0	10	0	0	20	40	70
Summe/Platz	280	235	170	275	300	425	1 685
Gesamtkapaz.	280	240	400	400	400	480	2 200
freie Kapaz.	0	+5	+230	+125	+100	+75	+515

Es ergibt sich hier die ungünstige Situation, dass zwar insgesamt 515 Stunden an Kapazität frei sind, dass aber die einzelnen Arbeitsplätze sehr ungleichmäßig belastet werden. So ist die Bohrererei nur zu 42,5 % ausgelastet, während die Dreherei in der betrachteten Terminperiode durch die vorhandenen Aufträge voll ausgelastet ist. Ihre Belastungsschranke (Kapazitätsobergrenze) ist erreicht. Sollten noch weitere Aufträge anfallen, so muss die Arbeitsvorbereitung geeignete Maßnahmen treffen, um zwingende Termine nicht zu gefährden.

Sollte bei einem einzubauenden Arbeitsgang die Auftragszeit die Belastungsschranke überschreiten, so bieten sich grundsätzlich folgende Lösungen an:

- Ausweichen auf eine geeignete andere Maschine,
- Vergabe des Auftrags als Lohnauftrag an einen anderen Betrieb,
- Einbau von Überstunden (sofern möglich),
- zeitliche Streckung des Auftrags (teilweise Übernahme in die nächste Periode),
- Übernahme des gesamten Auftrags in die nächste Periode,
- Änderung der Maschinenbelegung und zeitliche Streckung eines anderen Auftrags,
- eine Kombination der genannten Maßnahmen.

Diese Möglichkeiten bestehen natürlich nur bei nicht kritischen Aufträgen.



### Feinterminierung (Maschinenbelegung, Einlastung der Aufträge)

Feinterminierung bedeutet, die Arbeitsvorgänge eines Fertigungsauftrags für einen bestimmten Ausführungstermin einem bestimmten Arbeitsplatz zuzuordnen (**Maschinenbelegung**). Damit wird automatisch auch darüber entschieden, in welcher Reihenfolge die Fertigungsaufträge bearbeitet werden. Deshalb findet man für die Feinterminierung häufig auch die Bezeichnung **Reihenfolgeplanung**. Vor allem ist streng darauf zu achten, dass die Termine der kritischen Vorgänge eingehalten werden.

Die mit der Maschinenbelegung beginnenden Arbeiten, zu denen anschließend die Auftragsfreigabe, die Disposition der Materialbereitstellung, die Arbeitsverteilung und die Bearbeitung der Rückmeldungen des Betriebsdatenerfassungssystems gehören, werden als **Werkstattsteuerung** bezeichnet. Sie wurden früher von den Meisterinnen und

Meistern der Fertigungsbereiche erledigt und sind heute elektronischen **Fertigungsleitständen** zugeordnet. Diese sind mit dem PPS-System verbunden und stellen somit ein dezentrales Bindeglied zwischen dem System und dem Produktionsprozess dar.

Die für die Auftragsterminierung notwendigen Daten der Arbeitspläne und Fertigungsaufträge sind in der PPS-Datenbank gespeichert: Arbeitsplatz-, Arbeitsgang-, Artikel-, Stücklisten- und Produktionsdaten. Damit kann das PPS-System die Vorgabezeit<sup>1</sup> (den Zeitbedarf pro Arbeitsvorgang) ermitteln:

$$\text{Vorgabezeit} = \text{Rüstzeit} + \text{Zeit je Einheit} \cdot \text{Stückzahl}$$

**Beispiel: Terminierung Arbeitsvorgang „richten“ für Gehäusekasten zum Schieberadgetriebe (vgl. S. 167)**

100 Stück

Arbeitsplan							
		Werkstoff Ge 12.91		Abmessung oder Modell-Nr. 2018			
				Los-Nr. 3000		Losgröße	
Betriebsmittel, Kostenstelle	Stück	Arb.-folge	Arbeitsvorgang	Unterweisungskarte Nr.	Werkzeug Vorrichtung	Lohn-gruppe	Zeitvorgabe t <sub>r</sub>   t <sub>e</sub>
1130	010		richten	30000		04	8,00   1,00
0310	020		Auflagefläche winklig fräsen	30001	Fräsvorr.3	06	10,00   1,20
0260	030		bohren ø 5,8	30002	Bohrvorr.7	05	8,00   0,50

Arbeitsplatz Richterei
Rüstzeit
Zeit je Einheit

Vorgabezeit für Arbeitsvorgang 010 = 8 Dez.Min. + 1 Dez.Min. · 100 Stück = 108 Dez.Min.  
Arbeitsvorgang 010 betrifft die Kostenstelle 1130. Der Leitstand sucht sie auf und zeigt unter anderem ihre Belastung an:

Kapazitätsübersicht Arbeitsplatz 1130									
	Datum	Bedarf für AG	Angebot	frei	Auslastung	%			
01	Mi 29.10.12	0:00,00	▲▼	♂	24:00,00	24:00,00			0,00
02	Do 30.10.12	0:00,00	▲▼	♂	24:00,00	24:00,00			0,00
03	Fr 31.10.12	0:00,00	▲▼	♂	24:00,00	24:00,00			0,00
04	Sa 01.11.12	0:00,00	▲▼	♂	0:00,00	0:00,00			
05	So 02.11.12	0:00,00	▲▼	♂	0:00,00	0:00,00			
06	Mo 03.11.12	0:00,00	▲▼	♂	24:00,00	24:00,00			
07	Di 04.11.12	0:00,00	▲▼	♂	24:00,00	24:00,00			
Bedarf für Arbeitsvorgang		1:08,00	Rest		1:08,00				
Auslastungsfaktor		100,00 %							

Am 29., 30., 31.10., 03. und 04.11. stehen freie Kapazitäten von jeweils 24 Stunden (3-Schicht-Betrieb!) zur Verfügung. Sa. und So. keine Arbeit.

Der Disponent oder die Disponentin kann die benötigten 108 Dezimalminuten z. B. zum Termin 03.11. einlasten. Er könnte aber auch einen anderen Auftrag eingeben. Auf diese Weise entscheidet er über die Maschinenbelegung.

*Sie wissen: Insbesondere bei Engpässen sind bei der Maschinenbelegung die festgelegten Prioritätsregeln zu beachten (siehe S. 151 und 175).*



<sup>1</sup> Vgl. S. 426.

Kapazitätsübersicht Arbeitsplatz 1130									
	Datum	Bedarf für AG			Angebot	frei	Auslastung		%
01	Mi	29.10.12	0:00,00	▲▼	○	24:00,00	24:00,00		0,00
02	Do	30.10.12	0:00,00	▲▼	○	24:00,00	24:00,00		0,00
03	Fr	31.10.12	0:00,00	▲▼	○	24:00,00	24:00,00		0,00
04	Sa	01.11.12	0:00,00	▲▼	○	0:00,00	0:00,00		0,00
05	So	02.11.12	0:00,00	▲▼	○	0:00,00	0:00,00		0,00
06	Mo	03.11.12	1:08,00	▲▼	○	24:00,00	22:92,00	4,50	
07	Di	04.11.12	0:00,00	▲▼	○	24:00,00	24:00,00		0,00
Bedarf für Arbeitsvorgang					1:08,00	Rest		0:00,00	
Auslastungsfaktor					100,00	%			

Restkapazität des Arbeitsplatzes nach Einlastung

Noch einzulastende Restzeit

Mit der Einlastung sind Start und Ende des Arbeitsvorgangs festgelegt. Unter Berücksichtigung der Übergangszeit zum nächsten Arbeitsvorgang ergibt sich auch dessen Starttermin. So lassen sich nacheinander alle Termine für den Fertigungsauftrag einlasten. Disponenten und Disponentinnen ermitteln die Pufferzeit und schreiben sie in die Fertigungsauftrags-Datenbank. Reicht bei einem Arbeitsvorgang die verfügbare Kapazität nicht aus, muss eine der im Abschnitt „Belastungsplanung“ genannten Lösungsmöglichkeiten (oder eine Kombination) gewählt werden. Zuletzt versehen die Disponentinnen und Disponenten den Arbeitsplan mit den Daten des Fertigungsauftrags. Das sind vor allem: Auftragsnummer, Losnummer, Losgröße, Start- und Endtermine. Der bisher auftragsunabhängige Arbeitsplan (sog. **Basisarbeitsplan**) wird so zu einem auftragsbezogenen Arbeitsplan (**Auftragsarbeitsplan**), der wiederum in der PPS-Datenbank ab gespeichert wird.

