



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

Lösungen zum Schulbuch Download: 978-3-427-05214-2



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)

Für Schülerinnen und Schüler



BiBox Einzellizenz für Schüler/-innen (1 Schuljahr)
BiBox Einzellizenz für Schüler/-innen (4 Schuljahre)
BiBox Klassensatz PrintPlus (1 Schuljahr)

The logo for "Buch + Web" features a dark grey circle with the text "mit Webcode im Buch" at the top, "Buch" in the middle, and "+Web" in a larger font at the bottom.	<p>Zu diesem Produkt sind digitale Zusatzmaterialien kostenlos online für Sie erhältlich. Sie können diese ganz einfach über die Eingabe des nachfolgenden Codes im Suchfeld unter www.westermann.de abrufen.</p> <h2>BVE-05212-013</h2> <p>Sollten Sie zu diesem Produkt bereits eine BiBox mit Material erworben haben, so sind die Zusatzmaterialien selbstverständlich dort bereits integriert.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

© 2024 Westermann Berufliche Bildung GmbH, Ettore-Bugatti-Straße 6-14, 51149 Köln
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.

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. Seit der letzten grundlegenden Neuordnung des Ausbildungsberufs Industriekaufmann/Industriekauffrau gab es vielfältige wirtschaftliche, technologische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen, die sich zunehmend auf die Tätigkeit der ausgebildeten Industriekaufleute auswirkten und Geschäftsprozesse und Arbeitsformen grundlegend veränderten.

Um diesen Beruf für diese und künftige Arbeitsanforderungen zu wappnen, wurde die Ausbildungsordnung zum Industriekaufmann/zur Industriekauffrau modernisiert und tritt am 1. August 2024 in Kraft.

Was ist aber neu? Kurz gesagt: Der Beruf wurde modernisiert und zukunftsorientiert ausgerichtet unter Beibehaltung des Bewährten. Es handelt sich weiterhin um die Ausbildung zu einem „Allrounder“, der Kompetenzen in vielfältigen wirtschaftlichen, technologischen und arbeitsorganisatorischen Bereichen aufweist.

Im Zuge der Neuordnung wurde auch die Prüfungsregelung umfassend modernisiert. So wird das alte Konzept der Zwischen- und Abschlussprüfung von der neu eingeführten „Gestreckten Abschlussprüfung“ abgelöst – das bedeutet, dass die Abschlussprüfung aus zwei zeitlich voneinander getrennten Teilen besteht. Der erste Prüfungsteil ersetzt hierbei die bisherige Zwischenprüfung und wird zu Beginn des zweiten Ausbildungsjahres durchgeführt. Der zweite Prüfungsteil wird weiterhin am Ende der Ausbildung stattfinden. 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	LF1 Das Unternehmen vorstellen und die eigene Rolle mitgestalten
LF 3 Kundenaufträge bearbeiten und überwachen	LF2 Projekte planen und durchführen
LF 4 Beschaffungsprozesse planen und steuern	LF 9 Marketingkonzepte planen und umsetzen
LF 6 Leistungserstellung planen, steuern und kontrollieren	LF 11 Geschäftsprozesse an gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausrichten,
LF 7 Logistik- und Lagerprozesse koordinieren, umsetzen und überwachen	LF 13 Betriebliche Problemlösungsprozesse innovativ durchführen
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 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 Sachwortverzeichnisses) 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.

A blue circular icon with the word "Web" in white text.

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

Nur zu Prüfzwecken - Eigentum der Westermann-Gruppe

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung: Methodenkompetenz 9

ERSTER ABSCHNITT
Betriebliche Leistungsprozesse
 RAHMENLEHRPLAN
LERNFELD 1: Das Unternehmen vorstellen und die eigene Rolle mitgestalten

1 Zielsystem des Industrieunternehmens ..	11
1.1 Unternehmen und Betrieb	11
1.2 Einflussgrößen der Zielfindung	12
1.2.1 Unternehmensethik: die moralische Basis	12
1.2.2 Unternehmenskultur: Identitätsstiftung ..	13
1.2.3 Anspruchsgruppen: unterschiedliche Wünsche	17
1.3 Shareholder-Ziele: Vorrang ökonomischer Ziele	18
1.3.1 Formalziele	18
1.3.2 Sachziele	19
1.4 Berücksichtigung von Stakeholder-Zielen	21
1.4.1 Zielkonflikte	21
1.4.2 Lösungsansätze	21
2 Managementprozesse	23
2.1 Entscheidungs- und Führungsprozess ..	23
2.2 Beschreibung der Führungsaufgaben	24
2.3 Entscheidungsprozess als Informationsprozess	26
2.4 Controlling	28
2.5 Informationsmanagement	29
2.6 Bedeutung von Internet und Intranet	31
3 Anforderungen von Märkten und Umfeld ..	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
4 Funktionen, Flüsse, Wertschöpfung	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
5 Traditionelle Betriebsorganisation	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
6 Geschäftsprozessorientierung	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 Controllingaufgabe ..	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 über-wachen
LERNFELD 6: Leistungserstellung planen, steuern und kontrollieren

1 Aufgaben und Ziele des Produktionsmanagements	85
1.1 Produktionsziele	85
1.2 Aufgaben des Produktionsmanagements ..	86
2 Produktionsprogramm-Management	86
2.1 Absatz-, Produkt- und Produktionsprogramm	86
2.2 Bestimmungsgrößen des Produktprogramms	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
3 Materialien für die Fertigung	93
3.1 Materialarten	93
3.2 Gefahrstoffe	94
4 Umweltmanagement in der Produktion ..	96
4.1 Umweltfreundliche Materialien	97
4.2 Verantwortung für Rückstände	97
4.3 Umweltqualität der Produkte	99
4.4 Umweltqualität der Fertigungsverfahren ..	100
5 Produktentstehungsmanagement	101
5.1 Produktlebenszyklus	101
5.2 Innovationsprozess (Ideenfindung)	103
5.3 Produktplanungsprozess	104
5.4 Produktentwicklungsprozess	104
5.5 Konstruktion und Stücklistenherstellung ..	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 Grundlagen des 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	155
7.4.5	Baustellenfertigung	157
8	Fertigungsprozessmanagement – Auftragsbearbeitungsprozesse in der Fertigung	159
8.1	Kalkulation und Auftragswesen	159
8.1.1	Kalkulation	159
8.1.2	Betriebliches Auftragswesen	161
8.2	Prozesse der Fertigungsplanung	163
8.2.1	Aufgaben der Fertigungsplanung	163
8.2.2	Abgrenzung von Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung	164
8.2.3	Ablaufplanung	165
8.2.4	Bedarfsplanung	171
8.3	Prozesse der Fertigungssteuerung	174
8.3.1	Auftragsumwandlung	175
8.3.2	Materialdisposition	176
8.3.3	Auftragsverwaltung	179
8.3.4	Termin-disposition	180
8.3.5	Auftragsfreigabe und Bereitstellungsdisposition	190
8.3.6	Arbeitsverteilung	190
8.4	Prozesssteuerung – „Push“ oder „Pull“?	193
8.4.1	Push-Prinzip (Schiebepinzip)	194
8.4.2	Pull-Prinzip (Ziehprinzip)	194
8.5	Betriebsdatenerfassung und Produktionskontrolle	197
8.5.1	Betriebsdatenerfassung (BDE)	197
8.5.2	Produktionskontrolle	198
8.5.3	Einzelheiten zur Qualitätskontrolle in der Produktion	199
8.6	Produktionscontrolling	208
8.6.1	Aufgaben des Produktionscontrollings	208
8.6.2	Kostenplanung und Kostenkontrolle	208
8.6.3	Korrekturmaßnahmen	209
8.6.4	Kennzahlen der Produktion	210
9	Rationalisierungsprozesse	218
9.1	Begriff und Anlässe der Rationalisierung	218
9.2	Lösung von Rationalisierungsproblemen	219
9.3	Ansatzpunkt Automation	221
9.4	Ansatzpunkt Arbeitsorganisation	222
9.4.1	Arbeitsteilung	222
9.4.2	Arbeitsablauf	223
9.5	Ansatzpunkt Erzeugnisgestaltung	223

9.5.1	Standardisierung	223
9.5.2	Produktspezialisierung	225
9.6	Ansatzpunkt „Menschlicher Anteil an der Arbeit“	225
9.6.1	Arbeitszeitstudien	225
9.6.2	Ergonomische Arbeitsgestaltung	225
9.7	Ansatzpunkt „Soziale Gestaltung der Arbeit“	226
9.7.1	Humanisierung des Arbeitsinhalts	226
9.7.2	Temporäre Arbeitsorganisation	228
9.7.3	Mobiles Arbeiten	228
9.8	Ganzheitliche Rationalisierungskonzepte	230
9.8.1	Schlankes Unternehmen	230
9.8.2	Umfassendes Qualitätsmanagement (Total Quality Management, TQM)	232

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	238
1.1	Aufgaben und Ziele	238
1.2	Logistische Prozesse	240
1.2.1	Beschaffungslogistik	240
1.2.2	Entsorgungslogistik	240
2	Beschaffungsmanagement	243
2.1	Einkaufsorganisation	243
2.1.1	Externe (äußere) Einkaufsorganisation	243
2.1.2	Interne (innere) Einkaufsorganisation	243
2.2	Planungsbereiche und Informationsbeschaffung	244
2.2.1	Planungsbereiche	244
2.2.2	Datenbanken als Informationsbasis	245
2.2.3	Beschaffungsmarktforschung	246
2.2.4	ABC-Analyse und XYZ-Analyse	247
2.2.5	Wertanalyse	249
2.3	Strategische Entscheidungen der Beschaffungsplanung	253
2.3.1	Beschaffungsprinzipien	253
2.3.2	Strategische Lieferantensuche und -auswahl	255
2.4	Operative Entscheidungen der Beschaffungsplanung	259
2.4.1	Optimale Bestellmenge – ein Modell der Mengen- und Zeitdisposition bei Vorratsbeschaffung	259
2.4.2	Flexible Bestellstrategien bei Vorratsbeschaffung	261
2.4.3	Logistische Planung bei fertigungssynchroner Beschaffung: Just-in-time-System	268
2.4.4	Preisplanung	272
2.4.5	Operative Lieferantensuche und -auswahl	274
2.5	Operative Einkaufsprozesse	279
2.5.1	Traditioneller Einkauf	279
2.5.2	Online-Einkauf	283
2.6	Rechtliche Grundlagen des Einkaufsprozesses	287
2.6.1	Abschluss des Kaufvertrags	287
2.6.2	Inhalt des Kaufvertrags	290
2.6.3	Erfüllung des Kaufvertrags	302
2.7	Kreditorenmanagement	305
2.7.1	Kreditorenkonten	305
2.7.2	Rechnungsprüfung und Buchung	306
2.7.3	Maschineller Zahllauf	307

2.7.4 Zahlungsvorgang 308

2.8 Handlungsprozesse bei Erfüllungsstörungen 309

2.8.1 Nicht-Rechtzeitig-Lieferung 309

2.8.2 Mangelhafte Lieferung 312

2.8.3 Pflichten des Käufers 314

2.8.4 Rechte des Käufers 314

3 Lagerung: Bestandsmanagement und -logistik 318

3.1 Lagerarten, Lageraufgaben 318

3.2 Lagerorganisation 320

3.2.1 Zentrale Lagerung 320

3.2.2 Dezentrale Lagerung 321

3.2.3 Lagereinrichtung 322

3.2.4 Transportsysteme (Fördersysteme) 323

3.2.5 Anordnung des Lagergutes im Lager 326

3.2.6 Belegwesen 331

3.2.7 Prozess der Bestandsüberwachung 332

3.2.8 Inventurprozesse 332

3.3 Kosten der Lagerhaltung 334

3.3.1 Lagerkostenarten 335

3.3.2 Minimierung der variablen Lagerkosten 335

3.3.3 Minimierung der fixen Lagerkosten 336

4 Controlling im Materialmanagement 337

4.1 Ziele und Verfahren des Controllings 337

4.2 Zweck wichtiger Kennzahlen 337

4.3 Kennzahlen zur Versorgungssicherheit 338

4.3.1 Bestandskennzahlen 338

4.3.2 Lieferantenkennzahlen 340

4.4 Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit 341

4.5 Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit der Beschaffung 341

4.6 Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit der Lagerung 342

5.1.2 Quantitative Bedarfsplanung 363

5.1.3 Qualitative Bedarfsplanung 365

5.1.4 Zeitpunkt des Personalbedarfs 365

5.2 Personalentwicklung 366

5.3 Personalanwerbung 367

5.3.1 Mögliche Personalbeschaffungswege 367

5.3.2 Interne Personalbeschaffung 368

5.3.3 Externe Personalbeschaffung 369

5.3.4 Personalauswahl 371

5.3.5 Diskriminierungsverbot 374

5.3.6 E-Recruiting 375

5.4 Einstellung/ Stellenbesetzung 376

5.5 Einarbeitung 376

5.6 Rechtliche Aspekte des Arbeitsverhältnisses 377

5.6.1 Arbeitsvertrag 377

5.6.2 Arbeitsgesetze 378

5.6.3 Tarifvertragliche Regelungen 379

5.6.4 Betriebsvereinbarungen 379

5.7 Vollmachten 382

5.7.1 Prokura 382

5.7.2 Handlungsvollmacht 384

6 Personaleinsatzmanagement 386

6.1 Aufgabe der Personaleinsatzplanung 386

6.2 Qualitativer Personaleinsatz 387

6.3 Quantitativer Personaleinsatz 387

6.4 Arbeitszeitmodelle 388

6.4.1 Arbeitszeit 388

6.4.2 Arbeitszeitmanagement 389

6.4.3 Schichtarbeit 390

6.4.4 Gleitende Arbeitszeit 390

6.4.5 Teilzeitmodelle 391

6.4.6 Verteilung der Arbeitszeit 393

7 Personalentwicklungsmanagement 396

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

8 Personalabbaumanagement 407

8.1 Notwendigkeit von Personalfreisetzen 407

8.2 Kündigung 407

8.3 Kündigungsschutz 408

8.3.1 Sozial ungerechtfertigte Kündigungen 408

8.3.2 Anhörungs- und Widerspruchsrecht des Betriebsrats 409

8.3.3 Klage vor dem Arbeitsgericht 410

8.3.4 Arbeitszeugnis 411

8.4 Vorgehen bei umfangreichen Personalfreisetzen 412

9 Personalführung 415

9.1 Zielorientierte Menschenführung 415

9.2 Führungsstile 415

9.2.1 Arten von Führungsstilen 415

9.2.2 Beurteilung der Führungsstile 416

9.2.3 Einführung eines kooperativen Führungsstils 416

9.3 Konfliktmanagement 418

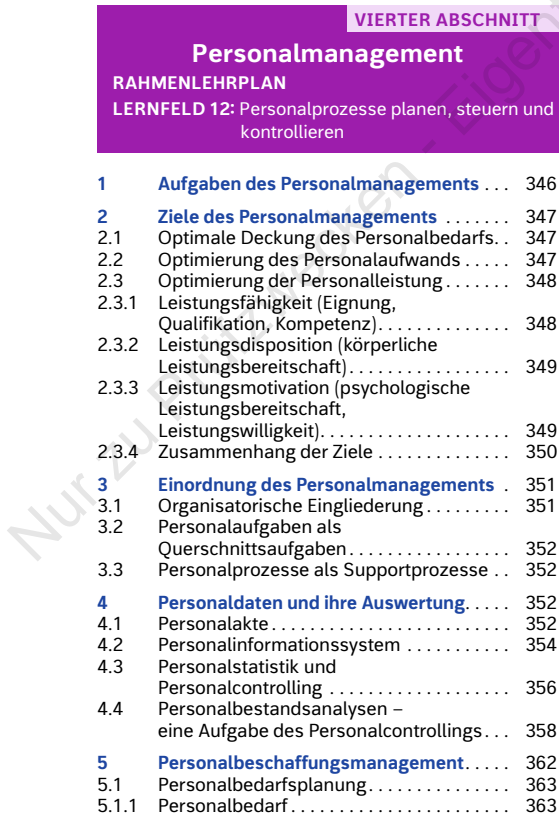
9.3.1 Konflikte 418

VIERTER ABSCHNITT

Personalmanagement

RAHMENLEHRPLAN

LERNFELD 12: Personalprozesse planen, steuern und kontrollieren



9.3.2	Konfliktarten	418	2.6.1	Prozess der Absatzprognose	473
9.3.3	Konfliktregelung	421	2.6.2	Arten der Absatzprognose	474
10	Arbeitsstudien und Arbeitsentgelte	423	3	Marketingziele und Marketingstrategien	478
10.1	Arbeitsstudien	423	3.1	Marketingziele	478
10.1.1	Ziel von Arbeitsstudien	423	3.2	Marketingstrategien	481
10.1.2	Arbeitsablaufstudien	424	3.2.1	Wahl der Geschäftsfelder	481
10.2	Arbeitszeitstudien	426	3.2.2	Marktsegmentierungsstrategien	481
10.3	Personalkosten: Arten, Beeinflussbarkeit	429	3.2.3	Wachstumsstrategien	482
10.4	Arbeitswertstudien	430	3.2.4	Rückzugsstrategien	483
10.4.1	Anforderungen an Arbeitsplätze	430	3.2.5	Wettbewerbsstrategien	484
10.4.2	Anforderungsarten, -niveau, -struktur	431	4	Überblick über die Marketinginstrumente	485
10.4.3	Methoden der Arbeitsbewertung	433	4.1	Arten der Marketinginstrumente	485
10.5	Anforderungsgerechtigkeit und Leistungsgerechtigkeit	436	4.2	Marketinginstrumente und Absatzplanung	486
10.6	Zeitlohn	438	4.3	Marketing-Mix	486
10.7	Akkordlohn	439	5	Leistungspolitik	487
10.7.1	Geldakkord	439	5.1	Produktpolitik	487
10.7.2	Zeitakkord	440	5.1.1	Erkenntnisse anhand von Produktlebenszyklus- und Portfolioanalyse	487
10.7.3	Gruppenakkord	441	5.1.2	Produktinnovation	489
10.8	Prämienlohn	442	5.1.3	Produktgestaltung	490
10.9	Sozialgerechtigkeit: Soziallohn	442	5.1.4	Produktvariation	490
10.10	Provision	443	5.1.5	Produktelimination	491
10.11	Gewinnbeteiligung	443	5.2	Programmpolitik	492
10.12	Personalaufwendungen	446	5.3	Markenpolitik und Servicepolitik	495
10.13	Lohn- und Gehaltsbuchführung	447	5.3.1	Markenpolitik	495
10.14	Lohn- und Gehaltsabrechnung	447	5.3.2	Servicepolitik	496
10.14.1	Bruttobezüge	448	6	Distributionspolitik	497
10.14.2	Steuerabzüge	448	6.1	Überblick: Absatzorgane	498
10.14.3	Sozialversicherungsabzüge	453	6.2	Werkseigener Absatz	498
10.14.4	Ermittlung der Nettozahlung	454	6.3	Werksgebundener Absatz	501
			6.4	Ausgliederter Absatz	503
			6.5	Absatzwege (Vertriebswege)	507
			6.6	Physische Distribution (Absatzlogistik)	510
			6.6.1	Lagersysteme	510
			6.6.2	Transportentscheidungen	512
			7	Kontrahierungspolitik – Preise und Konditionen	516
			7.1	Aufgaben der Preis- und Konditionenpolitik	516
			7.2	Wirkung von Preisänderungen auf Nachfrage und Umsatz	516
			7.2.1	Preisempfindlichkeit der Nachfrage	516
			7.2.2	Preiselastizität der Nachfrage	517
			7.3	Arten der Preissetzung	518
			7.3.1	Kostenorientierte Preissetzung	518
			7.3.2	Nachfrage- und konkurrenzorientierte Preissetzung	518
			7.4	Preisstellungssysteme	520
			7.4.1	Bruttosystem	521
			7.4.2	Nettosystem	521
			7.5	Preisstrategien	522
			7.5.1	Preisdifferenzierung	522
			7.5.2	Dynamische Preisgestaltung	522
			7.5.3	Preispositionierung	523
			7.6	Konditionenpolitik	523
			8	Kommunikationspolitik	525
			8.1	Meinungswerbung (Public Relations, Öffentlichkeitsarbeit)	525
			8.2	Sponsoring	525
			8.3	Absatzwerbung	526
			8.3.1	Ziele und Aufgaben der Absatzwerbung	526
			8.3.2	Werbemittel, Werbeelemente und Werbemedien	527
			8.3.3	Werbegrundsätze	528
			8.3.4	Elemente der Werbeplanung	529
			8.3.5	Werbekampagne	530
			8.3.6	Kontrolle des Werbeerfolgs	530
			8.4	Verkaufsförderung (Salespromotion)	531
			8.5	Direct Marketing	532

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

1	Stellung des Marketings im Unternehmen	456
1.1	Absatz und Marketing	456
1.2	Customer-Relationship-Management (CRM)	457
1.3	Marketing-Organisation	459
1.3.1	Funktionsorientierte Marketingorganisation	460
1.3.2	Produktorientierte Marketingorganisation	460
1.3.3	Kundenorientierte Marketingorganisation	461
1.3.4	Gebietsorientierte Marketingorganisation	462
1.3.5	Prozessorganisation	462
1.4	Marketing-Konzeption	464
2	Marktforschung	464
2.1	Begriff und Aufgaben der Marktforschung	465
2.2	Methoden der Marktforschung	466
2.2.1	Sekundärforschung	466
2.2.2	Primärforschung	466
2.3	Forschungsgebiete	468
2.3.1	Erforschung der Marktsituationen	468
2.3.2	Erforschung der Kunden	469
2.3.3	Erforschung der Konkurrenz	470
2.3.4	Erforschung des Umfeldes	470
2.4	Projektphasen einer Marktanalyse	471
2.5	Auswertung von Marktforschungsinformationen (Beispiel SWOT-Analyse)	472
2.6	Absatzprognose	473

8.6 Event-Marketing 532

8.7 Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) 532

9 Marketing-Konzeption von Metallweb e. K. 536

9.1 Strategische Ziele 536

9.2 Marketingstrategien 537

9.3 Marketinginstrumente im Marketing-Mix 538

10 Kundennahe Geschäftsprozesse 541

10.1 Kundenmanagement 542

10.2 Kundentypen 542

10.3 Kundengewinnung 543

10.3.1 Begriff und Instrumente der Kundengewinnung 543

10.3.2 Kundengewinnungsprozess 544

10.4 Kundenauftragsbearbeitungsprozess 546

10.5 Online-Verkauf 550

10.6 Versandlogistik 551

10.6.1 Versand als logistisches Problem 551

10.6.2 Kommissionierung 552

10.6.3 Verpackung 553

10.6.4 Güterbeförderung 555

10.6.5 Aufgaben des Spediteurs 558

10.7 Nichtannahme der Kaufsache 561

10.8 Zahlungsvorgänge 563

10.8.1 Bargeldzahlung 563

10.8.2 Halbbare Zahlung 563

10.8.3 Bargeldlose Zahlung 563

10.9 Debitorenmanagement 567

10.9.1 Debitorenkonten 567

10.9.2 Prüfen und Buchen des Zahlungseingangs 567

10.9.3 Mahnlauf 569

10.9.4 Zahlungsverzug 570

10.9.5 Gerichtliches Mahnverfahren 571

10.9.6 Klageverfahren 573

10.9.7 Verjährung von Forderungen 576

10.10 Kundenbindung und Serviceprozesse 578

10.10.1 Kundenbindungsmaßnahmen 578

10.10.2 Serviceprozesse 579

11 Marketingcontrolling 582

11.1 Strategisches Marketingcontrolling 582

11.2 Operatives Marketingcontrolling 583

11.2.1 Gegenstände und Instrumente 583

11.2.2 Marketingkennzahlen 583

2.3.1 Dynamische und statische Investitionsrechnungen 601

2.3.2 Kostenvergleichsrechnung 601

2.3.3 Gewinnvergleichsrechnung 604

2.3.4 Rentabilitätsvergleichsrechnung 605

2.3.5 Amortisationsvergleichsrechnung 607

2.4 Investitionscontrolling 608

3 Finanzierungsarten 610

3.1 Entscheidungskriterien; Finanzierungsplan 610

3.2 Außenfinanzierung mit Eigenkapital (Einlagenfinanzierung) 611

3.2.1 Gesetzliche Vorschriften zur Mittelzuführung 611

3.2.2 Beurteilung der Außenfinanzierung mit Eigenkapital 612

3.2.3 Private Equity 613

3.3 Außenfinanzierung mit Fremdkapital (Kreditfinanzierung) 614

3.3.1 Kredit 615

3.3.2 Bonitätsprüfung 615

3.3.3 Kreditsicherung – Personal- und Realkredit 618

3.3.4 Verstärkte Personalkredite 619

3.3.5 Realkredite 622

3.3.6 Kurzfristige Kreditfinanzierung 629

3.3.7 Langfristige Kreditfinanzierung 634

3.3.8 Beurteilung der Kreditfinanzierung 636

3.4 Innenfinanzierung 638

3.4.1 Innenfinanzierung mit Eigenkapital 638

3.4.2 Innenfinanzierung mit Fremdkapital 640

3.4.3 Beurteilung der Innenfinanzierung 641

3.5 Leasing als Finanzierungsalternative 642

4 Finanzplanung und Finanzcontrolling 645

4.1 Finanzplanung und Finanzierungsziele 645

4.2 Finanzierungsregeln (Finanzierungsgrundsätze) 646

4.3 Aufstellung von Finanzplänen 647

4.4 Instrumente des Finanzcontrollings 648

4.4.1 Bilanzkennzahlen 649

4.4.2 Bewegungsbilanz 652

4.4.3 Kennzahlen zur Beurteilung der Ertragskraft des Kapitals (Rentabilität) 654

4.4.4 Kennzahlen für die Innenfinanzierungskraft des Unternehmens 658

SECHSTER ABSCHNITT

Investitions- und Finanzmanagement

RAHMENLEHRPLAN

LERNFELD 10: Jahresabschluss vorbereiten, auswerten und für Finanzierungsentscheidungen nutzen

1 Finanzierung und Investition 589

1.1 Geschäftsprozesse 589

1.2 Finanzierung und Investition im Unternehmenskreislauf 589

1.3 Bilanz: Spiegel von Investition und Finanzierung 591

1.3.1 Passivseite (Finanzierungsseite) 591

1.3.2 Aktivseite (Investitionsseite) 592

2 Investitionsmanagement 594

2.1 Investitionsplanung 594

2.2 Ermittlung des Kapitalbedarfs 598

2.2.1 Kapitalbedarf für das Anlagevermögen 598

2.2.2 Kapitalbedarf für das Umlaufvermögen 599

2.3 Investitionsrechnungen 601

ANHANG

Außenhandelsgeschäfte

RAHMENLEHRPLAN

Lernfeld 9: Marketingkonzepte planen und umsetzen

1 Rechtsgrundlagen im Überblick 661

2 UN-Kaufrecht 662

3 Incoterms® 671

4 Dokumentärer Zahlungsverkehr 677

Abkürzungsverzeichnis 684

Sachwortverzeichnis 686

Bildquellenverzeichnis 699

Methodenkompetenz

VORBEMERKUNG

Unternehmen stehen in der modernen Welt unter enormem – oft sogar weltweitem – Konkurrenzdruck. Ihre Kunden verlangen immer mehr Qualität, immer mehr ausgeklügelte Technik. Und das Rad des Fortschritts dreht sich immer schneller. Unternehmen, die unter diesen Bedingungen am Markt bestehen wollen, benötigen leistungsfähige, kompetente Mitarbeitende.



Präsentation an einem interaktiven Whiteboard

Unter *Leistungsfähigkeit* versteht man die körperliche und/oder geistige Leistung, die ein Mensch über einen längeren Zeitraum erbringen kann. Heutzutage sprechen wir auch oft von der beruflichen *Handlungskompetenz*, d. h. der Fähigkeit zu problemgerechtem Handeln¹.

Handlungskompetenz erfordert neben einer fundierten **Fachkompetenz**, also fachlichem Wissen und Können weitergehende Schlüsselqualifikationen, die den kompetenten Umgang mit fachlichem Wissen ermöglichen. Wir sprechen hier von der personalen Kompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz, die gleichberechtigt nebeneinander stehen:

- **personale Kompetenz**

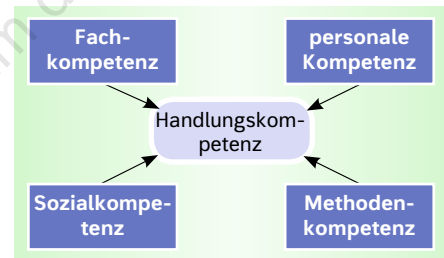
= Fähigkeit, Anforderungen, Einschränkungen und Chancen zu erfassen sowie sich entsprechend zu motivieren, zu lernen und sich zu entwickeln

- **Sozialkompetenz**

= Fähigkeit, in vielfältiger Form mit anderen zusammenzuarbeiten (v. a. im Team)

- **Methodenkompetenz**

= Fähigkeit, geeignete Methoden (Verfahren, Vorgehensweisen) zur Lösung von Sachproblemen einzusetzen



Methodenkompetenz hilft, betriebliche Handlungsstrukturen zu erkennen, Informationen systematisch zu sammeln und zu verarbeiten, zweckgeeignete Arbeitsmethoden auszuwählen und anzuwenden. Industriekaufleute sollten deshalb mit den grundlegenden Arbeitsmethoden vertraut sein.

In Ergänzung zum Fachwissen geben wir Ihnen deshalb in der Online-Ergänzung zu *Management im Industriebetrieb* auch eine detaillierte Einführung in wichtige Arbeitsmethoden, die für betriebswirtschaftliche Zwecke eingesetzt werden. Es handelt sich um

- Präsentationstechniken
- Visualisierungstechniken
- Internet-Recherchen
- Methoden systematischer Ideenentwicklung
- Techniken zur Entscheidungsvorbereitung
- Methoden der Gruppenarbeit
- Protokollerstellung
- Rollenspiel
- Lernspiele
- Projektarbeit

Diese Methoden sind für Sie über einen Webcode online abrufbar.



Die Methoden werden auch für die Bearbeitung einer Reihe von Arbeitsaufträgen benötigt, die wir Ihnen anbieten.

Wichtig für die betriebliche Arbeit ist auch der fachkundige Umgang mit Standard-Bürosoftware (Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und Datenbankprogrammen).

¹ Siehe hierzu auch S. 350.

Betriebliche Leistungsprozesse

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

1 Zielsystem des Industrieunternehmens

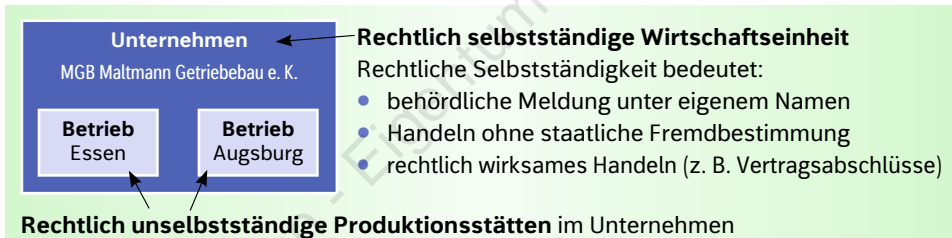
1.1 Unternehmen und Betrieb



Ich bin Rüdiger Maltmann, Inhaber von MGB Maltmann Getriebebau e. K. Ich treffe alle grundlegenden Entscheidungen über Produktion, Einkauf, Vertrieb, Investitionen und Finanzierung. Beim Amtsgericht ist mein Unternehmen im Handelsregister eingetragen.

Die Produkte von MGB: Schieberad- und Schneckenradgetriebe. Diese werden im Stammsitz in Essen und in einem weiteren Produktionsbetrieb in Augsburg gefertigt. Mit den Gewinnen von MGB habe ich übrigens soeben ein zweites Unternehmen gekauft: Metallweb e. K. mit Sitz in Dortmund.

MGB ist ein Unternehmen (oder: eine Unternehmung). So bezeichnet man rechtlich selbstständige Wirtschaftseinheiten, die gewinnbringend Güter produzieren. Rechtlich unselbstständige Produktionsstätten im Unternehmen heißen **Betriebe**.



Wir nutzen **MGB** und **Metallweb** in diesem Buch als **Modellunternehmen**. Einzelheiten über MGB finden Sie auf seiner Website, die Sie im Internet aufrufen können. Die Adresse lautet: www.maltgetriebe.de

Home
Über uns
Lösungen
Karriere
Kontakt
Impressum

MGB Maltmann Getriebebau
Innovative Getriebe Lösungen

Willkommen – Welcome!

Wir entwickeln und bauen für Sie

- Schneckenradgetriebe
- Schieberadgetriebe

von höchster Präzision,
auch - und vor allem - als Sondergetriebe nach ihren speziellen Wünschen.

Unsere Entwicklungspartner: Hochschule Niederrhein und Ruhr-Universität Bochum

Hier gelangen Sie zu unserer Datenschutz-Erklärung

Die Wissenschaft von der Unternehmensführung ist die **Betriebswirtschaftslehre**. An diesem Wort erkennen Sie, dass man selbst in der Fachsprache etwas nachlässig mit den Begriffen Betrieb und Unternehmen umgeht. Man sagt oft *Betrieb* und meint *Unternehmen*, insbesondere, wenn von der Gütererstellung die Rede ist.

1.2 Einflussgrößen der Zielfindung

Unternehmen benötigen Ziele.

- **Ziele sind Orientierungsgrößen. Sie geben die Richtung vor und steuern das Handeln.**
- **Ziele beschreiben künftige, von den Entscheidungsträgern angestrebte Zustände.**
- **Ziele sind Messgrößen für den Erfolg der Entscheidungsträger: Der Erfolg wird an der Zielerreichung gemessen.**

Beispiel: Unternehmensgewinn als formuliertes Ziel

„Für das Geschäftsjahr 3 strebt die Geschäftsleitung von MGB einen Gewinn von 4,3 Mio. EUR an.“

Web

Die Formulierung der Unternehmensziele ist die Aufgabe der Unternehmensleitung. Kommt sie dieser Aufgabe nicht nach, ist ökonomisches Handeln unmöglich. Dann geht sie alle Teilaufgaben im Unternehmen richtungs- und orientierungslos an.

M 11

Bei der Zielfindung spielen drei Einflussgrößen eine wichtige Rolle: **Unternehmensethik**, **Unternehmenskultur** und **Anspruchsgruppen (Stakeholder)**.

1.2.1 Unternehmensethik: die moralische Basis

Die Basis der deutschen und europäischen Wirtschaftsordnung ist die Marktwirtschaft. Sie hat eine ethische (sittliche) Basis: Sie gründet auf der Idee, dass der Mensch sein **Eigeninteresse** verfolgen soll. Deshalb planen die Unternehmen und die privaten Haushalte ihr Handeln in eigener Verantwortung, setzen sich selbst Ziele und suchen sie zu verwirklichen. Der **Wettbewerb** sorgt dafür, dass die beste Leistung sich durchsetzt. Die bestmögliche Versorgung der menschlichen Gesellschaft ist das Ergebnis.

Allerdings hat unternehmerisches Handeln stets Auswirkungen auf Wirtschaft, Sozialgefüge und Umwelt. Deshalb erfordert es ein hohes **Verantwortungsbewusstsein**. Die Öffentlichkeit ist kritisch und verlangt von den Unternehmen die **Berücksichtigung ethischer Grundsätze** bei der Festlegung ihrer Leitsätze und Ziele. Der Staat seinerseits verlangt die Einhaltung fairer Wettbewerbsregeln und setzt durch seine Sozial- und Arbeitsgesetzgebung unsozialem Unternehmerhandeln Grenzen.

Beispiel: Unternehmensethik – Anspruch und Wirklichkeit

1. Der Textilhersteller Bestextil GmbH hat sich ein Unternehmensleitbild gegeben (siehe S. 13). Dieses nennt Fairness gegenüber Lieferanten, Kunden und Personal als Unternehmensgrundsatz.
2. Die Bestextil GmbH behindert seit zehn Jahren die Bildung eines Betriebsrats¹. Sie lässt ihre Hosen in Bangladesch bei einem Betrieb nähen, der seine Arbeiterinnen zwölf Stunden täglich zu Hungerlöhnen beschäftigt. Und im letzten Jahr wurden ihr von der Kartellbehörde unerlaubte Preisabsprachen mit fünf Wettbewerbern nachgewiesen.