Auch die **Maschinenbelegung** wird in der Form von Balkendiagrammen übersichtlich dargestellt. Die Arbeitsvorgänge werden dabei als Balken den Maschinen zugeordnet. Die Länge der Balken entspricht der Vorgangsdauer. Start- und Endtermine, Terminüberschreitungen, Belegungszeit der Betriebsmittel, Engpässe und Leerkapazitäten sind rasch und genau erkennbar. Sie zeigen Ansatzpunkte auf für eine optimale Maschinenbelegung, die

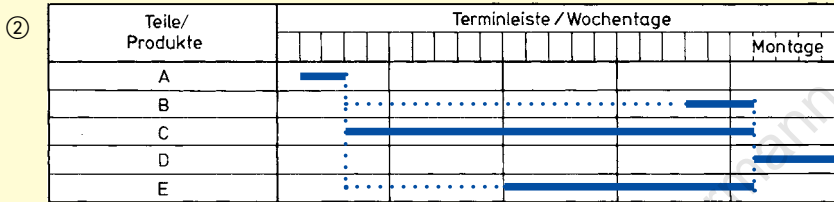
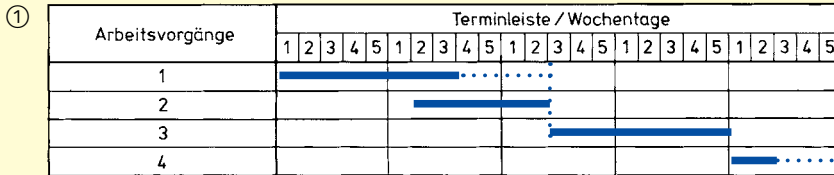
- die Maschinenleerkosten minimiert,
- die Durchlaufzeiten minimiert,
- dringende Aufträge bevorzugt,
- deckungsbeitragsmaximale Aufträge bevorzugt, die Rüstkosten minimiert.



C:\Maschinenbelegung Verzahnerei																																											
Oktober															Nov																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Abwälzfräsmaschine 10.4711	Auftrag-Nr. 31 719		Auftrag-Nr. 31 728				Auftr.-Nr. 31 730			Auftrag-Nr. 31 744					Auftrag-Nr. 31 745																												
Abwälzfräsmaschine 10.4712	Auftrag-Nr. 31 720						Auftrag-Nr. 31 721			Auftrag-Nr. 31 724																																	
Abwälzfräsmaschine 10.4713	Auftr.-Nr. 32 812		Auftr.-Nr. 32 816			Auftrag-Nr. 32 900			Auftr.-Nr. 32 910																																		
Abwälzfräsmaschine 10.4714	Auftrag-Nr. 32 824		Auftrag-Nr. 32 825				Auftrag-Nr. 32 830					Auftrag-Nr. 32 826																															
Horizontalfräswerk 11.6050	Auftrag-Nr. 30 076						Auftrag-Nr. 30 116																																				
Horizontalfräswerk 11.6051	Auftrag-Nr. 30 080		Reparatur			Auftrag-Nr. 30 100					Auftrag-Nr. 30 999																																
Kopierfräsmaschine 12.1391	Auftr.-Nr. 40 111	Auftr.-Nr. 40 319		Auftr.-Nr. 40 112		Auftr.-Nr. 40 100			Auftr.-Nr. 31 745																																		

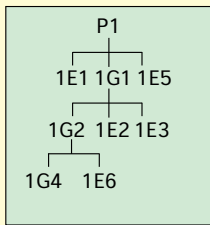
**Arbeitsaufträge**

1. Die beiden folgenden Skizzen zeigen zwei verschiedene Arten von Terminplänen.



- a) Fertigen Sie den jeweils fehlenden Terminplan für Vorwärts- bzw. Rückwärtsterminierung an.
- b) Bestimmen Sie die FAZ, FEZ, SEZ und SAZ.
- c) Bestimmen Sie die Pufferzeiten.

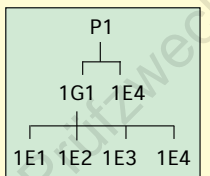
2. Für das Produkt P1 liegen folgende Erzeugnisstruktur und Arbeitszeiten vor:



Elemente	Stunden
P1	20
G1	30
G2	30
E1	10
E2	20
E3	60
E4	30
E5	40
E6	50

- a) Erstellen Sie zwei Terminpläne (Vorwärts- und Rückwärtsterminierung) in Form von Balkendiagrammen.
- b) Bestimmen Sie FAZ, FEZ, SEZ, SAZ und die Pufferzeiten.

3. Ein Erzeugnis P1 wird nach dem folgendem Strukturbaum gefertigt. Die Einzelteile E1, E2, E3 und E4 werden mit den angegebenen Zeiten (Stunden) auf den Maschinen M1 bis M4 in der dargestellten Reihenfolge erstellt. Endmontage: 1 Stunde.



	M1	M2	M3	M4
E1	0,8	1,2	0,4	1,2
E2	0,4	1,2		0,4
E3	0,4	0,6	1,2	1,6
E4	1,2		1,6	

- a) Ein Kunde bestellt 150 Stück. Ermitteln Sie die benötigte Stückzahl von E1, E2, E3, E4.
- b) Ermitteln Sie mithilfe eines Balkendiagramms den frühestmöglichen Fertigstellungstermin.

4. In der Praxis geht man bei der Grobterminierung oft wie folgt vor:

- Man überprüft, ob ein Engpassbereich vorliegt.
- Man legt die Termine für den Engpassbereich fest.
- Anschließend plant man durch Rückwärtsterminierung die Termine für die vorgelagerten Produktionsstufen.
- Schließlich plant man durch Vorwärtsterminierung die Termine der dem Engpass nachgelagerten Produktionsstufen.

Begründen Sie diese Vorgehensweise.

Nur zum persönlichen Gebrauch - Weitergabe an Dritte ist untersagt



## 8.6 Produktionscontrolling

### 8.6.1 Aufgaben des Produktionscontrollings

Die Kontrolle ist bekanntlich wesentlicher, aber nicht alleiniger Bestandteil des umfassenderen Controllings.

- Das **strategische Produktionscontrolling** wirkt bei der Festlegung grundlegender Produktionsziele und entsprechender Optimierungsmaßnahmen mit: Maßnahmen zur Maximierung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit, zur Optimierung von Kapazität und Termineinhaltung, zur Minimierung von Fertigungszeiten und Kosten. Als Instrumente seien beispielhaft genannt:
  - Potenzialanalysen (betreffen die Verfügbarkeit der längerfristig bereitstehenden „Potenzialfaktoren“ Betriebsmittel und Arbeitskräfte<sup>1</sup>),
  - zielführende Kostenrechnungssysteme,
  - Investitionsplanung und Investitionsrechnungen (s. S. 584 ff., 591 ff.).
- Das **operative Produktionscontrolling** wirkt bei der Setzung operationaler Ziele mit, entwickelt Sollwerte, Kennzahlen zur Beurteilung der Zielerreichung und Maßnahmen für unzulässige Istabweichungen.

**Das Ziel des Produktionscontrollings ist die Senkung der Produktionskosten und die Steigerung der Wirtschaftlichkeit.**

### 8.6.2 Kostenplanung und Kostenkontrolle

Bei Betrieben mit Massen-, Großserien-, Sortenfertigung liegen folgende Größen für längere Zeit fest:

- das Produktprogramm (Arten, Mengen),
- die Fertigungsverfahren,
- die Fertigungskapazitäten.

Deshalb lassen sich die Kosten für eine Planperiode vorausplanen. Diesem Zweck dient die **Plankostenrechnung**.

Aufgrund der BDE-Daten kann eine Kostenkontrolle erfolgen.

Wichtig für die Kostenplanung ist die sog. **Kostenspaltung**. Sie trennt fixe und variable Kosten.

#### Hinweis:

Bei **Einzelfertigung** ist eine Kostenvorausplanung nicht möglich. Nur die Kosten jedes einzelnen Auftrags können durch eine eigene, oft komplizierte Vorkalkulation ermittelt werden. Nach Auftragserledigung erfasst man durch eine Nachkalkulation Istkosten und Kostenabweichungen. Durch Gegenüberstellung von Auftragserlös und Istkosten ermittelt man den Gewinn für den Auftrag.

#### Beispiel: Kostenplanung und Kostenkontrolle

1. Ein Betrieb plant seine Kosten für das folgende Halbjahr.
  - Geplante fixe Herstellkosten = 100 000,00 EUR,
  - Kapazitätsgrenze = 4 000 Stück,
  - Variable Herstellkosten bei 100 % Kapazitätsauslastung = 150 000,00 EUR,
  - Geplante Kapazitätsauslastung = 75 % = 3 000 Stück.

#### Welche Kosten sind bei dieser Auslastung einzuplanen?

Kosten (100 %) = 100 000,00 + 150 000,00 = 250 000,00

Kosten (75 %) = 100 000,00 + 0,75 · 150 000,00 = 212 500,00 = **Plankosten**

Lesen Sie hierzu noch einmal auf Seite 126 f. nach.



<sup>1</sup> Gegensatz: „Repetierfaktor“ Material (wird ständig verbraucht und muss dementsprechend neu beschafft werden).

2. Nach Ablauf des Halbjahrs belaufen sich die **Istkosten** auf 245 000,00 EUR. Man stellt fest, dass
- 3 600 Stück produziert wurden (= 90 % Auslastung),
  - die Materialpreise unabweisbar um 4 000,00 EUR gestiegen sind.

**Welche Kosten dürfen aufgrund der höheren Produktionsmenge entstehen (Sollkosten)?**

$$\begin{aligned} \text{Sollkosten (90 \%)} \\ &= 100\,000,00 + 0,9 \cdot 150\,000,00 \\ &= 235\,000,00 \text{ (EUR)} \end{aligned}$$

3. **Gesamte Kostenabweichung**  
 $= 245\,000,00 - 235\,000,00 = 10\,000,00 \text{ (EUR)}$ .

Davon sind

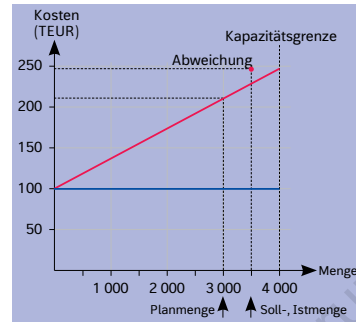
- 4 000,00 EUR durch die Preissteigerung bedingt (sog. **Preisabweichung**),
- 6 000,00 EUR durch ungeplanten Mehrverbrauch an Material oder Mehreinsatz an Arbeit und Betriebsmitteln bedingt (sog. **Verbrauchsabweichung**).

**Für welche Abweichungen ist die Produktionsleitung verantwortlich ?**

Nur für die Verbrauchsabweichung.

**Welche Maßnahmen sind zu ergreifen?**

Genauere Untersuchung der Ursachen (betriebsmittel-, arbeits-, material-, organisations-, vorgebenbedingte Störungen) sowie Suche nach Verbesserungen.



Verbrauchsabweichungen zeigen, dass Ressourcen verschwendet werden. Die Produktion erreicht nicht den gewünschten Grad an Wirtschaftlichkeit.

### 8.6.3 Korrekturmaßnahmen

Die Art der Korrekturmaßnahmen hängt von der Art der Störungen ab. Die Störungen lassen sich bestimmten Gruppen zuordnen. Die folgende Tabelle nennt wesentliche Zusammenhänge, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Gruppen	Ursachen	Korrekturmaßnahmen
<b>Betriebsmittelbedingte Störungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzureichende qualitative Kapazität</li> <li>• Kapazitätsengpass</li> <li>• Maschinenausfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenwechsel; Neuanschaffung; Fremdvergabe</li> <li>• Längerfristig: Investition</li> <li>• Kurzfristig: Fremdvergabe</li> <li>• 14-täglicher Wartungsdienst durch eine Wartungsfirma; zwei Stunden je Woche Instandhaltung der Maschinen durch die eigenen Arbeitskräfte</li> </ul>
<b>Personalbedingte Störungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzureichende Kompetenz</li> <li>• Undisponiertheit</li> <li>• Mangelnde Motivation</li> <li>• Fehlzeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neueinstellung; Fortbildung</li> <li>• Andere Arbeitszeiten</li> <li>• Akkordlohn, Prämienlohn</li> <li>• Prämienlohn, Gleitzeitssystem</li> </ul>
<b>Materialbedingte Störungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialfehler</li> <li>• Falsche Materialauswahl</li> <li>• Materialverwechslung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bessere Eingangskontrolle</li> <li>• Stichprobenartige Tests im eigenen Labor</li> <li>• Einführung Vier-Augenprinzip</li> </ul>
<b>Organisationsbedingte Störungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungeeignete Fertigungsverfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechsel der Fertigungsverfahren; Fließ- statt Reihenfertigung; Gruppen- statt Reihenfertigung</li> </ul>
<b>Vorgabenbedingte Störungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Ziele</li> <li>• Planungsfehler</li> <li>• Fehlerhafte Anweisungen/Unterlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielanpassung</li> <li>• Anpassung der Planung</li> <li>• Anweisungen korrigieren; neues Informationssystem</li> </ul>

Gegebenenfalls sind nur Nachbearbeitungen erforderlich. Oft ist es jedoch nötig, die Störungsursachen zu beseitigen. Je nach deren Art kann dies z. B. dazu führen, dass Ausführungsprozesse, Sollgrößen, Planungen, ja sogar die ursprünglichen Zielsetzungen überarbeitet werden müssen.

### 8.6.4 Kennzahlen der Produktion

Das Controlling verdichtet im Produktionsbereich das anfallende Zahlenmaterial zu Kennzahlen, um damit Prozesse und Ergebnisse zu beurteilen. Die Kennzahlen sollen Aussagen darüber ermöglichen, in welchem Ausmaß die Bereichsziele (vgl. S. 86) erreicht werden.

Kennzahlen erlangen oft erst im Rahmen von Zeit-, Betriebs-, Branchen- und Soll-Ist-Vergleichen Aussagekraft.

Die Ziele des Produktionsbereichs lassen sich auf das Streben nach **Wirtschaftlichkeit** zurückführen, also auf das **ökonomische Prinzip**: Erziele mit gegebenem Einsatz ein größtmögliches Ergebnis (Maximalprinzip) oder ein gegebenes Ergebnis mit geringstmöglichem Einsatz (Minimalprinzip)! (Vgl. hierzu S. 17.)

Der Grad der Wirtschaftlichkeit durch die Kennzahlen **Ergiebigkeitsgrad** und **Sparsamkeitsgrad** gemessen. Der Wert des Ergiebigkeitsgrades sollte möglichst groß sein, der des Sparsamkeitsgrades möglichst klein.



$$\text{Ergiebigkeitsgrad} = \frac{\text{Ergebnis}}{\text{Einsatz}}$$

$$\text{Sparsamkeitsgrad} = \frac{\text{Einsatz}}{\text{Ergebnis}}$$

#### Beispiel: Ergiebigkeitsgrad und Sparsamkeitsgrad

MGB erstellt mit einem Einsatz von 100 000,00 EUR Leistungen im Wert von 160 000,00 EUR. Das Unternehmen führt Rationalisierungsmaßnahmen durch, um ...