Näherinnen in Bangladesch

¹ Organ der innerbetrieblichen Mitbestimmung, von den Arbeitskräften gewählt. Hat Mitbestimmungsrecht in sozialen Angelegenheiten, Widerspruchsrecht bei personellen Einzelmaßnahmen, ansonsten Informationsrechte. Soll Interessenausgleich und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmenden bewirken.

3. Als die Produktionsverhältnisse in Bangladesch durch ein Fernsehmagazin bekannt gemacht wurden, erhielt Bestextil zahllose Beschimpfungen („Shitstorm“) in den sozialen Medien. Die Nachfrage nach den Produkten brach um 15% ein.

1.2.2 Unternehmenskultur: Identitätsstiftung



Jede Unternehmensleitung träumt davon, dass alle an einem Strang ziehen. Bei MGB hatte man viel getan, um die Belegschaft dahin zu bringen: leistungsgerechte Entlohnung, gute Sozialleistungen, gute Arbeitsbedingungen und mehr. Und doch gab es Probleme. Die meisten Beschäftigten waren auf ihre eigenen Vorteile bedacht, gaben erworbene Kenntnisse ungern weiter („Wissen ist Macht“), interessierten sich für den eigenen Erfolg, aber nicht für den des Ganzen. Viele sahen ihre Arbeit nur als Notwendigkeit für den Broterwerb und den Betrieb als einen Bereich, der ihre Freizeit einschränkte. Kurzum: Es fehlte offensichtlich die positive Identifikation der Einzelnen mit dem Unternehmen, ein „Wir-Bewusstsein“, das die Ziele des Unternehmens zu Zielen der Mitarbeitenden machte und Kräfte mobilisierte. Die Geschäftsleitung erkannte, dass Kräfte brachlagen, die mit zunehmendem Wettbewerb benötigt wurden. Diese Erkenntnis veranlasste die Geschäftsleitung, sich eingehend mit dem Problem der Unternehmenskultur zu befassen.

- **Jede dauerhafte menschliche Gemeinschaft entwickelt gemeinsame Wertvorstellungen, Verhaltensregeln (Normen) und Kennzeichen (Symbole). Sie bilden die Kultur der Gemeinschaft.**
- **Auch Unternehmen haben eine Kultur.**

„Fortschrittlichkeit“, „hohe Qualität“, „Kompetenz“, „Zweckgemeinschaft“, „Fairness“ könnten Beispiele für unternehmensbezogene Wertvorstellungen sein.

Ebenen der Unternehmenskultur

unsichtbare Ebene

Wertvorstellungen
Wertvorstellungen zeigen an, was für wünschenswert oder nicht wünschenswert gehalten wird.

Beispiel MGB: Den Markt mit technisch hochwertigen Getrieben beliefern

teilweise sichtbare Ebene


Verhaltensregeln (Normen)
Verhaltensregeln sollen dafür sorgen, dass sich die Gemeinschaft gemäß den Wertvorstellungen verhält. Sie haben den Charakter von Grundsätzen, Leitsätzen, Richtlinien, Regeln, Befehlen, Geboten, Verboten. Bei Erfolg verfestigen sich die Regeln zu Denk- und Verhaltensmustern.

Beispiel MGB: Fairem Wettbewerbsverhalten zeigen

sichtbare Ebene

Netzwerk der Kennzeichen (Symbole)
Eine Kultur wird nach außen sichtbar durch ihre Kennzeichen. Das sind **Taten, Worte und Erscheinung**. Diese Elemente sind ihre Erkennungszeichen. Bei Unternehmen spricht man von **Verhalten** (behaviour), **Kommunikation** (communication) und **Erscheinungsbild** (design).

Beispiel MGB: Taten, Verhalten: Es werden marktgerechte Preise gesetzt.
Worte, Kommunikation: Es wird sachliche Werbung betrieben.
Erscheinungsbild: Es wird ein einheitliches Markenzeichen verwendet.



Wer bewertet, sieht etwas als „gut“ oder „schlecht“ an.

Eine bewusst angestrebte Unternehmenskultur – sozusagen eine Sollkultur – nennt man eine Unternehmensphilosophie.

Eine wirksame Unternehmensphilosophie erlangt insbesondere vor dem Hintergrund folgender Probleme Bedeutung, vor die sich die Unternehmen heutzutage gestellt sehen:


Unternehmensprobleme

Verschärfter Wettbewerb

Die Lebenszeiten von Produkten werden immer kürzer. Die Verbraucher sind mit Gütern gesättigt. Die Märkte öffnen sich, die Unternehmen treten weltweit in Konkurrenz miteinander (sog. Globalisierung der Märkte).

Folge: *wachsender Konkurrenzdruck*
Die Informationsflut wächst und führt bei den Verbrauchern zu „Werbefrust“.

Folge: *Das Unternehmen kann sich zunehmend schlechter Gehör verschaffen.*



Von 100 angebotenen Informationen finden heute im Schnitt nur zwei Beachtung, 98 gehen unter!

Kritische Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit beobachtet die Unternehmen kritischer. Sie sieht sie nicht nur als Güterproduzenten, sondern als Machtgebilde, deren Handeln sich ökonomisch, ökologisch und sozial auswirkt.

Folge: *wachsende ethische (sittliche) Anforderungen. Das Verlangen, sich mit den Konsequenzen des Handelns auseinanderzusetzen und Verantwortung zu übernehmen.*

Fehlender Zusammenhalt, Auseinanderdriften der Unternehmen

Die Unternehmen wachsen, diversifizieren, arbeiten weltweit. Spezialisierung, Komplexität, Unüberschaubarkeit und Anonymität nehmen zu. Echte integrierende Unternehmerpersönlichkeiten fehlen.

Folge: *wachsendes Eigenleben, Eigenprofilierung von Bereichen und Abteilungen (interne Macht- und Verteilungskämpfe)*

Emanzipierte Beschäftigte

Die Mitarbeitenden verfolgen verstärkt Ziele auf den höheren Ebenen der Bedürfnispyramide (Selbstverwirklichung; vgl. S. 351) und streben nach Einsicht in den Sinn ihrer Tätigkeit. Die organisatorische Wirklichkeit entspricht dem vielfach nicht.

Folge: *sinkende Identifikation der Beschäftigten mit ihrem Unternehmen*

Web

M 13

Ein Unternehmen kann solche Probleme nur bewältigen, wenn es ihm gelingt, eine zeitgemäße Unternehmensphilosophie zu entwickeln (siehe Infomaterial [Entwicklung einer Unternehmensphilosophie](#)).

Die wesentlichen Leitsätze einer solchen Unternehmensphilosophie hält man in einem Unternehmensleitbild fest.

Beispiel: Unternehmensleitbild

Leitbild der Bestextil GmbH

Wir wollen die Bedürfnisse bezüglich der Kleidung der europäischen Verbraucherinnen und Verbraucher durch ein Angebot guter Qualität zu attraktiven Preisen bestmöglich bedienen.

Wir wollen günstiger als unsere Konkurrenten anbieten, dabei jedoch die Regeln eines fairen Wettbewerbs einhalten.

Wir streben nachhaltig hohe Gewinne an, um die Substanz unseres Unternehmens zu sichern und befriedigendes Wachstum auf dem europäischen Markt zu gewährleisten.

Unsere Mitarbeitenden sind die Basis unseres Erfolgs. Deshalb sind uns die faire Behandlung unserer Arbeitskräfte sowie die Förderung ihrer Motivation und ihres Leistungswillens wichtig. Dies gilt auch für die Arbeitskräfte unserer Lieferanten.

Wir wollen in jeder Hinsicht das Prinzip der Nachhaltigkeit beachten. Dies gilt insbesondere auch für unser Verhalten gegenüber der natürlichen Umwelt sowie für unsere Beziehungen zu unseren Kunden und Lieferanten.

Hinweis: Das Leitbild von MGB finden Sie auf der Website www.maltgetriebe.de.

Das Unternehmensleitbild enthält die grundlegendsten Ziele des Unternehmens (Grundziele). Diese sind sehr allgemein formuliert. Ihre positiven Aussagen ermöglichen es den Arbeitskräften jedoch, sich mit ihrem Unternehmen zu identifizieren. Aus dem Leitbild sind konkretere Richtlinien abzuleiten (auch bereichs- und aufgabenbezogen). Diese können den Beschäftigten als Handlungsrichtschnur dienen.

Leitbild: allgemein, aber einprägsam!



Die Unternehmensphilosophie wirkt wie folgt:

- Sie präzisiert die festgelegten Wertvorstellungen und Normen des Unternehmens, verdeutlicht den Beschäftigten seine „Weltanschauung“, sein Selbstverständnis.
- Sie ist die Grundlage für die Formulierung aller Ziele des Unternehmens.
- Sie hilft, Zielkonflikte zu lösen.

Wichtig ist auch: Unternehmensverhalten (Corporate Behaviour), Unternehmenskommunikation (Corporate Communication) und Erscheinungsbild des Unternehmens (Corporate Design) müssen schlüssig auf die Unternehmensphilosophie abgestimmt werden.

Die Abstimmung von Verhalten, Kommunikation und Erscheinungsbild mit der Unternehmensphilosophie macht das Unternehmen zu einer unverwechselbaren Persönlichkeit. Man sagt auch: Das Unternehmen erhält eine Unternehmensidentität (Corporate Identity).

Dem Unternehmen darf aber keine künstliche Identität von außen verpasst werden, z.B. durch Unternehmensberatungen und Agenturen. Sie würde als unecht entlarvt werden. Das Unternehmen sollte vielmehr seinem Wesen treu bleiben und seine wahre Identität entwickeln. Eine Lösung der weiter oben angesprochenen Unternehmensprobleme ließe sich dann etwa wie folgt angehen:

- Wettbewerb: Die gesamte Unternehmenspersönlichkeit als Wettbewerbselement nutzen. Neue Wege in der Werbung gehen, die das Unternehmen selbst mehr in den Vordergrund stellen.
- Öffentlichkeit: Vertrauenswürdige, gesellschaftlich akzeptierte Unternehmensidentität aufbauen.
- Zusammenhalt: Koordination durch Einschwören auf gemeinsame Idee, Vision.
- Beschäftigte: Selbstverständnis finden. Den Mitarbeitenden verdeutlichen, wofür man steht, welches die Aufgaben und Zwecke des Unternehmens und damit des einzelnen Arbeitsplatzes sind!

Verhalten: Alle gelebten Beziehungen

- innen (z. B. Führungs-, Arbeitsverhalten),
- außen (z. B. Verhandlungen, Abschlüsse, Vorgehen bei Beschwerden und Reklamationen)

Kommunikation: Die Sprache im Unternehmen (z. B. Information, Umgangston, benutzte Begriffe) und die Kommunikationsbeziehungen nach draußen, die geeignet sind, die Einstellung gegenüber dem Unternehmen positiv zu beeinflussen (z. B. Imagewerbung, Public Relations, Sponsoring, Verkaufsförderung)

Erscheinungsbild: Einheitliches Erscheinungsbild nach innen und außen, d. h.: einheitliches

- Produktdesign,
- Grafikdesign (z. B. Firmenzeichen/Logo, Markenzeichen, Hausfarbe, Hausschrift auf Papieren, Fahrzeugen, Gebäuden, Dienstkleidung),
- Architekturdesign (z. B. bei Gebäuden, Messeständen)

Eine erfolgreiche Corporate-Identity-Strategie erzeugt ein **Unternehmensimage**, das weitgehend mit Unternehmenswirklichkeit und -ideal übereinstimmt. Einem solchen Image werden positive Wirkungen zugesprochen:

Image (engl.) = Fremdbild, also das Bild, das Betrachter von außen gewinnen



Interne Wirkungen

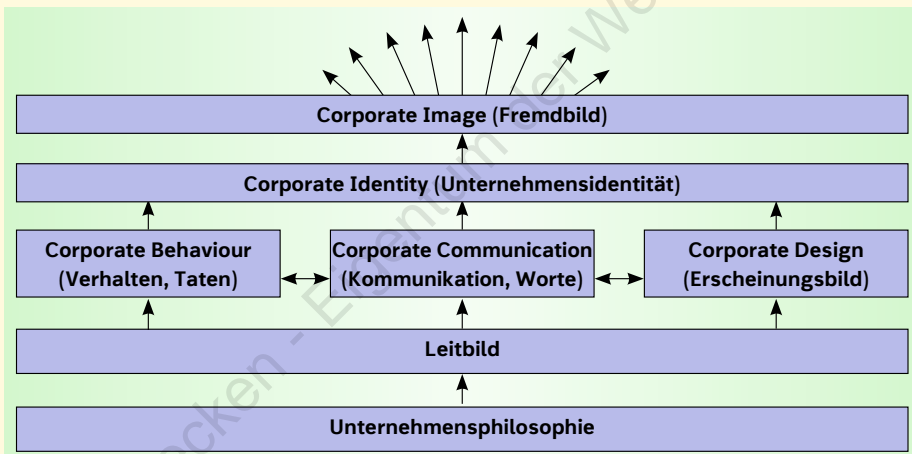
Bei den Beschäftigten wird ein ganzheitliches, geschlossenes, akzeptiertes Unternehmensbild erzeugt. Der Sinn ihrer Tätigkeit im Gesamtzusammenhang wird ihnen deutlich. Betriebliche Strukturen und Prozesse werden transparenter. Mögliche Folgen:

- „Wir-Bewusstsein“, Identifizierung mit dem Unternehmen
- höhere Arbeitszufriedenheit, Motivation, Leistung
- bessere Zielausrichtung
- vergrößerte Entscheidungsspielräume und Leistungssteigerungen durch einheitliches Vorgehen und einheitliche Gestaltung

Externe Wirkungen

Nach außen eindeutiges, unverwechselbares, widerspruchsfreies und zuverlässiges Bild des Unternehmens. Mögliche Folgen:

- Bessere Erkennbarkeit des Unternehmens in der Informationsflut
- Vertrauensbildung bei Partnern/ Partnerinnen
- höhere Attraktivität des Güterangebots
- bessere Unterscheidbarkeit von der Konkurrenz
- ggf. stärkere Kundenbindung an Marke und Hersteller
- ggf. günstigere Konditionen bei Lieferanten
- höhere Erfolgserwartungen bei Kapitalgebern
- größere Popularität und Verständnisbereitschaft in der Öffentlichkeit.

Arbeitsaufträge**1. Die folgende Skizze macht Aussagen über die Corporate Identity (CI).**

- Erläutern Sie die dargestellte Entwicklung der CI.
 - In welcher Beziehung steht die CI zum Unternehmensimage?
 - Für welche Probleme bietet die CI-Strategie Lösungsansätze?
 - Inwiefern ist die CI auch ein wesentliches Element der Personalführung?
 - Welche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang das Unternehmensleitbild?
 - Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Markenzeichen (z. B. dem Mercedes-Stern) und CI.
- 2. „Unternehmenskultur begründete Verhaltensregeln für die tägliche Aufgabenerfüllung sind von großer Bedeutung“.**
- Begründen Sie diese Aussage.
 - Wie sollte man bei der Formulierung solcher Regeln vorgehen, damit sie von den Beschäftigten maximal akzeptiert werden?
 - Formulieren Sie Regeln für das Verhalten am Telefon.
- 3. „Unternehmenskultur ohne Unternehmensethik ist nicht vorstellbar.“**
- Begründen Sie diese Aussage.
 - Betrachten Sie das Unternehmensleitbild der Bestextil GmbH (siehe S. 13) und die Aussagen zu diesem Unternehmen im Beispiel auf Seite 11. Gewinnen Sie den Eindruck, dass das tatsächliche Handeln der Unternehmensleitung den Ansprüchen des Leitbildes entspricht? Welche Gründe könnten dem tatsächlichen Handeln zugrunde liegen?
 - Welche Gefahren können für das Unternehmen entstehen, wenn Leitbild und Wirklichkeit nicht übereinstimmen?

1.2.3 Anspruchsgruppen: unterschiedliche Wünsche

Was wir von MGB erwarten ...



**z. B. Onur Ataer,
Arbeitnehmerin:**
„Für mich sind ein sicherer Arbeitsplatz, eine interessante Tätigkeit und gerechte Entlohnung am wichtigsten.“



**z. B. Bernd Schneller,
Bankdirektorin:**
„Für uns als Kapitalgeber steht die Sicherheit unserer Kredite und eine gute Verzinsung im Vordergrund.“



**z. B. Gernot Kluge,
Kunde:**
„Ich erwarte fehlerfreie Produkte von hoher und aktueller Qualität, günstige Preise und einwandfreie Serviceleistungen.“

Die Aktivitäten eines Unternehmens wirken sich auf bestimmte interne und externe Personengruppen unmittelbar oder mittelbar aus. Umgekehrt benötigt das Unternehmen weitgehend die Unterstützung dieser Gruppen für sein Überleben.

- **Interne Gruppen:** Eigentümerinnen und Eigentümer [Shareholder (= Anteilseigner/-innen)], Management (Führungspersonal), Beschäftigte
- **Externe Gruppen:** Fremdkapitalgeber (v. a. Banken), Kunden, Lieferanten, Konkurrenz, Behörden, Verbände, Parteien, Gewerkschaften, die allgemeine Öffentlichkeit und andere (z. B. Sponsoren, Spender)

Man bezeichnet diese Gruppen als **Anspruchsgruppen (Interessengruppen, Stakeholder)**. Denn sie alle haben gewisse Ansprüche – also eigene Ziele –, die sie gegenüber dem Unternehmen geltend machen. So beeinflussen sie die Unternehmensziele direkt oder indirekt. Sie können sie unterstützen, damit konkurrieren oder sich auch gegen sie richten.

Anspruchsgruppen		Wichtige Ansprüche/Ziele
Interne Anspruchsgruppen		
Eigentümer/-innen	Ökonomische Ziele:	hoher Gewinn; Kapitalsicherung; Selbstständigkeit; Einflussnahme, Selbstverwirklichung; wirtschaftliche Macht; ggf. aber auch mehr Interesse an hohen Gewinnentnahmen als an Kapitalsicherung
Management	Ökonomische und persönliche Ziele:	grundsätzlich wie Eigentümer/-innen; ggf. persönliche Motive (z. B. Selbstverwirklichung, Prestige, Einkommen) stärker als bei Eigentümerinnen und Eigentümer
Beschäftigte	Soziale Ziele:	gerechte Entlohnung; gute Arbeitsbedingungen; sicherer Arbeitsplatz; soziale Absicherung; soziale Anerkennung; Mitbestimmung
Externe Anspruchsgruppen		
Fremdkapitalgeber	Finanzziele:	Kapitalsicherheit (Vertragstreue); hohe Verzinsung
Kunden	Preisziele: Qualitätsziele:	niedrige Absatzpreise hohe Leistungs-, Mengen-, Servicequalität; Vertragstreue; Anpassungsfähigkeit
Lieferer	Preisziele: Qualitätsziele:	hohe Bezugspreise Zahlungsfähig- und -willigkeit; günstige Lieferbedingungen; langfristige Geschäftsbeziehungen; Vertragstreue
Konkurrenz	Wettbewerbsziele:	Einhaltung der Wettbewerbsregeln; ggf. Kooperation
Behörden	Hoheitsziele:	Gesetzestreue; Steuerzahlung
Verbände, Parteien, Sponsoren	Einflussziele:	Einflussnahme auf das Unternehmen
Gewerkschaften	Soziale Ziele:	Vertretung der Arbeitnehmerinteressen
Öffentlichkeit	Ethische Ziele: Ökologische Ziele:	soziale Verantwortung; Einhaltung ethischer Grundsätze Umweltverantwortung (z. B. Ressourcenschonung, Emissionsvermeidung, Abfallvermeidung)

Eine grundlegende Frage ist: Wessen Ziele sollen für das Unternehmen maßgeblich und verbindlich sein? Zwei Ansätze geben unterschiedliche Antworten.

- **Shareholder-Ansatz:** Ausschließlich die Eigentümerziele sind für das Unternehmen maßgeblich, denn die Eigentümerinnen und Eigentümer stellen das Kapital und tragen allein das Risiko seines Verlustes. Deshalb verfolgen sie ökonomische Ziele. An erster Stelle stehen die Sicherung und die Mehrung des Eigenkapitals.
- **Stakeholder-Ansatz:** Die Ziele der Stakeholder müssen in die Unternehmensziele eingehen. Dies betrifft insbesondere
 - **soziale Ziele** (= Arbeitnehmerziele); Begründung: Der Unternehmenserfolg entsteht durch das Zusammenwirken von Kapital **und** Arbeit.
 - **ökologische Ziele** (= Umweltziele der Öffentlichkeit); Begründung: Die Öffentlichkeit hat Anspruch auf eine intakte Umwelt.

Ökonomische Ziele sind unmittelbar auf den wirtschaftlichen Erfolg ausgerichtet.



1.3 Shareholder-Ziele: Vorrang ökonomischer Ziele

Ausschnitt aus einem Interview der Zeitschrift *Industriekurier* mit R. Maltmann, Inhaber von MGB Maltmann Getriebebau e. K., Essen



IK: Herr Maltmann, ist es richtig, dass Sie für das laufende Geschäftsjahr wieder mit einem hohen Gewinn rechnen können?

M: Ja, wir können nicht nur unsere Kosten decken, sondern es bleibt noch ein ausreichender Gewinn für Investitionen und die Kapitalverzinsung.

IK: Worauf führen Sie diese positive Entwicklung zurück?

M: Nun, wir wollten die Kosten um 5 % senken und haben dies durch systematische Rationalisierung auch erreicht. Wir arbeiten jetzt produktiver und wirtschaftlicher als vor drei Jahren. Auch an den Sachzielen haben wir gearbeitet: Wir haben Schneckenradgetriebe für mehrere neue Anwendungsbereiche in der Medizintechnik entwickelt. Unsere Kunden haben das honoriert: Wir konnten unseren Marktanteil um 10 % steigern. Nicht zu vergessen: Unsere Beschäftigten haben unsere an Spitzenleistung und fairem Wettbewerb orientierte Unternehmensphilosophie verinnerlicht und sind äußerst motiviert.

IK: Gewiss hat sich all dies positiv auf die Liquidität und die Arbeitsplatzsicherheit ausgewirkt.

M: Das kann ich ohne jede Einschränkung bejahen.



1.3.1 Formalziele

Unternehmen können wirtschaftsfremde Ziele verfolgen, etwa nach Ansehen, Einfluss und Macht streben. Palastartige Verwaltungsgebäude legen z. B. Zeugnis von solchem Streben ab. Im Vordergrund unternehmerischen Handelns steht allerdings **Wirtschaftlichkeit**. Wirtschaftlich (ökonomisch) zu handeln sind alle bemüht, die über Werte verfügen, denn sie diese Werte nicht verlieren, sondern mehren. Deshalb handeln sie nach dem sog. ökonomischen Prinzip. Das **ökonomische Prinzip** kommt in zwei Formen vor:

- **Maximalprinzip:** Erziele mit vorgegebenem Werteinsatz ein maximales Ergebnis!
- **Minimalprinzip:** Erziele ein vorgegebenes Ergebnis mit minimalem Werteinsatz!

Beispiele: Wirtschaftlichkeit nach dem ökonomischen Prinzip

- **Maximalprinzip:** Aufgrund einer Rationalisierungsmaßnahme erstellt MGB mit einem Einsatz von 100 000,00 EUR Produkte im Wert von 200 000,00 EUR statt 170 000,00 EUR.
- **Minimalprinzip:** Aufgrund einer Rationalisierungsmaßnahme erstellt MGB Produkte im Wert von 500 000,00 EUR mit einem Einsatz von 270 000,00 EUR statt 300 000,00 EUR.

Der Werteinsatz von Unternehmerinnen und Unternehmern ist ihr Kapital. Genauer: ihr Eigenkapital. Sie wollen, dass es wächst. Ein erwirtschafteter Eigenkapitalzuwachs heißt **Unternehmensgewinn**. Nur wenn ein Unternehmen dauerhaft Gewinn erzielt, sind seine Substanz sowie die Lebensgrundlage des Unternehmers oder der Unternehmerin und der Beschäftigten gesichert.

Wie entsteht der Unternehmensgewinn?

Beim Geschäftsbetrieb entstehen ständig Wertabflüsse (**Aufwendungen**) und Wertzuflüsse (**Erträge**). Aufwendungen mindern, Erträge mehren das Eigenkapital. $\text{Erträge} - \text{Aufwendungen} = \text{Unternehmensgewinn}$. Die wichtigsten Wertabflüsse fallen für den eigentlichen Betriebszweck, die Produktion, an (v. a. für Material-, Maschinen-, Arbeitseinsatz). Sie heißen **Kosten**. Wertzuflüsse, die unter Kosteneinsatz entstehen, sind **Leistungen** – v. a. die Verkaufserlöse (Umsätze). $\text{Leistungen} - \text{Kosten} = \text{Betriebsgewinn}$.

Unternehmensgewinn = Erträge – Aufwendungen; Betriebsgewinn = Leistungen – Kosten

Ein möglichst hoher Unternehmensgewinn gilt langfristig als oberstes Unternehmensziel (sog. Ziel der Gewinnmaximierung). Er mehrt den „Shareholder Value“, den Wert des Unternehmerkapitals.

Gewinn ist nicht alles. Aber ohne Gewinn ist alles nichts!



Das Gewinnziel ist ein Formalziel.

Formalziele sind Grundsätze, nach denen sich das unternehmerische Handeln richtet. Sie beziehen sich auf Geldgrößen.

Dem **Oberziel** Gewinn sind andere Formalziele als **Unterziele** zugeordnet:

- **Aufwandsminimierung** (möglichst niedrige Aufwendungen!)
- **Erlös-(Umsatz-)Maximierung** (möglichst hohe Erlöse!)

Ein ebenso wichtiges Formalziel wie der Gewinn ist die ständige Liquidität (Zahlungsfähigkeit). Nur wer liquide (flüssig) ist, kann die fälligen Schulden begleichen. Nachhaltige Zahlungsunfähigkeit bedroht die Existenz des Unternehmens.

Zwischen Gewinn- und Liquiditätsziel besteht ein **Zielkonflikt**:

Das Gewinnstreben verlangt die produktive Investition (Anlage) flüssiger Mittel. Angelegte Mittel können aber nicht mehr für fällige Zahlungen verwendet werden. Das Gleiche gilt auch umgekehrt.

Von einem **Zielkonflikt** spricht man, wenn das Verfolgen eines Zieles das Erreichen eines anderen Zieles gefährdet.

Gegenteil: **Zielharmonie**. Das Verfolgen eines Zieles unterstützt das Erreichen eines anderen Zieles.

Beispiel: Zielkonflikt

MGB erhält einen Großauftrag zum Bau von Getrieben. In der Vorkalkulation hat man einen Gewinn von 140 000,00 EUR errechnet. Allerdings müssen sofort Materialien für 100 000,00 EUR eingekauft werden. Es werden also 100 000,00 EUR flüssige Mittel in Materialvorräte investiert. Dieses Vorgehen ist im Sinne des Gewinnziels notwendig.

Allerdings entsteht ein Konflikt mit dem Liquiditätsziel: Das Bankkonto weist zwar momentan ein ausreichendes Guthaben von 130 000,00 EUR auf. Jedoch ist in der kommenden Woche ein Bankdarlehen von 70 000,00 EUR zur Rückzahlung fällig. Wegen des Materialeinkaufs verfügt MGB bei Fälligkeit nicht mehr über genug Liquidität, um die Schuld zu tilgen.

Ausweg: Vor der Annahme des Kundenauftrags hat MGB sich von seinen Lieferanten eine Zahlungsfrist von drei Monaten zusichern lassen. Innerhalb dieser Frist werden planmäßig viele Kundenzahlungen eingehen, die die Liquidität sichern.

1.3.2 Sachziele

Sachziele betreffen die Leistungen des Unternehmens. Sie beziehen sich nicht auf Geldgrößen, sondern auf Mengengrößen (Produktarten, Mengen, Qualitäten, Orte, Zeitpunkte).

Oberstes Sachziel ist die Erstellung nachfragewirksamer Leistungen (Produkte, Dienstleistungen). Nur diese ermöglicht Gewinnerzielung.

Beispiel: Oberstes Sachziel von MGB

Das oberste Sachziel von MGB Maltmann Getriebebau e. K. ist der Bau von Schieberad- und Schneckenradgetrieben.

An den obersten Sachzielen lässt sich erkennen, in welchen Branchen die Unternehmen tätig sind (siehe Übersicht unten).

Wie für Formalziele werden auch für die Sachziele **Unterziele** abgeleitet.

Beispiel: Unterziele von Sachzielen

Bei MGB besteht schon seit langem das Unterziel „Bau von Schieberadgetrieben für elektromechanische Werkzeuge“. In diesem Bereich ist das Unternehmen Zulieferer eines Bohrmaschinenherstellers.

Aufgrund einer neu entwickelten Handbohrmaschine musste im letzten Jahr auch ein neues Zweiganggetriebe mit Rückwärtsgang konstruiert werden. Dessen Herstellung ist zurzeit das konkrete **Sachziel der Abteilung Produktion**. Auch die Fertigungsmenge, die Produktqualität und das Fertigungsverfahren müssen der Fertigungsabteilung als Ziele vorgegeben werden.

Das **Sachziel der Abteilung Materialmanagement** ist die ordnungsgemäße Bereitstellung aller Materialien für die Fertigung.

Sachziele der Abteilung Absatzmanagement sind ordnungsgemäßer Verkauf und Lieferung.

Unternehmensarten nach dem Sachziel**Sachleistungsunternehmen**

- **Industrieunternehmen**
betreiben die Produktion fabrikmäßig. Eine Fabrik ist ein Betrieb mit umfangreicher Maschinenausstattung, hohem Kapitaleinsatz und Trennung von Produktion und Verwaltung. (Weitere Einzelheiten siehe unten: Betriebsarten industrieller Unternehmen.)
- **Handwerksunternehmen**
Bearbeitungs-, Verarbeitungs- und Reparaturbetriebe. Im Gegensatz zum Industriebetrieb geringe Größe, individuelle Bearbeitung für den Auftraggeber und manuelle Fertigung.
- **Land- und Forstwirtschaftsunternehmen**
arbeiten heutzutage teils mit industriellen Methoden: Großfarmen.
- **Fischereiuunternehmen**
arbeiten heutzutage teils mit industriellen Methoden: Fabrikschiffe.

Dienstleistungsunternehmen

- **Handelsunternehmen**
beschaffen Güter und verkaufen sie an Konsumentinnen und Konsumenten oder andere Betriebe weiter. Arten: Groß-, Einzel-, Außenhandel
- **Kreditinstitute**
besorgen den Zahlungsverkehr, nehmen Einlagen zur Verzinsung an, stellen der Wirtschaft Kapital zur Verfügung (Kreditgewährung) und betreiben Wertpapiergeschäfte.
- **Versicherungen**
übernehmen Risiken und gleichen Verluste aus.
- **Verkehrsunternehmen**
besorgen Güter- und Personentransporte
- **Kommunikationsunternehmen**
erstellen Informationen und schaffen Verbindungen (Rundfunk, Fernsehen, Zeitungen, Post, Telefongesellschaften, Provider u. a.)
- **andere Dienstleister**
z. B. Beratungs-, Gesundheits-, Gastgewerbe, Kulturbetriebe, Werbeagenturen u. a. m.

Betriebsarten industrieller Unternehmen:

Gewinnungsbetriebe: Ziel: Abbau der Naturschätze (Öl, Gas, Kohle, Erze, Salze u. a. m.)

Verarbeitungsbetriebe Ziel: Umwandlung eingekaufter Materialien in Produkte.

- **Grundstoffindustrie:** stellt unbearbeitete Produkte her (z. B. Eisen, Stahl, Kalk, Energien)
- **Produktionsgüterindustrie:** fertigt Halbwaren (mit erheblicher Stoffumwandlung; z. B. Bleche, Tuche) und Einbauteile (für den Einbau in andere Erzeugnisse; z. B. Lichtmaschinen)
- **Investitionsgüterindustrie:** fertigt Güter der Produktionsausrüstung (z. B. Maschinen, Fahrzeuge, Schiffe, Elektrotechnik, Elektronik)
- **Konsumgüterindustrie:** fertigt Güter für Verbraucherinnen und Verbraucher (z. B. Bekleidung, Lederwaren, Haushaltsartikel, Möbel, Porzellan, Nahrungs- und Genussmittel)

Veredelungsbetriebe sind grundsätzlich Verarbeitungsbetriebe. Ihr Ziel ist aber nicht die Stoffumwandlung, sondern eine technische Veränderung (Form und/oder Qualitätsverbesserung), die für eine zweckmäßigere Weiterverarbeitung oder einen individuell verfeinerten Geschmack bedeutungsvoll ist (z. B. Papier-, Glas-, Textil-, Kunststoff-, Stahl-, Holzveredelung).

1.4 Berücksichtigung von Stakeholder-Zielen

1.4.1 Zielkonflikte

Die Stakeholder-Ziele haben ihre kulturelle und gesellschaftliche Berechtigung. Sie basieren auf den Wertvorstellungen der Gesellschaft. Dazu gehören einerseits Werte wie Gesetzestreue, Vertragstreue, Fairness, Qualität, soziale Verpflichtung und Umweltschutz, andererseits aber auch Wettbewerb.

Die Käufer entscheiden sich bei Wettbewerb in der Regel für den Verkäufer, der die beste Leistung bietet (z. B. die gewünschte Qualität zum niedrigsten Preis). Folglich strebt der Verkäufer niedrigstmögliche Aufwendungen an. Seine Beschäftigten hingegen streben nach bestmöglichen Arbeitsbedingungen und hohen Löhnen. Dies erhöht die Aufwendungen. Deshalb bestehen **zwischen den Stakeholder-Zielen und den ökonomischen Zielen der Shareholder** grundsätzlich **Zielkonflikte**.

Ungelöste Konflikte können schlimme Folgen haben. Wenn die Konkurrenz weniger Aufwendungen hat, kann sie günstiger anbieten und zieht die Nachfrage auf sich. Gewinneinbrüche, Verluste und sogar dauerhafte Zahlungsunfähigkeit können die Folge sein. Dann wäre das Unternehmen am Ende.

1.4.2 Lösungsansätze

- **Vertragsansprüche:** Ansprüche von Fremdkapitalgebern, Kunden, Lieferanten und Öffentlichkeit, die auf Verträgen (z. B. Kaufverträgen, Kreditverträgen) oder auf hoheitlichen Rechten (z. B. Steuern und Abgaben) beruhen, sind vom Unternehmen unbedingt im Rahmen seiner Liquiditätsziele, Qualitätsziele und Terminziele zu berücksichtigen. Nichtbeachtung führt zwangsläufig zu Schadensersatzforderungen und Liquiditätsproblemen.
- **Preis- und Qualitätsziele der Kunden:** Auch diese Ziele muss sich das Unternehmen bedingungslos aneignen. Denn es kann im Wettbewerb mit seinen Konkurrenten nur bestehen, wenn es ihm gelingt, die Kundenbedürfnisse bestmöglich zu befriedigen.
- **Soziale Ziele der Beschäftigten:** Ihre Verwirklichung wird weitgehend dem Gesetzgeber zugewiesen. Dieser sorgt durch zwingende Rechtsvorschriften bei Arbeitsverträgen und auf dem Gebiet von Arbeitsschutz, Sozialversicherung und Mitbestimmung für die Einhaltung von Mindeststandards. Da diese Vorschriften allgemein gelten, entstehen dem einzelnen Unternehmen im Wettbewerb keine Nachteile. Das Gleiche gilt, wenn die Arbeitgeberverbände für ganze Branchen Tarifverträge mit den Gewerkschaften zur Regelung von Arbeitsentgelten und Arbeitsbedingungen schließen. Anders stellt sich die Situation jedoch dar, wenn ausländische Konkurrenten weniger strengen Vorschriften unterliegen und dadurch Wettbewerbsvorteile erlangen. Weltweite Regelungen bestehen hier nicht.

Das Unternehmen verfolgt seine ökonomischen Ziele im Rahmen des geltenden Rechtes.