- mit gleichem Einsatz Leistungen im Wert von 200 000,00 EUR zu erstellen → **Maximalprinzip**
- die gleiche Leistung mit einem Einsatz von 80 000,00 EUR zu erzielen → **Minimalprinzip**

Berechnung von Ergiebigkeitsgrad (E) und Sparsamkeitsgrad (S):

$$E = \frac{\text{Ergebnis (EUR)}}{\text{Einsatz (EUR)}} \quad \frac{160\,000,00}{100\,000,00} = 1,6 \quad \left| \quad \frac{200\,000,00}{100\,000,00} = 2,0$$

$$S = \frac{\text{Einsatz (EUR)}}{\text{Ergebnis (EUR)}} \quad \frac{100\,000,00}{160\,000,00} = 0,6255 \quad \left| \quad \frac{80\,000,00}{160\,000,00} = 0,5$$

**Ergiebigkeitsgrad:** Jeder EUR Einsatz erzielte vorher 1,60 EUR, nachher 2,0 EUR Leistungen.

**Sparsamkeitsgrad:** Jeder EUR Leistungen wurde vorher mit 0,625 EUR, nachher mit 0,50 EUR Einsatz erzielt.

Der Grad der Wirtschaftlichkeit wurde also gesteigert.

Überlegen Sie:  
Welche Werte von E  
und S kennzeichnen auf  
jeden Fall Unwirtschaft-  
lichkeit?



- Der Mengeneinsatz der Faktoren soll möglichst ergiebig (produktiv) erfolgen.
- Die Ausbringungsmenge soll möglichst sparsam erstellt werden.

Die Kennzahl der **mengenmäßigen Ergiebigkeit** ist die **Produktivität**.

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Faktoreinsatzmengen}}$$

Die Faktoreinsatzmengen sind Arbeitsstunden, Maschinenstunden und Materialeinheiten (Stück, kg, Liter usw.). Diese unterschiedlichen Größen lassen sich nicht zusammenfassen. Deshalb bildet man die Teilproduktivitäten **Arbeits-**, **Anlagen-** (Kapital-) und **Materialproduktivität** (Materialeffizienz).

Die Produktivitätskennzahlen geben an, wie viele Produkteinheiten je eingesetzte Arbeitsstunde, Maschinenstunde, Materialeinheit ausgebracht werden.

$$\begin{aligned} \text{Arbeitsproduktivität} &= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Arbeitsstunden}} \\ \text{Anlagenproduktivität} &= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Maschinenstunden}} \\ \text{Materialproduktivität} &= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Materialeinheiten}} \end{aligned}$$

### Beispiel 1: Teilproduktivitäten

Die VTP-GmbH fertigt u. a. Tauchpumpen. Monatliche Einsatzmengen: 160 Arbeitsstunden, 160 Maschinenstunden, 3 200 kg Stahl. Monatliche Ausbringungsmenge: 800 Pumpen.

Nach einer Rationalisierungsmaßnahme (Kauf einer leistungsfähigeren Anlage) steigt die monatliche Ausbringungsmenge auf 1 200 Pumpen bei einem Einsatz von 4 480 kg Stahl.

	vor der Rationalisierung		nach der Rationalisierung	
Arbeitsproduktivität =	800 Stück/160 Std.	= 5 Stück/Std.	1 200 Stück/160 Std.	= 7 Stück/Std.
Anlagenproduktivität =	800 Stück/160 Std.	= 5 Stück/Std.	1 200 Stück/160 Std.	= 7 Stück/Std.
Materialproduktivität =	800 Stück/3 200 kg	= 25 Stück/Std.	1 200 Stück/4 480 kg	= 0,25 Stück/Std.

Je Arbeitsstunde und Maschinenstunde werden nach der Rationalisierungsmaßnahme zwei Stück zusätzlich produziert. Die Arbeits- und die Anlagenproduktivität steigen also jeweils um 40 %. Die Materialproduktivität ändert sich nicht.

Das Beispiel zeigt auch: Die Steigerung der Arbeitsproduktivität kann hier nicht dem Faktor Arbeitskraft zugerechnet werden. Vielmehr beruht sie auf dem Einsatz eines leistungsfähigeren Betriebsmittels.

*Merke:*  
Eine Teilproduktivitätskennzahl stellt einen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang nur her, wenn die Mengenleistung der anderen Produktionsfaktoren unverändert bleibt.



Die Kehrwerte der Produktivitäten heißen **Mengenkoeffizienten**. Sie messen die **mengenmäßige Sparsamkeit**. Der **Arbeitskoeffizient** z. B. bezeichnet die Anzahl der pro Produkteinheit eingesetzten Arbeitsstunden.

$$\text{Arbeitskoeffizient} = \frac{\text{Arbeitsstunden}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

### Kennzahlen der mengenmäßigen Wirtschaftlichkeit

Im zweiten Schritt untersucht das Controlling die wirtschaftliche Verwendung der eingesetzten **Werte**. Dazu bewertet sie die eingesetzten Arbeits- und Maschinenstunden sowie Materialeinheiten mit ihren Kosten je Einheit (Faktorstückkosten):

$$\text{Wertmäßiger Einsatz} = \text{eingesetzte Faktoreinheiten} \cdot \text{Faktorstückkosten} = \text{Herstellkosten}$$

Die Bewertung bietet die Möglichkeit, die ungleichen Leistungsfaktoren zumindest wertmäßig zusammenzufassen. Der Ergiebigkeitsgrad ist jetzt eine Kostenproduktivität, der Sparsamkeitsgrad ein Kostenkoeffizient.

- Die **Kostenproduktivität** gibt an, wie viel **Produkteinheiten** je eingesetztem **Euro Herstellkosten** erzeugt werden.
- Der **Kostenkoeffizient** bezeichnet die **Stückherstellkosten**.
- **Kostenproduktivität** und **Stückherstellkosten** werden auch als **Kennzahlen der mengenmäßigen Wirtschaftlichkeit** bezeichnet.

$$\text{Kostenproduktivität} = \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Herstellkosten}}$$

$$\text{Stückherstellkosten} = \frac{\text{Herstellkosten}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

Je höher die Kostenproduktivität ist und je niedriger die Stückherstellkosten sind, desto größer ist die mengenmäßige Wirtschaftlichkeit.

**Beispiel 2 (Fortsetzung): Kostenproduktivität und Stückherstellkosten**

Stückkosten: 1 Arbeitsstunde = 25,00 EUR, 1 Maschinenstunde = 60,00 EUR (alternativ 50,00 EUR nach der Rationalisierung), 1 kg Stahl = 0,50 EUR

	vor der Rationalisierung		nach der Rationalisierung	
	160 Arbeitsstd. zu 25 EUR =	4 000 EUR	160 Arbeitsstd. zu 25 EUR =	4 000 EUR
	160 Masch.std. zu 60 EUR =	9 600 EUR	160 Masch.std. zu 60 EUR =	9 600 EUR
			zu 50 EUR =	8 000 EUR
	3 200 kg Stahl zu 0,50 EUR =	1 600 EUR	4 480 kg Stahl zu 0,50 EUR =	2 240 EUR
	800 Stück Pumpen =	15 200 EUR	1 120 Stück Pumpen =	15 840 EUR
				14 240 EUR
<b>Kostenproduktivität =</b>	800 Stück/15 200 EUR	≈ <b>0,053 Stück/EUR</b>	1 120 Stück/15 840 EUR	≈ <b>0,07 Stück/EUR</b>
			1 120 Stück/14 240 EUR	≈ <b>0,079 Stück/EUR</b>
<b>Stückherstellkosten =</b>	15 200 EUR/800 Stück	≈ <b>19,00 EUR/Stück</b>	15 840 EUR/1 120 Stück	≈ <b>14,14 EUR/Stück</b>
			14 240 EUR/1 120 Stück	≈ <b>12,71 EUR/Stück</b>

Vor der Rationalisierung werden pro eingesetztem Euro Herstellkosten 0,053 Stück erstellt, nachher 0,07 Stück (0,079 Stück). Die Produktivität steigt also um ungefähr 32,1 % (49 %). Die entsprechenden Stückherstellkosten betragen 19,00 EUR und 14,14 EUR (12,71 EUR).