Das Unternehmen kann den Konflikt ggf. auflösen, indem es seine Beschäftigten z. B. durch gerechte Entlohnung, optimale Arbeitsbedingungen, ein angenehmes Betriebsklima und eine gute Aufstiegsförderung zu Bestleistungen motiviert. Dies kann die Erträge steigern, die Aufwendungen senken und die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen.

- **Ökologische Ziele der Öffentlichkeit:** Grundsätzlich gilt hier das Gleiche wie für die sozialen Ziele. Der Staat zwingt die Unternehmen durch Umweltvorschriften zu einem Mindestmaß an umweltfreundlichem Handeln. Fortschrittliche Unternehmen tun jedoch

mehr. Sie richten ihre gesamte Organisation umweltfreundlich aus (sog. Umweltmanagement), lassen sich dies offiziell bestätigen (zertifizieren) und setzen sich selbst zunehmend strengere Umweltziele. In einer auf Umweltschutz bedachten Öffentlichkeit verschaffen sie sich so Ansehen, Wettbewerbs- und Kostenvorteile.



Management
System
ISO 14001:2015

www.tuv.com
ID 000000888

Umweltzertifikat

Arbeitsaufträge

1. Zielplanung bei einem Automobilhersteller

Ergebnisse des Vorjahres (Produkte, Kosten, Vertrieb, Kundenzufriedenheit):

- Die neuen Modelle entwickelten sich plangemäß: Der Mundo wurde zum „Auto des Jahres“, der Packer zum „Van of the Year“ gewählt, der Fundus erzielte Rekordverkäufe. Der Produktentwicklungsplan sieht 45 neue Produkte in den nächsten fünf Jahren vor.
- Die Kosten je Einheit wurden deutlich reduziert, die Einkaufspreise enorm gesenkt.
- Im Vertrieb wurden die Auftragsbearbeitungszeiten um zehn Tage verkürzt. Bei der Einhaltung der Lieferfristen besteht noch Optimierungsbedarf.
- Die Kundenzufriedenheit wurde gesteigert: Messungen zeigen höhere Fahrzeugqualität und niedrigere Fehlerquoten an; Fundus: Nr. 1 in der TÜV-Zuverlässigkeitsstatistik!

Ziele für das nächste Jahr (abgeleitet aus der Analyse des Vorjahres):

- Imageverbesserung der einzelnen Marken
- Gewinnsteigerung (4 % gegenüber Vorjahr)
- Kostensenkung (5 % gegenüber Vorjahr)
- Verbesserung der Kostenkontrolle
- Einhaltung der Liefertermine
- Aufbau eines Kundenbeziehungsmanagements (CRM, vgl. Seite 449)

Zielplanungsprozess: Umsetzung der allgemeinen Ziele in konkrete Ziele

In diesem Prozess werden die Geschäftsziele kommuniziert, Hintergrund, Ausrichtung, Vorteile verdeutlicht. Schritte:

1. Entwicklung eines Punkteplans (Scorecard) für das Führungsteam.
2. Daraus Ableitung weiterer Punktepläne für die einzelnen Funktionen und Produkte.
3. Weitere Ableitungen, bis die Punktepläne alle Beschäftigten erreicht haben.

- a) Unternehmensziele sind Orientierungsgrößen. Erläutern Sie dies anhand der oben formulierten Ziele des Automobilherstellers.
 - b) Ziele lassen sich nach vielen Gesichtspunkten einteilen. So unterscheidet man z. B.:
 - (1) Grundziele, strategische Ziele, taktische Ziele, operative Ziele;
 - (2) Formalziele, Sachziele;
 - (3) ökonomische Ziele, Machtziele, ökologische Ziele, soziale Ziele;
 - (4) Shareholder-Ziele, Stakeholder-Ziele
 - (5) Oberziele, Unterziele.
 Welche dieser Zielarten lassen sich bei dem Automobilhersteller erkennen?
2. Werden mehrere Ziele angestrebt, so lassen sich oft Zielkonflikte erkennen.
- a) Was versteht man unter Zielharmonie und was unter Zielkonflikten?
 - b) Beurteilen Sie, ob zwischen dem ökonomischen Ziel „Gewinnmaximierung“ einerseits und
 - (1) dem ökologischen Ziel „Umweltschutz“, sowie
 - (2) dem sozialen Ziel „Arbeitsplatzsicherung“
 andererseits Zielharmonie oder Zielkonflikte bestehen.
3. Das Unternehmen soll nicht nur die Interessen der Shareholder, sondern die Interessen aller Stakeholder berücksichtigen.
- a) Erläutern Sie die Begriffe Shareholder und Stakeholder.
 - b) Begründen Sie die Behauptung am Beispiel der Arbeitnehmenden (interne Gruppe) und der Lieferanten (externe Gruppe).

2 Managementprozesse

2.1 Entscheidungs- und Führungsprozess

- **MGB** fertigt Getriebe in Essen. Da die Nachfrage ständig steigt, entschied die Geschäftsleitung vor mehreren Jahren, ein Zweigwerk in Augsburg zu errichten.
- Die Preise von **MGB** sind Nettopreise, zahlbar binnen 30 Tagen. Der Verkaufsleiterin gelingt es, einen Kunden zu interessieren, der einmalig Produkte für 200 000,00 EUR abnehmen könnte. Sie trifft die Entscheidung, dass dieser Kunde einen Rabatt von 10 % und ein Zahlungsziel von 60 Tagen erhält.
- Im Werk ist eine Maschine ausgefallen. Der Meister entscheidet, dass der Arbeiter während der Reparatur an der Maschine einer erkrankten Kollegin arbeitet.

Bei der Zielverfolgung ist das Unternehmen ständig mit Problemen konfrontiert.

In Problemsituationen müssen Entscheidungen getroffen werden. Hierfür ist das Management zuständig.

Das Top-Management trifft die wichtigsten Entscheidungen (sie betreffen das Gesamtunternehmen). Andere Entscheidungen delegiert (überträgt) es an untergeordnete Führungsebenen.

Jede Führungskraft ist dafür verantwortlich, dass die getroffenen Entscheidungen von ihren Mitarbeitenden umgesetzt werden.

Deshalb ist der Prozess von Entscheidungsfindung und -umsetzung zugleich ein Führungsprozess. Die Führungskräfte müssen dabei Führungsaufgaben wahrnehmen.

Merken Sie sich:
„Management“ hat zwei Bedeutungen.



Management bedeutet:

1. **Führungspersonal** (Top-, Upper-, Middle-, Lower-Management = oberste, obere, mittlere, untere Führungsebene); z. B.:
 T.-M. → Geschäftsleitung
 U.-M. → Bereichs-, Spartenleitung
 M.-M. → Abteilungsleitung
 L.-M. → Gruppen-, Teamleitung
2. alle **Aufgaben der Führung** des Unternehmens (siehe unten) und wichtiger Teilbereiche (z. B. Produktions-, Personal-, Qualitäts-, Risiko-, Umweltmanagement).

Web

M 22

Entscheidungsprozess als Führungsprozess		
Phasen des Entscheidungsprozesses	Führungsaufgaben	
• Anregungsphase	↔ • Probleme aufdecken	} Das bedeutet: die Initiative ergreifen
• Suchphase	↔ • Ziele setzen	
– Zielformulierungsphase	↔ • Mittel und Wege planen	
– Planungsphase	↔ • Entscheidungen treffen	
• Entscheidungsphase	↔ • Entscheidungen umsetzen/durchsetzen	
• Durchsetzungs-(Anordnungs-)Phase	↔ • kontrollieren	
• Kontrollphase		

Die Führungsaufgaben sind teils sachbezogen, teils personenbezogen:

Führung	
sachbezogener Aspekt der Führung	personenbezogener Aspekt der Führung
Führende müssen optimale Entscheidungen hinsichtlich der betrieblichen Sachprobleme treffen. Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> • Initiativaufgabe • Entscheidungsaufgabe Notwendig: Wissen, Ideenreichtum, Entschlusskraft	Führende müssen für die zielgerechte Umsetzung der Sachentscheidungen durch die Belegschaft sorgen. Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> • Durchsetzungsaufgabe • Kontrollaufgabe Notwendig: Beherrschung der Kunst der Menschenführung

2.2 Beschreibung der Führungsaufgaben

Initiativaufgabe

Initiativ tätig sein bedeutet: Prozesse in Gang setzen (Probleme aufdecken, Ziele setzen, Mittel und Wege planen).

Nach ihrem zeitlichen Rahmen unterscheidet man mehrere **Zielebenen**:

- **Grundziele** → Leitideen, über Jahrzehnte gültig,
- **strategische Ziele** → langfristige Ziele, etwa 5 bis 10 Jahre gültig,
- **taktische (strukturelle) Ziele** → mittelfristige Ziele, maximal 5 Jahre gültig,
- **operative Ziele** → Periodenziele, 1 bis maximal 2 Jahre gültig.

Beispiel: Zielebenen bei einem Automobilhersteller

Grundziel:	Produktion innovativer Automobile von höchster Qualität
strategisches Ziel:	Entwicklung von Autos mit Wasserstoff-, Elektro-, Hybridmotoren
taktisches Ziel:	Entwicklung des Minivans Supra mit Hybridmotor (3-Liter-Auto)
operative Ziele:	1. Produktion von 100 000 Stück des Typs Susa im kommenden Jahr 1 2. Gewinn von 100 Mio. EUR in Jahr 1 aus Verkauf von Produkt Susa

Alle Ziele sollen drei grundlegende Aufgaben erfüllen (vgl. S. 11):

- **Steuerungsaufgabe:** Ziele sind Orientierungs- und Steuerungsgrößen.
- **Koordinierungsaufgabe:** Alles Handeln ist auf die Zielerfüllung auszurichten.
- **Bewertungsaufgabe:** Alles Handeln ist an den Zielen zu messen.

Damit Ziele diese Aufgaben erfüllen können, müssen diese operational formuliert sein. Das bedeutet, dass Art und Ausmaß der Zielerreichung eindeutig bestimmt werden können. Dies geschieht häufig durch die sogenannte „SMART“-Formel.

SMART = Mindestanforderungen an Ziele		
S	Spezifisch	Eindeutige, präzise Formulierung des Zielinhalts (z. B. Steigerung des Umsatzes)
M	Messbar	Messbare (zumindest nachprüfbar) Angabe des angestrebten Ausmaßes (z. B. 10 %)
A	Akzeptabel	Akzeptierung durch die Zielverantwortlichen, Identifizierung mit dem Ziel
R	Realistisch	Erreichbarkeit für die Zielverantwortlichen
T	Terminiert	Angabe des Zielzeitraums/des Zeitpunkts der Zielerreichung (z. B. Ende des aktuellen Geschäftsjahres)
Weitere Anforderungen		
<ul style="list-style-type: none"> ● Angabe der Zielverantwortlichen (z. B. Leiterin Personal) und des Zielorts (z. B. Deutschland) ● Verständlich, steuerbar, abgestimmt, möglichst widerspruchsfrei (keine Zielkonflikte)! 		

Beispiel: SMARTes (operationales) Umsatzziel

„Im ersten Halbjahr 20.. soll der Handlungsreisende Erler im Absatzgebiet Norddeutschland mit dem Verkauf von Schneckenradgetrieben eine Umsatzsteigerung von 10 % gegenüber dem Vorhalbjahr erzielen. Das Ziel ist mit Herrn Erler vereinbart und als erreichbar anerkannt.“

Weit in der Zukunft liegende Ziele (strategische Ziele) sind durch ein offenes Problemfeld gekennzeichnet. Die Sachzielsuche stehen im Vordergrund, präzise Formalziele können noch nicht formuliert, die SMART-Anforderungen nicht erfüllt werden. Operative Ziele hingegen basieren auf vorhandenen Produkten und/oder Verfahren sowie Marktverhältnissen. Hier lassen sich die Oberziele auf dem Weg einer mehrstufigen Planung operationalisieren.

Von der Mehrzahl der Unternehmen wird das **Gegenstromverfahren** bevorzugt. Dabei erfolgt die Planung zuerst von oben nach unten, vom Top- zum Lower-Management, ggf. bis zur einzelnen Arbeitskraft („top-down“):

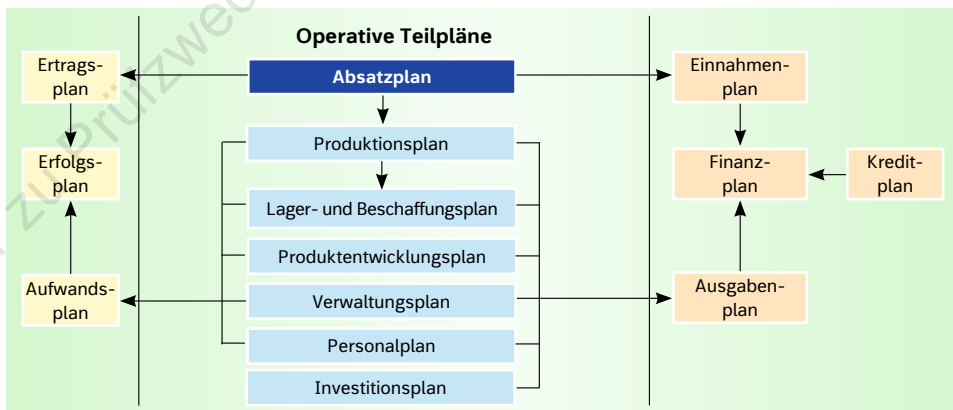
- 1 **Oberziele** formulieren!
- 2 **Grobe Lösungen** (Mittel und Wege) zur Verwirklichung dieser Ziele erarbeiten!
- 3 Gefundene Mittel zu **Zwischenzielen** machen (sog. Mittel-Ziel-Transformation)!
- 4 **Konkretere Mittel** zur Verwirklichung der Zwischenziele erarbeiten!
- 5 Dieses Vorgehen bis zu den **Unterzielen** fortsetzen!

Dann korrigieren die unteren Ebenen ungünstige/fehlerhafte Vorgaben und geben die Korrekturen nach oben zurück („bottom-up“).

An diesen Prozessen ist das Controlling (siehe S. 27) koordinierend beteiligt. Es muss u. a. dafür sorgen, dass die Ziele abgestimmt werden (Zielkonflikte verhindern, gesetzte Prioritäten einhalten, ggf. Kompromisse finden).

Zweckmäßig ist eine **rollierende Planung**. Diese entwickelt alle Ziel- und Planungsebenen jährlich um ein Jahr weiter in die Zukunft.

Die **operative Planung** erfolgt für alle Teilbereiche der Unternehmung. Die **Basis ist der Absatzplan**. Er hält die Absatzprodukte sowie die geplanten Absatzmengen und Umsätze fest. Von diesen Größen hängt alles andere ab: was und wie viel zu produzieren und zu beschaffen ist, welche Finanzmittel benötigt werden und wie hoch der Gewinn voraussichtlich sein wird. Wichtig ist dabei die Festlegung von **Budgets** für alle Abteilungen. Das sind finanzielle Zielwerte/Vorgabewerte (z. B. Mindestumsätze, Höchstaussgaben), die einzuhalten sind.



Wenn **Engpässe** bestehen (z. B. Rohstoffknappheit, Personalmangel, fehlende Finanzmittel), muss sich die Absatzplanung kurzfristig danach richten.

Langfristig sind Engpässe zu beseitigen und der Umgebung anzugleichen.

Planung

- **Planung ist vorausschauendes gedankliches Handeln.**
- Das Ergebnis von Planung sind **Pläne**.
- Pläne sind Entwürfe über Mittel und Wege zur Erreichung von Zielen. Sie legen das tatsächliche spätere Handeln fest.
- Gemäß den Zielebenen unterscheidet man:
 - **Grundsatzplanung**
Ergebnisse: Leitbilder, Unternehmensgrundsätze
 - **strategische Planung**
Ergebnisse: Strategien
 - **strukturelle (taktische) Planung**
Ergebnisse: Struktur- und Kapazitätspläne
 - **operative Planung**
Ergebnisse: Detailpläne (Budgets) auf der Basis vorhandener Kapazitäten

Entscheidungsaufgabe

Entscheiden bedeutet: Zwischen mehreren alternativen Möglichkeiten (z. B. Planvorschlägen) auswählen.

Das Top-Management verabschiedet z. B. das Zielsystem und gibt den Managementebenen und Beschäftigten die Ziele vor. (Dies geschieht vorzugsweise im Weg einer Zielvereinbarung. Zweck: Identifikation der Mitarbeitenden mit „ihren“ Zielen).

In ihrem abgegrenzten Verantwortungsbereich muss jede Führungsperson die notwendigen Entscheidungen treffen.

Durchsetzungsaufgabe (Anordnungsaufgabe)

Durchsetzen bedeutet: Die Mitarbeitenden veranlassen, die getroffenen Entscheidungen auszuführen.

Die Durchsetzung erfolgt auf den festgelegten **Befehlswegen**. Eine funktionierende Organisation ist deshalb wichtig. Führungspersonen müssen sich ihrer problemlos bedienen können. Sie müssen fähig zur **Motivation** (Ansporngebung), **Delegation** (Übertragung untergeordneter Entscheidungen) und **Koordination** (Ausrichtung auf das Ziel) sein.

Kontrollaufgabe

Kontrollieren bedeutet: Sollwerte und Istwerte vergleichen.

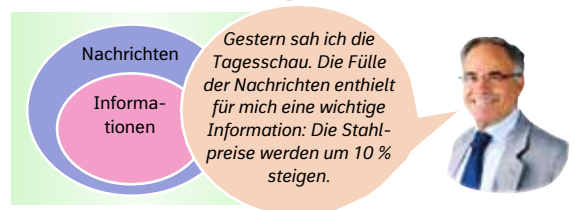
Wer anordnet, muss auch die Ergebnisse kontrollieren. Dazu werden **Rückmeldungen** durch die Mitarbeitenden benötigt. Auch die **Meldewege** sind durch die Organisation festgelegt. Die Kontrolle ermittelt, ob und in welchem Maß die Ziele (**Sollwerte**) erreicht wurden (**Istwerte**). Die festgestellten Werte lösen neue Entscheidungsprozesse aus: Entweder bestätigen sie das bisherige Vorgehen oder sie sind die Basis für Korrekturen.

Auch die Ziele sind im Zeitablauf auf Korrekturbedarf hin zu überprüfen. Gegebenenfalls sind Korrekturen vornehmen.

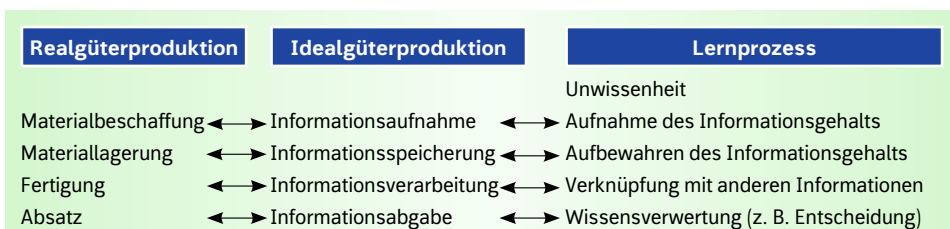
2.3 Entscheidungsprozess als Informationsprozess

Wer Entscheidungen treffen muss, benötigt dafür Informationen.

Eine Information ist eine Nachricht, die Empfängern und Empfängerinnen wichtiges, zweckbestimmtes Wissen vermittelt.



Informationen sind Idealgüter. Neue Informationen entstehen in einem mehrstufigen Informationsprozess. Dieser ist mit dem Produktionsprozess der Realgüter vergleichbar. Er stellt zugleich einen Lernprozess dar:



Insofern sind Informationsgewinnung und -verarbeitung unerlässlich für jede Entscheidungsfindung. Je schneller verlässliche Informationen vorliegen (z. B. über Technik, Märkte, Trends) und mit bereits bekannten Informationen verknüpft werden können, umso schneller kann man reagieren und ggf. Vorteile gegenüber der Konkurrenz erlangen.


Jede Phase des Entscheidungsprozesses ist zugleich eine Phase des Informationsprozesses:

Entscheidungsprozess als Informationsprozess		
Phasen des Entscheidungsprozesses	Art der Informationen	Phasen des Informationsprozesses
Anregungsphase Problem entdecken; seine Ursachen erforschen	Ursacheninformationen	Aufnahme und Speicherung von Informationen
Suchphase: • Zielformulierungsphase • Planungsphase Ziele entwickeln und formulieren; Mittel und Wege zur Verwirklichung suchen	Zielinformationen Fakten- und Mittelinformationen	
Entscheidungsphase Informationen verarbeiten; sich für eine Alternative/Kombination entscheiden	Auswahlinformationen	Verarbeitung von Informationen
Durchsetzungsphase Anweisende und unterrichtende Informationen an die Ausführenden	Steuerungsinformationen	Weitergabe von Informationen
Kontrollphase Ergebnisse zurückmelden; Soll-Ist-Vergleich; Ziele/Maßnahmen korrigieren	Rückinformationen	Rückgabe von Informationen

Die Informationen im Entscheidungsprozess betreffen Güter (Sachgüter und Dienstleistungen) und Werte:

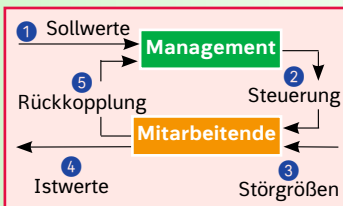
Güter:		Werte:
geplante und realisierte		geplante und realisierte
• Materialarten und -mengen	↔	• Materialaufwendungen
• Arbeitsstunden	↔	• Arbeitsaufwendungen
• Produktarten und -mengen	↔	• Erträge
• Absatzmengen	↔	• Umsätze (Erlöse)
		• Gewinne

Die entsprechenden Zahlen werden vom betrieblichen Rechnungswesen geliefert. Siehe S. 45.



Die Plangrößen (Sollwerte) steuern alle betrieblichen Arbeitsprozesse. Sie sind **Steuerungsinformationen**. Über die Ergebnisse (die Istwerte) erfolgen **Rückmeldungen** an die Entscheidungstragenden. Sie lösen Kontrollen, neue Entscheidungsprozesse und Plankorrekturen aus (Rückkopplung). Steuerung und Rückkopplung bilden einen sog. Regelkreis.

Managementprozess als Regelkreis und Informationsprozess



- 1 Die Unternehmensleitung (Management) deckt Probleme auf, setzt Ziele, plant Lösungen und trifft Entscheidungen. Das Resultat sind **Sollwerte** (anzustrebende Ergebnisse). Sie enthalten **Zielinformationen**.
- 2 Das Management veranlasst die Mitarbeitenden, die geplanten Maßnahmen durchzuführen. Dies erfordert eine bestmögliche **Steuerung** der durchzuführenden Handlungen. Sie erfolgt durch **Steuerungsinformationen** (Anweisungen und Unterrichtungen).

- 3 4 Die Mitarbeitenden setzen die Ziel- und Steuerungsinformationen in zielgerichtete Handlungen um und kommen zu Ergebnissen (**Istwerte**), die möglichst den Sollwerten entsprechen sollen. Durch die Einwirkung von **Störgrößen** (z. B. Marktentwicklungen, Informationsmängel) kommt es jedoch oft zu Abweichungen. Deshalb ist eine Kontrolle der Ergebnisse unerlässlich.
- 5 Kontrolle bedeutet: Soll- und Istwerte vergleichen, Abweichungen feststellen und auswerten. Wer anordnet, muss auch kontrollieren! Deshalb müssen dem Management **Rückinformationen** (Rückmeldungen über die erreichten Ergebnisse) übermittelt werden. Sie lösen neue Entscheidungsprozesse aus: Entweder bestätigen sie das bisherige Vorgehen oder sie lösen Ziel- und/oder Maßnahmenkorrekturen aus. Die Kontrolle bewirkt folglich eine **Rückkopplung** (engl.: feedback) von Istwerten und Sollwerten.

- **Steuerung = Maßnahmen, die nachgeordnete Stellen zur Durchführung zielgerichteter Handlungen veranlassen. Hierfür sind Steuerungsinformationen nötig.**
- **Kontrolle = Vergleich und Rückkopplung von Ist- und Sollwerten zwecks neuer Zielausrichtung. Hierfür sind Rückinformationen nötig.**

Merke:
Steuerung +
Rückkopplung =
Regelung. Daher kommt
die Bezeichnung
Regelkreis.



2.4 Controlling

Die Regelkreise im Unternehmen müssen möglichst reibungslos funktionieren. Deshalb sieht die Organisation größerer Betriebe **Koordinationsstellen** für die Planung und Kontrolle sowie die damit verbundenen Informationsprozesse vor. Die Stelleninhabenden arbeiten im Controlling. Sie tragen die Verantwortung dafür, dass systematisch geplant und kontrolliert wird, treffen und koordinieren alle Vorkehrungen, die der wirksamen Durchführung von Planungen und Kontrollen dienen.

Controllerinnen und Controller müssen dafür Sorge tragen, dass

- alle Ziele operationalisiert, ausführbar und messbar festgelegt werden,
- für alle Bereiche alternative Planvorschläge (mit den erwarteten Ergebnissen) entwickelt und ausgewählt werden,
- die Einhaltung der Pläne im laufenden Betrieb überwacht wird,
- bei Abweichungen Maßnahmen zur Gegensteuerung oder Plankorrektur getroffen werden.

Um die Suche und Auswahl **optimaler** Alternativen zu sichern, müssen Controller und Controllerinnen Machtmissbrauch, Gruppenegoismus, Informationsunterdrückung sowie das Unterlaufen und Manipulieren von Plänen verhindern. Deshalb befassen sie sich in der Praxis intensiv mit der Auswertung des betrieblichen Rechnungswesens und mit Management-Informationssystemen.

to control (engl.) = steuern, regeln

Strategisches Controlling

bezieht sich auf langfristige, strategische Unternehmenskonzepte; überprüft sie auf ihre Richtung, Plausibilität und innere Logik hin und untersucht ihre Chancen, Risiken, Stärken und Schwächen.

Operatives Controlling

- bezieht sich auf kurzfristige und laufende Planungen und Prozesse;
- umfasst unternehmens-, bereichs- und abteilungsweites sowie produktbezogenes Controlling,
- wertet die Zahlen des betrieblichen Rechnungswesens aus und verdichtet sie zu sog. Kennzahlen (oder Kennziffern);
- beurteilt die Betriebsprozesse anhand der Kennzahlen;
- erstellt Soll-Ist-Vergleiche, untersucht Abweichungen und macht Korrekturvorschläge.

Als **Controllinginstrumente** lassen sich zahlreiche Plan- und Istgrößen sowie Rechnungen (z. B. Bilanzen, Kalkulationen, Umsatzstatistiken, Kostenrechnungen) nutzen. Zwei Instrumente seien besonders erwähnt: Budgetierung und Kennzahlen. Beispiele hierzu finden Sie im Infomaterial [Controlling](#).

• Budgetierung

Ein Budget ist ein Teilplan mit Vorgabewerten (Mindest- oder Höchstwerten), die vom Budgetverantwortlichen einzuhalten sind.

Beispiele: Ausgabenbudget, Kostenbudget. Innerhalb der Budgetgrenzen können Verantwortliche frei entscheiden. Insofern ist Budgetierung ein Mittel dezentraler Steuerung. Sie dient

- der Planung der Unternehmensentwicklung,
- der Erkennung von Engpässen und der Abstimmung von Teilplänen,
- der Motivation der Verantwortlichen zur Übererfüllung des Solls (ggf. Belohnung!),
- der Kontrolle von Planabweichungen durch den Soll-Ist-Vergleich.

• Kennzahlen

Kennzahlen sollen Aufschluss über die Lage des Unternehmens geben. Sie geben quantitativ messbare Sachverhalte in aussagekräftig verdichteter Form an.

Arten von Kennzahlen		
Grundzahlen	absolute Größen	z. B. Bilanzsumme, Jahresgewinn, Monatsumsatz
Verhältniszahlen:	aufeinander bezogene Größen	
1. Gliederungszahlen	Anteile an Gesamtgrößen	z. B. Lohnkostenanteil = Lohnkosten/ Gesamtkosten
2. Beziehungszahlen	verschiedenartige Größen mit sachlicher Beziehung zueinander	z. B. Stückkosten = Kosten/Stück Wirtschaftlichkeit = Ertrag/Aufwand
3. Messzahlen	Verhältnis gleichartiger Größen	z. B. Umsatz Mai/Umsatz April
4. Indexzahlen	Beziehung von Messzahlen auf eine gleichartige Basisgröße	z. B. Preisindex = $\frac{\text{Preise}_{\text{Jahr } x}}{\text{Preise}_{\text{Jahr } 1}}$ (Jahr 1 = Basisjahr)

Kennzahlen lassen sich z. B. für Zeit- oder Branchenvergleiche nutzen. Man kann den einzelnen Sachverhalt wie auch die Entwicklung auf ihre Ursachen hin untersuchen. Kennzahlen können als Sollgrößen vorgegeben, im Soll-Ist-Vergleich untersucht und somit als Grundlage für Korrekturen genutzt werden.

2.5 Informationsmanagement

Bei MGB wird das gesamte Betriebsgeschehen in der EDV abgebildet. In einem integrierten System kann das Management Daten beliebig verknüpfen, um das Unternehmen zu steuern.

Ein ERP-System unterstützt jeden Arbeitsschritt von der Kundengewinnung über die Auftragsabwicklung bis hin zur zeitnahen Auslieferung und Abrechnung der Produkte. Es erfasst die Aufträge, prüft automatisch Preise und Bestand und gibt bei Bedarf online eine Bestellung an die Fertigung weiter. Die Geschäftsfälle werden bis hin zur Kommissionierung (Zusammenstellung der Versandartikel nach Kundenaufträgen) und Versandvorbereitung unterstützt.

Die Datenbank liefert Informationen über Auftragsstand und Vertrieb. Das Management erkennt sofort, wenn Planungsgrößen über/unterschritten werden und reagiert schnell auf Veränderungen. Anwendungsmodul für Einkauf, Lagerung und für die Fertigungssteuerung mit der Überwachung der Herstellaufträge unterstützen die vertriebsorientierte Auftragsabwicklung. Jeder Kundenauftrag führt automatisch zu einer Bestandsprüfung und -ermittlung. Rohstoffe werden nur für Produkte bestellt, die auch wirklich verkauft werden. Auch das Rechnungswesen ist integriert. Es ermöglicht ein allgemeines Informations- und Planungssystem und umfasst eine detaillierte Prozesskostenrechnung. „Wir können nur wettbewerbsfähig sein, wenn jede Arbeitskraft begreift und nachvollziehen kann, dass ihre Arbeit Ertrag bringen muss“, sagt Rüdiger Maltmann, der Inhaber von MGB.

Das Informationsmanagement muss jeden Aufgaben- und Entscheidungsträger optimal mit Informationen versorgen: mit dem richtigen Inhalt zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Form.

Dazu müssen Aufnahme, Speicherung, Verarbeitung und Abgabe von Informationen jederzeit und überall reibungslos ablaufen. Sonst besteht die Gefahr, dass Entscheidungen nicht oder falsch getroffen, Aufgaben nicht oder falsch erfüllt werden. Wichtige Aufgaben des Informationsmanagements sind deshalb:

- die Verwaltung der Informationen (z. B. Zuordnung eindeutiger Informationswege und Speicherplätze, lückenlose Erfassung aller Informationen, Sicherung der Informationen),
- die Gestaltung der Informationsflüsse entsprechend den betrieblichen Prozessen,
- die Bereitstellung der benötigten Zugriffsmethoden und Suchmechanismen,
- die Dokumentation der Verantwortlichkeiten.

Mithilfe der modernen **Informationstechnik** (IT) können viele Informationen heute bequem in Form von **Daten** bereitgestellt werden.

Beispiel: Anfallende Daten

- Bei jedem Kundenauftrag fallen in der Absatzabteilung Daten an
 - über die Kunden: Kundennummer, Firma, Adresse, eingeräumte Preisnachlässe, Umsatzhöhe, ...
 - über die Artikel: Artikelnummer, Bezeichnung, Mengeneinheit, Preis, Lagerbestand, ...
 - über die Kundenaufträge: Auftragsnummer, Kundennummer, Artikelnummer, Bestellmenge, Bestelldatum, ...
- Bei einem Materialeinkauf fallen in der Beschaffungsabteilung entsprechende Daten über Lieferanten, Material, den Lieferantenauftrag an.

Daten sind in der IT Informationen in Form von Zeichen, die maschinell verarbeitet werden können (z. B. Schriftzeichen, Zahlen).



Die Daten werden in die EDV eingegeben und in **Datenbanken** – großen Informationsspeichern – abgelegt. Ein Datenbankverwaltungssystem ordnet sie und stellt sie in gewünschter Form wieder zur Verfügung.

Die Daten können durch unterschiedliche Programme erfasst und für unterschiedliche Zwecke verarbeitet werden. Typisch dafür sind **ERP-Programme** (ERP = Enterprise Resource Planning). Das sind Softwaresysteme, die die betriebswirtschaftlichen Prozesse in Produktion, Absatz, Beschaffung, Logistik, Finanz- und Personalwesen bereichsübergreifend steuern und auswerten. Sie verarbeiten die Daten einer Datenbank in Dateien (Tabellen). Eine Datei umfasst eine Anzahl gleich aufgebauter Datensätze.

Datenbanken und ERP-Systeme stehen allen berechtigten Benutzerinnen und Benutzern zur Verfügung. So entsteht ein datenbankgesteuertes Informationssystem für das gesamte Unternehmen.

Beispiel: Nutzen eines ERP-Systems

- Die bei den Kundenaufträgen anfallenden Daten können mit dem ERP-Programm verarbeitet werden,
 - um die Aufträge zu buchen,
 - um Rechnungen und Mahnungen zu erstellen,
 - um Absatz- und Umsatzstatistiken zu drucken ...
- Die Mitarbeitenden können diese Daten benutzen,
 - um Erkenntnisse zu gewinnen:
 - ob ein Artikel sich gut oder schlecht verkauft,
 - ob es sich um einen bedeutenden Kunden handelt,
 - ob der Kunde kreditwürdig ist,
 - ob ein Vertreter oder eine Vertreterin ausreichenden Umsatz bringt ...
 - um Entscheidungen zu treffen:
 - ob ein Fertigungsauftrag an die Produktionsabteilung ergehen soll,
 - ob ein Artikel aus dem Sortiment genommen werden soll,

ob eine Werbemaßnahme angebracht ist,
ob Preiszugeständnisse nötig sind ...

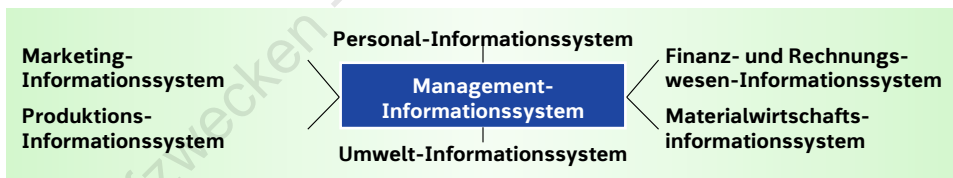
ERP-Systeme umfassen Module (selbstständige Programmteile) für betriebswirtschaftliche Funktionen (Aufgabenbereiche). Das System SAP ERP hat z. B. Module, die den Funktionen Logistik, Rechnungswesen und Personalwirtschaft zugeordnet sind¹:



Weiterhin nutzen die Industriebetriebe

- Standard-Bürosoftware (Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations-, Datenbank-, Präsentationsprogramme; z. B. Microsoft *Office* und die freie Software *OpenOffice.org*),
- Internet-Browser (z. B. Microsoft *Internet Explorer*, Mozilla *Firefox*, Google *Chrome*)
- SCM-Systeme (SC = Supply Chain, Versorgungskette; SCM = Supply Chain Management) für systemübergreifende Anwendungen mit Lieferanten und Kunden,
- CRM-Systeme (CR = Customer Relationship, Kundenbeziehung; CRM = Customer Relationship Management) zur Abstimmung aller kundenbezogenen Prozesse.

Die Daten aus allen Informationssystemen können ausgewertet und verknüpft werden. So entsteht ein umfassendes **Management-Informationssystem (Führungs-Informationssystem)**. Es kann von der Unternehmensleitung für die Gesamtplanung und die Vorbereitung ihrer Entscheidungen benutzt werden und umfasst folglich ein Informationsnetz, welches die durchgängige Nutzung von einmal gewonnenen Datenbeständen ohne erneute Erfassung zulässt. Man spricht hier von **vernetzten Lösungen** (oder: verketteten Lösungen).