ZWEITER ABSCHNITT

### Kennzahlen der wertmäßigen Wirtschaftlichkeit

Die Leistungserstellung und -verwertung eines Unternehmens gilt als **wirtschaftlich**, wenn es einen **Betriebsgewinn erwirtschaftet**. Die Wirtschaftlichkeit steigt mit dem Betriebsgewinn.

$$\text{Ausbringungsmenge} \cdot \text{Marktpreis} = \text{Leistungen}$$

$$- \text{Kosten}$$


---


$$= \text{Betriebsgewinn}$$

Kennzahlen der wertmäßigen Wirtschaftlichkeit setzen Leistungen und Kosten zueinander in Beziehung.

- Der **Ergiebigkeitsgrad (E)** gibt an, wie viel **Euro Leistungen** je **Euro Kosteneinsatz** erzielt werden.
- Der **Sparsamkeitsgrad (S)** gibt an, wie viel **Euro Kosten** für einen **Euro Leistungen** aufgewendet werden müssen.

$$\text{Ergiebigkeitsgrad} = \frac{\text{Leistungen}}{\text{Kosten}}$$

$$\text{Sparsamkeitsgrad} = \frac{\text{Kosten}}{\text{Leistungen}}$$

Ist der Gewinn gleich null, haben Ergiebigkeits- und Sparsamkeitsgrad den Wert 1. Mit zunehmendem Gewinn/zunehmender Wirtschaftlichkeit wird der Ergiebigkeitsgrad größer, der Sparsamkeitsgrad kleiner.

**Merke:**

Gewinn	E	S
< 0	< 1	> 1
= 0	= 1	= 1
> 0	> 1	< 1

**Beispiel 3 (Fortsetzung): Wertmäßige Wirtschaftlichkeit**

Ausbringungsmenge = 800 Pumpen, Marktpreis = 30,00 EUR/Stück, Kosten = 19000,00 EUR (davon Herstellkosten 15200,00 EUR, Verwaltungskosten 1800,00 EUR, Vertriebskosten 2000,00 EUR).

Leistungen	800 · 30,00 EUR =	24 000,00 EUR
Herstellkosten		15 200,00 EUR
Verwaltungs-/Vertriebskosten		3 800,00 EUR
– Summe Kosten		19 000,00 EUR
= Betriebsgewinn		5 000,00 EUR

**Ergiebigkeitsgrad** = 24 000,00 EUR/19 000,00 EUR  $\approx$  1,26

Mit jedem Euro Kosten werden 1,26 EUR Leistungen erzielt.

**Sparsamkeitsgrad** = 19 000,00 EUR/24 000,00 EUR  $\approx$  0,79

Für jeden Euro Leistungen werden 0,79 EUR Kosten aufgewendet.

Die Produktion kann sehr produktiv und trotzdem wertmäßig unwirtschaftlich sein. Dies ist der Fall, wenn die betrieblichen Leistungen die Kosten nicht decken. Die Ursachen dafür können fehlende Nachfrage oder zu niedrige Marktpreise sein.

**Beispiel 4 (Fortsetzung): Einfluss des Marktpreises auf die wertmäßige Wirtschaftlichkeit**

Aufgrund der in Beispiel 1 genannten Rationalisierungsmaßnahme steigt die Ausbringungsmenge auf 1 120 Stück. Die Herstellkosten sinken auf 14 240,00 EUR (siehe Beispiel 2). Wegen einer Konjunkturfalke fällt der Marktpreis gleichzeitig auf 16,00 EUR.

Produktivitätssteigerung		Marktpreissenkung	
Leistungen	1 120 · 30,00 = 33 600,00	1 120 · 16,00 = 17 920,00	
Herstellkosten	14 240,00	14 240,00	
V/V-Kosten	3 800,00	3 800,00	
– Summe Kosten	– 18 040,00	– 18 040,00	
= Gewinn	15 560,00	– 120,00	

Ergiebigkeitsgrad = 33 600,00/18 040,00  $\approx$  1,86 | Ergiebigkeitsgrad = 17 920,00/18 040,00  $\approx$  0,99

Der Ergiebigkeitsgrad müsste aufgrund der Rationalisierungsmaßnahme von 1,26 auf 1,86 steigen. Wegen des Preisverfalls sinkt er jedoch auf 0,99.

Das Unternehmen hat zweifellos alles getan, um wirtschaftlicher zu arbeiten: Die Kosten sind gesunken, die Ausbringungsmenge ist gestiegen. Aufgrund der gesunkenen Marktpreise macht sich jedoch der Kapitaleinsatz schlechter bezahlt; er „rentiert“ sich weniger.

Das Beispiel zeigt: Rationalisierungsmaßnahmen können die Produktivität steigern und die Kosten senken. Damit verbessert sich die wertmäßige Wirtschaftlichkeit. Wenn jedoch der Absatzpreis der hergestellten Güter sinkt, sinkt auch der Gewinn. Damit verschlechtert sich die wertmäßige Wirtschaftlichkeit.

Umgekehrt können bestimmte Maßnahmen höchst unproduktiv sein. Der Gewinn kann infolge verbesserter Marktchancen aber trotzdem steigen und die wertmäßige Wirtschaftlichkeit sich verbessern.

Um zu beurteilen, wie sich Verbesserungsmaßnahmen im Produktionsbereich auswirken, sollte man deshalb den Marktpreis nicht berücksichtigen und Wirtschaftlichkeitsvergleiche anhand der produktivitätsbedingten **mengenmäßigen Wirtschaftlichkeit** anstellen.

Entsprechendes gilt übrigens auch, wenn die Preise der Leistungsfaktoren sich ändern – insbesondere Zinsen, Löhne, Gehälter, Materialpreise.



Wenn das Unternehmen über eine Plankostenrechnung verfügt, kann man Verbrauchsabweichungen feststellen (vgl. S. 212). Je kleiner die Verbrauchsabweichungen sind, desto wirtschaftlicher ist die Fertigung. Der Grad der Wirtschaftlichkeit wird in diesem Fall durch die Gegenüberstellung von Istkosten und Sollkosten gemessen.

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Istkosten}}{\text{Sollkosten}}$$

#### Beispiel 5 (Fortsetzung): Wirtschaftlichkeitskennzahl Istkosten/Sollkosten

Nach der genannten Rationalisierungsmaßnahme werden mithilfe der Plan-Kostenrechnung die monatlichen Sollkosten mit 13 800,00 EUR ermittelt. Die durchschnittliche monatliche Verbrauchsabweichung im Planungszeitraum beträgt + 440,00 EUR.

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = 14\,240,00 \text{ EUR} / 13\,800,00 \text{ EUR} \approx 1,03$$

Ob dieses Ergebnis tolerierbar ist, muss durch genauere Untersuchungen festgestellt werden. Es wird umso besser, je mehr sich die Kennzahl dem Wert 1 nähert.