2.6 Bedeutung von Internet und Intranet

Die zentrale Datenbank befindet sich auf einem Server. Mit diesem sind alle Computer eines Unternehmens (Clients) verbunden, und über ihn sind sie auch untereinander verbunden. So entsteht ein internes Netzwerk, in dem alle Mitarbeitenden auf benötigte Daten zugreifen können.

Server: Computer, der Dienste bereitstellt
Client: Computer, der diese Dienste nutzt.



Über die Internetadresse des Unternehmens sind auch Zugriffe von außen möglich, und zwar weltweit von jedem beliebigen Computer aus. Umgekehrt kann das Unternehmen weltweit auf fremde Computer und Netzwerke zugreifen. Die Internetnutzenden geben auf ihrem Rechner die gewünschte Internetadresse ein. Die Startseite (Homepage) des Adressaten erscheint auf dem Bildschirm. Über das Anklicken von Links

¹ Als Alternative zu SAP werden auch Softwarelösungen von Microsoft, Netsuite oder Odoo eingesetzt.

öffnen sich weitere Dokumente mit Informationen. Der Zugriff ist nur auf freie Datenbestände möglich. Wollen externe oder interne Nutzerinnen und Nutzer auf geschützte Daten zugreifen, müssen sie sich mittels Passwort ausweisen.

Die firmeninternen Netzwerke sind heute vielfach als **Intranets** ausgestattet. Diese wenden ihrerseits die Internet-Technologie an. Damit wird jeder an das Intranet angeschlossene Computer auch von außen ansprechbar. Die Kommunikation wird schneller, weil Umcodierungen entfallen. Der Übergang zum Internet wird fließend. Sicherungssysteme („Firewalls“) wehren unautorisierte Angriffe von außen auf das Intranet ab.

Ein Intranet verbindet nicht nur die Computer eines Betriebes, sondern vernetzt alle Betriebe, Filialen, Mitarbeitenden eines Unternehmens, und dies ggf. weltweit.

Inter- und Intranet werden kombiniert eingesetzt. Die Vorteile sind enorm:

- Schnellerer Zugriff, mehr Flexibilität

Beispiel: Lieferketten-Datenbank

Problem: Jeden Tag braucht das Mercedes-Benz Werk Sindelfingen für bestimmte Autotüren 2 000 Lederverkleidungen. Früher übermittelte die Werksleitung die Bestellung per Fax an den Lieferanten. Dieser faxte wiederum Bestelldaten an seinen Unterlieferanten. Nach sechs Wochen war die Bestellliste endlich beim zuständigen Ledergerber. Zu spät für so ein großes Unternehmen wie Daimler, seit 2022 Mercedes-Benz Group.

Lösung: Das Unternehmen entwickelte das Mercedes-Benz Lieferantenportal, eine Online-Lieferketten-Datenbank. Es handelt sich dabei um eine Kommunikationsplattform, bei der alle Lieferanten täglich ihre Bestände, Kapazitäten und ihren Bedarf eingeben. Bei dieser Übertragung fließen die Daten aus den Intranets der Lieferanten über das Internet in das Intranet der Mercedes-Benz Group und dort in die Datenbank.

Vorteil: Alle Beteiligten können viel schneller auf Bedarfsänderungen reagieren. Lieferschwierigkeiten werden online angezeigt. Die Folge: Reduzierung der Lagerbestände.

- Breitere Informationsbasis

Die Mitarbeitenden können z. B. in Online-Katalogen von Anbietern blättern und Internet-Suchmaschinen nutzen. So entsteht eine breitere Basis für Entscheidungen.

- Zeit- und Kostenersparnis

Beispiel: Rohstoff-Auktion im Internet

Daimler veranstaltete eine Internet-Auktion für Rohstoffeinkäufe (eine Versteigerung der Aufträge an den günstigsten Bieter). So wurden binnen vier Tagen alle Rohstoffe für zwei komplette Fahrzeugreihen bestellt. Gesamtwert: 3,5 Mrd. EUR. Traditionelle Bestellungen hätten erfahrungsgemäß etwa drei Monate gedauert. Ersparnis: mehrere Millionen Euro.

- Effektive Kooperationsformen:

Beispiele: Digitale Kooperationsformen

- Austausch von Informationen über E-Mails innerhalb und außerhalb des Unternehmens
- Gemeinsame Entwicklung eines neuen Bauteils in virtuellen Räumen durch Ingenieurteams des Käufers und des Verkäufers
- Austausch von Wissen im Rahmen von Diskussionsforen oder Videokonferenzen

Internet-Technologie. Sog. **Protokolle** ermöglichen die Kommunikation der im Internet zusammengeschlossenen Netzwerke. Sie regeln Codierung und Versand von Zeichen: **TCP** (Transmission Control Protocol) teilt eine Versandnachricht in kleine Paketeinheiten, **IP** (Internet Protocol) ist zuständig für die Weiterleitung zum Zielort. **Router** (Verknüpfungsrechner) bestimmen den schnellsten Weg. Typische Nachrichten sind E-Mails oder Rechercheaufträge im Netz. So gehört beispielsweise auch die Kommunikation mit einem Chatbot dazu. Wenn ein Nutzer oder einer Nutzerin eine Frage stellt und die Antwort durch den Chatbot erhält, wird die Kommunikation zwischen dem Gerät (Client) des Nutzers oder der Nutzerin und dem Server, auf dem das System des Chatbots läuft, über das TCP/IP-Protokoll abgewickelt.

Arbeitsaufträge

1. Ein Entscheidungsprozess bei der Top-Dress GmbH, Produzent von Damenbekleidung

Bei der Top-Dress GmbH werden monatlich die Zahlen der Buchführung vom Controlling statistisch ausgewertet. Dabei stellt sich heraus, dass der Gewinn im laufenden Jahr um etwa 40 % hinter den Erwartungen zurückzubleiben droht.

Eine Untersuchung ergibt, dass der Gewinnrückgang auf die Geschäftsaufgabe einer größeren Anzahl von Boutiquen zurückzuführen ist, die nun als Kunden ausfallen. Trotz Bemühungen um neue Kunden kann dieser Ausfall nicht wettgemacht werden.

In einer Direktionsbesprechung wird folgendes Ziel formuliert:

„Maßnahmen ergreifen, um den Gewinn um 50 % zu steigern.“

Die Planungsabteilung wird beauftragt, entsprechende Pläne auszuarbeiten und vorzulegen. Sie sammelt Informationen über Kunden, Konkurrenten, die Aufnahmefähigkeit des Marktes, Produktions-, Einkaufs- und Finanzierungsmöglichkeiten und arbeitet zwei alternative Pläne aus. Sie zeigt auch Konsequenzen und Grenzen dieser Pläne auf.

Alternative 1:

Preiserhöhung und Sicherung des Zahlungseingangs durch neue Zahlungsbedingungen.

Diese Maßnahmen würden kurzfristig greifen. Sie würden keine zusätzlichen Ausgaben und Kosten verursachen. Der Erfolg ist andererseits verhältnismäßig ungewiss, da Kunden abspringen können und die Gewinnung neuer Kunden erschwert wird.

Alternative 2:

Ausweitung der Produktion auf Standardbekleidung. Dies bedeutet ein Vordringen auf einen neuen Markt mit entsprechenden Absatzmöglichkeiten. Andererseits ist ein Erfolg erst längerfristig zu erwarten, da zusätzliche Ausgaben und Kosten durch die notwendige Vergrößerung der Produktionsflächen und die Beschaffung neuer Maschinen entstehen.

Die Geschäftsleitung studiert Inhalt und Auswirkungen der beiden Pläne. Sie entscheidet sich schließlich zugunsten von Alternative 2. Die Führungskräfte in der Finanzierung, Beschaffung und Produktion werden angewiesen, die notwendigen Maßnahmen hinsichtlich Mittelbeschaffung, Einkauf und Produktionssicherung vorzunehmen. Nach Ausführung der einzelnen Schritte werden die Ergebnisse sofort an die Geschäftsleitung zurückgemeldet. Diese mitlaufende Kontrolle ermöglicht es, die tatsächlichen Werte (Istwerte) mit den geplanten Werten (Sollwerten) zu vergleichen und bei Abweichungen Korrekturmaßnahmen einzuleiten.

Erläutern Sie den beschriebenen Entscheidungsprozess

- a) als Führungsprozess,
- b) als Informationsprozess.

2. Die Walzwerke AG hat einen Großauftrag für den Bau von Walzwerken erhalten.

Erläutern Sie die Führungs- und Entscheidungsprozesse, die sich aus dieser Problemstellung ergeben.

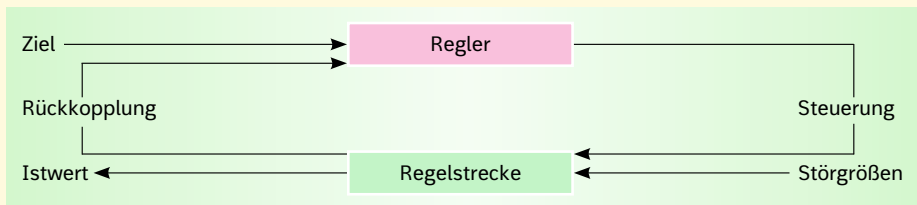
3. Sehen Sie sich noch einmal Arbeitsauftrag 1 auf S. 21 an.

Oberziele sind nicht operational. Deshalb müssen daraus Unterziele abgeleitet werden.

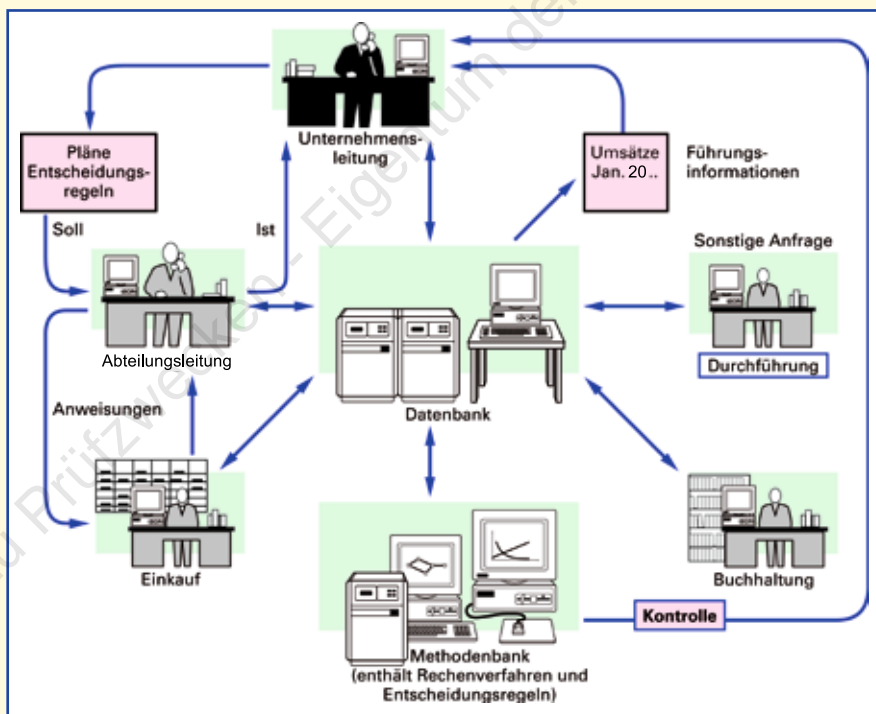
- a) Wo lässt sich dieses Vorgehen auch bei dem Automobilhersteller erkennen?
- b) Leiten Sie eine „Zielhierarchie“ (Rangordnung) aus den beim Automobilhersteller genannten Zielen „Kostensenkung“ und „Einhaltung der Liefertermine“ ab, an deren Ende operationale Ziele stehen.

4. Aus der Kybernetik¹ stammt das Modell des Regelkreises. Dessen wesentliche Elemente sind der Regler und die Regelstrecke. Der Regler soll das Handeln der Regelstrecke in Richtung auf ein vorgegebenes Ziel (Sollwert) steuern. Er berechnet dazu geeignete Maßnahmen und gibt die nötigen Informationen an die Regelstrecke weiter, welche dementsprechend handelt. Störgrößen können bewirken, dass das Ergebnis (Istwert) vom Sollwert abweicht. Istwerte und Abweichungen werden deshalb an den Regler zurückgemeldet (sog. Rückkopplung), damit der Regler neue Maßnahmen berechnen kann. Aus Steuerung und Rückkopplung zusammen ergibt sich ein Prozess, der als Regelung bezeichnet wird.

¹ griech.: Steuerkunst. Heute: Wissenschaft, die modellhaft die Steuerung und Regelung von natürlichen und künstlichen Systemen (z. B. Organismen und Organisationen) untersucht.



- a) Erklären Sie den betrieblichen Entscheidungs- und Führungsprozess als Regelkreis.
 b) Erläutern Sie, wie das Controlling diesen Regelkreis beeinflusst und unterstützt.
 c) Regelkreise sind auf allen Führungsebenen – von der Geschäftsleitung bis hinab zu Meistern und Meistern und Gruppenleitungen – zu finden. Formulieren Sie ein Beispiel aus Ihrem eigenen Betrieb.
5. **In größeren Unternehmen sind Controllerinnen und Controller mit Steuerungs, Kontroll- und Informationsprozessen befasst.**
- a) Beschreiben Sie, was Controlling ist und welche Aufgaben es erfüllt. Gehen Sie auch darauf ein, wo Controller und Controllerinnen mit dem betrieblichen Rechnungswesen zusammenarbeiten müssen.
 b) Mit welchen Abteilungen des Unternehmens müssen Controllerinnen und Controller außerdem zusammenarbeiten? Worin besteht die Kooperation?
 c) Bei kleineren Unternehmen kann es sein, dass keine Controllingstellen eingerichtet werden. Wer könnte dann sinnvollerweise Controllingaufgaben übernehmen? Begründen Sie Ihre Aussage.
6. **So funktioniert (vereinfacht dargestellt) ein Management-Informationssystem:**



Erläutern Sie, was die Grafik aussagen will.

7. **Ein Staubsaugerhersteller will durch geeignete Maßnahmen mit einem neuen Gerät einen Marktanteil von 10 % erzielen.**
 Nennen Sie hierfür benötigte Informationen; beschreiben Sie zwangsläufige Informationsmängel; zeigen Sie die möglichen Konsequenzen auf.

3 Anforderungen von Märkten und Umfeld

Die Gabor AG war bis in die 80er-Jahre des 20. Jahrhunderts ein bedeutender Hersteller von Registrierkassen, bis sie Insolvenz anmelden musste. Schuld war eine Falscheinschätzung der Marktlage. Man hatte bereits jahrzehntelang mit großem Erfolg mechanische Registrierkassen gebaut. Zuletzt hatte man einen Magnetbandspeicher eingebaut, der eine anschließende Weiterverarbeitung der Rechnungsbeträge durch die EDV ermöglichte. Die Konkurrenz war jedoch einen Schritt weiter: Sie brachte auf rein elektronischer Basis arbeitende Geräte heraus. Vorteile: 1. Die Kassen arbeiteten fast geräuschlos; 2. Neben der Eingabe über die Tastatur war eine Datenabta- stung durch Scanner möglich. Von diesem Augenblick an ging die Nachfrage nach Gabor-Kassen schlagartig um 90 % zurück. Man hatte einfach den Markt verschlafen.

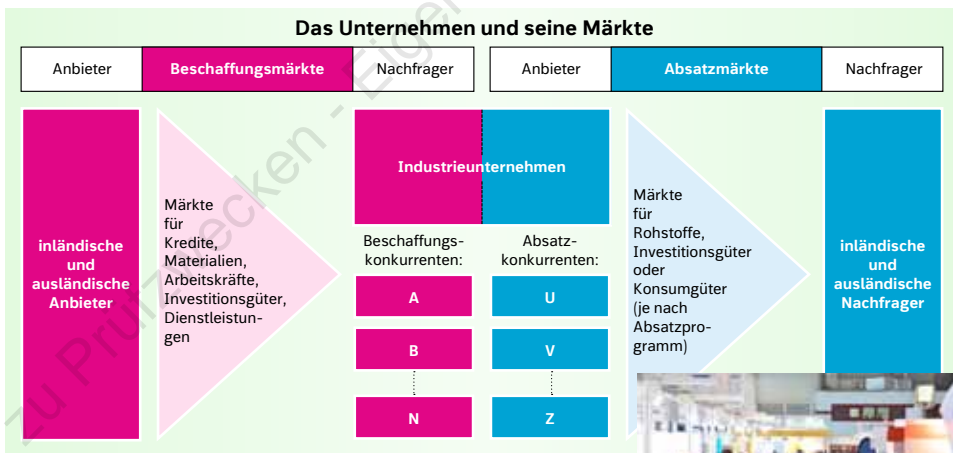
3.1 Beschaffungs- und Absatzmärkte

Jedes Unternehmen bietet bestimmte Leistungen an. Wer Bedarf hat, fragt Leistungen nach.

Das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage nennt man Markt. Jedes Gut braucht seinen Markt, um Absatz zu finden. Aus der Sicht des Unternehmens unter- scheidet man Beschaffungsmärkte und Absatzmärkte.

Auf den **Beschaffungsmärkten** kauft das Unternehmen die benötigten Materialien, Ma- schinen, Werkzeuge, Arbeitskräfte, Dienstleistungen und Finanzmittel. Alle Mengenänderun- gen (z. B. durch Rohstoffverknappung), Preis- und Qualitätsänderungen sowie Ausfälle und Hinzutreten von Lieferanten haben Auswirkungen auf seine eigene Leistungserstellung.

Auf den **Absatzmärkten** bietet das Unternehmen in Konkurrenz mit anderen Anbietern seine Leistungen an.



In den letzten Jahrzehnten hat sich die Marktsituation auf den Absatzmärkten für die Anbieter stark gewandelt:

- Aus Verkäufermärkten wurden Käufermärkte.
- Aus nationalen Märkten wurden globalisierte Märkte.



Marktveranstaltung: Branchenleitmesse (Foto: © Messe Frankfurt/Petra Welzel)

3.2 Käufer- und Verkäufermärkte

In der Zeit des Wirtschaftsaufschwungs nach dem 2. Weltkrieg hatten die Anbieter wegen des großen Gütermangels eine starke Stellung gegenüber den Kunden. Sie mussten sich auch bei hohem Preis, geringer Qualität und schlechtem Service oft keine Absatzsorgen machen. Es lagen sog. **Verkäufermärkte** vor.

Heutzutage stehen die Anbieter einem gesättigten, mit einer Fülle von Gütern aller Art versehenen Verbraucher gegenüber. Der Verbraucher ist meist sehr qualitäts- und preisbewusst, er verlangt hohe Lieferbereitschaft und zugleich eine große Auswahlmöglichkeit aus einem variantenreichen, aktuellen Produktionsprogramm. Dabei unterliegt die Nachfrage einem raschen Wandel.

Die Märkte von heute sind **KÄUFER-MÄRKTE**.



Es ist deshalb nötig, das **Unternehmen vom Absatzmarkt her zu steuern**: Man muss systematisch Absatzmöglichkeiten aufspüren und dann Produktion, Beschaffung, Personalplanung, Finanzierung und Organisation konsequent auf die bestmögliche Befriedigung der Kundenbedürfnisse ausrichten.

Die **grundlegende Fragestellung** in diesem Zusammenhang ist: „Wie kann sich das Unternehmen unentbehrlich machen und den Kunden an sich binden?“

Die **Antwort** lautet: „Das Unternehmen muss das Leben des Kunden ‚mitleben‘. Es muss sich in die Lage des Kunden versetzen, seine Probleme erkennen und schnell Problemlösungen in der gewünschten Qualität anbieten.“

3.3 Globalisierte Märkte

Die Märkte sind heute weltweit ausgedehnt (Globalisierung). Ursachen sind der Abbau von Handelshindernissen (Liberalisierung), schnellere Transportsysteme (Flugzeuge) und verbesserte Kommunikationstechniken (Satelliten, Internet).

Die Unternehmen können deshalb heute weltweit agieren, in Konkurrenz treten, Standorte wählen und Arbeitskräfte beschäftigen oder entlassen.

Global tätige Unternehmen – sog. **Global Player** – exportieren nicht nur in alle Welt, sondern haben weltweit eigene Produktions-, Finanz-, Dienstleistungsstandorte und/oder sind mit Partnerunternehmen vernetzt. Die Siemens AG z. B. hat in etwa 200 Ländern 400 Produktionsstätten und 320 000 Beschäftigte (Stand: 30.09.2023). Informationen werden weltweit zwischen den Arbeitsplätzen ausgetauscht. Die Produktion wandert in Billiglohnländer. Auch Planungs-, Entwicklungs-, Kontroll-, Verwaltungs- und Engineeringaufgaben können ausgegliedert und an die preisgünstigsten Anbieter auf der Welt vergeben werden.

Einzelheiten zur Globalisierung finden Sie in Management im Industriebetrieb, Band 2, Wirtschafts- und Sozialprozesse.

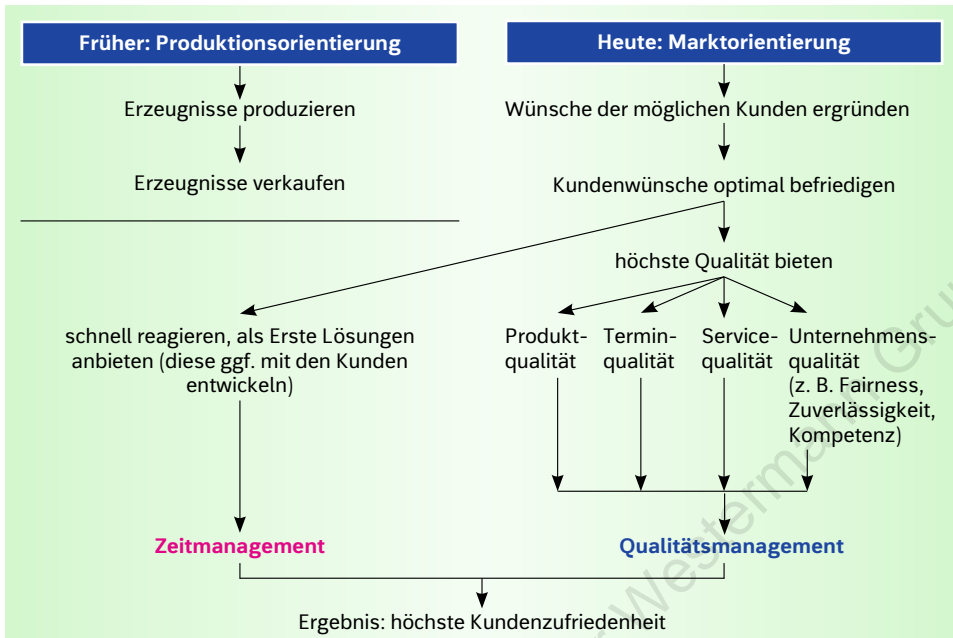


3.4 Konsequenzen für das Management

Bei Vorliegen von Käufermärkten und globalisierten Märkten lassen sich die Anforderungen an das Management der Unternehmen wie folgt grob kennzeichnen:

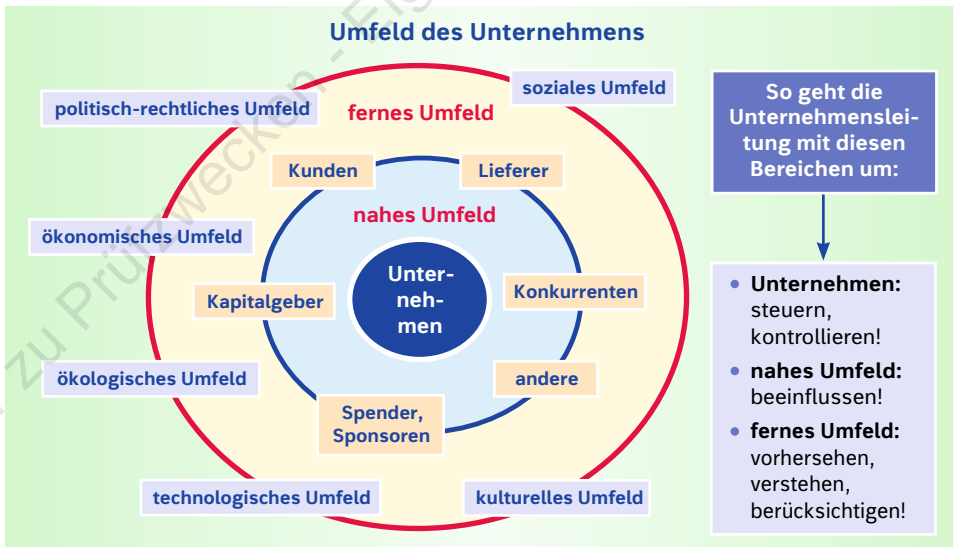
- Kundenprobleme schnell erkennen
- Schnell reagieren und Problemlösungen anbieten
- Höchste Qualität (d. h.: exakt die gewünschte Qualität) bieten

Es besteht also ein Zeitproblem und ein Qualitätsproblem. Dementsprechend sind ein optimiertes Zeitmanagement und ein optimiertes Qualitätsmanagement gefordert. Wer beides besitzt, schnell und flexibel reagieren kann und zugleich höchste Qualität bietet, erzielt Wettbewerbsvorteile.



3.5 Umfeld des Unternehmens

Die Welt außerhalb des Unternehmens ist das Umfeld des Unternehmens. Die Märkte sind ein wichtiger Teil davon. Es ist zweckmäßig, zwischen dem Unternehmen selbst und seinem nahen und fernem Umfeld zu unterscheiden.



- **Unternehmen**

Zum Unternehmen selbst gehören die Arbeitskräfte, Produktionsmittel, Vorräte an Stoffen und Produkten, ihre Prozesse, Verfahren sowie seine Organisation.

Die Unternehmensleitung kann dieses „innere Umfeld“ steuern und kontrollieren.

• Nahes Umfeld

Das nahe Umfeld umfasst in erster Linie die Kunden, Lieferer und direkten Konkurrenten, aber auch Kapitalgeber und Sponsoren u. a. m. Diese Gruppen verfolgen eigene Interessen, Ansprüche und Ziele gegenüber dem Unternehmen (z. B. hohe Zinsen, Vertragstreue, faires Wettbewerbsverhalten). Man zählt sie deshalb zu den sog. externen Stakeholdern (Interessen-, Anspruchsgruppen; vgl. S. 16).

Beispiele: Beeinflussung von Stakeholdern

- Kundenverhalten (z. B. beeinflussbar durch Werbung)
- Konkurrenzverhalten (z. B. beeinflussbar durch Absprachen, eigene Preisgestaltung)

Externe Stakeholder können nicht kontrolliert werden. Das Unternehmen versucht vielmehr, sie durch geeignete Maßnahmen in seinem Sinn zu **beeinflussen**.

Hinweis: Stakeholder gibt es auch im Unternehmen (v. a. das Personal) und im fernen Umfeld (z. B. Gewerkschaften, Öffentlichkeit, Staat, Behörden).



Durch Stakeholderanalysen ermittelt das Unternehmen die relevanten Stakeholder und ihre Interessen.

Auf der Basis solcher Analysen plant es den angemessenen Umgang mit den Stakeholdern. So können Harmonien zwischen Unternehmens- und Stakeholderzielen gefördert und entsprechende Konflikte vermieden werden.

• Fernes Umfeld

Zum fernen Umfeld zählt man vor allem folgende Bereiche: ökonomisches, politisch-rechtliches, soziales, kulturelles, technologisches und ökologisches Umfeld.

Die folgende Übersicht zeigt beispielhaft wichtige Merkmale dieser Umfeldbereiche.

Diese Bereiche können in der Regel nicht oder kaum beeinflusst werden. Das Unternehmen sollte jedoch versuchen, sie **vorherzusehen, zu verstehen und zu berücksichtigen**.

Fernes Umfeld	Merkmale des Umfeldbereichs
• ökonomisches Umfeld	Inlandsprodukt, Nationaleinkommen, Wirtschaftswachstum, Zinsen, Preisniveau, Lohnniveau, Globalisierung, Käuferverhalten u. a. m.
• politisch-rechtliches Umfeld	Vom Staat vorgegebene Merkmale: freiheitlich demokratische Grundordnung, Wirtschaftsordnung, Gesetze, Steuern und Abgaben, Sozialordnung, Subventionen, Rechtsordnung, Behörden u. a. m.
• soziales Umfeld	Bevölkerungsmerkmale (z. B. Einwohnerzahl, Altersaufbau, Bildungsstand/Ausbildung, ausgeübte Berufe); Parteien, Verbände, Gewerkschaften u. a. m.
• kulturelles Umfeld	Grundwerte (z. B. religiöse, ethische), Lebensgewohnheiten, Verhaltensregeln (Gebote, Verbote, Tabus, Feiertage), Verhaltensmuster (z. B. Ehrlichkeit, Bestechlichkeit, Zuverlässigkeit) u. a. m.
• technologisches Umfeld	Vorhandene Infrastruktur (Verkehrswege, Energieleitungen, Bildungs-, Forschungs-, Kommunikationseinrichtungen u. a. m.), Verfahren, Innovationen, Automation, Wissenschaft u. a. m.
• ökologisches Umfeld	Merkmale der natürlichen Umwelt (z. B. Bodenqualität, Anbauboden, Standortboden, Rohstoffe, Wälder, Flüsse, Seen, Tier- und Pflanzenwelt, Klima), Umweltbelastung, Umweltschutzmaßnahmen u. a. m.

Die Umfeldmerkmale können im Zeitablauf unterschiedliche Werte (sog. Merkmalsausprägungen) annehmen.

Beispiele: Merkmalsausprägungen

Merkmal	Merkmalsausprägung
Preisniveau	100%, 110%, 125% eines Vergleichsjahres
durchschnittliche Lebenserwartung	70, 75, 79, 82 Jahre
Personen ohne Berufsabschluss	12%, 13%, 14% der Erwerbstätigen

Je nach der Entwicklung der Merkmalsausprägungen ergeben sich für die Unternehmen Rahmenbedingungen. Günstige **Rahmenbedingungen** begründen Chancen, ungünstige Risiken.

Oft benutzt man die englischen Begriffe: *Opportunities* (Gelegenheiten) = günstige Rahmenbedingungen, *Threats* (Bedrohungen) = ungünstige Rahmenbedingungen.

**Beispiele: Rahmenbedingungen, Chancen und Risiken**

- Steigende Preise bei konstanten Einkommen senken die Kaufkraft der Bevölkerung. Damit steigt für Konsumgüterhersteller das Risiko, gesetzte Absatzziele zu verfehlen.
- Ein steigendes Ausbildungsniveau fördert die Beschaffung qualifizierter Arbeitskräfte. Für alle Unternehmen steigt die Chance, höhere Qualitätsziele zu setzen und zu erreichen.
- Zunehmende Rohstoffknappheit gefährdet und verteuert die Beschaffung. Damit steigt für Weiterverarbeiter das Risiko, die Produktions- und Absatzziele zu verfehlen.
- Die Klimaerwärmung gefährdet die Landwirtschaft und fördert Hersteller von Umwelttechnik.

Durch Umfeldanalysen untersucht das Unternehmen relevante Merkmale seines Umfeldes. So kann es

- **günstige und ungünstige Rahmenbedingungen aufspüren,**
- **Mittel und Wege finden, um Gelegenheiten zu nutzen und Gefahren abzuwehren.**

Web

Umfeldanalysen sind Bestandteil eines umfassenden **Chancen- und Risikomanagements**. Wenn Sie sich darüber eingehender informieren wollen, nutzen Sie bitte das Informationsmaterial [Chancen- und Risikomanagement](#). Auch auf Seite 587 des Lehrbuchs finden Sie Hinweise für den Umgang mit Chancen und Risiken.

M 39

Arbeitsaufträge

1. **Veränderungen auf einem Markt ziehen stets Veränderungen auf anderen Märkten nach sich.** Beschreiben Sie, welche Auswirkungen eine nachhaltige Verknappung des Rohöls auf verschiedene Gütermärkte haben könnte.
2. **Vergegenwärtigen Sie sich den Markt für Personenkraftwagen.** Welche Auswirkungen haben die Güter-, Nachfrage- und Konkurrenzverhältnisse auf dem Pkw-Markt auf die Planung, das Marktverhalten und die Produktion der Pkw-Hersteller?
3. **Unternehmen und Globalisierung**
 - (1) Der bekannte Sportartikelhersteller PUMA hat seine Aktivitäten auf die Kernkompetenzen Produktentwicklung, Marketing und Qualitätskontrolle konzentriert. Die gesamte Fertigung und Logistik (Güterbewegungen) erfolgt durch vierzehn asiatische, osteuropäische und britische Partnerunternehmen. Das Unternehmen benötigt deshalb nur wenige Tausend Mitarbeitende, erzielt aber einen Milliardenumsatz.
 - (2) Chefentwicklerin Hannah Riedel reicht Geschäftsführer Achim Schotte einen Kopfhörer und verbindet ihn mit dem Handy. Herr Schotte setzt den Kopfhörer auf und hat ein Sounderlebnis wie noch nie zuvor: Flugzeuge fliegen um seinen Kopf; dann wähnt er sich mitten in einem riesigen Symphonieorchester, anschließend auf dem Spielfeld der Münchener Allianz-Arena. „Beeindruckend“, sagt er, „aber wer schreibt uns die Software dazu?“ „Am besten eine indische Entwicklungsfirma, die sich auf diesem Gebiet spezialisiert hat.“, schlägt Frau Riedel vor. „Die haben genug Fachleute.“ Herr Schotte: „Erweitern wir lieber für zwei Jahre unser eigenes Entwicklungsteam um drei Leute!“ Riedel: „Zwei Jahre!

Dann ist uns die Konkurrenz schon weit voraus! Hinzu kommt, dass durch jede Fachkraft im Bereich Softwareentwicklung Personalkosten in Höhe von ca. 150 000,00 EUR im Jahr entstehen. Die indischen Unternehmen sind in der Lage, binnen 14 Tagen ein Entwicklungsteam zu bilden; in einem halben Jahr ist die Software fertig. Und die Kosten betragen höchstens 50 000,00 EUR.“

- a) Erläutern Sie, inwiefern die Unternehmen in diesen Beispielen von der Globalisierung betroffen sind.
 - b) Welche Unternehmensbereiche sind jeweils von der Globalisierung betroffen?
 - c) Welche Vorteile bringt die Globalisierung den Unternehmen?
 - d) Welche Nachteile für die deutsche Wirtschaft werden anhand der Beispiele deutlich?
4. Das Umfeld des Unternehmens besteht aus Teilfeldern: dem ökonomischen, dem politisch-rechtlichen, dem sozialen, kulturellen, technologischen und ökologischen Umfeld.
- a) Die Deutsche Fahrradwerke GmbH will ein neues Produkt entwickeln, und zwar ein dreirädriges, extrem leichtes Lasten-E-Bike. Ihre Lerngruppe wird beauftragt, sich mit der Unternehmensplanung zu befassen.
 - b) Bilden Sie sechs Gruppen. Jede Gruppe wählt einen Gruppensprecher oder eine Gruppensprecherin. Jede Gruppe beschäftigt sich mit einem Teilumfeld des Unternehmens.
 - c) Drucken Sie den Bearbeitungsbogen [Umfeldanalyse](#) aus oder bearbeiten Sie ihn am Bildschirm.
 - d) Notieren Sie in Ihrer Gruppe auf dem Bogen Merkmale und Entwicklungen Ihres Teilumfelds, die für das neue Produkt Bedeutung haben können.
 - e) Schreiben Sie auf, in welche Richtung sich diese Merkmale vermutlich entwickeln werden.
 - f) Geben Sie an, ob Sie die Entwicklung als günstig oder ungünstig einschätzen.
 - g) Stellen Sie fest, welche Chancen oder Risiken diese Entwicklung befördern kann.
 - h) Die Gruppensprecherinnen und -sprecher präsentieren auf geeignete Weise (z. B. per Plakat, Folie, Beamer) die Ergebnisse ihrer Gruppe.
- (Hinweis: Wie man eine Präsentation erstellt, erfahren Sie, wenn Sie in in den Webcode-Materialien im Ordner Arbeitsmethoden die Datei [1 Präsentationstechniken](#) aufrufen.)

Web

[M 40_1](#)

Web

[M 40_2](#)

4 Funktionen, Flüsse, Wertschöpfung

4.1 Grundlegende Teilaufgaben (Funktionen)

Im Unternehmen wirken soziale Elemente (**Arbeitskräfte**) und technische Elemente (**Betriebsmittel**) zusammen, um unter Einsatz von **Materialien** gemeinsame Ziele (Leistungserstellung, Gewinn) zu erreichen. Deshalb bezeichnet man das Unternehmen als ein **zielgerichtetes soziotechnisches System**.

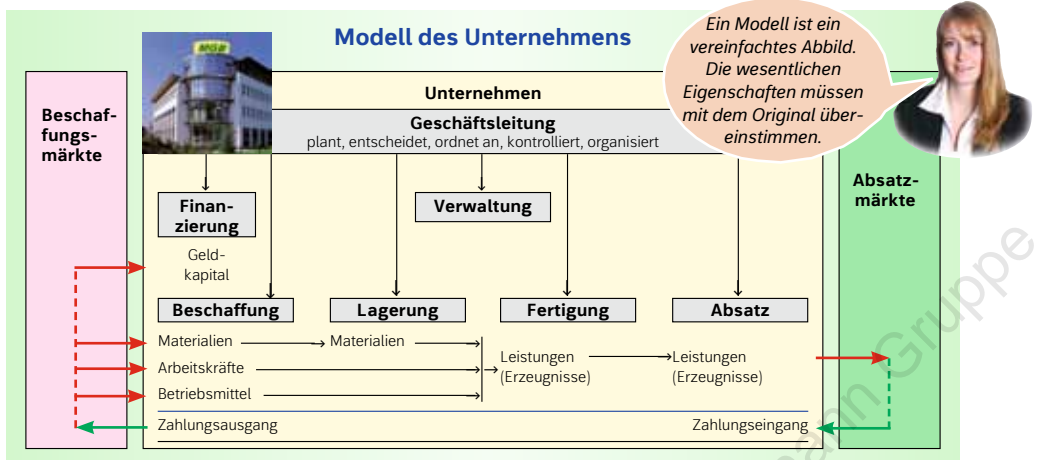
Die Leistungserstellung (Produktion und Absatz bestimmter Güter) ist die Gesamtaufgabe des Unternehmens. Sie besteht aus zahlreichen Teilaufgaben. Jeder Aufgabenträger (Mensch, Maschine) muss genau bestimmte Teilaufgaben erfüllen.

Das folgende Modell zeigt die grundlegenden Teilaufgaben (Funktionen) des Unternehmens: Leitung, Beschaffung, Lagerung, Fertigung, Absatz, Verwaltung und Finanzierung.

Leistungsfaktoren (Produktionsfaktoren)

Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Materialien nennt man die betriebswirtschaftlichen Leistungs- oder Produktionsfaktoren.

- **Betriebsmittel** sind die Gegenstände, mit denen Leistungen erstellt werden: Anlagen, Vorrichtungen, Werkzeuge.
- **Materialien** sind die Gegenstände, die verarbeitet, bearbeitet oder eingearbeitet werden oder für das Funktionieren der Betriebsmittel (z. B. als Schmierstoffe) eingesetzt werden.
- **Ausführende Arbeitskräfte** erstellen mit Betriebsmitteln aus Materialien Leistungen. Sie erhalten Anweisungen von leitenden Arbeitskräften.
- **Leitende Arbeitskräfte** (Management) kombinieren die anderen Leistungsfaktoren miteinander. Sie planen, entscheiden, geben Anweisungen, kontrollieren und organisieren.



Betriebliche Aufgaben (Funktionen)

Leitung

Es ist die Aufgabe der Geschäftsleitung, die Betriebsprozesse in Gang zu setzen und zu halten. Die Geschäftsleitung hat die Anordnungs-, Entscheidungs- und Kontrollbefugnis (**Führungsfunktion**); ihr obliegt die Gesamtplanung (**Planungsfunktion**); sie gibt dem Unternehmen eine dauerhafte Struktur (**Organisationsfunktion**).

Unabdingbare Aufgaben der Geschäftsleitung (das Gesamtunternehmen betreffend):

- Festlegung der Unternehmensziele und der Unternehmenspolitik,
- Koordinierung der großen betrieblichen Teilbereiche,
- Beseitigung außergewöhnlicher Störungen im laufenden Betriebsprozess,
- Maßnahmen von großer Bedeutung (z. B. Beteiligung an anderen Unternehmen, Stilllegungen),
- Besetzung der obersten Führungsstellen.

Beschaffung

Arbeitskräfte, Betriebsmittel, Materialien und Geldkapital müssen beschafft werden. Im engeren Sinn bezeichnet man mit *Beschaffung* die Versorgung mit Materialien.

Lagerung

Die beschafften Materialien können oft nicht sofort verarbeitet, sondern müssen erst gelagert werden; ebenso müssen halbfertige Produkte zwischengelagert und fertige Produkte vor dem Verkauf gelagert werden.

Fertigung

In der Fertigung wirken beim Sachleistungsbetrieb Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Materialien zusammen, um die Materialien zu Erzeugnissen zu verarbeiten.

Absatz

Die erstellten Leistungen müssen verkauft werden. Vom Absatz lebt das Unternehmen: Nur er bringt die Mittel herein, von denen die Ausgaben bestritten werden können.

Verwaltung

Verwaltungstätigkeiten sollen die Funktionsfähigkeit des Unternehmens sichern. Dazu gehören z. B. die rechnerische Erfassung des Betriebsgeschehens (Rechnungswesen), die Aufbewahrung des Schriftguts, die Personalbetreuung, die technische Instandhaltung der Gebäude.

Finanzierung

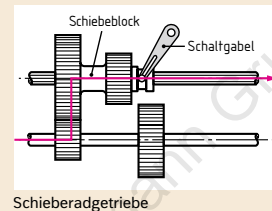
Beschaffung, Lagerung, Fertigung, Absatz, Geschäftsleitung und Verwaltung verursachen Aufwendungen und Ausgaben. Die Beschaffung des notwendigen Kapitals heißt Finanzierung. Kapital fließt durch Einlagen der Eigentümerinnen und Eigentümer, Kredite der Banken und Geschäftsfreunde und durch den Verkauf der Betriebsleistungen (Erlöse) in das Unternehmen.

Das Unternehmensmodell zeigt einen **Güterfluss** (Geldkapital, Leistungsfaktoren, Erzeugnisse) und einen entgegengesetzten **Geldfluss** (Zahlungseingang, Zahlungsausgang). Mit dem Güterfluss ist ein **Wertefluss (Wertschöpfungsprozess)** verbunden. Diese Flüsse werden durch einen **Informationsfluss** gesteuert. Der folgende Abschnitt erläutert diese Zusammenhänge genauer.

4.2 Verknüpfung der Funktionsbereiche

MGB erhält einen Kundenauftrag (= Bestellung) über die Lieferung von 200 Schieberadgetrieben zum Preis von insgesamt 97 000,00 EUR. Dieser Auftrag setzt einen **Kundenauftragsbearbeitungsprozess** in Gang. Es folgen aufeinander:

- Erfassung der Auftragsdaten;
- Verfügbarkeitsprüfung der Getriebe;
- Bestellungsannahme;
- bei Nichtverfügbarkeit: Fertigungsauftrag;
- Prüfung der Materialverfügbarkeit; ggf. Materialanforderung an den Einkauf;
- Bestellung bei Lieferanten; Erfassung der Liefertermine; Terminüberwachung; Materialeingang;
- Festlegung der Fertigungstermine;
- Belegung der Maschinen; Arbeitsverteilung; Fertigung; Fertigmeldung;
- Versandanzeige an den Kunden; Versand; Rechnungserstellung.
- Außerdem ist die Eingangsrechnung zu prüfen, zu buchen, zur Zahlung anzuweisen und zu bezahlen; die Zahlung ist zu buchen.
- Entsprechendes gilt für die Ausgangsrechnung.



Die verschiedenen Funktionsbereiche arbeiten bei der Leistungserstellung zusammen. Dies lässt sich leicht am Beispiel der Bearbeitung eines Kundenauftrags zeigen:

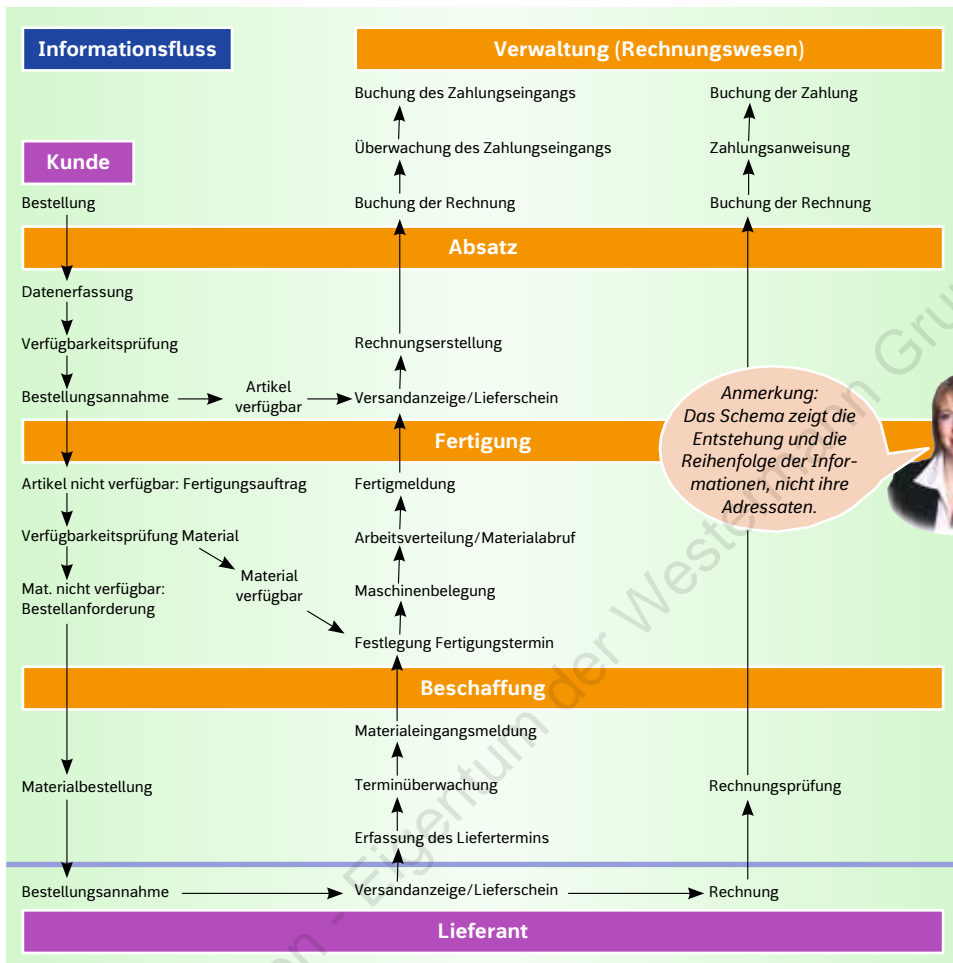
- Der **Absatz** nimmt die Bestellung entgegen, prüft sie und bestätigt sie dem Kunden; er besorgt den Waren- und Rechnungsversand.
- Die **Fertigung** prüft die Materialverfügbarkeit, belegt die Maschinen und fertigt die Produkte, sofern sie nicht schon auf Lager liegen.
- Das **Lager** hält das Material bereit und nimmt kurzfristig die gefertigten Güter auf.
- Die **Beschaffung** bestellt nicht vorhandenes Material, überwacht die Liefertermine und den Materialeingang.
- Die **Verwaltung** – genauer: das Rechnungswesen – bucht die anfallenden Rechnungen und die Zahlungen.

Bei genauerer Betrachtung stellt man fest, dass bei der Auftragsbearbeitung **Informationen, Güter, Werte** und **Geld** bewegt werden und dass somit **vier Flüsse** durch die Bereiche strömen.

4.2.1 Informationsfluss

Bei der Auftragsbearbeitung werden Informationen erstellt, verarbeitet und weitergegeben. Die Auftragsbearbeitung versieht ihre Adressaten – die Funktionsträger in den Bereichen Absatz, Fertigung, Lagerung, Beschaffung und Verwaltung sowie die Lieferanten und den Kunden – mit zweckorientiertem Wissen, also mit Wissen, das sie für die Erfüllung ihrer Aufgaben benötigen.

Der Informationsfluss hat – sehr grob dargestellt – in etwa den folgenden Verlauf. Zur Vereinfachung verzichten wir auf die Einbeziehung des Lagerbereichs.



ERSTER ABSCHNITT

4.2.2 Güterfluss

Die Auftragsbearbeitung führt zu einem Güterfluss: Die bestellten Materialien werden angeliefert, geprüft und zwischengelagert. An den festgelegten Terminen werden sie abgerufen. Zunächst werden Halberzeugnisse (Einzelteile, dann Baugruppen) gefertigt und schließlich zum Fertigerzeugnis montiert. Engpässe können es erforderlich machen, Teile und/oder Baugruppen vor der Weiterverarbeitung kurzfristig zwischenzulagern. Auch die Fertigerzeugnisse werden ggf. bis zum Liefertermin gelagert. Dann werden sie kommissioniert (kundenauftragsgemäß zusammengestellt) und versandt.

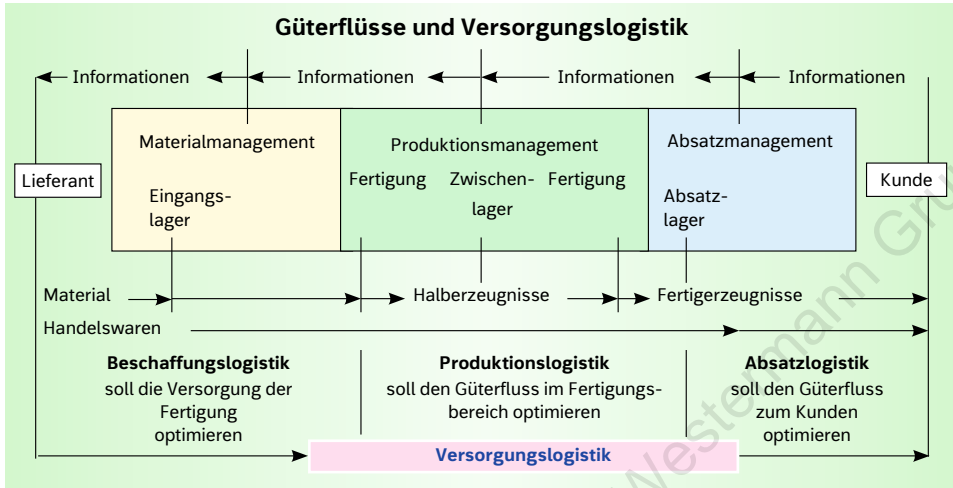
Die optimale Gestaltung aller Güterbewegungen ist Aufgabe der betrieblichen Logistik.

Wichtige Optimierungsprobleme sind z. B. Kommissionierung, Verpackung, Verladung, Auswahl von Transportmitteln und Frachtführern, Abhol- und Zustelltermine, umweltfreundliche Transporte und niedrige Kosten. Früher waren solche Güterbewegungen wenig beachtete Hilfsvorgänge. Erst seit den 70er-Jahren hat man erkannt, dass sie, günstig gestaltet, riesige Sparpotenziale bieten.

Das Wort „Logistik“ stammt aus der Militärsprache. Es bezeichnet dort ursprünglich die Versorgung der Front mit allem Notwendigen.

Nach den Phasen des Güterflusses unterscheidet man:

- **Versorgungslogistik: Beschaffungs-, Produktions- und Absatzlogistik,**
- **Entsorgungslogistik: Redistributions-, Recyclings-, Wiedereinsatzlogistik.**



Größte Bedeutung hat auch die **Entsorgungslogistik**, insbesondere unter dem Aspekt des Umweltschutzes (siehe S. 243). Sie optimiert

- als **Redistributionslogistik** den Rückfluss von Altprodukten,
- als **Recyclingslogistik** den Fluss der Verwertung von Altprodukten und Abfällen,
- als **Wiedereinsatzlogistik** den Fluss recycelter Güter zu den Abnehmern.

Die Betrachtung der Teilströme darf nicht den Blick dafür verstellen, dass die Logistik den gesamten Güter- und Informationsfluss optimieren muss. Im Zentrum steht die logistische Kette „Zulieferer – Produzent – Abnehmer“ (Supply-Chain).

Der Industriebetrieb geht mit qualifizierten Speditionen als Logistikdienstleistern feste vertragliche **Logistikpartnerschaften** ein, denn der Speditionsbetrieb als Verkehrsspezialist kann den außerbetrieblichen Güterfluss besser optimieren als der Industriebetrieb.

Integrierte Logistiksysteme sollen die Gesamtoptimierung der Güterflüsse bewirken. Sie sind wesentliche Elemente von sog. SCM-Systemen (SCM = Supply Chain Management). Notwendige Voraussetzungen sind:

- gründliche Planung sämtlicher Güterbewegungsprozesse und ihrer Hilfstätigkeiten,
- Bindung an feste Partner (Lieferanten, Logistikdienstleister, evtl. auch Kunden),
- vernetzte Informationssysteme (Online-Verbindungen: innerbetrieblich funktionsübergreifend, mit den Partnern betriebsübergreifend).

Die Systeme sind kundenorientiert. Sie nehmen die Kundeninformationen auf, leiten sie innerbetrieblich ohne Verzögerung weiter, lösen die notwendigen Fertigungs- und Einkaufsplanungen aus, veranlassen – durch Abstimmung mit Lieferant und Logistikdienstleister – die terminlich und örtlich richtige Bereitstellung des Materials, sorgen für den reibungslosen Material-, Produkt- und Entsorgungsfluss (von Materialrückständen, Verpackungen, Altprodukten) im Betrieb und – durch Abstimmung mit Logistikdienstleister und Kunden – für die reibungslose Versorgung des Kunden.

Wesentliche Ziele des integrierten Logistiksystems sind:

- **genaue Ausrichtung auf den Kunden und die Nachfrage,**
- **Flexibilität und Zuverlässigkeit bei Kundenbelieferung, Fertigung, Materialversorgung,**
- **Kostensenkung bei Fertigung, Lagerung, Logistiktätigkeiten.**

4.2.3 Wertefluss; Wertschöpfungsprozess

MGB hat den Verkaufspreis der 200 Schieberadgetriebe – stark vereinfacht – wie folgt kalkuliert (berechnet):

Materialeinsatz	20 000,00 EUR
+ Aufwendungen für Beschaffung, Lagerung, Fertigung, Absatz, Verwaltung	68 000,00 EUR
+ Gewinnzuschlag	9 000,00 EUR
= Verkaufspreis	97 000,00 EUR

Die Güterbewegungen werden mengenmäßig (z. B. Eingang von 200 kg Stanzblech) und wertmäßig erfasst (z. B. 200 kg Stanzblech zu 13,00 EUR/kg = 2 600,00 EUR).

Deshalb entspricht dem Güterfluss zugleich ein **Wertefluss**.

Die genaue Erfassung aller Wertzuflüsse und -abflüsse ist Aufgabe des betrieblichen Rechnungswesens.

Mit dem Güterfluss entstehen Werte. Bei Produktverkauf werden sie realisiert. Der Wertefluss kennzeichnet deshalb zugleich einen Wertschöpfungsprozess.

Beispiel: Wertefluss als Wertschöpfungsprozess

Es liegt ein Kundenauftrag zur Lieferung von 200 Getrieben vor.

1. Für die Produktion werden für 20 000,00 EUR Materialien, Energien und Dienstleistungen eingekauft. Eingekaufte, nicht im eigenen Betrieb erzeugte Werte sind **Vorleistungen** fremder Unternehmen.

2. Die Materialien werden bei der Produktion eingesetzt und verbraucht. Folglich entsteht ein **Wertabfluss** in Höhe von 20 000,00 EUR.

3. Bei der Auftragsbearbeitung kommt es im Beschaffungs-, Produktions-, Verwaltungs- und Absatzbereich zu weiteren Wertabflüssen. Zu verrechnen sind: Arbeitslöhne und Gehälter, Mieten für die Raumnutzung, Verrechnungsbeträge für den Einsatz von Computern, Maschinen, Werkzeugen, Büroausstattung u. a. m. Die Summe dieser Wertabflüsse beträgt 68 000,00 EUR. Wertabflüsse werden bekanntlich als Aufwendungen erfasst (siehe S. 17).

Gesamte Aufwendungen:

4. Durch die Produktion entstehen neue Werte. Alle Aufwendungen werden den Erzeugnissen zugerechnet und steigern ihren Wert – zumindest rechnerisch.

5. Die Produkte werden für 485,00 EUR/Stück verkauft. Erst beim Verkauf der Produkte wird der gesamte Wertzufluss realisiert. Es entsteht ein **Umsatz** in Höhe von 200 Stück x 485,00 EUR = 97 000,00 EUR.

Wertzuflüsse werden bekanntlich als Erträge erfasst (siehe S. 17).

Gesamter Ertrag:

20 000,00

68 000,00

88 000,00

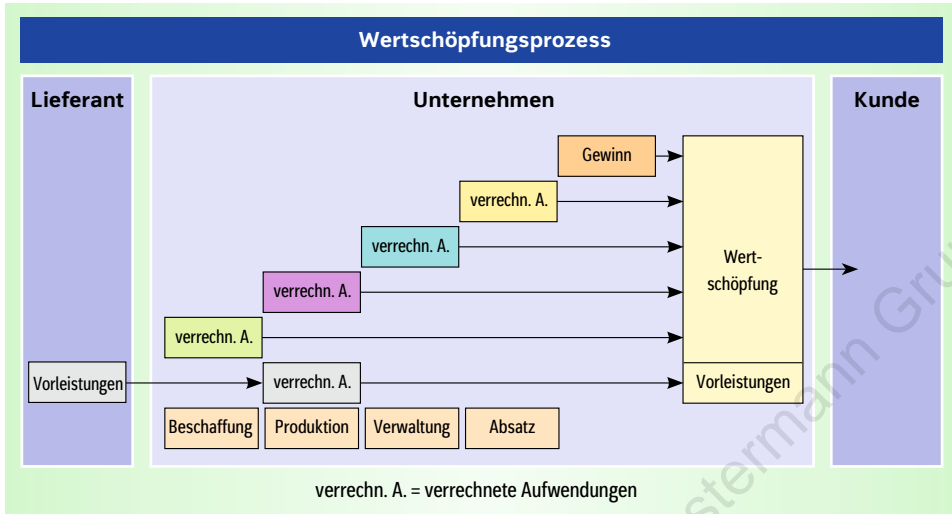
97 000,00

Die insgesamt **im Unternehmen** entstandenen Werte werden als **Wertschöpfung** des Unternehmens bezeichnet.

Infolge der realisierten Wertschöpfung erzielt das Unternehmen einen **Gewinn**. Er ist die Differenz von Erträgen und Aufwendungen und somit der **Netto-wertzufluss**.

Erträge (hier: Umsatz)	97 000,00
– Vorleistungen	20 000,00
= Wertschöpfung	77 000,00
Erträge	97 000,00
– Aufwendungen	88 000,00
= Gewinn	9 000,00

Der Wertschöpfungsprozess lässt sich anschaulich wie folgt darstellen:



Nützliche Wertzuflüsse sind nur die durch Umsatz realisierten Werte. Die in unverkauften Produkten verrechneten Aufwendungen sind rein rechnerische Wertzuflüsse und für das Unternehmen nutzlos. Ohne Umsatz realisiert es keinen Gewinn. Deshalb ist zu beachten:

Der Wertschöpfungsprozess ist unbedingt kunden- und nutzenorientiert zu sehen.

Alle Aufwendungen sind nur sinnvoll, wenn das Produkt dem Kunden Nutzen bringt. Nur dieser Nutzen veranlasst ihn zum Kauf. Folglich ist der Kunde der Bezugspunkt des Wertschöpfungsprozesses: Sein Wunsch löst den Prozess aus; die Wunscherfüllung beendet ihn. Deshalb sollte ein Produkt z. B. keine Eigenschaften aufweisen, die der Kunde für sich als nutzlos ansieht. Sie verursachen nur zusätzliche Aufwendungen und verteuern die Produkte. Der Kunde ist nicht bereit, den überhöhten Produktpreis zu zahlen.

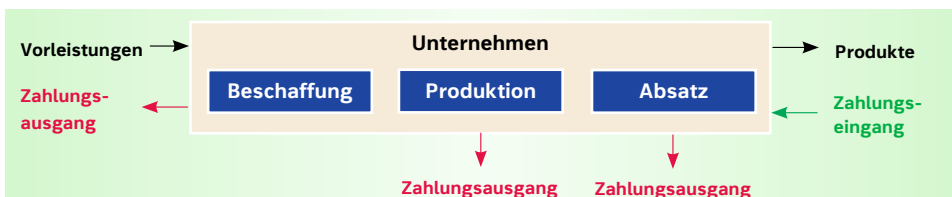
Wertschöpfung nutzt nur, wenn sie sich mit Gewinn verkauft!



Auch Produktqualität, Termineinhaltung, Service, Kompetenz müssen sich auf Käufermärkten am Wunsch möglichst jedes einzelnen Kunden orientieren. Nur dann erzielt das Unternehmen Verkaufsgewinne. Der Gewinn markiert die letzte Stufe der Wertschöpfung.

4.2.4 Geldfluss

Der Wertefluss ist mit einem **Geldfluss** verbunden: Materialeinkäufe führen zu **Zahlungsausgängen** an Lieferanten. Die meisten Aufwendungen – aber nicht alle – sind ebenfalls mit Zahlungsausgängen verbunden (z. B. Lohn-, Miet-, Zinszahlungen). Diese Zahlungen entziehen dem Unternehmen flüssige Mittel. Umgekehrt führen die Umsätze zu **Zahlungseingängen**. Das Unternehmen muss auf ausreichend hohe und pünktliche Zahlungseingänge achten. Andernfalls gefährdet es seine eigene Liquidität (Zahlungsfähigkeit).



Arbeitsaufträge

- Auf den vorausgehenden Seiten finden Sie vier Grafiken zum Informationsfluss, zum Güterfluss, zur Wertschöpfung und zum Geldfluss.**
Fertigen Sie eine schriftliche Beschreibung der Grafiken an.
- Bei der ABC GmbH geht folgende Bestellung (Auszug) der Engels KG ein:**

Ihr Zeichen/Schreiben vom Pe/Kr – 03.04.20..	Unser Zeichen/Schreiben vom Si/Ga – 31.03.20..	Durchwahl 0201 3765 – 312	Essen, 05.04.20..		
Bestellung gemäß Ihrem Angebot vom 03.04.20..					
Pos.	Best.Nr.	Bezeichnung	Menge	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	506	Schreibtischstuhl Vega	500	60,00 EUR	30 000,00 EUR zzgl. USt
Lieferung frei Haus einschl. Verpackung; 200 Stück sofort, 300 Stück binnen 90 Tagen					

Die nicht sofort lieferbaren Stühle müssen noch gefertigt werden.
Für die Gesamtmenge fallen an: Material- und Leistungseinkäufe 8 000,00 EUR sowie Einsatz dieser Werte in der Fertigung, weiterer Aufwand 17 000,00 EUR (Beschaffung 1 000,00 EUR, Fertigung 13 000,00 EUR, Absatz 2 000,00 EUR, Verwaltung 1 000,00 EUR).

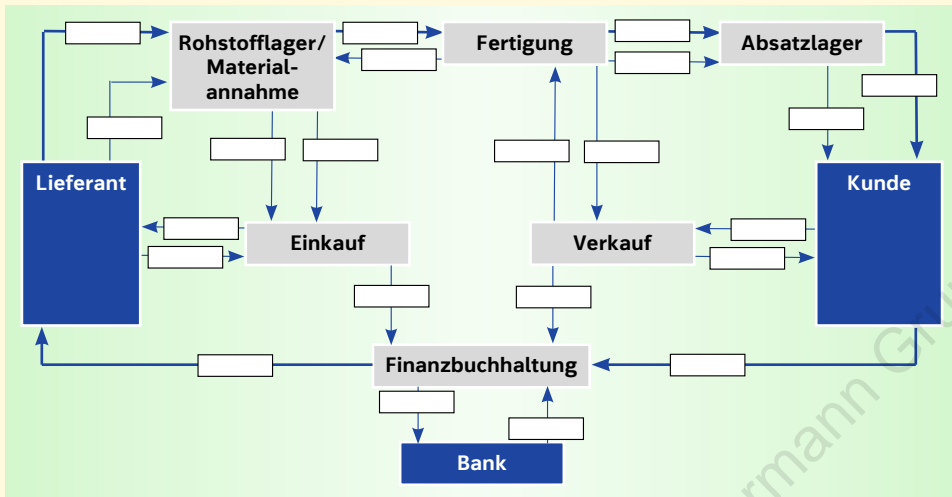
- Erläutern Sie die Zusammenarbeit der Funktionsbereiche bei der Bearbeitung der Bestellung.
- Nennen Sie wichtige Informationen, die für die Auftragsbearbeitung erstellt werden müssen.
- Jeder Funktionsbereich erstellt Informationen, die für andere Bereiche bestimmt sind. Tragen Sie derartige Informationen in eine Matrix nach folgendem Muster ein:

von ...	an ...	Absatz	Fertigung	Beschaffung	Verwaltung
Absatz					
Fertigung					
Beschaffung					
Verwaltung					

- „Der Informationsfluss steuert den Güterfluss.“ Erläutern Sie diese Aussage anhand des vorliegenden Falles.
 - Der Informationsfluss löst auch einen Wertefluss und einen Geldfluss aus. Erläutern Sie dies anhand der vorliegenden Auftragsbearbeitung.
 - Inwiefern ist der Wertefluss zugleich ein Wertschöpfungsprozess?
 - Wie viel Euro beträgt die Wertschöpfung
 - jeweils im Beschaffungs-, Fertigungs-, Absatz- und Verwaltungsbereich?
 - insgesamt?
 - Wie viel Euro und wie viel Prozent der gesamten Wertschöpfung entfallen auf den Gewinn?
 - Erläutern Sie anhand des vorliegenden Falles folgende Begriffe:
Vorleistungen, Aufwendungen, Erträge, Absatz, Umsatz, Gewinn.
- Ein Kunde bestellt einen Artikel. Der Artikel ist nicht vorrätig. Er muss noch gefertigt werden. Die benötigten Materialien müssen noch eingekauft werden.**

Die folgenden Angaben kennzeichnen die Güter-, Geld- und Informationsflüsse, die die Kundenbestellung auslösen. Setzen Sie sie passend in das nachfolgende Ablaufbild ein.

- | | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Güterfluss: | Material (2x), Artikel (2x), | |
| Geldfluss: | Zahlungsausgang, Zahlungseingang, | |
| Infolfluss: | Versandanzeige/Lieferschein (2x),
Einlagerungsauftrag,
Kundenrechnung, Kopie Kundenrechnung,
Lieferantenrechnung, Kopie Lieferantenrechnung,
Kopie Materialeingangsschein,
Lagerabruf (Entnahmeliste),
Bestellanforderung, | Überweisungsauftrag,
Zahlungseingangsbeleg,
Fertigungsauftrag,
Lieferantenbestellung,
Fertigmeldung,
Kundenbestellung,
Fertigungsauftrag. |



5 Traditionelle Betriebsorganisation

Man stelle sich einmal vor, den 250 Beschäftigten von MGB würde eines Morgens mitgeteilt, alle Abteilungen seien aufgelöst, jede Arbeitskraft könne sich die Arbeit aussuchen, die ihr am meisten zusage, und Anweisungen brauche niemand mehr entgegenzunehmen. Vielmehr sollen alle nach bestem Können und in freiwilliger Abstimmung mit den anderen Betriebsangehörigen ihre Kräfte kreativ für die Betriebsziele einsetzen ...

Das absolute Chaos wäre dann wohl vorprogrammiert. Ohne eine fest gefügte Ordnung wäre MGB einem in seine Einzelteile zerlegten menschlichen Körper vergleichbar, bei dem kein Organ mehr erkennen kann, welche Aufgabe ihm zugeordnet ist.

Jeder Aufgabenträger, ob Mensch oder Maschine, muss bestimmte Teilaufgaben erfüllen. Dies erfordert **Organisation**. Organisation ist eine dauerhafte, zielorientierte Ordnung der Aufgabenträger und Arbeitsprozesse.

- Die zielorientierte Ordnung der Aufgabenträger ist die **Aufbauorganisation**.
- Die zielorientierte Ordnung der Arbeitsprozesse/-abläufe ist die **Ablauforganisation**.

5.1 Aufbauorganisation

5.1.1 Stellen und Abteilungen

Die Aufbauorganisation entsteht in den Schritten **Aufgabenanalyse** (Aufgabengliederung) und **Aufgabensynthese**.

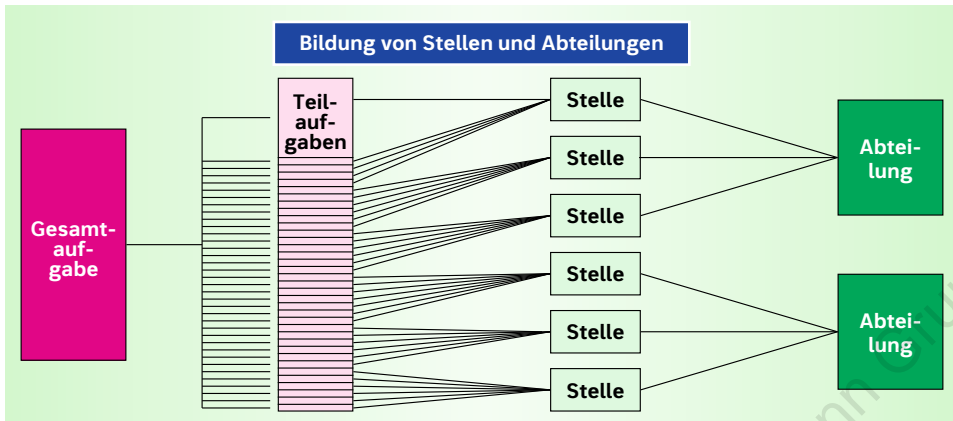
- **Aufgabenanalyse:** Man zerlegt die komplexe Gesamtaufgabe in kleine, übersichtliche Teilaufgaben.
- **Aufgabensynthese:** Man bündelt die Teilaufgaben zu begrenzten Arbeitsgebieten, den **Stellen**. Stellen mit verwandten Aufgaben werden zu größeren Einheiten, den **Abteilungen**, gebündelt.

Die Leitungsstelle in einer Abteilung heißt **Instanz**.

Der Umfang einer Stelle soll **dem durchschnittlichen Leistungsvermögen eines gedachten Aufgabenträgers** entsprechen. Eine Stelle ist – mit Ausnahmen – also nicht auf eine bestimmte existierende Person zugeschnitten.

Die Stelleninhabenden wechseln, die Stelle bleibt!



**Beispiel: Stelle**

Stelle eines Einkäufers oder einer Einkäuferin für Fertigteile

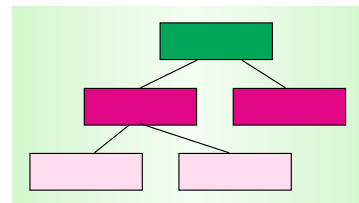
Aufgabenträger können Menschen oder Maschinen sein. Man unterscheidet: Eipersonenstellen, Mehrpersonenstellen, Mensch-Maschinen-Stellen, Maschinenstellen.