### Weitere wirtschaftlichkeitsbedeutsame Kennzahlen

Die Auslastung der Betriebsmittel, die Zusammensetzung der Kosten und die Qualität der Produktionsprozesse und Produktionsergebnisse wirken sich auf die Wirtschaftlichkeit aus und zeigen Ansätze für Verbesserungsmaßnahmen auf. Insofern sind z. B. folgende Kennzahlen von Bedeutung:

- **Beschäftigungsgrad**

Der Beschäftigungsgrad (Kapazitätsausnutzungsgrad) gibt an, zu wie viel Prozent eine Anlage mengenmäßig ausgelastet ist. Optimal ist eine möglichst hohe Auslastung (nahe der Kapazitätsgrenze).

$$\text{Beschäftigungsgrad (in \%)} = \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Maximalkapazität}} \cdot 100$$

#### Beispiel: Beschäftigungsgrad

$$(800 \text{ Stück} / 1000 \text{ Stück}) \cdot 100 = 80 \% \text{ Auslastung}$$

- **Kostenartenintensität**

Die Kostenartenintensität gibt den Prozentanteil einer Kostenart (z. B. Arbeits-, Betriebsmittel-, Material-, Energiekosten) an den Herstellkosten an. Ist der Intensitätswert einer Kostenart relativ hoch, lohnen sich Einsparungen bei dieser Kostenart besonders.

$$\text{Kostenartenintensität (in \%)} = \frac{\text{Betrag der Kostenarten}}{\text{Herstellkosten}} \cdot 100$$

- **Qualitätskennzahlen**

Folgende Kennzahlen eignen sich für die Beurteilung der Qualität von Produktionsergebnissen und Prozessen:

- **Ausschussquote.** Sie gibt den Prozentanteil des Ausschusses an der Fertigungsmenge an.

$$\text{Ausschussquote (in \%)} = \frac{\text{Ausschussmenge}}{\text{Fertigungsmenge}} \cdot 100$$

Ähnliche Kennzahlen: **Ausfall-, Gutmengen-, Nacharbeitsquote.**

- **Ausschussstrukturquote.** Prozentanteil einer Ausschussart am gesamten Ausschuss.

$$\text{Ausschussstrukturquote (in \%)} = \frac{\text{Ausschussmenge nach Ursache}}{\text{gesamte Ausschussmenge}} \cdot 100$$

- **Verlässlichkeit einer Anlage.** Zeitspanne zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Anlagenstillständen. Je kürzer sie ist, desto öfter steht die Anlage still und verursacht Reparaturkosten.

$$\text{Verlässlichkeit} = \text{Ausfalldatum} - \text{voriges Ausfalldatum}$$

- **Zeitgerecht ausgeführte Aufträge.**  
Prozentanteil der zeitgerecht ausgeführten Aufträge.

$$\text{Anzahl p. a. A. (in \%)} = \frac{\text{zeitgerecht ausgeführte Aufträge}}{\text{veranlasste Aufträge}} \cdot 100$$

## Rentabilitätskennzahl

Die Wirtschaftlichkeitskennzahlen sagen nichts über die Wirtschaftlichkeit des Kapitaleinsatzes aus. Kapital ist wirtschaftlich eingesetzt, wenn es sich zufriedenstellend „verzinst“. Man stellt dies anhand der Kennzahl *Rentabilität* fest.

**Man erhält die Kennzahl *Rentabilität*, indem man den Gewinn ins Verhältnis zum durchschnittlich eingesetzten Kapital setzt.**

wird in Prozent ausgedrückt und zeigt, wie wirtschaftlich ein Unternehmen mit dem Kapital, das ihm zur Verfügung steht, arbeitet.

$$\text{Rentabilität (in \%)} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{durchschnittlicher Kapitaleinsatz}} \cdot 100$$

### Beispiel 6 (Fortsetzung): Rentabilität

Die Pumpenproduktionsanlage wurde für 100 000,00 EUR gekauft (durchschnittlich eingesetztes Kapital = 100 000,00 EUR / 2 = 50 000,00 EUR).

Die Rationalisierungsmaßnahme bewirkte weitere Ausgaben von 30 000,00 EUR (durchschnittlich eingesetztes Kapital = 130 000,00 EUR / 2 = 65 000,00 EUR).

Die Konjunktur hellt sich nach kurzer Zeit wieder auf, sodass die Pumpen zu einem Stückpreis von 27,00 EUR abgesetzt werden können.

Gewinn und Rentabilität stellen sich wie folgt dar:

vor der Rationalisierung		nach der Rationalisierung	
Leistungen	800 · 30,00 = 24 000,00	1 120 · 27,00 =	30 240,00
Herstellkosten	15 200,00		14 240,00
V/V-Kosten	3 800,00		3 800,00
- Summe Kosten	-19 000,00		-18 040,00
= Gewinn	5 000,00		12 200,00
Rentabilität =	$\frac{5\,000,00\ \text{EUR}}{50\,000,00\ \text{EUR}} \cdot 100 = 10\ \%$	R =	$\frac{12\,200,00\ \text{EUR}}{65\,000,00\ \text{EUR}} \cdot 100 \approx 18,77\ \%$

Auf je 100,00 EUR Kapitaleinsatz entfallen vor Rationalisierung und Konjunkturfällen 10,00 EUR Gewinn, danach 18,77 EUR. Dies ist eine Rentabilitätsverbesserung von 87,7%.

## Vergleich: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität

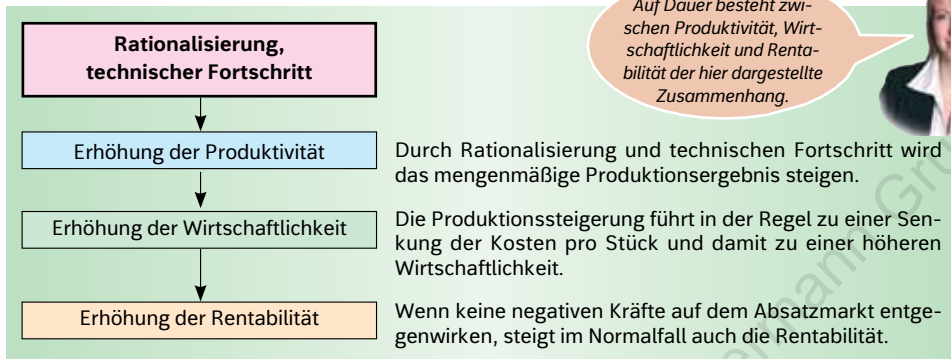
Die **Produktivität** betrifft die **mengenmäßige Ergiebigkeit** der Produktionsfaktoren. Sie ist ein **technisches Problem**. Höhere Produktivität bedeutet aber nur dann höhere Wirtschaftlichkeit, wenn die Produktionskosten nicht im gleichen Umfang wie die Ausbringungsmenge steigen.

Die **Wirtschaftlichkeit** betrifft die **wertmäßige Ergiebigkeit** oder **Sparsamkeit**. Sie ist ein **kaufmännisches Problem**. Höhere Wirtschaftlichkeit bedeutet aber nur dann höhere Rentabilität.



bilität, wenn die Kosteneinsparungen nicht durch Preisverfall, Absatzeinbrüche, Zinssteigerungen, Lohnerhöhungen und andere gewinnmindernde Tatbestände kompensiert werden.

Die **Rentabilität** betrifft die **Verzinsung des eingesetzten Kapitals**. Sie ist ein **unternehmerisches Problem**.



### Arbeitsaufträge

- Ein Betrieb mit Serienfertigung plant seine Kosten für das folgende Vierteljahr: Die fixen Herstellkosten belaufen sich auf 80 000,00 EUR. Maximale Ausbringungsmenge: 1 000 Stück. Variable Herstellkosten bei voller Kapazitätsauslastung: 100 000,00 EUR. Der Betrieb rechnet mit einer tatsächlichen Kapazitätsauslastung von 85 %.**

  - Welche Gesamtherstellkosten sind bei dieser Auslastung einzuplanen?
  - Nach Ablauf des Vierteljahres stellt man fest, dass die Kosten sich tatsächlich auf 164 000,00 EUR belaufen. Untersuchungen ergeben, dass 800 Stück produziert wurden und dass die Materialpreise um 2 000,00 EUR gesunken sind.
    - Wie viel Euro beträgt die gesamte Kostenabweichung?
    - Auf welchen Ursachen beruht die Kostenabweichung?
    - Für welche Abweichungen trägt die Produktionsleitung die Verantwortung?
    - Welche Maßnahmen sind zu ergreifen?
- In den folgenden Fällen werden technische und wirtschaftliche Störungen in der Papierproduktion der Kölner Mühle AG beschrieben. Es wurden noch keine Ursachen festgestellt und noch keine Korrekturmaßnahmen festgelegt.**

  - Bei einer Erstprobe stellt ein externes Labor fest, dass die Papierdicke ungleichmäßig ist.
  - Die Materialkosten sind zu hoch.
  - Das Rüsten der Papiermaschine dauert zu lange.
  - Die Papiermaschine stoppt ungewollt (Grund: Papierstillstand wegen Verschmutzung).
  - Die Papiermaschine lässt nur eine Breite von 2,50 m zu. Die Breite ist nicht veränderbar. Im Rahmen eines Kundenauftrages soll für einen guten Kunden Papier mit einer Auftragspapierbreite von 1,00 m erstellt werden.
  - Das erzeugte Faser-Wasser-Gemisch wird über ein Formationssieb gelenkt. Absauger saugen dabei das Wasser aus dem Gemisch. Trotzdem ist es zu nass.
  - Das erstellte Papier hat Flecken.
  - Das Papier reißt während der Produktion. Die Festigkeit ist mangelhaft.

Erstellen Sie eine Tabelle wie auf Seite 212, ordnen Sie die Störungen Störungsgruppen zu und tragen Sie mögliche Ursachen sowie Korrekturmaßnahmen ein. (Informieren Sie sich ggf. über die Papierherstellung im Internet.)
- In einem Unternehmen werden auf den Anlagen F1, F2 und F3 in 3 Schichten je Tag die Keilriemen K1 (Klassischer Keilriemen DIN 2215/ISO 4184), K2 (Schmalkeilriemen DIN 7753/ISO 4184) und K3 (Hochleistungs-Schmalkeilriemen – flankenoffen, formgezahnt DIN 7753) hergestellt.**

Folgende Daten wurden für die Monate März und April zusammengestellt:

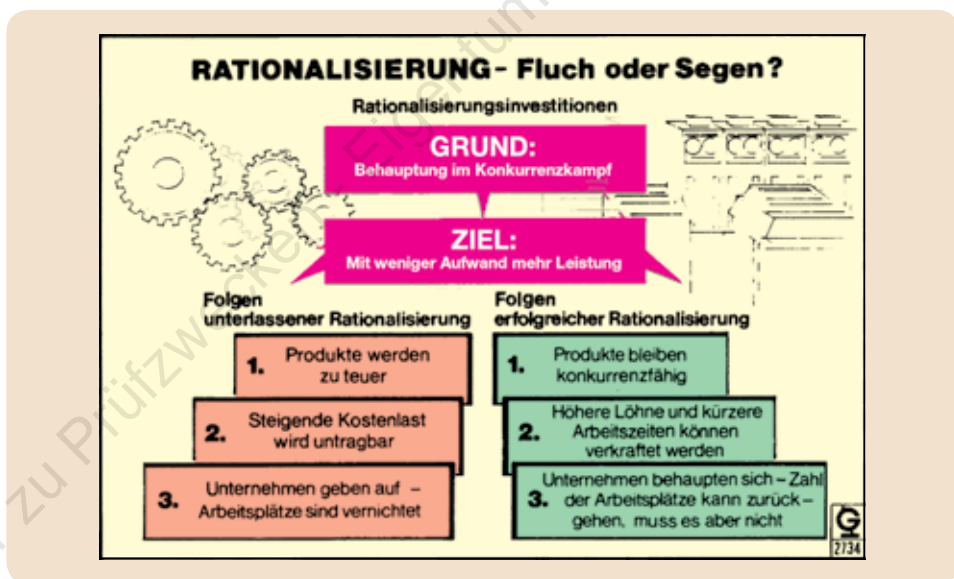
Anlagen	F1		F2		F3	
Produkte	K1		K2		K3	
Monate	März	April	März	April	März	April
Alter der Anlagen	4 Jahre		8 Jahre		2 Jahre	
Maximalkapazität/Schicht in Stück	220	220	300	300	400	400
Sollmenge in Stück (Optimalkapazität)	200	200	290	290	340	340
Ausbringungsmenge pro Schicht in Stück	152	192	254	254	390	370
Veranlasste Aufträge	10	11	10	9	30	30
davon nicht termingerecht ausgeführt	0	0	2	3	4	3
Ausschuss wegen Materialfehlern in Stück	1	1	2	2	3	3
Ausschuss wegen Maschinenfehlern in Stück	1	1	2	2	24	20
Stückkosten in EUR	4,00	3,30	5,00	5,00	6,60	6,00
davon Materialkosten	1,00	1,00	1,50	1,50	2,30	2,20
Arbeitskosten	0,80	0,80	1,20	1,20	1,00	1,00
Betriebsmittelkosten	2,20	1,50	2,30	2,30	3,30	2,80
Marktpreis pro Stück in EUR	6,00	6,00	8,00	8,00	10,00	10,00
Variable Stückkosten in % der Stückkosten	60	63,3	70	70	60	54

- a) Berechnen Sie folgende Kennzahlen. Benutzen Sie dazu das Material [Kennzahlen zu 3](#).
- (1) durchschnittliches Anlagenalter in Jahren,
  - (2) Anlagenproduktivität (Stück je Maschinenstunde),
  - (3) Optimalkapazität (in Prozent der Maximalkapazität),
  - (4) Beschäftigungsgrad,
  - (5) Abweichung des Beschäftigungsgrads von der Optimalkapazität (in Prozentpunkten),
  - (6) prozessgerecht ausgeführte Aufträge (in Prozent der veranlassten Aufträge),
  - (7) Ausschussquote,
  - (8) Ausschussstrukturquote: Ausschussanteil wegen Materialfehlern,
  - (9) Ausschussstrukturquote: Ausschussanteil wegen Maschinenfehlern,
  - (10) Materialintensität
  - (11) Arbeitsintensität
  - (12) Anlagenintensität
  - (13) Gesamtdeckungsbeitrag pro Schicht
- b) Berechnen Sie auch die Veränderung der Kennzahlen von März nach April.
- c) Geben Sie mögliche Ursachen für die Veränderungen – insbesondere für den Ausschuss – an. Nennen Sie mögliche Korrekturmaßnahmen.
- 4. Die Gummiwerke AG fertigte im Monat März mit 656 ihrer Beschäftigten 182 115 Reifen des Typs „Radiant Stahl“, im April 185 090 Einheiten des gleichen Typs. Die geleisteten Arbeitsstunden beliefen sich im März auf 109 716, im April auf 104 796 Stunden. Der Einsatz aller anderen Betriebsmittel blieb unverändert (Wert 210 000,00 EUR).**
- a) Wie entwickelten sich Arbeitsproduktivität und Kapitalproduktivität?
  - b) Wie erklären Sie die Änderung der Kapitalproduktivität trotz gleichen Betriebsmitteleinsatzes?
- 5. Die Gummiwerke AG stellte im Februar 15 900 und im März 16 100 Autoreifen der Marke „Steel 2“ her. Es fielen folgende Kosten an:**  
**Arbeitseinsatz je Monat: 20 000 Arbeitsstunden à 30,00 EUR,**  
**Materialkosten: 24,84 EUR je Reifen,**  
**Maschinenkosten je Monat: 450 000,00 EUR,**  
**Verwaltungs- und Vertriebskosten je Monat: 300 000,00 EUR.**

**Folgende Verkaufspreise wurden erzielt: Februar 123,00 EUR und März 119,00 EUR. Die Sollherstellkosten betragen 89,50 EUR pro Stück.**

- Berechnen Sie die Arbeitsproduktivität.
  - Berechnen Sie die wertmäßige Wirtschaftlichkeit für jeden Monat nach der Formel: Wirtschaftlichkeit (Ergiebigkeitsgrad) = Leistungen / Kosten.
  - Welchen wesentlichen Nachteil hat die Anwendung dieser Formel im vorliegenden Fall?
  - Berechnen Sie die mengenmäßige Wirtschaftlichkeit in Form der Kostenproduktivität und der Stückherstellkosten.
  - Berechnen Sie die Wirtschaftlichkeit nach der Formel Istkosten / Sollkosten.
  - Beurteilen Sie die Entwicklung der Kennzahlen.
6. Eine Reifenaufbaumaschine der Gummiwerke AG, die für 325 000,00 EUR gekauft wurde, stellt bei 4 600 Arbeitsstunden 78 320 Werkstücke her. Die Lohnkosten einschließlich der Nebenkosten betragen 20,80 EUR/Std. Es entstehen weitere Kosten von 32 500,00 EUR jährlich. Der Wert der gefertigten Stücke liegt bei 4,00 EUR je Werkstück. Bisher konnten mit einer Maschine herkömmlicher Bauart lediglich 53 840 Stücke hergestellt werden. Der Anschaffungswert der Maschine lag bei 250 000,00 EUR. Die Lohnkosten waren die gleichen. Die weiteren Kosten beliefen sich auf 25 000,00 EUR jährlich.
- Berechnen Sie den Anstieg der Arbeitsproduktivität.
  - Berechnen Sie den Anstieg der Kapitalproduktivität.
  - Berechnen Sie die Wirtschaftlichkeit nach einer hier anwendbaren Formel. Um wie viel ist sie gestiegen?
  - Berechnen Sie den Anstieg der Rentabilität.