Weisungssysteme

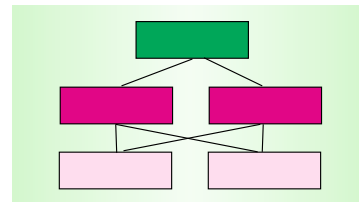
Stellen erhalten Anweisungen von vorgesetzten Stellen und geben Anweisungen an nachgeordnete Stellen. So entsteht ein Weisungssystem. Die entsprechenden Stellen heißen Linienstellen. Man unterscheidet:

- **Einliniensystem**
Alle Stellen erhalten nur von einer übergeordneten Stelle Anweisungen.
- **Mehrliniensystem**
Alle (oder bestimmte) Stellen erhalten von mehr als einer übergeordneten Stelle Anweisungen. Dieses System hat sich in der Praxis nicht durchgesetzt.
- **Stabliniensystem**
Linienystem mit Stabsstellen (oder sogar Stabsabteilungen). Das sind Stellen, die einer Linieninstanz zugeordnet sind. Sie sollen die Instanz durch informierende, planende oder beratende Tätigkeit entlasten. Stabsstellen haben kein Entscheidungs- und Weisungsrecht.

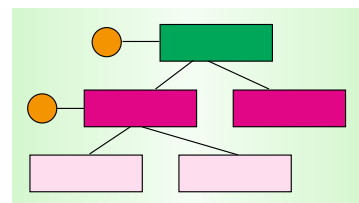
Eine gewisse Ähnlichkeit mit Stabsstellen haben **Fachinstanzen (Zentralstellen)**. Diese bearbeiten Fragen, die alle Linienstellen gemeinsam betreffen. Sie sind der Geschäftsleitung zugeordnet und haben ein begrenztes Weisungsrecht gegenüber der Linie. Typisch sind Stellen wie Gesamtplanung, Organisation und Personalwesen.



Einliniensystem



Mehrliniensystem

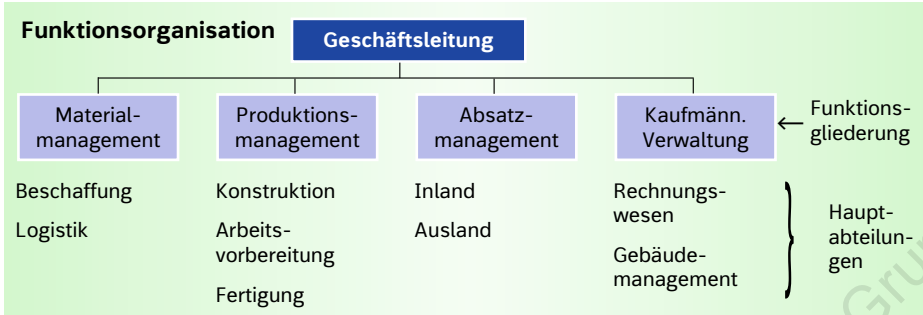


Stabliniensystem

5.1.2 Organisationsmodelle

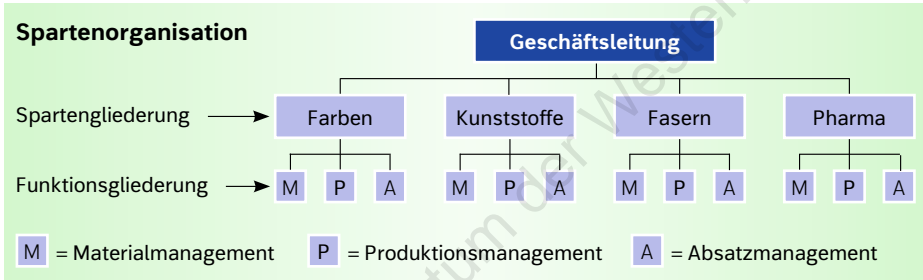
Organisationsmodelle spiegeln die Kriterien wider, nach denen im Unternehmen Verantwortungsbereiche direkt unter der Geschäftsleitung gebildet werden.

- **Funktionsorganisation:** Man bildet Bereiche nach den Grundfunktionen des Betriebs.



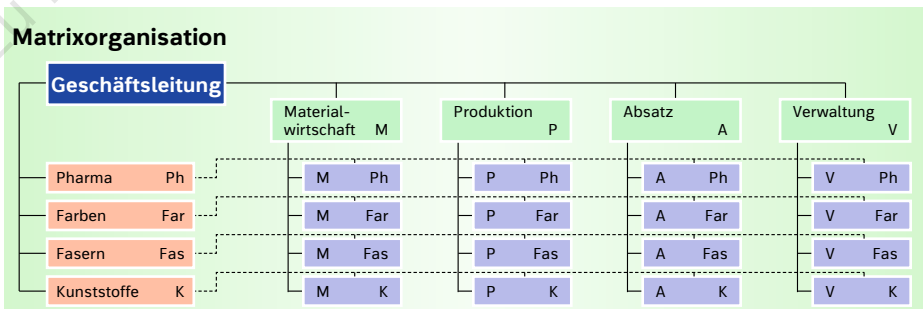
Die Funktionsorganisation ist bei kleineren und mittleren Unternehmen sowie bei Unternehmen mit einem einheitlichen Produktionsprogramm vorherrschend.

- **Spartenorganisation:** Man bildet Bereiche nach den Produktgruppen (Sparten)



Die Spartenorganisation ist für Unternehmen mit unterschiedlichen Produktgruppen vorteilhaft. Verantwortungs- und Entscheidungsbefugnisse für die Produktgruppen können in hohem Maße auf die Spartenleitungen übertragen werden. Die Sparten werden so zu relativ selbstständigen Einheiten, die Spartenleitungen planen ihre Geschäfte innerhalb eines vorgegebenen Handlungsspielraums selbst. Gegebenenfalls wird für jede Sparte sogar ein eigener Gewinn ermittelt und für die Beurteilung und Steuerung der Sparte herangezogen. Dann spricht man von einem **Profit-Center**.

- **Matrixorganisation:** Kombination von Funktions- und Spartenorganisation. Funktions- und produktorientierte Instanzen stehen gleichberechtigt nebeneinander. Sie sollen kooperieren und so zu gründlicher durchdachten Problemlösungen beitragen. Wegen zwangsläufiger Konflikte zwischen den Instanzen findet man das System in Reinform sehr selten vor.



ERSTER ABSCHNITT

Nur zu...
Copyright...
Wirtschaftswissenschaften

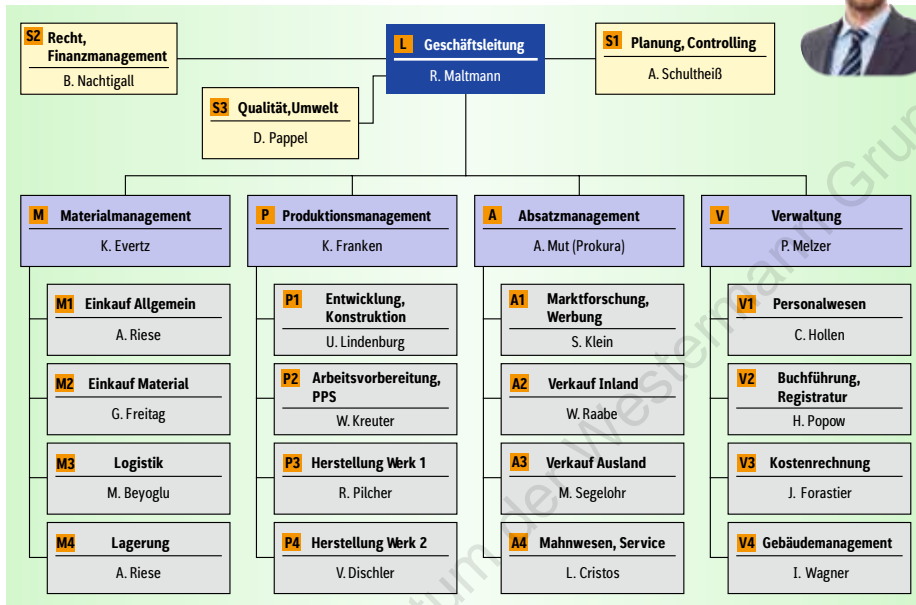
5.1.3 Organisationsschaubild (Organigramm)

Das Organisationsschaubild hält den organisatorischen Aufbau des Betriebes fest.

Hier sehen Sie das Organigramm von MGB Maltmann Getriebebau e. K.



Beispiel: Organigramm



Die Verbindungslinien zeigen die Befehls- und Dienstwege an: eindeutig festgelegte Weisungswege von der Geschäftsleitung bis zu den ausführenden Stellen und entsprechende Meldewege zurück.

Das Organigramm zeigt:

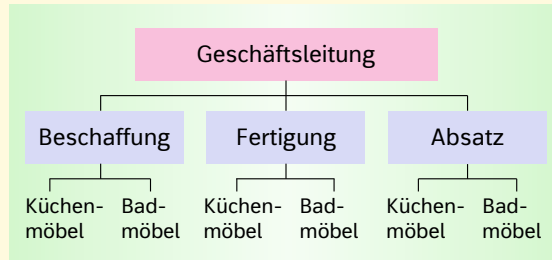
- die Betriebsbereiche und Betriebsabteilungen,
- die Stellen innerhalb der Abteilungen,
- die Instanzen,
- die Rangordnung der Stellen,
- die Befehls- und Dienstwege.

Arbeitsaufträge

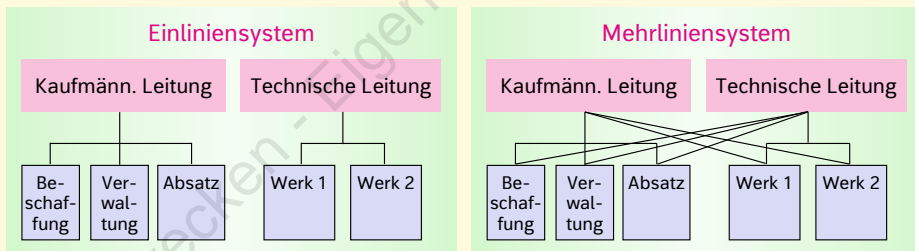
1. Durch aufmerksame Betrachtung des obigen Organigramms erhält man bereits einen gewissen Einblick in den Aufbau des Unternehmens und seine Aufgabenerfüllung.

- Welche Grundfunktionen müssen in diesem Unternehmen berücksichtigt werden, um bedarfsgerechte Güter an die Abnehmer liefern zu können?
- Geben Sie an, welche Stellen und Abteilungen für die Durchführung dieser Aufgaben jeweils verantwortlich sind.
- Welche Stellen sind mit Leitungsaufgaben befasst? Geben Sie eine detailliertere Beschreibung dieser Aufgaben.
- Welche Stellen befassen sich mit material-, produktions-, absatz-, personal-, finanzwirtschaftlichen Aufgaben?
- Erläutern Sie, ob es sich um eine Funktions- oder eine Spartenorganisation handelt.
- Welche Stellen würden Sie als Linienstellen, welche als Stabsstellen bezeichnen?

2. Die Müller Küchen GmbH produziert Bad- und Küchenmöbel. Ihr Organigramm zeigt folgendes Bild:



- a) Erläutern Sie die Begriffe Funktionsorganisation und Spartenorganisation.
 b) Nennen Sie jeweils mindestens drei Vorteile der Funktionsorganisation und der Spartenorganisation.
 c) Die Unternehmensberatung Kienspan ist der Ansicht, dass die dargestellte Funktionsorganisation für die Müller Küchen GmbH nicht vorteilhaft ist. Begründen Sie diese Behauptung und entwickeln Sie aus dem obigen Organigramm ein Organigramm der Spartenorganisation.
 d) Kienspan würde das neue Aufbaukonzept als Profit-Center-System anlegen. Welche Gründe könnte die Unternehmensberatung dafür anführen?
3. Die Aufbauorganisation legt u. a. die Über- und Unterordnung der Stellen fest. Dabei kann festgelegt werden, dass Linienstellen Anweisungen von nur einer übergeordneten Stelle empfangen (sog. Einliniensystem) oder von mehr als einer Stelle (sog. Mehrliniensystem).



- a) Nennen Sie je drei Vorteile der beiden Weisungssysteme.
 b) In der Praxis hat sich das Mehrliniensystem nicht durchsetzen können. Versuchen Sie dies zu begründen.

5.2 Ablauforganisation

Die **Ablauforganisation** ordnet die Ablauf- und Bewegungsprozesse in Raum und Zeit im Sinne der Betriebsziele. Dabei verfolgt sie als Ziele

- die optimale Auslastung der Arbeitskräfte und Betriebsmittel;
- die optimale Durchlaufzeit für die Bearbeitungsobjekte.

Die Durchlaufzeit ist die Zeitspanne vom ersten bis zum letzten Arbeitsgang.



Die Ablauforganisation entsteht in den Schritten Arbeitsanalyse (Arbeitsgliederung) und Arbeitssynthese (Arbeitsverbindung). Wir stellen dies hier an einem Beispiel aus dem Fertigungsbereich von MGB Maltmann Getriebebau e. K. dar.

5.2.1 Arbeitsanalyse

Die Arbeitsanalyse gliedert Teilaufgaben in Vorgänge, Teilvorgänge, Vorgangsstufen und Vorgangselemente¹ und ordnet sie den Bearbeitungsobjekten zu. Das Ergebnis ist ein sog. **Arbeitskatalog**.

Beispiel: Arbeitskatalog

Teilaufgabe: Gehäusemontage			
Objekte	Verrichtungen	Objekte	Verrichtungen
Gehäusewand	<ul style="list-style-type: none"> - aufsetzen - ausrichten - anpressen 	Bodendichtung	<ul style="list-style-type: none"> - auflegen - andrücken - einpressen
Gehäuseboden	<ul style="list-style-type: none"> - planlegen - festspannen - verschrauben 	Deckeldichtung	<ul style="list-style-type: none"> - auflegen - andrücken - einpressen
Gehäusedeckel	<ul style="list-style-type: none"> - auflegen - ausrichten - anpressen - verschrauben 	Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"> - ausspannen - abheben - einlagern

5.2.2 Arbeitssynthese

Die Arbeitssynthese organisiert den Prozess der Aufgabenerfüllung.

Der Prozess der Aufgabenerfüllung wird vollzogen:	Die Arbeitssynthese legt folglich fest:	Dieser Bereich der Arbeitssynthese heißt:
in der Zeit	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitfolge • Zeitdauer • Zeitabgleich 	Arbeitsvereinigung (zeitliche Synthese)
von Arbeitssubjekten	<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnung zu einem Einzelnen • Gruppenzuordnung 	Arbeitsverteilung (personale Synthese)
im Raum	<ul style="list-style-type: none"> • Anordnung der Arbeitsplätze • Bestimmung der Arbeitswege • zweckmäßige Ausstattung mit Arbeitsmitteln 	Raumgestaltung (räumliche Synthese)

Merke:
Wann?

Wer?

Wo?



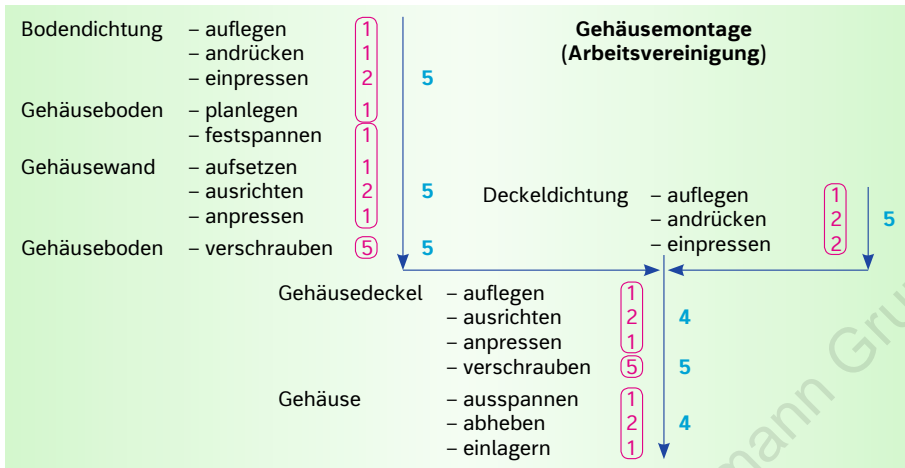
Beispiel: Gehäusemontage

Arbeitsvereinigung

Die Arbeitsverrichtungen werden in ihrer zeitlichen Reihenfolge angeordnet (Festlegung der Zeitfolge). Die Dauer der einzelnen Verrichtungen wird festgelegt (z. B. Gehäuseboden verschrauben = 5). Nun folgt der Zeitabgleich:

Es soll angenommen werden, die tägliche Arbeitszeit betrage acht Stunden (= 480 Minuten) und pro Tag sollen 96 Gehäuse hergestellt werden. Dann wird alle fünf Minuten eine Einheit fertiggestellt. Dieser Zeitraum ist die sogenannte **Taktzeit**. Sie umfasst Bearbeitungszeit und Wartezeit. Wartezeiten verursachen Kosten, bringen aber keinen Ertrag. Deshalb wird man Verrichtungen so miteinander kombinieren, dass die Summe der kombinierten Zeiten in keinem Fall die Taktzeit überschreitet, aber die Wartezeiten minimiert werden. Die Einkreisungen im folgenden Schema geben die Zeiten der kombinierten Arbeitsvorgänge wieder, die fetten Zahlen ihre Summen.

¹ Vgl. S. 154 und S. 424.



Arbeitsverteilung

Die eingetragenen Zeiten sind so errechnet, dass ein Arbeiter oder eine Arbeiterin die entsprechenden Verrichtung bei normalem Leistungsvermögen bewältigen kann, ohne überfordert zu werden.

Die kombinierten Arbeitsgangfolgen sollen jeweils einer Arbeitskraft zugeordnet werden. Bei sieben Folgen sind also sieben Arbeitskräfte notwendig. Sie sollen eine Arbeitsgruppe¹ bilden, die ihre Arbeitsverteilung autonom organisiert. Sie kann selbst bestimmen, wer zu welcher Zeit welche Arbeiten übernimmt. Die Arbeitsplätze werden untereinander ausgetauscht, um Monotonie zu vermeiden. Gegenseitiges Aushelfen ist erwünscht und möglich, weil zwei Arbeitsgangfolgen die Taktzeit nicht ausfüllen.

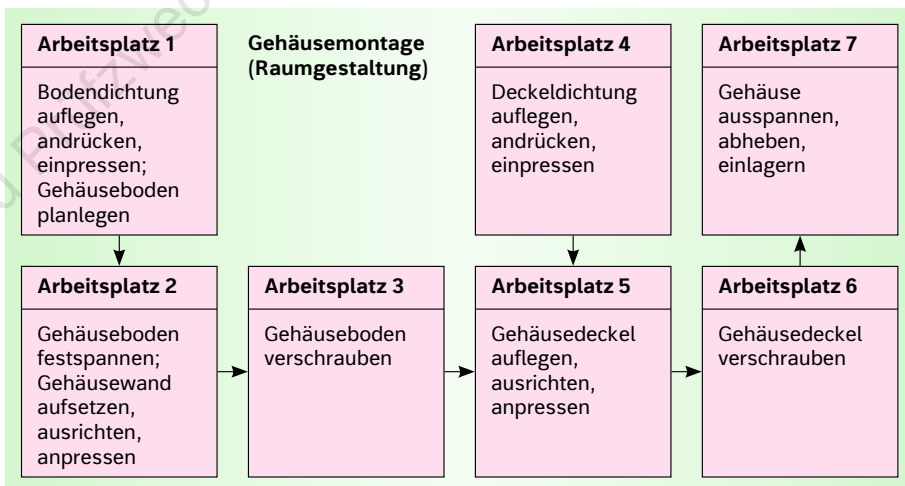
Die Arbeitsverteilung soll auf diese Weise die optimale Auslastung der Arbeitskräfte und Betriebsmittel gewährleisten.

Raumgestaltung

Die Raumgestaltung versucht die Arbeitsplätze so anzuordnen, zu gestalten und mit Arbeitsmitteln auszustatten, dass die Durchlaufwege und Durchlaufzeiten minimiert werden.

In unserem Beispiel werden die Arbeitsplätze zu diesem Zweck nach dem Prinzip der Gruppenfertigung² organisiert:

Die sieben Arbeitsplätze werden mit den notwendigen Hilfsmitteln und Maschinen in einer räumlich zusammenhängenden Fertigungsgruppe zusammengefasst. Ein Transportband befördert die Arbeitsobjekte von einem Arbeitsplatz zum nächsten. Jeder Arbeitsplatz verfügt über ein Lager der dort benötigten Teile.



¹ Vgl. S. 230 und 234.

² Vgl. S. 156.

Die Arbeitssynthese führt in der Praxis zu ganz unterschiedlichen Lösungen, z. B. bei Arbeitsabläufen, die sich stets gleichförmig wiederholen, und solchen, die individuell gestaltet werden müssen. **Arbeitsablaufbeschreibungen** und **grafische Darstellungen** – z. B. Netzpläne, Ablauf-, Balken- und Prozesskettendiagramme¹ – halten die Ergebnisse fest. **Arbeitsanweisungen** legen verbindlich fest, **wer was wann wie wo** bearbeitet.

Arbeitsaufträge

1. „Die Ablauforganisation setzt dort an, wo die Aufbauorganisation aufhört.“
Erläutern Sie anhand dieses Satzes den Unterschied zwischen Aufbau- und Ablauforganisation.
2. Bei einem Materialeinkauf sind im Wesentlichen die folgenden Vorgänge zu erledigen (nicht geordnet).
 - Prüfen der Eingangsrechnung
 - Annahme des eingehenden Materials
 - Prüfen der Verpackung
 - Überprüfung des Lagerbestands
 - Überweisung des Rechnungsbetrags
 - Feststellung des Materialbedarfs
 - Buchung der Eingangsrechnung
 - Erstellung einer Bedarfsanforderung
 - Einlagerung des Materials
 - Prüfung der Bedarfsanforderung
 - Materialprüfung
 - Eingabe der Bestelldaten
 - Vergleich des eingegangenen Materials mit der Bestellung
 - Drucken der Bestellung

Diese Vorgänge werden in folgenden Abteilungen erledigt:

Lager, Einkauf, Warenannahme, Materialprüfung, Rechnungsprüfung, Buchhaltung.

- a) Erstellen Sie ein Schema nach dem unten stehenden Muster.
- b) Legen Sie die richtige Zeitfolge für die genannten Tätigkeiten fest.
- c) Nehmen Sie die Arbeitsverteilung (Zuordnung zu einer Abteilung) durch Eintragung von Kreuzen vor.

Hinweis:

Benutzen Sie für die Lösung ggf. die Ausführungen auf den Seiten 282 ff. des Lehrbuchs.

Arbeitsablauf \ Abteilungen								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1. z. B. <i>Einlagerung des Materials</i>					x			
2.								

6 Geschäftsprozessorientierung

6.1 Geschäftsprozess, Prozessarten



Vor einigen Jahren stellten wir bei MGB trotz guter Konjunkturlage von Quartal zu Quartal einen Rückgang der Umsätze und der Gewinne fest, den wir uns anfangs nicht erklären konnten.

Die Suche nach den Ursachen ergab zunächst folgende Resultate:

- Die Kunden waren in aller Regel von der Qualität unserer Produkte überzeugt.
- Trotzdem wechselten viele Stammkunden zur Konkurrenz, und zwar zunehmend.
- Des Öfteren mussten Kundenaufträge abgelehnt werden, weil die von den Kunden gewünschten Lieferfristen zu kurz waren.
- Andererseits wurden von uns zugesagte Lieferfristen öfter nicht eingehalten.
- Wir konnten auf nachträgliche Änderungen der Kundenaufträge nicht flexibel reagieren, mussten z. B. teilweise die Lieferfristen um 70 % der Zeit strecken.

¹ Begriffe siehe Sachwortverzeichnis. Siehe auch S. 425.

Genauere Untersuchungen ergaben, dass die Arbeitsabläufe innerhalb der Abteilungen bestens organisiert waren und reibungslos abliefen. Allerdings mussten Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter auch für klei-nere Entscheidungen immer die Genehmigung der Abteilungsleitung einholen – was die Prozesse erheblich verzögerte. Außerdem gab es immer wieder Verzögerungen an den Schnittstellen der Abteilungen, also bei der Übergabe der Auftragsbearbeitung von einer Abteilung an die nächste. Notwendige Informationen wurden nicht schnell genug weitergeleitet. So kam es z. B. häufig zu Störungen, weil Änderungen der Kundenaufträge nicht richtig oder verspätet an die Fertigung und an die Zulieferer weitergegeben wurden. Unzufriedene Lieferanten und Kunden waren die Folge.

Um Abhilfe zu schaffen, beauftragten wir eine Unternehmensberatungsgesellschaft. Diese erstellte genaue Analysen aller wesentlichen Prozesse. Anschließend schlug sie uns eine Neugestaltung der Geschäftsprozesse und die Einführung eines Geschäftsprozessmanagements vor.

Eine kundenorientierte Leistungserstellung erfordert ein reibungsloses Funktionieren der Arbeitsabläufe. Dafür müssen die Tätigkeiten in den Geschäftsprozessen verzögerungsfrei verkettet werden.

Ein Geschäftsprozess ist eine logische Folge zusammengehörender, wiederholbarer Wertschöpfungstätigkeiten. Er ist der Weg, auf dem ein Ergebnis mit Kundennutzen erreicht werden soll.

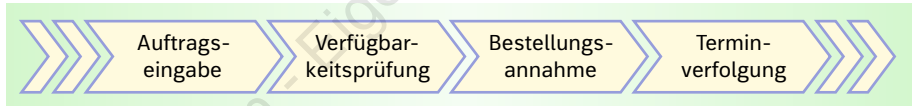
Beispiel: Kundenauftragsbearbeitungsprozess

Der Kundenauftragsbearbeitungsprozess ist ein wichtiger Geschäftsprozess. Er besteht aus einer Folge von Tätigkeiten. Diese sollen zur Erfüllung des Kundenwunschs führen und somit Werte für den Kunden schaffen. Er beginnt mit der Erfassung der Auftragsdaten, führt zur Lieferung und endet mit der Buchung des Zahlungseingangs.

Geschäftsprozesse bestehen aus **Subprozessen (Teilprozessen)**.

Beispiel: Subprozesse

Einige Subprozesse des Kundenauftragsbearbeitungsprozesses sind z. B.:



Die Wertschöpfung vollzieht sich durch die Abwicklung der Geschäftsprozesse. Man unterscheidet Kernprozesse, Supportprozesse und Managementprozesse.

• **Kernprozesse**

Prozesse, mit denen die Hauptleistung – die Wertschöpfung – erbracht wird, heißen Kernprozesse (Schlüsselprozesse).

Kernprozesse sind auf externe Kunden, also Käufer der Unternehmensleistungen, bezogen. Sie sind teils kundennah, teils kundenfern.

Grundlegende Kernprozesse in Industrieunternehmen		
Bezeichnung	Inhalt	Anfang – Ende
Innovationsprozess	Ideenfindung für Innovationen (Neuerungen, neue Produkte)	Vom Kundenbedürfnis bis zur Produktidee
Produktplanungsprozess	Ideenbewertung, Ideenauswahl, ggf. auch Festmachen von Nachfrageranforderungen	Von Produktidee bis Ideenauswahl, ggf. auch bis Lastenheft (Inhalt: Produkthanforderungen)
Produktentwicklungsprozess	Entwicklung der Produkte	Vom Lastenheft bis zum fertigungsreifen Produkt

} kundenferne Kernprozesse

Strategische Beschaffungsprozesse	Ganzheitliches Lieferantenmanagement	Von der Lieferantenidentifikation bis zur Lieferantenintegration in das interne Firmennetzwerk	} kunden-nahe Kernprozesse
Vertriebsprozess	Vermarktung der Produkte	Von der Kundengewinnung bis zum Kundenauftrag	
Kundenauftragsbearbeitungsprozess	Fertigung und Lieferung der Produkte	Vom Kundenauftrag bis zum Rechnungsausgleich	
Serviceprozess	Dienstleistungen für Kunden	Vom Kundenproblem bis zur Problemlösung	

• **Supportprozesse**

Die Kernprozesse werden von Supportprozessen (Hilfsprozessen) unterstützt.

Supportprozesse sind für den Unternehmenserfolg notwendig, tragen aber nicht direkt zur Steigerung des Kundennutzens bei. Ihre Auftraggeber sind interne Kunden.

Beispiel: Personalprozesse

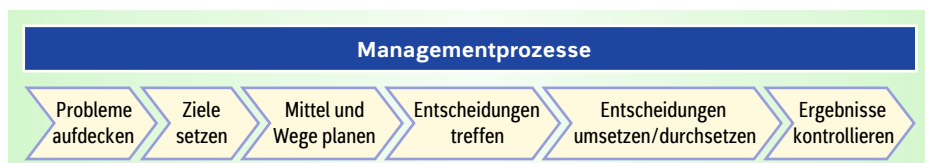
Mitarbeiter müssen beim Ausscheiden aus dem Unternehmen ersetzt werden. Sollte die frei werdende Stelle intern besetzt werden, müssen ggf. Schulungsmaßnahmen geplant werden.

Grundlegende Supportprozesse	
Bezeichnung	Inhalt
Prozesse im Bereich:	
Personalmanagement	Personalplanung, -beschaffung, -entwicklung, -betreuung
Ressourcenmanagement	Planung, Beschaffung, Bereitstellung, Instandhaltung, Kontrolle von Material, Betriebsmitteln und Finanzmitteln
Information/Kommunikation	Planung, Beschaffung, Bereitstellung, Instandhaltung, Kontrolle von Informations- und Kommunikationsressourcen
Qualitätsmanagement	Qualitätsplanung, -lenkung, -förderung
Rechnungswesens/Controlling	Buchführung, Bilanzierung, Kosten- und Leistungsrechnung, Statistik, Planungsrechnung, Koordination von Steuerung und Kontrolle

• **Managementprozesse**

Das Management ist die Unternehmensführung. Seine Aufgabe ist es, Probleme, Chancen und Risiken für das Unternehmen rechtzeitig zu erkennen, weitsichtig Unternehmensziele zu setzen, zielorientierte Lösungswege (Strategien) zu planen, zielorientierte Entscheidungen zu treffen und durchzusetzen sowie die Ergebnisse auf ihren Erfolg (Zielerreichung) hin zu überprüfen.

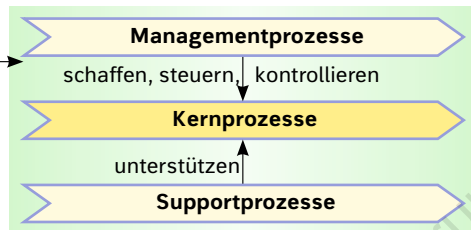
In ihrem zeitlichen Ablauf ergeben diese Führungsaufgaben Managementprozesse (Führungsprozesse; vgl. S. 22 ff.).



Durch Managementprozesse werden Kern- und Supportprozesse erst geschaffen, zielgerecht gestaltet, gesteuert und kontrolliert.



So verhalten sich Management-, Kern- und Supportprozesse zueinander.



6.2 Prozessorganisation

Die traditionelle Organisation ist einer zügigen Abwicklung der Geschäftsprozesse eher hinderlich. Die Betriebsbereiche bestehen – besonders in Großunternehmen – aus einer Vielzahl von Haupt- und Unterabteilungen sowie Stellen mit einer starren Struktur:

- In der traditionellen Organisation hat jeder Stelleninhaber und jede Stelleninhaberin einen eigenen fest abgegrenzten Arbeits- und Verantwortungsbereich.
- Diese Person erledigt in diesem engen Rahmen nur kleine Teilvorgänge und kann den Gesamt-zusammenhang des Geschäftsprozesses oft nicht erfassen.
- Für Entscheidungen muss sie außerdem häufig die Vorgesetzten einschalten.
- Optimierungen der Arbeitsabläufe beschränken sich im Wesentlichen auf die Abläufe innerhalb der Stelle bzw. Abteilung.
- In der Folge kommt es zu Zeit- und Mengenverlusten, ggf. auch zu Qualitätsverlusten.

Dies kann sehr nachteilig sein bei einer Entwicklung, die durch gesättigte Käufermärkte, kurze Produktlebenszeiten und Wettbewerb auf globalen Märkten geprägt ist.

Wer schnell und flexibel reagieren kann (Zeitmanagement!) und zugleich höchste Qualität bietet (Qualitätsmanagement!), erzielt bekanntlich Wettbewerbsvorteile (vgl. S. 36 ff.). Optimale Geschäftsprozesse sind für beides die beste Voraussetzung.

Um dem zunehmenden Druck zu begegnen, untersuchen Unternehmen heutzutage alle ihre Bereiche und Abläufe auf Schwachstellen. Nicht, um sie zu reparieren oder zu verbessern, sondern um sie von Grund auf geschäftsprozessorientiert neu zu gestalten (sog. **Business Process Reengineering**).

Die moderne Organisation ist geschäftsprozessorientiert. Ihr vorrangiges Ziel ist die Optimierung der Geschäftsprozesse über Stellen- und Abteilungsgrenzen hinweg. Abteilungen und Stellen haben sich den Geschäftsprozessen unterzuordnen.

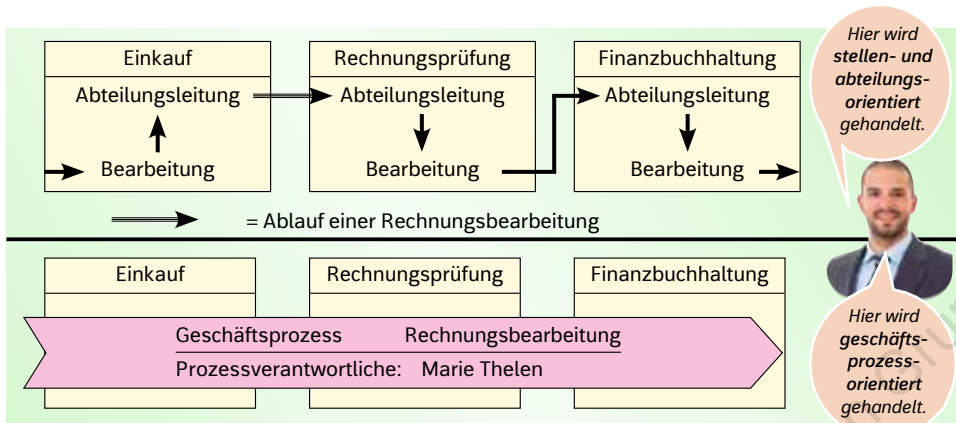


Ablauforganisation geht vor Aufbauorganisation!

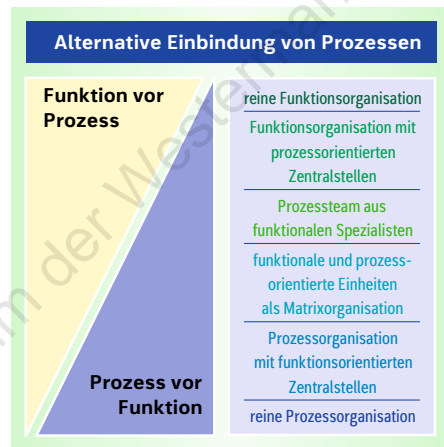
Man nimmt den Abteilungsleitungen Verantwortlichkeiten weg und überträgt sie auf **Prozessverantwortliche**. Die Prozessverantwortlichen leiten **Prozessteams**, die aus Fachleuten aller beteiligten Bereiche bestehen. Die Teams führen die Prozesse selbstständig durch. So wird das langwierige Weiterreichen von Abteilung zu Abteilung, von Mitarbeitenden zu Mitarbeitenden stark reduziert.

Vorteile der Geschäftsprozessorientierung

- bereichsübergreifende Betrachtung
- absolute Zielorientierung
- Betonung der Teamarbeit
- ausgeprägtes Kosten-Nutzen-Denken
- Ausrichtung der Prozesse am Kunden



Die Einbindung der Prozessverantwortlichen in die Aufbauorganisation muss sich nach den besonderen Gegebenheiten jedes einzelnen Unternehmens richten. Im Extremfall werden die funktionsorientierten Abteilungen ganz aufgelöst und durch Geschäftsprozesse ersetzt. In der Praxis findet man jedoch Kompromisslösungen vor (siehe nebenstehende Grafik). Für kleinere Unternehmen reicht in der Regel nach wie vor die Funktionsorganisation aus. Großunternehmen tendieren eher zu Prozessteams und Matrixorganisationen mit gleichberechtigten funktionalen und prozessorientierten Einheiten.



6.3 Supply-Chain-Management

Der Wertschöpfungsprozess des Industriebetriebs ist ein Teilprozess in einer Wertschöpfungskette, an der Vor- und Nachproduzenten, Groß- und Einzelhandelsbetriebe beteiligt sind. Jeder Betrieb versorgt den nachfolgenden mit seinen Leistungen. Es liegt also eine Versorgungskette (logistische Kette, Supply-Chain) vor. Im Extremfall beginnt sie mit der Rohstoffgewinnung und endet mit der Entsorgung des Endprodukts.

Beispiel: Typische Lebensmittel-Supply-Chain

Rohstoffprodukte aus der Landwirtschaft → Fertigung von Lebensmitteln im Industriebetrieb → Großhandelsvertrieb → Einzelhandelsvertrieb → Konsum

Die Supply-Chain berührt die Sachgüter- (Stoffe, Produkte), Informations-, Auftragsbearbeitungs- und Zahlungsflüsse zwischen den beteiligten Betrieben. Für die Betriebe entstehen wesentliche Vorteile, wenn es ihnen gelingt, die entsprechenden Prozesse mittels eines vernetzten Informationssystems betriebsübergreifend zu integrieren.

Das Supply-Chain-Management (SCM) hat die Aufgabe, ausgehend vom eigenen Unternehmen betriebsübergreifend integrierte Prozesse aufzubauen und zu verwalten.

Wichtige Ziele von SCM

- niedrigere Transport- und Lagerkosten
- besserer Güterfluss (kürzere Lieferzeiten, Vermeidung zwischenbetrieblicher Liegezeiten)
- Vermeidung von Fehlmengen („Out-of-Stock“)
- Verbesserung der Termintreue
- verbesserter Informationsaustausch über Störungen; damit größere Flexibilität

Durch den Online-Austausch planungsrelevanter Daten gelingt zugleich eine Abstimmung der Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsplanungen. Diese bewirkt, dass die Unternehmen auf Störungen unmittelbar reagieren und ihre Planung ändern können.

Vergleichen
Sie hierzu die Ausführungen zur
Logistik auf S. 43 f.
(Anmerkung: Logistik beschränkt sich im
Gegensatz zu SCM auf die Optimierung
der Güter- und Informationsströme.)



Beispiel: Planungsabstimmung

Zulieferer A kann wegen Maschinenausfalls kurzfristig Teile nicht liefern. Aufgrund sofortigen Datenaustauschs kann Abnehmerin B sofort die Reihenfolge seiner Produktionsaufträge ändern.

6.4 Analyse, Gestaltung und Darstellung von Geschäftsprozessen

Bei MGB verfügen alle Betriebsabteilungen über ein Einkaufsbudget. Das ist ein zugeteilter Betrag, der für Einkäufe für die Abteilung verwendet werden darf, z. B. für den Einkauf von Büromaterial oder Anlagegegenständen.

Folgender Fall liegt vor: Die Abteilung Rechnungswesen benötigt einen Ersatz-PC. Dadurch wird ein Einkaufsprozess ausgelöst. Dieser lässt sich in Subprozesse einteilen. Einer der Subprozesse ist z. B.: „Budgetüberprüfung anlässlich einer Bestellanforderung“. Er lässt sich wie folgt beschreiben:

Die Abteilungsleiterin richtet eine Bestellanforderung an den Einkauf. Der Einkaufssachbearbeiter prüft anhand des Budgetplans, ob das Budget der Abteilung Rechnungswesen noch ausreicht. Reicht es nicht aus, ist eine Erhöhung bei der Finanzabteilung zu beantragen. Nach Prüfung des Vorgangs wird der anfordernden Stelle das Ergebnis mitgeteilt.

Der Subprozess soll im Folgenden systematisch betrachtet werden, ausgehend von der vorliegenden Bestellanforderung bis zur Mitteilung des Prüfergebnisses. Anfang: Vorliegende Bestellanforderung; Ende: Mitteilung des Prüfungsergebnisses.

Wenn eine Folge von Tätigkeiten als Geschäftsprozess identifiziert (erkannt) worden ist, muss der Prozess analysiert, gestaltet und anschaulich dargestellt werden.

6.4.1 Prozessanalyse

Bei der Prozessanalyse ist es vorteilhaft, die Abläufe aus viererlei Sicht zu betrachten:

- **Organisationssicht:** Sie untersucht, welche Stellen/Abteilungen an den betrachteten Abläufen beteiligt sind.
- **Funktionsicht:** Sie untersucht, welche Vorgänge im Prozess vorkommen und wie sie zusammenhängen.
- **Datensicht:** Sie untersucht, welche Informationen bei den Vorgängen benötigt und durch sie erzeugt werden.
- **Steuerungssicht:** Sie untersucht die Beziehungen zwischen den Funktionen, Organisationseinheiten und Daten. Folgende Fragestellungen sind wichtig:

Beispiel: Organisationssicht

Am Subprozess *Budgetüberwachung* sind beteiligt:
Einkaufsabteilung, Finanzabteilung,
anfordernde Stelle
(hier: Rechnungswesen)

Beispiel: Funktionsicht

Anfallende Vorgänge:
Budgetprüfung,
Erhöhungsantrag bei
unzureichendem Budget,
Mitteilung an die anfordernde Stelle

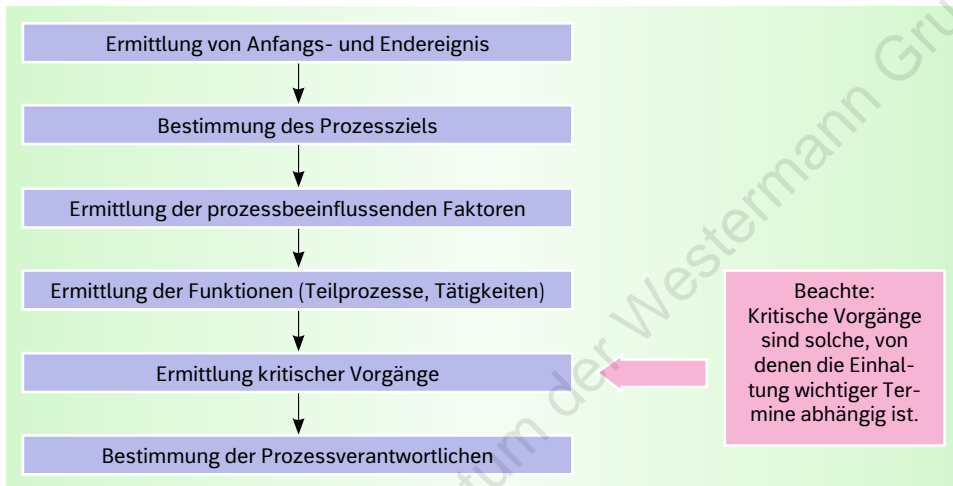
Beispiel: Datensicht

Benötigte Informationen:
Bestellanforderung, Budgetplan
Erzeugte Informationen:
Anforderung an Finanzabteilung,
Mitteilung an anfordernde Stelle

- Welche Ereignisse lösen welche Funktionen aus?
- Welche Ereignisse werden durch welche Funktionen erzeugt?
- Welche Daten werden bei welchen Funktionen verarbeitet?
- Welche Funktionen werden von welchen Mitarbeitenden bzw. von welcher organisatorischen Einheit ausgeführt?

6.4.2 Prozessgestaltung

Die Gestaltung von Geschäftsprozessen sollte in folgenden Schritten erfolgen:



Beispiel: Gestaltung Subprozess *Budgetüberprüfung anlässlich einer Bestellanforderung*

1. Anfangsereignis	Bestellanforderung liegt vor
2. Endereignis	Bestellanforderung ist genehmigt
3. Prozessziel	Sicherung der Liquidität
4. prozessbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> – Existenz einer Finanzdatenbank – Möglichkeit des direkten Zugriffs auf die Datenbank
5. Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> – Budgetprüfung – ggf. Beantragung einer Budgeterhöhung – Mitteilung des Prüfergebnisses
6. kritische Vorgänge	keine
7. Prozessverantwortlich	Einkaufssachbearbeiter Florian Klages

6.4.3 Prozessdarstellung

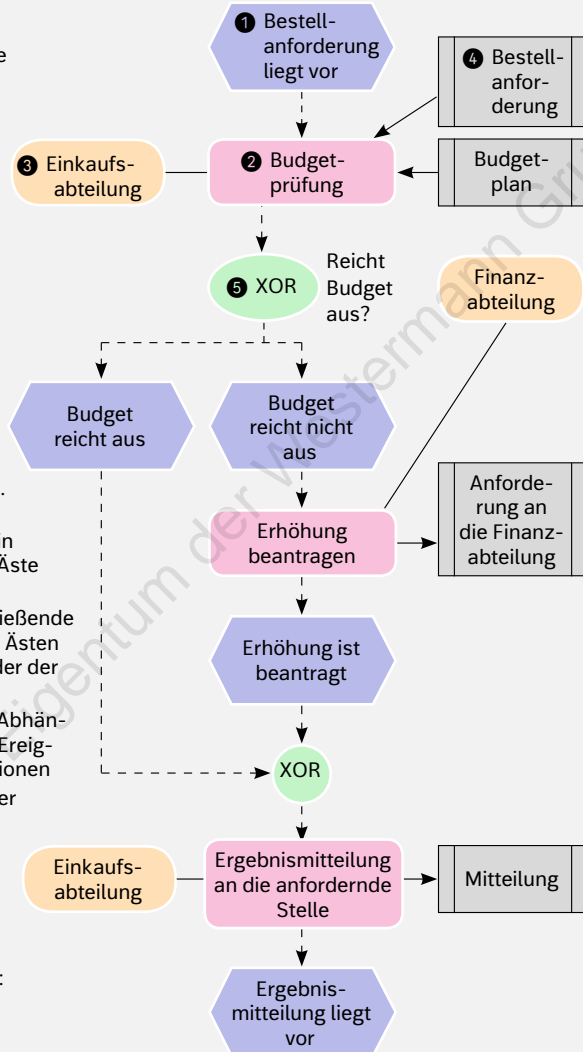
Geschäftsprozesse lassen sich vielfältig darstellen, z. B. durch Ablaufbeschreibungen oder Ablaufdiagramme (vgl. S. 424 f.). Vorzugsweise jedoch benutzt man sog. **ereignisgesteuerte Prozesskettendiagramme (EPK)**. Sie berücksichtigen alle vier genannten Sichtweisen der Prozessanalyse.

Die wichtigsten Elemente eines EPKs sind Ereignisse und Funktionen. Ereignisse lösen Funktionen aus und Funktionen führen wieder zu Ereignissen.

Beispiel: EPK für Subprozess Budgetüberprüfung anlässlich einer Bestellanforderung

Symbole:

- ❶ **Ereignis** = Zustand; löst eine Funktion aus oder ist Ergebnis einer Funktion
 - ❷ **Funktion** = Handlung, Aktivität
 - ❸ **Organisationseinheit** = ausführende Stelle(n), Person(en)
 - ❹ **Informationsobjekt** = Datenträger
 - ❺ **Operator**. Mögliche Operatoren sind:
 - **^-Operator** = Und-Verknüpfung; wird für Verzweigungen benötigt: Alle Äste der Verzweigung werden durchlaufen.
 - **v-Operator** = Oder-Verknüpfung: Entweder ein bestimmter Ast oder alle Äste werden durchlaufen.
 - **XOR-Operator** = ausschließende Oder-Verknüpfung: Von 2 Ästen wird entweder der eine oder der andere durchlaufen.
 - - - - -> = zeitlich-logische Abhängigkeit zwischen Ereignissen und Funktionen
 - - - - -> = Informations- oder Materialfluss
 - - - - -> = Zuordnung von Organisationseinheiten zu Funktionen oder Ereignissen
- Weiteres mögliches Symbol:
- - - - -> = schriftliches Dokument



Web

M 62_1

M 62_2

Sehen Sie sich auch die Präsentationen [EPK Budgetüberprüfung](#) und [Symbole im EPK](#) an.

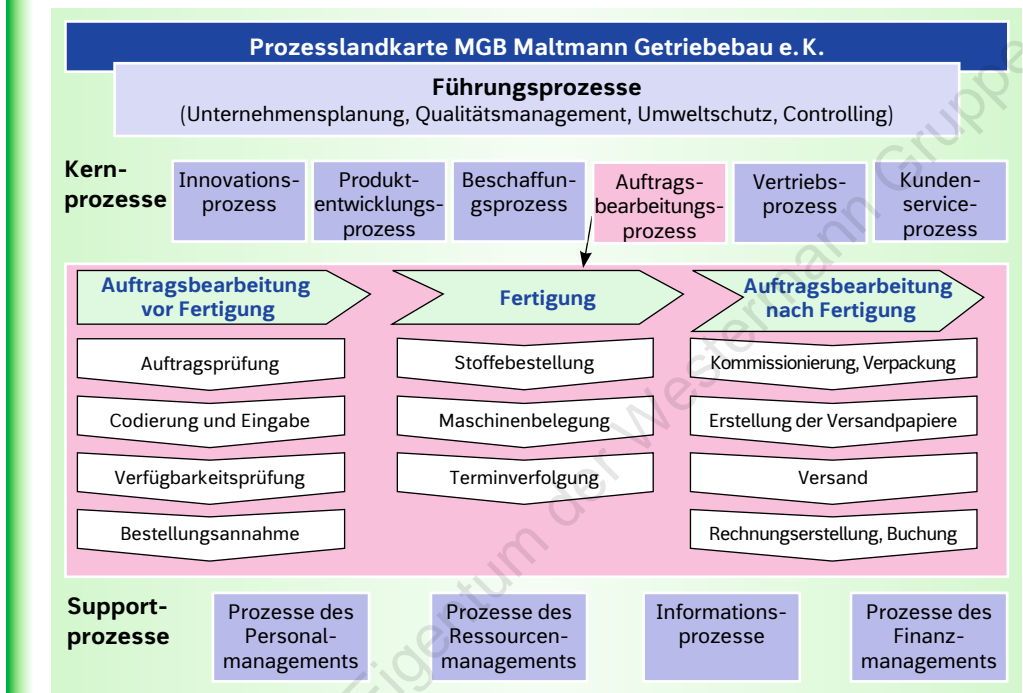
6.5 Prozesslandkarte

Ein Geschäftsprozess ist kein isoliertes Gebilde. Vielmehr ist er mehr oder weniger stark mit anderen Geschäftsprozessen verbunden. Die Gesamtheit der **Geschäftsprozesse** bildet – geografisch ausgedrückt – sozusagen eine „Geschäftsprozesslandschaft“. Man veranschaulicht sie zweckmäßigerweise mithilfe einer sog. Prozesslandkarte.

Eine Prozesslandkarte ist eine nicht genormte grafische Übersicht über alle Prozesse mit ihren Beziehungen zu anderen Prozessen.

Die Prozesslandkarte macht die Prozessverbindungen in der Organisationsstruktur des Unternehmens (ggf. auch der Supply-Chain) transparent. Sie eröffnet weiterhin die Möglichkeit, die Geschäftsprozesslandschaften mehrerer Unternehmen zu vergleichen und dann zu optimieren.

Beispiel: Prozesslandkarte mit Detailansicht Auftragsbearbeitungsprozess



6.6 Prozessoptimierung – eine Controllingaufgabe

Das Controlling muss die Geschäftsprozesse permanent kontrollieren und Soll-Ist-Vergleiche durchführen, um Verbesserungsansätze zu finden. Wichtige Ansätze sind z. B. Kapazitätsengpässe, mangelnde Kundenzufriedenheit, Qualitätsmängel, zeitliche Engpässe und Prozesskosten. Erforderliche Verbesserungsmaßnahmen können z. B. sein:

- Entfernung unbedeutender Teilprozesse,
- Zusammenfassung von Teilprozessen,
- Aufspaltung komplexer Prozesse in Teilprozesse,
- Übertragung von Teilprozessen auf andere Unternehmen (Prozessauslagerung),
- Einführung von Selbstkontrollen durch die Prozessverantwortlichen,
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Prozess,
- Optimierung der Betriebsmittelausstattung für einen Geschäftsprozess,
- Minimierung der Durchlaufzeiten.

Analysemethoden für die Prozessoptimierung

- **Benchmarking:** Siehe nächstes Kapitel.
- **Workflowanalyse:** (Workflow = arbeitsteiliger Teilprozess). Der Prozessablauf wird auf oft auftretende Fehler hin untersucht, um diese dann abzustellen (Bsp.: Doppelarbeit, überflüssige Tätigkeiten). Grundlegende Fragestellung: Warum erledigen wir bestimmte Funktionen auf diese Weise?
- **Schwachstellenanalyse:** Aufgrund vorliegender Mängel werden Prozesse auf ihre Schwachstellen hin untersucht. Bsp.: Zu lange Bearbeitungszeit von Beschwerden.

Prozessoptimierung und Prozesscontrolling		
Phase	Vorgang	Methode
1 Vision des Managements	<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Entscheidung für Prozessoptimierung • Bestimmung der Gründe für die Veränderung • Entwicklung einer Vision (Zukunftsvorstellung) • Entwicklung von Zielsetzungen aus der Vision • Erstellung einer Machbarkeitsstudie 	
2 Beauftragung des Steuerungsteams	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung eines Steuerungsteams • Umsetzung der Managementidee durch das Team • Aufklärungsarbeit (z. B. Seminare) • Festlegung von Planungsteams • Unterrichtung der Mitarbeitenden über das Vorhaben 	Benchmarking zur Projektvorbereitung (vgl. S. 66)
3 Istanalyse und Grobplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Prozessanalyse (Planungsteam) • Ermittlung von Zielkriterien zur Prozessverbesserung • Ermittlung der Planungsgrundlagen • Bewertung kritischer Prozesse • Analyse der Schwachstellen • Entwickeln von Lösungskonzepten 	Schwachstellenanalyse
4 Planung einzelner Geschäftsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung Prozessschritte und Informationsfluss • Auswahl rechnergestützter Beschreibungshilfsmittel • Bildung von Alternativen u. Festlegung Sollkonzept 	EPK Prozesslandkarte
5 Umsetzung der Sollkonzeption	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung durch Fachteams • Klären offener Fragen • Betreuung der Umsetzung durch Planungsteam • Anstoß zur ständigen Prozessverbesserung in kleinen Schritten (sog. Kaizen) 	Kaizen (vgl. S. 66)
6 Erfolgskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis- und Prozessbewertung • Durchführung von Audits (neutrale Prüfungen) • Verfolgen der Zielerreichung • Betreuung der Teams (Coaching) 	Audit Benchmarking zur Projektbewertung

Vgl. Klaus Thaler, Supply-Chain-Management, Fortis FH-Verlag, Köln 2007, S. 239.

Arbeitsaufträge

- Die Walzwerke AG hat einen Großauftrag für die Lieferung eines Walzwerkes (Auftragswert: 300 Mio. EUR) erhalten.**
Nennen Sie die wichtigsten Arbeitsabläufe, die durch die Erledigung dieses Auftrags in Gang gesetzt werden können.
- Im Einkauf eines Unternehmens liegt eine Bestellanforderung vor. Diese wird geprüft und freigegeben. Man ermittelt mögliche Lieferanten und versendet Anfragen. Bereits bestehende Lieferanten erhalten die Anfrage als E-Mail, neue Lieferanten erhalten eine förmliche Anfrage. Für die eingegangenen Angebote wird ein Angebotsvergleich erstellt, um das günstigste Angebot zu ermitteln. Anschließend erteilt die Einkaufssachbearbeiterin eine briefliche Bestellung.**
 - Erklären Sie die Begriffe Geschäftsprozess, Prozessverantwortliche und Prozessmanagement anhand dieses Falles.
 - Erstellen Sie ein ereignisgesteuertes Prozesskettendiagramm, das den Geschäftsprozess von der Freigabe der Bestellanforderung bis zum Versand des Bestellschreibens abbildet.
 - Begründen Sie die permanente Kontrolle eines Geschäftsprozesses.

¹ engl.: zeitoptimierte Prozesse

4. **Voraussetzung für funktionierende Geschäftsprozesse ist ein wirksames Geschäftsprozessmanagement. „Business Process Reengineering“ ist ein Konzept, das dem Management Grundlagen für die Beurteilung von Geschäftsprozessen liefert.**

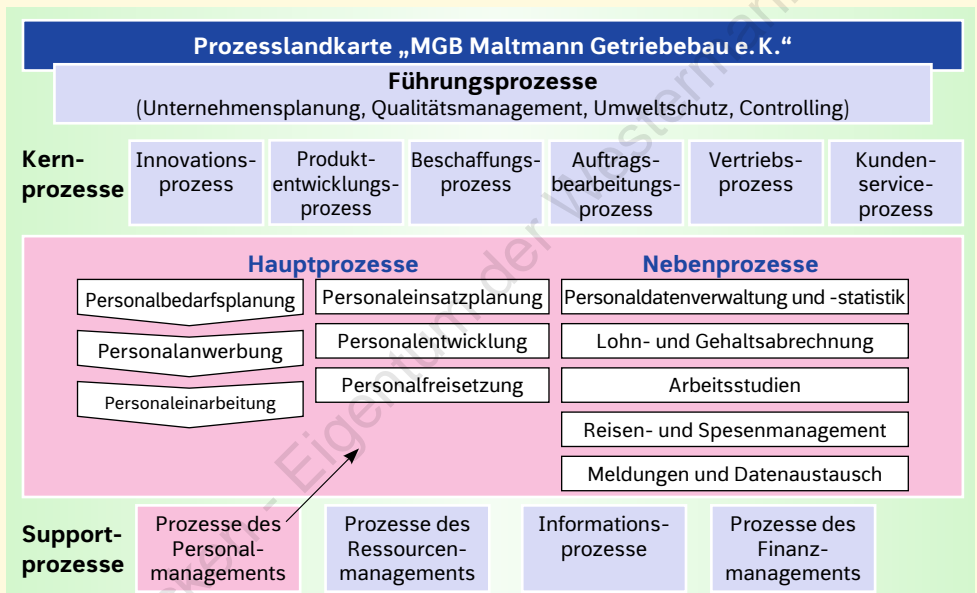
Erklären Sie den „Begriff Business Process Reengineering“ und die Aufgaben dieses Konzeptes. Recherchieren Sie hierfür im Internet über bekannte Suchmaschinen.

5. **Der Subprozess „Einstellung von Auszubildenden“ unterscheidet sich von Ausbildungsbetrieb zu Ausbildungsbetrieb.**

Erstellen Sie ein entsprechendes ereignisgesteuertes Prozesskettendiagramm für Ihren Ausbildungsbetrieb. Anfangsereignis: Stellenanzeige in der Zeitung; Endereignis: Ausbildungsvertrag.

6. **Geschäftsprozesse sind mit benachbarten Geschäftsprozessen verknüpft.**

- a) Welchen Sinn hat unter diesem Aspekt die Erstellung einer Geschäftsprozesslandschaft?
b) Erläutern Sie (1) die Prozesslandkarte auf Seite 63, (2) die folgende Prozesslandkarte, (3) die Zusammenhänge zwischen beiden Landkarten.



6.7 Benchmarking – eine Methode der Geschäftsprozessoptimierung

Bei MGB beschwerten sich zunehmend Kunden, weil ihre Reklamationen nicht zügig bearbeitet werden. Die Controlling-Abteilung stellt fest: Die Bearbeitung dauert in der Tat bis zu 10 Wochen. Der errechnete Durchschnitt: 5 Wochen. Von diesem Ergebnis aufgeschreckt, gibt die Geschäftsleitung eine Benchmarking-Analyse für den Geschäftsprozess *Reklamationsbearbeitung* in Auftrag. Das Motto von Benchmarking ist: „Test the Best“. Damit ist gemeint: Vergleiche dich selbst mit dem besten Konkurrenzunternehmen!

6.7.1 Begriff und Arten des Benchmarkings

Unternehmen, die im globalen Wettbewerb überleben wollen, müssen ständig besser werden. Bessere Geschäftsprozesse und Produkte sind gefragt. Wie aber kommt man zu diesem Ziel? Ein Weg, der heutzutage häufig gewählt wird, ist Benchmarking.

Benchmarking ist eine spezielle Form des Betriebsvergleichs, und zwar ein methodischer Vergleich mit Vergleichspartnern, die man anhand von Benchmarks als die Besten erkannt hat.

Verglichen werden Prozesse (Prozess-Benchmarking) oder Produkte (Produkt-Benchmarking).

Ein **Benchmark** ist ein Leistungswert, an dem andere gemessen werden können.

Beispiele: Benchmarks

- für die Produktqualität: die Reklamationsquote
- für den Prozess der Reklamationsbearbeitung: die Bearbeitungsdauer
- für die Qualität eines Bestückungsprozesses: die Ausschussrate¹

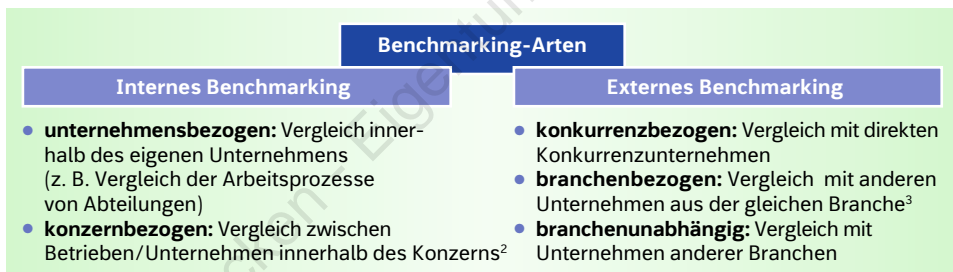
Vier Wege, um besser zu werden

- **Benchmarking:** Siehe links!
- **Kaizen:** Ständiges Nachdenken über das Verbessern von Prozessen in kleinen Schritten, wozu alle Mitarbeitenden aufgerufen sind
- **Total-Quality-Management:** Ein Führungssystem, das Kundenzufriedenheit durch höchste Qualität von Unternehmen, Produkten und Tätigkeiten anstrebt
- **Business-Process-Reengineering:** Radikale Neugestaltung von Geschäftsprozessen

Genauer hierzu erfahren Sie auf den S. 233 ff.



Ziel von Benchmarking: Unterschiede und ihre Ursachen finden, analysieren und Verbesserungen entwickeln; so Schwachstellen beseitigen!



Beim **unternehmensbezogenen** Benchmarking sind Datenzugriff und Durchführung einfach. Andererseits sind die Verbesserungserfolge meist gering, da die zusammengehörenden Einheiten tendenziell gleich organisiert sind. Das **konzernbezogene** Benchmarking kann erfolgversprechender sein, insbesondere nach Firmenkäufen und -zusammenschlüssen.

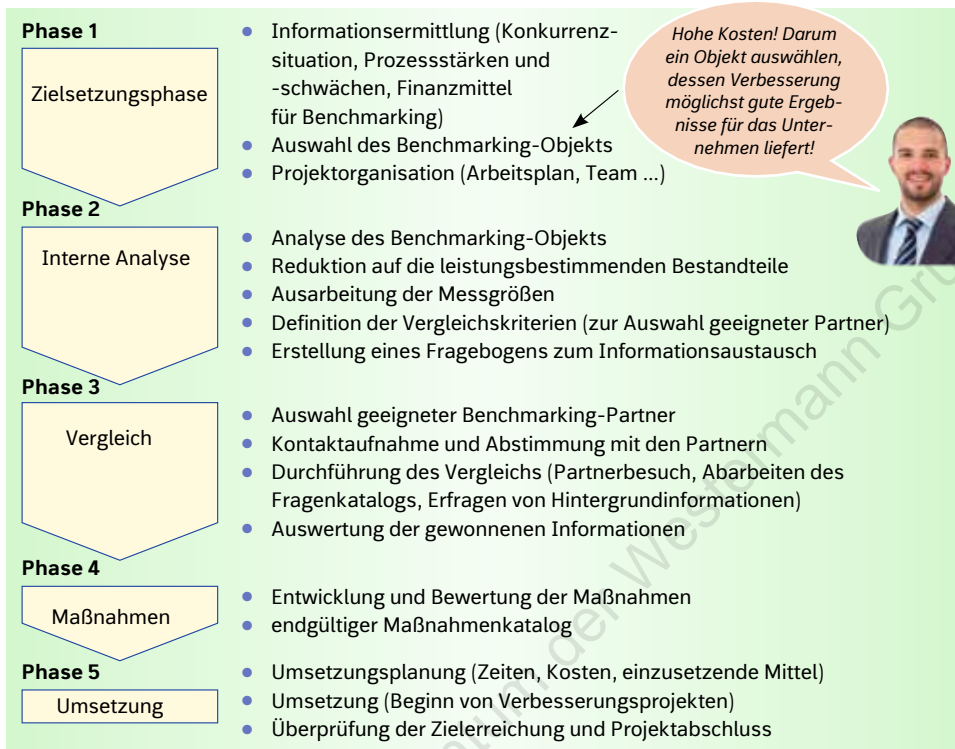
Für das **konkurrenzbezogene** Benchmarking ist es oft schwierig, Vergleichspartner zu finden: An Konkurrenten leitet man ungern interne Informationen weiter. Findet man Partner, kann man als Ergebnis höchstens mit ihnen gleichziehen. In der Zwischenzeit entwickelt sich der Konkurrent aber schon weiter. Die Grenzen zum **branchenbezogenen** Benchmarking sind fließend. Letzteres liefert oft gute Ergebnisse beim Prozessvergleich. **Branchenunabhängiges** Benchmarking birgt die größten Innovationspotenziale. Die Unternehmen sind eher zu einem offenen Informationsaustausch bereit. Immer ist es jedoch nötig, die Übertragungsmöglichkeiten gründlich herauszuarbeiten.

¹ Ausschuss sind fehlerhafte Produkte, die nicht nachbearbeitet werden können.

² Zusammenschluss rechtlich selbstständiger, aber wirtschaftlich unselbstständiger Unternehmen unter einheitlicher Leitung

³ Sammelbegriff für alle Unternehmen, die eine gleiche Gattung Leistungen herstellen

6.7.2 Prozess eines Benchmarking-Projekts¹



Beispiel: Branchenunabhängiges Benchmarking² in der Lebensmittel- und Elektronikbranche

Ausgangslage: Beim Bestückungsprozess eines Pralinenherstellers wurden Probleme festgestellt:

- zu hohe Rüstzeiten (Zeiten für das Umrüsten der Maschinen auf andere Produkte),
- zu hohe Ausschussraten durch Beschädigung der Pralinen,
- fehlerhafte Bestückung durch falsche Kommissionierung (Zusammenstellung),
- hoher Anteil manueller Nachbearbeitung

Zielsetzung: Verbesserung des Bestückungsprozesses

Vorgehen: Auswahl eines geeigneten Benchmarking-Partners durch klassifizierendes Benchmarking: Die vorhandenen Unternehmensmerkmale in der Unternehmensdatenbank des Deutschen Benchmarking-Zentrums ermöglichten die Auswahl geeigneter Benchmarking-Partner. Auf der Basis dieser Daten wurde untersucht, ob die Prozesse in den ausgewählten Unternehmen ähnlich und besser als die eigenen waren. Dazu bildete man Geschäftsprozessprofile anhand klassifizierender Merkmale. So stellte man übereinstimmende Merkmale mit der Bestückung von Leiterplatten in der Elektronikindustrie fest:

Pralinenhersteller	↔	Leiterplattenhersteller
kleine, empfindliche Teile	↔	kleine, empfindliche Teile
Hygienebestimmungen	↔	Reinheitsbestimmungen
automatische Bestückung	↔	automatische Bestückung
große Stückzahlen	↔	große Stückzahlen

Die ähnlichen Prozesse wurden anhand der Benchmarking-Zielsetzung, Kennzahlen und anderen Informationen verglichen und bewertet. Ergebnis: eine Rangliste bewerteter Geschäftsprozesse mit ihren entscheidenden Größen.

So wurden in der Elektronikbranche Lösungen für den Pralinenhersteller gefunden und übertragen.

¹ Projekt = umfangreiches Vorhaben zur Lösung eines neuartigen, komplexen Problems. Hat im Gegensatz zum Prozess immer mit einem einmaligen Fall zu tun (z. B. Entwicklung eines Produkts). Das Vorgehen kann jedoch bei unterschiedlichen Projekten ähnlich sein und sich als Geschäftsprozess darstellen lassen (z. B. Produktentwicklungsprozess). Eine Kurzdarstellung des Projektmanagements finden Sie im Anschluss an dieses Kapitel.

² Vgl. Gunnar Siebert/Stefan Kempf: *Benchmarking. Leitfaden für die Praxis*, Hanser Verlag, München 1998, S. 99 f.

Umgesetzte Maßnahmen:

- Feste Rüstung für ein bestimmtes Produktionsprogramm
Resultate: Vermeidung von Bestückungsfehlern aufgrund falscher Kommissionierung; starke Senkung der Rüstzeiten für das Produktionsprogramm
- Anwendung von Software-Programmen der Wegeoptimierung
Resultat: Verbesserung der Bestückungszeiten
- Einführung eines neuen Handhabungsverfahrens
Resultat: Keine Beschädigung der Produkte

Arbeitsaufträge

1. **Unternehmen stehen ständig unter Druck, sich verbessern zu müssen. Moderne Instrumente hierfür sind z. B. Benchmarking, Kaizen, Total Quality Management und Business Process Reengineering.**
 - a) Informieren Sie sich genauer über die vier Instrumente.
 - b) Beschreiben Sie die Instrumente (Ziele, Anwendungsgebiete, Vorgehensweise).
2. **Im Einführungsbeispiel auf Seite 65 beabsichtigt die Geschäftsleitung, eine Benchmarking-Analyse durchzuführen.**
 - a) Handelt es sich hier um Produkt-Benchmarking oder Prozess-Benchmarking?
 - b) Die Geschäftsleitung muss entscheiden, ob ein internes oder externes Benchmarking durchgeführt werden soll. Erstellen Sie einen Vorschlag an die Geschäftsleitung. Berücksichtigen Sie u. a. dabei die anfallenden Kosten.
 - c) Formulieren Sie Ziele für das Projekt.
 - d) Erstellen Sie einen Ablaufplan für das Projekt.
 - e) Welche Teilphasen dieses Projekts werden im eigenen Betrieb ausgeführt?
 - f) Ist es sinnvoll, in der Zielsetzungsphase nach einem Benchmarking-Partner zu suchen?

7 Projektmanagement (Kurzüberblick¹)

Benchmarking wird typischerweise als Projekt durchgeführt.

Ein Projekt ist ein umfangreiches Vorhaben zur Lösung eines neuartigen und komplexen Problems. Das Vorhaben ist stets sachlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund seines Umfangs wird es i. d. R. durch ein funktionsübergreifendes Projektteam gelöst. Aufgabe des Projektmanagements ist die Vorbereitung, Planung, Steuerung, Überwachung und Dokumentation des Projekts.

Beispiele: Projekte

Entwicklung eines neuen Produkts; Suche und Wahl eines Standorts; Neugestaltung eines Geschäftsprozesses; Wahl einer neuen Rechtsform; Bau eines Auslieferungslagers; ...

Projekte sind wichtige Elemente der betrieblichen Planung. Oft werden sie aus Unternehmensstrategien abgeleitet und dienen ihrer konkreten Umsetzung.

Beispiel: Umsetzung einer Strategie

Strategisches Ziel: Erreichen eines Marktanteils von 40 % auf dem osteuropäischen Markt
Strategie: Aufbau von Produktionsstandorten in Osteuropa
Projekt: Suche und Wahl eines Standorts

Projekte werden üblicherweise in folgenden Phasen abgewickelt:

¹ Eine ausführliche Darstellung des Themas anhand eines konkreten Falles (Standortsuche) finden Sie in *Management im Industriebetrieb, Band 2, Wirtschafts- und Sozialprozesse*.



Eine Projektdokumentation begleitet alle Phasen. Sie erfasst die Projektdokumente.

Arbeitsauftrag

Ihre Klasse plant einen Wandertag an der Ahr zum Innovationspark Rheinland. Folgende Elemente des Projekts sollen in einem Projekthandbuch dokumentiert werden.

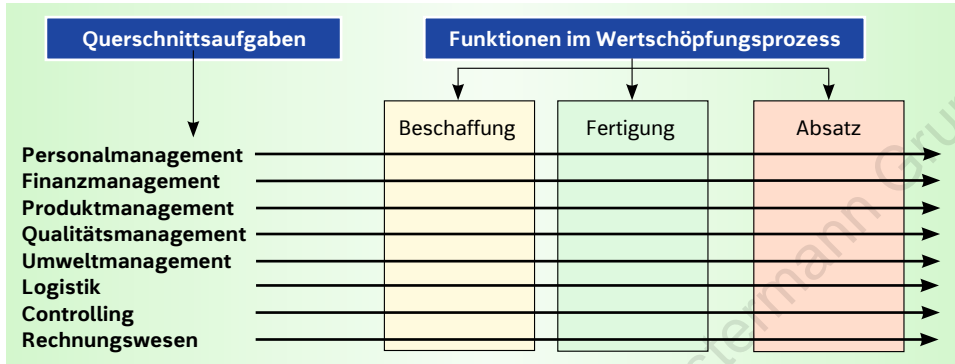
- Definieren Sie das Projektziel. Formulieren Sie die Anforderungen in einem Lastenheft.
- Erstellen Sie eine Projektplanung mit Struktur-, Ablauf- und Terminplan.
Beachten Sie zwei Planungsaspekte: den Wandertag selbst (Hin-, Rückfahrt, Wanderweg, Einkehr und Platzreservierung) sowie Vorbereitung und nachträgliche Auswertung (Zeitplanung für den organisatorischen Vorlauf, Überprüfung der Zielerreichung, Abweichungsanalyse).
- Legen Sie einen oder mehrere Meilensteine fest.
- Ordnen Sie in einem Kapazitätsplan den Arbeitspaketen Personen und Sachmittel zu.
- Erstellen Sie einen Kostenplan für das Projekt.

8 Management von Querschnittsaufgaben

Die Papierfabrik Strepp GmbH fertigt und vertreibt Papier für Windeln. Zur Verbesserung der Wettbewerbsposition will die Geschäftsführung die Umsetzung des Umweltschutzgedankens im Betrieb fördern und umweltfreundliche Windeleinlagen produzieren. Dazu gehören: Verwendung von Mais, Holz oder Baumwolle für die Außenschicht und von gebleichter Hohlzellulose (ohne Chlor) für die Innenschicht der Windel; Einsatz umweltfreundlicher Fertigungsverfahren; Durchführung von Marketingkampagnen; Verankerung des Umweltschutzes in der Betriebsorganisation durch Einstellung einer Fachkraft für Umweltmanagement. Letztere soll den Umweltschutz in allen Unternehmensbereichen verantwortlich durchsetzen.

Das Umweltmanagement gehört zu den typischen Querschnittsaufgaben. Das sind Aufgaben, deren Inhalt und Umfang sich über alle Funktionen im Wertschöpfungsprozess (Beschaffung, Fertigung, Absatz) erstrecken und in sie hineinwirken.

Wichtige Querschnittsaufgaben sind Personal-, Finanz-, Produkt-, Qualitäts- und Umweltmanagement, Logistik, Rechnungswesen und Controlling.



Personal- und Finanzmanagement werden in diesem Buch in eigenen Abschnitten behandelt. Grundlegendes zu Logistik und Controlling wurde schon gesagt. Es wird in den folgenden Buchabschnitten vertieft.

8.1 Produktmanagement

Große Musikproduktionsfirmen, wie z. B. Sony, Universal Music, Warner Musik etc.) stellen neben anderen Produkten der Unterhaltungsindustrie Tonträger und digitale Formate für Streamingdienste her. Das bedeutet: Die komponierten und getexteten Werke der Künstler müssen in Studios aufgenommen, bearbeitet, promoted und verkauft werden. Und das jedes Jahr für Tausende von Audio- und Videoprodukten und Hunderte deutsche und ausländische Künstler. Wer kümmert sich in diesem Wirrwarr speziell um Anlage der digitalen und physischen Formate einer speziellen Band? Wer koordiniert alle Prozesse von der Produktidee bis zur Auslieferung? Wer ist Ansprechpartner für alle Marketingtools und Aktivitäten – von Fotos bis zum Social-Media-Auftritt?

In großen Industriebetrieben werden viele verschiedene Produkte nebeneinander produziert. Jede Abteilung ist mit der Gesamtheit der durchlaufenden Objekte befasst und außerdem auf ihre speziellen Verrichtungen konzentriert: Der Einkauf versucht z. B. die Beschaffungskosten für alle Rohstoffe zu minimieren; die Fertigung strebt möglichst kurze Durchlaufzeiten für alle Erzeugnisse an; der Verkauf will den Gesamtumsatz maximieren. So läuft man Gefahr, dass die Belange des einzelnen Produkts, seine Eigentümlichkeiten bei Beschaffung, Fertigung und Absatz nicht optimal berücksichtigt werden. Viele Betriebe versuchen, dieses Dilemma durch den Einsatz von Produktmanagerinnen und -managern zu lösen. Sie sind für die Belange eines einzelnen Produkts zuständig.

Produktmanager und -managerinnen koordinieren alle Prozessen, die ihr Produkt durchläuft. Ihre Tätigkeit ist weit gespannt: Sie beginnt gegebenenfalls schon bei der Produktidee und endet erst mit der Entsorgung des Produkts.

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über Prozesse, bei denen der Produktmanagerinnen und -manager für ihr Produkt tätig werden können:

- Marktforschung (z. B.: Was wünscht sich der Absatzmarkt?)
- Produktfindung (z. B.: Wie lautet die Produktidee?)
- Kostenplanung (z. B.: Wie teuer darf das Produkt sein?)
- Produktentwicklung und Design (z. B.: Wie soll das neue Produkt aussehen?)
- Werkstoffauswahl (z. B.: Welche Rohstoffe sollen verwendet werden?)

- Fertigungstechnik (z. B.: Welche Fertigungsverfahren sollen angewendet werden?)
- Qualitätssicherung (z. B.: Werden die festgelegten Qualitätsanforderungen erfüllt?)
- Technische Dokumentation (z. B.: Ist die Gebrauchsanweisung verständlich?)
- Werbung (z. B.: Welche Werbemedien sind für das Produkt geeignet?)
- Vertrieb (z. B.: Welcher Absatzweg ist geeignet?)
- Verkaufspsychologie (z. B.: Welcher Preis wird vom Kunden akzeptiert?)
- Service (z. B.: Soll das Produkt beim Kunden installiert werden?)
- Ersatzteilversorgung (z. B.: Wie lange sollen Ersatzteile bereitgehalten werden?)
- Entsorgung und Recycling (z. B.: Ist eine Rücknahmegarantie sinnvoll?)

Diese Aufzählung ist nicht vollständig! Je nach Betrieb und Produkt kann die Tätigkeit im Produktmanagement mehr oder weniger umfangreich sein. Sie kann gegebenenfalls auch mehrere Produkte oder eine Produktgruppe umfassen.



8.2 Qualitätsmanagement (QM)

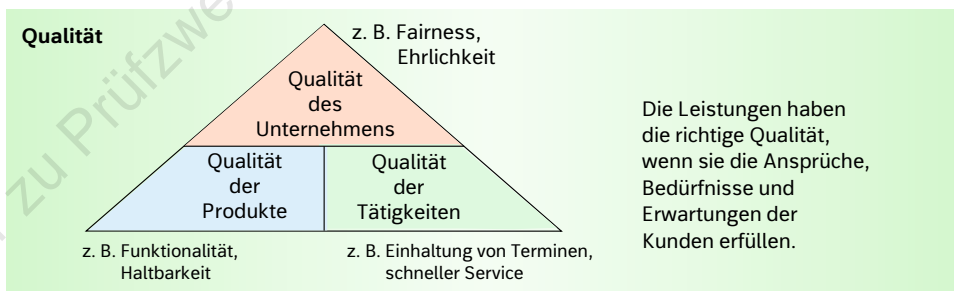
Bei einer Ausbildungsmaßnahme von MGB Maltmann Getriebebau e. K. wurde die Frage gestellt: **Sind 99 % Qualität viel?** Die spontane Antwort: 99 % Qualität sind ein hoher Qualitätsstandard. Umso mehr überraschte die folgende Aufstellung: **99 % Qualität heißt:**

- Vier Tage im Jahr keine Zeitung
- Sieben Stunden im Monat kein Wasser
- $\frac{1}{4}$ Stunde am Tag kein Strom
- Jedes hundertste Baby im Krankenhaus wird fallen gelassen.

Früher verstand man unter Qualität die Funktionstüchtigkeit der Produkte. Mit dem Wandel von Verkäufermärkten zu Käufermärkten änderte sich auch der Qualitätsbegriff. Das Deutsche Institut für Normung definiert Qualität in der Norm DIN EN ISO 9000:2015-11 wie folgt:

Qualität ist „der Grad, in dem ein Satz inhärenter (= innewohnender und somit ihre Beschaffenheit ausmachender) Merkmale eines Objekts Anforderungen erfüllt.“
Kurz gesagt: Qualität liegt vor, wenn Anforderungen und Leistungen übereinstimmen.

- **Qualität wird heute kundenorientiert verstanden:**
Leistungen haben die richtige Qualität, wenn sie genau die vom Kunden gewünschten Eigenschaften aufweisen und in höchstem Maße gebrauchstauglich sind.
- **Qualität wird auch umfassend verstanden:**
Der Kunde verlangt außer Produktqualität auch Terminqualität, Beratungsqualität, Servicequalität sowie Unternehmensqualität (Fairness, Zuverlässigkeit, Kompetenz, ...).



Beispiel: Umfassende Qualität

Jede Stelle, jede Abteilung im Betrieb nimmt direkt oder indirekt Einfluss auf die Kundenzufriedenheit. So beeinflusst ein Call-Center die Kundenzufriedenheit durch geschickte Informationsaufnahme und -weitergabe ebenso wie die Geschäftsleitung durch entsprechende qualitätsorientierte Unternehmensstrategien.

- **Qualität verlangt ständiges Bemühen um Verbesserung:**
Heute besser sein als gestern, morgen besser als heute!

Qualität in diesem Sinn ist Aufgabe der Unternehmensführung. Sie erfordert ein **Qualitätsmanagement**, das in die Unternehmensstrategien eingebunden werden muss.

Ein gutes Qualitätsmanagement leistet vor allem:

- Formulierung einer Qualitätspolitik (Absichten und Verpflichtung zur Qualität)
- Vorgabe von Qualitätszielen
- Einrichtung und Erhaltung des Systems der Qualitätssicherung
- Bereitstellen von Arbeitsmitteln zur Qualitätssicherung
- Festlegung der Verantwortlichkeiten
- Einbezug der wichtigsten Partner des Betriebes (Lieferbetriebe, Beschäftigte und Kunden)
- den systematischen Umgang mit Chancen, Risiken, Wissen (Risiko-, Wissensmanagement)
- Gesamtdokumentation in einem webbasierten Managementhandbuch

Die Normenreihe DIN EN ISO¹ 9000 dokumentiert Grundsätze für QM-Maßnahmen:

- **ISO 9000:** Erläuterung von Grundlagen und Definition der QM-Begriffe.
- **ISO 9001:** Mindestanforderungen an ein QM-System. Dazu gehört vor allem, dass die Qualität bei allen Prozessen ständig mitlaufend überprüft wird und Abweichungen sofort erkannt werden. Auf diese Weise ist eine Endkontrolle ggf. nicht mehr nötig. ISO 9001 ist auch die Grundlage für die Erteilung von Zertifikaten.
- **ISO 9004:** Leitfaden mit Empfehlungen zur Verbesserung von QM-Systemen in Richtung auf ein Total Quality Management (TQM). Siehe hierzu S. 236 ff.

Norm = technische Beschreibung, die allen zugänglich und mit Wissenschaft, Technik und Praxis abgestimmt ist. In Deutschland vom Deutschen Institut für Normung (DIN) herausgegeben (Europa: Comité Européen de Normalisation; international: International Organization for Standardization).

Die Unternehmen können die Einrichtung eines Qualitätsmanagements nach ISO 9001 durch ein **Qualitätsaudit** prüfen lassen und ein **Qualitätszertifikat** erwerben. Der Andrang ist groß, denn mehr und mehr Kunden fordern von ihren Lieferanten den Qualitätsnachweis. Außerdem verspricht man sich von dem Zertifikat:

- Werbewirkung und Wettbewerbsvorteile,
- Verbesserung der Produktivität,
- Absicherung gegen Haftungsrisiken.

Das Qualitätsaudit

- ist eine systematische Prüfung durch einen amtlich zugelassenen neutralen Auditor (z. B. vom TÜV);
- bewertet das Qualitätsmanagement auf seine Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit;
- wird durchgeführt in Form von
 - Beobachtung der Umsetzung des QM-Systems vor Ort,
 - Interviews mit den Prozessverantwortlichen.

Beispiel: Bestandteile eines QM-Zertifikats

Prüfungsnorm: DIN EN ISO 9001: 2015

Zertifikat-Registriernummer: z. B. 012004543

Zertifikatsinhaber: z. B. Maltmann Getriebebau e. K., Essen

Geltungsbereich: z. B. Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Getrieben

Audit-Berichtsnummer: z. B. 4564

Text: z. B.: Durch das Audit wurde der Nachweis erbracht, dass die Anforderungen von ISO 9001: 2015 erfüllt sind.

Fälligkeitsdatum für Folgeaudits: z. B. 16.05.2024

Gültigkeit des Zertifikats: z. B. 17.05.2021 bis 16.05.2024

Ohne Qualitätszertifikat brauche ich mich gar nicht erst um einen Auftrag bemühen.



Das Zertifikat berechtigt das Unternehmen, zu Werbezwecken ein **Qualitätslogo** auf seinen Geschäftsbriefen anzubringen.

Mehr zu *Qualitätssicherung* und *Qualitätsmanagement* siehe S. 204 f. und 236 ff.

¹ DIN EN ISO = deutsche Norm (DIN), in die eine europäische (EN) und eine internationale Norm (ISO) übernommen wurde.

Arbeitsaufträge

1. Aus einer Stellenanzeige:

Wir suchen mehrere Produktmanagerinnen (m/w/d) für die Moderation an den Schnittstellen zwischen den einzelnen Abteilungen des Unternehmens und dem durch Kundenanforderungen, Entwicklungstrends und Zukunftsperspektiven bestimmten hoch innovativen Markt. Sie sind dafür verantwortlich, dass in ihrem Produktbereich zum richtigen Zeitpunkt die richtigen Produkte entwickelt werden.

Ihre Erfahrungen liegen in einem der nachfolgenden Bereiche:

Steuergeräte-Entwicklung einschließlich der zugehörigen Prozesse und Technologien,
Hardware (Messtechnik, analog und digitale Signalverarbeitung),
Software (PC-basierte Programme für Mess- und Versuchstechnik und digitale Signalverarbeitung).

Herr Schneider bewirbt sich als Produktmanager für Software. Nennen Sie wichtige Prozesse, für die er zukünftig zuständig sein wird.

2. Das Qualitätsmanagement wird als eine grundlegende Führungsaufgabe jedes Unternehmens gesehen. Es ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Qualitätspolitik – Qualitätsziele – Qualitätssicherung – Qualitätspartnerschaft – organisatorische Eingliederung – Qualitätsmanagementhandbuch.

- a) Erklären Sie diese Merkmale.
- b) In aller Regel enthält bereits das Leitbild eines Unternehmens Aussagen über die Qualitätspolitik. Welche diesbezüglichen Aussagen macht das Leitbild Ihres Ausbildungsbetriebes?
- c) Erläutern Sie Zusammenhänge zwischen „Kundenzufriedenheit“, „kontinuierlichem Qualitätsverbesserungsprozess“ und „Qualitätspolitik“.
- d) Das Qualitätsmanagement sollte in der Organisation verankert sein. Machen Sie hierzu zwei Vorschläge.

3. Das Qualitätsmanagement der Firma ABZO Chemie AG dokumentiert das gesamte Qualitätswesen des Unternehmens.

Welche der folgenden Themenbereiche gehören in das Handbuch, welche nicht?

Messung, Analyse und Verbesserung – Lohnpolitik – Produkt- und Dienstleistungsrealisierung – Einkaufsprozess – Qualitätspolitik – Überblick über die Geschäftsprozesse – Organisation und Verantwortung – Geschäftsprozessmanagementsystem – Finanzplan – Qualitätsmanagementsystem – Verantwortung der Leitung – Management von Ressourcen – Umfeld des Unternehmens

4. Die Logistik gewinnt in den Unternehmen immer mehr an Bedeutung. Um diesen Trend erfolgreich fortzusetzen, sollten nach Meinung vieler Fachleute folgende Strategien eingesetzt werden:

- **Prozessorientierung in der Wertschöpfungskette,**
- **Fusionen sowie Kooperation in Netzwerken,**
- **Einsatz spezieller Logistikdienstleister (z. B. Speditionen).**

- a) Versuchen Sie genauer zu erläutern, was mit diesen Strategien gemeint ist.
 - b) Nehmen Sie zu der Fachmeinung kritisch Stellung.
- ### 5. Die betriebliche Logistik befasst sich mit Transport-, Lager- und Informationsvorgängen. Diese Vorgänge verursachen Kosten von zum Teil beträchtlicher Höhe.

- a) Nennen Sie die wesentlichen in der Wertschöpfungskette anfallenden Transport-, Lager- und Informationsvorgänge.
- b) Welche Kosten fallen bei diesen Vorgängen an?
- c) Nennen Sie das Oberziel der Logistik. Leiten Sie daraus Unterziele ab. Ein Teil dieser Unterziele soll auf die von Ihnen genannten Kosten Bezug nehmen.

6. „Ein Unternehmen soll sich auf seine Kernkompetenzen konzentrieren!“ Diese Forderung gibt die heute in Fachkreisen vorherrschende Meinung wieder. Eine Konsequenz ist, dass viele Unternehmen Prozesse, die nicht Kernprozesse sind, ausgliedern und von anderen Unternehmen ausführen lassen. Im Fachjargon der Logistik spricht man von „Outsourcing“.

- a) Welche Vorteile könnte man sich von Outsourcing versprechen?
- b) Zum Logistikbereich eines Unternehmens gehört auch der Fahrdienst für das Management. Er muss ständig verfügbar sein – eine teure Angelegenheit! Wie lassen sich hier durch Outsourcing die Kosten senken?

8.3 Umweltmanagement

8.3.1 Umweltkosten als externe Kosten



Industrieunternehmen verursachen viele Umweltbelastungen in allen Phasen von Produktion und Konsum:

- bei der **Rohstoffgewinnung** (z. B. Abbau nicht erneuerbarer Rohstoffe; Absenkung des Grundwasserspiegels durch Braunkohletagebau; Meeresverschmutzung durch Rohölgewinnung aus dem Meer);
- beim **Transport** (Luftverschmutzung; Energieverbrauch; Aufheizung der Atmosphäre);
- bei der **Produktion** (z. B. Schadstoffausstoß, Produktionsabfälle)
- bei der **Lagerung** (z. B. Wassergefährdung durch gefährliche Stoffe),
- beim **Güterkonsum** (z. B. Abfälle; Freisetzung gesundheitsgefährdender Stoffe wie Formaldehyd, Lösungsmittel),
- bei der **Entsorgung** (z. B. Luftverschmutzung durch Müllverbrennung)

Das Umweltverhalten der Unternehmen ist weitgehend durch Kostenaspekte bestimmt:

Kosten unter Umweltgesichtspunkten
<p>Interne Kosten</p> <p>Die meisten nachgefragten Güter sind nicht unbegrenzt vorhanden (sog. „knappe“ Güter). Wer sie abgibt, kann deshalb einen bestimmten Preis verlangen. Dies gilt auch für die Leistungsfaktoren Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Material. Das Unternehmen muss sie kaufen und die Kosten für ihre Nutzung tragen. Kosten, die das Unternehmen tragen muss, heißen interne Kosten. Das Unternehmen erfasst sie möglichst genau und ist bestrebt, sie zu minimieren.</p>
<p>Externe Kosten</p> <p>Einige wenige Güter, z. B. Umweltgüter wie Luft, Grundwasser, Meer, fließende Gewässer, sind nicht teilbar. Sie sind „freie Güter“: Alle können sie nutzen, ohne einen Preis zu zahlen. Die Unternehmen nutzen sie durch Einleitung von Schadstoffen als Entsorgungsraum für ihre Abfälle. Die Schadstoffe zerfressen Material, vergiften Lebewesen, Wasser und Luft. Die Kosten für Schadensbegrenzung und -beseitigung tragen die Geschädigten oder die Gesellschaft (Staat). Für die verursachenden Unternehmen sind dies externe Kosten.</p>

Im Wettbewerb kann es sich kein Unternehmen leisten, seinen Gewinn zu gefährden. Es wird deshalb freiwillig keine externen Kosten zur Vermeidung von Umweltbelastungen auf sich nehmen. So entstehen Umweltkonflikte.

Unternehmerische Umweltkonflikte entstehen, wenn ein umweltbewusstes Verhalten zu Nachteilen für das Unternehmen führt.

Die Unternehmen sind mit einer umweltdienlichen Konfliktlösung überfordert. Deshalb muss der Staat als Gesetzgeber eingreifen.

8.3.2 Staatliche Maßnahmen

Die staatliche Umweltpolitik verfolgt wichtige Umweltschutzziele:

- **Vorsorgeprinzip:** Vorbeugendes Verhalten soll Umweltschäden von vornherein verhindern. ← z. B. vorbeugender Gewässerschutz durch betriebliche Kläranlagen

- **Verursacherprinzip:** Verursacher von Umweltbelastungen sollen möglichst die Kosten für die Schadensbeseitigung tragen. ← z. B. Abwassergebühren bei Einleitung von Abwässern
- **Nachhaltige Entwicklung (sustainable development):**
 - Erneuerbare Rohstoffe (z. B. Holz) sollen nur so stark abgebaut werden, wie sie nachwachsen.
 - Nicht erneuerbare Rohstoffe (z. B. Rohöl, Erze) sollen schonend abgebaut werden, sodass für künftige Generationen kein Mangel entsteht.
- **Kreislaufwirtschaft:** konsequentes Recycling von Materialrückständen, ausgedienten Produkten und Verpackungen soll einen Rohstoffkreislauf bewirken. ← Recyclingformen:
Wiederverwendung (Upcycling, Mehrfachverwendung; z. B. Pfandflasche),
Weiterverwendung (Downcycling, Andersverwendung; z. B. Marmeladenglas als Trinkglas);
Wiedergewinnung (Aufbereitung; z. B. Kupfer aus Spulen);
Weiterverwertung (für andere Zwecke; z. B. Karton aus Altpapier)
- **Umweltfreundliche Produkte** sollen bei Transport, Lagerung, Ge- und Verbrauch und Entsorgung Umweltschäden minimieren. ← z. B. chlorfrei gebleichtes Papier
- **Umweltfreundliche Produktionstechniken, Entsorgung, Dienstleistungsgestaltung** sollen die Umwelt entlasten. ← z. B. niedriger Energieverbrauch, Brauchwasserrückführung, Sonderabfallsorgung, Schienen- statt Straßentransport

Eine Fülle von Maßnahmen soll diese Ziele durchsetzen:

Staatliche Umweltmaßnahmen	
Appelle, Verhandlungen	
Appelle zu umweltbewusstem Verhalten sollen die öffentliche Meinung beeinflussen. Verhandlungen mit Unternehmen und ihren Verbänden sollen zu freiwilligen Selbstverpflichtungen führen.	
Subventionen	
Unternehmen erhalten Subventionen (Staatshilfen) für Maßnahmen, die die Umweltlage verbessern und Belastungsfaktoren verringern.	
Genehmigungen	
Neue Produktionsanlagen benötigen vor der Erteilung der Betriebsgenehmigung eine Umweltverträglichkeitsprüfung (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung dient der Durchsetzung des Vorsorgeprinzips). Sie soll die Einhaltung aller Rechtsvorschriften sicherstellen. Unterlagen über erwartete Umweltbelastungen und geplante Umweltschutzmaßnahmen sind einzureichen. Die Öffentlichkeit wird informiert. Interessenvertretungen können versuchen, die Genehmigung zu verhindern. Andererseits können sachliche Argumente zu Verbesserungen führen.	
Nach erteilter Genehmigung ist die Einhaltung aller Auflagen sicherzustellen. Widrigenfalls droht der Entzug der Genehmigung. Dies kann die Existenz des Unternehmens gefährden.	
Steuern und Abgaben	
Die Verursacher hoher Umweltbelastungen sollen durch Steuern (Öko-, Energiesteuern) und Abgaben zu einer Verringerung der Belastungen veranlasst werden.	
Rechtsvorschriften	
Umweltverwaltungsrecht: Vorschriften, die zwingend ein umweltfreundliches Verhalten vorschreiben. Sie betreffen die Bereiche Naturschutz und Landschaftspflege, Immissionsschutz (Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung), Abfallvermeidung, -recycling und -entsorgung, Gewässerschutz, Energieeinsparung, Strahlenschutz, Schutz vor gefährlichen Stoffen, Gentechnik.	
Beispiele: Umweltverwaltungsrecht	
<ul style="list-style-type: none"> • Bundesnaturschutzgesetz: Schutz von Artenvielfalt und natürlichen Lebensräumen 	

Bei negativem Prüfungsergebnis können Millionenbeträge für die Entwicklung neuer Produkte in den Sand gesetzt sein!



- **Bundes-Bodenschutzgesetz:** Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen (ggf. durch Sanierung)
- **Immissionsschutzgesetze von Bund und Ländern; Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft:** Schutz von Personen und ihrer Grundstücke vor rechtswidrigen Einwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche und Erschütterungen
- **Schallschutz-Verordnung; Fluglärm-Schutzgesetz; Technische Anleitungsverordnung Lärm:** Maßnahmen zur Verhinderung und Verminderung von Lärmemissionen; Grenzwerte
- **Abwasserabgabengesetz; Wasserhaushaltsgesetz:** Bestimmung der Schädlichkeit der Restverschmutzung von Wasser. Benützung und Schutz der oberirdischen Gewässer, des Grundwassers und der Küstengewässer.
- **Kreislaufwirtschaftsgesetz** Bestimmungen zur Minderung und Beseitigung von Abfällen. Abfälle sind in erster Linie zu vermeiden; nicht vermeidbare Abfälle sind vorrangig zu recyceln; nur Restabfälle sind ordnungsgemäß zu entsorgen.
- **Verpackungsgesetz:** Verpflichtung des Herstellers/Vertreibers zur kostenlosen Rücknahme von Verpackungen; Festlegung und Erzielung hoher Recyclingquoten
- **Wasch- und Reinigungsmittelgesetz Benzinbleigesetz:** Zulässige Zusammensetzung und Anwendung der Waschmittel. Höchstzulässiger Gehalt an Bleiverbindungen und anderen Metallen in Benzin und Diesel.

Wussten Sie, dass es in Deutschland mehr als 11 000 Rechtsvorschriften zum Umweltschutz gibt und dass große Unternehmen bis zu 400 Vorschriften beachten müssen?



Umweltprivatrecht: Haftungsregelungen

• für Personen- und Sachschäden

- Jedes Unternehmen haftet den Geschädigten laut **§ 823 BGB** für nachweislich verschuldete Schäden (sog. Verschuldenshaftung) und muss Schadensersatz leisten. Nachteil: Oft gelingt den Geschädigten nicht der Beweis von Schadensursache und Verschulden.
- Bei Verstößen gegen das **Wasserhaushaltsgesetz** müssen Geschädigte nur die Ursache beweisen, nicht das Verschulden (sog. Gefährdungshaftung).
- Für bestimmte im **Umwelthaftungsgesetz** genannte Anlagen wird die Beweislast sogar umgekehrt: Es wird gesetzlich vermutet, dass eingetretene Schäden durch die Anlagen entstanden sind. Der Betreiber müsste vorschriftsmäßigen Betrieb und Kontrolle beweisen. Beweisen Geschädigte, dass der Schaden trotz ordnungsgemäßen Betrieb entstand, haftet der Betreiber auch ohne Verschulden.

• für Umweltschäden selbst

- Unternehmen und Selbstständige haften laut **Umweltschadensgesetz** für eine verschuldete Schädigung von Arten und natürlichen Lebensräumen. Für 13 potenziell gefährliche Tätigkeiten (z. B. Gefahrguttransport, Herstellung gefährlicher Stoffe) haften sie ohne Verschulden. Sie haften zusätzlich für die Schädigung von Gewässern und Boden. Der ursprüngliche Zustand ist wiederherzustellen. Der Verursacher muss die Kosten dafür tragen. Das Gesetz ist anzuwenden, wenn nicht schon andere Gesetze greifen und eine strengere Haftung vorsehen.

Umweltstrafrecht: Strafen für Umweltdelikte.

Verstöße gegen Umweltvorschriften werden als **Ordnungswidrigkeiten** mit Geldbuße geahndet, „**Straftaten** gegen die Umwelt“ mit höheren Geldstrafen und Freiheitsstrafen (§§ 324–330d StGB). Strafbar ist schon Handeln oder Unterlassen, das zu Umweltschäden führen kann (Gefährungsdelikte). Treten tatsächlich Schäden ein (Erfolgdelikte), ist die Strafe höher. Vor allem die Geschäftsführungen tragen das strafrechtliche Risiko. Sie müssen den Betrieb so organisieren, dass Schäden nicht entstehen können (Personalauswahl, Arbeitsanweisungen, Kontrollen, Nichtduldung von Schwachstellen, ...). Solche Maßnahmen sind Teile eines umfassenden **Risiko-Managements**.

Arbeitsaufträge

1. **Ökologie beginnt z. B. am Arbeitsplatz ...**
 - a) Überprüfen Sie Ihren persönlichen Arbeitsplatz auf umweltverträgliche Arbeitsmittel.
 - b) Überlegen Sie, ob ökologisch ratsame Änderungen zu Konflikten mit der Ökonomie führen können.
2. **Von Ihrer Abteilungsleitung hören Sie folgende Aussagen:**
 Aussage 1: Umweltverträgliche Güter sind oft teurer. Als Rohstoffe erhöhen sie die Kosten des Unternehmens, als Fertigprodukte erbringen sie unbefriedigenden Umsatz.

Aussage 2: Umweltverträgliche Güter genügen oft den Qualitätsansprüchen nicht (z. B. Recyclingpapier).

Aussage 3: Die Umstellung auf umweltverträgliche Fertigungsverfahren erfordert oft einen hohen Kapitaleinsatz und verursacht hohe Kosten, die den Gewinn schmälern.

Aussage 4: Höhere Produktionsmengen senken die Kosten pro Stück, führen aber zu höheren Schadstoffemissionen.

Nehmen Sie Stellung zu den angesprochenen Konflikten.

3. Dynamischer Umweltschutz

Das deutsche **Ordnungsrecht** gibt seit den 70er-Jahren des 20. Jahrhunderts wichtige Anstöße für den betrieblichen Umweltschutz. Es stieß aber schon in den 1990er-Jahren an seine Grenzen. Viele Vorschriften hemmten innovative Umweltinvestitionen, anstatt sie zu fördern. Sie begünstigten teure „End-of-Pipe-Techniken“, die die Umwelt nicht als Ganzes entlasteten, sondern nur die Probleme zwischen den Umweltmedien Luft, Wasser und Boden verschoben. Um das Verhältnis zwischen Aufwand und Ergebnis zu verbessern, sind neue Technologien und Produkte entwickelt worden, durch die Umweltbelastungen von vornherein vermieden werden. Dies funktioniert nur, wenn man der unternehmerischen Eigeninitiative mehr Raum gibt. So können ehrgeizigere umweltpolitische Ziele erreicht werden; und dies sogar mit weniger finanziellem Aufwand.

- a) Inwiefern liefert das Ordnungsrecht Anstöße für den betrieblichen Umweltschutz?
- b) Inwiefern können Ordnungsvorschriften innovations- und investitions-hemmend wirken?
- c) Was könnte nach Ihrer Ansicht mit End-of-Pipe-Techniken gemeint sein?
- d) Unternehmen treffen ihre Entscheidungen grundsätzlich nach Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten. Sind nach Ihrer Ansicht staatliche Maßnahmen wie Subventionen, Umweltabgaben, Energiesteuern, Einführung der Gefährdungshaftung geeignet, die Unternehmensentscheidungen zugunsten des Umweltschutzes zu steuern?

4. Stellungnahme zum Kreislaufwirtschaftsgesetz

Hersteller in der Pflicht. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), in Kraft getreten im Juni 2012, hat eine neue Epoche in der Abfallwirtschaft eingeleitet: Wer Güter produziert und vertreibt, ist für Abfallvermeidung, Verwertung und umweltverträgliche Beseitigung selbst verantwortlich und muss die Kosten dafür tragen. Mit dem Gesetz wird die alte Rollenverteilung abgelöst, nach der die Wirtschaft produzierte und die Kommunen auf Kosten der Allgemeinheit die entstehenden Abfälle zu entsorgen hatten.

Abfallvermeidung hat Priorität. Das Gesetz setzt auf die Vermeidung von Abfällen. Die Industrie soll langlebige, mehrfach verwendbare, reparaturfreundliche Produkte herstellen. Sie hat auch in Produktionsverfahren anfallende Abfälle durch Maßnahmen wie Kreislaufführung und Rückgewinnung von Einsatzstoffen (etwa Ölen und Lösemitteln) zu verringern.

Ökologie und Ökonomie bestimmen die Verwertung. Nicht vermeidbare Abfälle müssen umweltverträglich verwertet werden (Stoff-Recycling, hochwertige energetische Verwertung). Dies muss umweltverträglich erfolgen, darf nicht zum gefährlichen Ausschleusen von Schadstoffen führen. Das Gesetz verlangt keine Verwertung um der Verwertung willen und um jeden Preis: Die Erfüllung der hohen Umwelthanforderungen soll technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar sein. Nur verbleibende Restabfälle dürfen umweltverträglich beseitigt werden.

Neue Chancen ... Das Gesetz eröffnet Expansionsmöglichkeiten für kleine und mittelständische Unternehmen, vermittelt dem Beratungsmarkt wichtige Impulse und führt in den Unternehmen zu einer grundlegenden ökologischen Umorientierung. Für die Umwelttechnikbranche ergeben sich beträchtliche Entwicklungschancen.

... und Probleme. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen bringen das Gesetz und die nachgeordneten umfangreichen Regelungen viele neue, schwer überschaubare Anforderungen. Hier hätten sich viele statt mehr Bürokratie eine Deregulierung erhofft. **Zum Teil geht das Gesetz über die EU-Vorgaben hinaus, so bei 18 zusätzlich aufgenommenen „besonders überwachungsbedürftigen“ Abfallarten. Auch befürchtet man, das Gesetz werde die Konzentration in der Entsorgungsbranche beschleunigen und letztlich zu höheren Entsorgungskosten führen.**

- a) Welche Umweltprinzipien und -ziele kommen in dieser Stellungnahme zum Ausdruck?
 - b) Nennen Sie entsprechende Beispiele der Abfallbehandlung aus Ihrem Ausbildungsbetrieb.
 - c) Erläutern Sie Probleme, die Ihr Ausbildungsbetrieb mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz hat.
- ### 5. Fortschrittliche Unternehmen tun gut daran, dynamischen Umweltschutz zu betreiben.
- a) Was ist unter dynamischem Umweltschutz zu verstehen?
 - b) Welche ökonomische Bedeutung hat in diesem Zusammenhang das Umweltmanagement für das Unternehmen?

6. Auf einem bislang un bebauten Grundstück neben dem Einfamilienhaus von Studienrätin A errichtet Möbelfabrikant B ebenfalls ein Einfamilienhaus, das er ausschließlich mit Holzresten aus seiner Fabrik beheizt. Kurze Zeit darauf erkrankt Frau A so schwer, dass sie in den Ruhestand versetzt werden muss. Sie führt ihre Erkrankung darauf zurück, dass das von Herrn A verbrannte Holz mit Chemikalien verunreinigt ist. Sie will Schadensersatz erstreiten.
- Auf welche Rechtsbestimmung kann Frau A sich berufen?
 - Beurteilen Sie die Chancen von Frau A, tatsächlich Schadensersatz zu erhalten.
7. Eine chemische Fabrik liegt an einem Fluss. Eines Tages versagt – unbemerkt von dem zuständigen Mitarbeiter – ein Gerät, sodass Lauge über einen vergessenen Schacht in den Fluss gelangt. 200 Meter flussabwärts betreibt die Gemeinde ein Wasserwerk. Nach Anzeige