## 9 Rationalisierungsprozesse



### 9.1 Begriff und Anlässe der Rationalisierung

Jeder Betrieb versucht, seine Leistungen mit bestmöglichen Mitteln und Methoden zu erstellen. Er gestaltet seine Organisation und die Arbeitsabläufe zielgerecht, setzt zweckmäßige Betriebsmittel und Fertigungsverfahren ein. Leider sind die gefundenen Lösungen immer nur eine gewisse Zeit optimal, denn die wirtschaftlichen, technischen und sozialen Bedingungen des Betriebes und seiner Umwelt ändern sich ständig. Anpassungsmaßnahmen werden nötig.

**Beispiele: Rationalisierungsanlässe**

- Die Technik schreitet voran (Entwicklung neuer Materialien, neuer Fertigungsverfahren, schnellerer, automatischer, flexiblerer, handlicherer, energiesparenderer Maschinen) und eröffnet Möglichkeiten der Kosteneinsparung und der Leistungssteigerung.
- Gesetze schreiben zunehmend umweltschonende Produkte und Verfahren vor.
- Die Abnehmer verlangen eine Produktqualität, die mit den bestehenden Verfahren und Betriebsmitteln nicht erreicht werden kann.
- Die Arbeitnehmenden sind unzufrieden wegen monotoner oder anstrengender Arbeit.
- Bestimmte Abteilungen entwickeln sich zunehmend zu Engpässen.
- Es stellt sich heraus, dass bei Konkurrenzbetrieben Produkte schneller entwickelt, Entscheidungen schneller getroffen werden, Informationen schneller ausgetauscht werden.

Reagiert der Betrieb auf derartige Gegebenheiten nicht, so kann er letztlich nicht mehr produktiv und wirtschaftlich arbeiten.

Durch Rationalisierungsmaßnahmen versuchen die Unternehmen, ihre Leistungen zu verbessern und ihre Kosten zu senken. Damit steigt die Wirtschaftlichkeit der Fertigung.

**Rationalisierung bezeichnet vernünftige Gestaltungsmaßnahmen mit dem Ziel, die Wirtschaftlichkeit (das Verhältnis von Kosten und Leistungen) zu verbessern.**

Ein ungünstiges Verhältnis von Kosten und Leistungen zeugt von Qualitätsmängeln und Mittelverschwendung (bei Materialien, Produkten, Betriebsmitteln, Geschäftsprozessen, Arbeitsabläufen, Sicherheit, menschengerechter Arbeitsgestaltung, Termineinhaltung, Service u. a. m.). Wo immer Rationalisierungsmaßnahmen ansetzen, streben sie weniger Verschwendung und bessere Qualität an. Damit wird **Rationalisierung letztlich Bestandteil eines Total Quality Managements.**

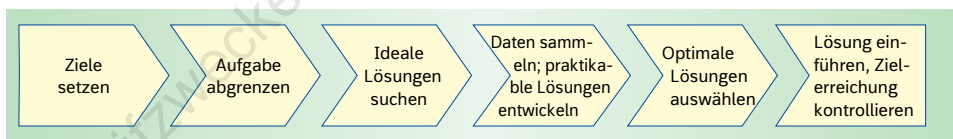
In Deutschland hat der **REFA-Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e. V.** wesentliche Untersuchungen zu Rationalisierungsproblemen vorgenommen.

Vor dem 2. Weltkrieg: „Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung“. Von daher die Abkürzung REFA.



## 9.2 Lösung von Rationalisierungsproblemen

REFA schlägt für Rationalisierungsvorhaben folgendes Vorgehen (Rationalisierungsprozess) vor:



### Stufe 1: Ziele setzen

Aus dem Oberziel der Rationalisierung (Produktivität und Wirtschaftlichkeit steigern!) müssen realisierbare Unterziele abgeleitet werden. Wichtige Rationalisierungsziele sind: Kosten-, Organisations-, Humanisierungs-, Terminziele.

**Beispiele: Rationalisierungsziele****Kostenziele**

- Selbstkostensenkung um 15 %
- Ausschussverringerung um 90 %
- Durchlaufzeitverkürzung um 30 %

**Organisatorische Ziele**

- Beseitigung der Minimumsektoren
- Erhöhung des Beschäftigungsgrades auf 80 %
- Sicherung eines stetigen Materialflusses

**Humane Ziele**

- Verringerung der Arbeitsmonotonie
- Senkung der körperlichen Belastung
- Schaffung motivierender Kooperationsformen

**Terminziele**

- Festlegung des Realisierungstermins der Rationalisierungsmaßnahme

## Bildquellenverzeichnis

101.1: punktgenau gmbh, Bühl; 101.2: punktgenau gmbh, Bühl

102.1: punktgenau gmbh, Bühl; 102.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 102.3: punktgenau gmbh, Bühl; 102.4: punktgenau gmbh, Bühl; 102.5: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 102.6: punktgenau gmbh, Bühl

104.1: stock.adobe.com, Dublin; 104.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 104.3: stock.adobe.com, Dublin; 104.4: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa)

106.1: Galas, Elisabeth, Essen

182.1: stock.adobe.com, Dublin; 182.2: stock.adobe.com, Dublin; 183.1: stock.adobe.com, Dublin; 183.2: punktgenau gmbh, Bühl; 183.3: stock.adobe.com, Dublin; 183.4: punktgenau gmbh, Bühl; 184.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 184.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 185.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 185.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 186.1: stock.adobe.com, Dublin; 186.2: stock.adobe.com, Dublin; 187.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 187.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 188.1: stock.adobe.com, Dublin; 188.2: stock.adobe.com, Dublin; 189.1: stock.adobe.com, Dublin; 189.10: punktgenau gmbh, Bühl; 189.2: punktgenau gmbh, Bühl; 189.3: punktgenau gmbh, Bühl; 189.4: punktgenau gmbh, Bühl; 189.5: punktgenau gmbh, Bühl; 189.6: stock.adobe.com, Dublin; 189.7: punktgenau gmbh, Bühl; 189.8: punktgenau gmbh, Bühl; 189.9: punktgenau gmbh, Bühl; 190.1: punktgenau gmbh, Bühl; 190.2: punktgenau gmbh, Bühl; 190.3: punktgenau gmbh, Bühl; 190.4: punktgenau gmbh, Bühl

211.1: stock.adobe.com, Dublin; 211.2: stock.adobe.com, Dublin; 213.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 213.2: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 213.3: stock.adobe.com, Dublin; 213.4: stock.adobe.com, Dublin; 214.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 214.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 215.1: punktgenau gmbh, Bühl; 215.2: punktgenau gmbh, Bühl; 216.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 216.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 218.1: punktgenau gmbh, Bühl; 218.2: punktgenau gmbh, Bühl; 219.1: stock.adobe.com, Dublin; 219.2: stock.adobe.com, Dublin; 221.1: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M.; 221.2: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M.; 222.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 222.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa);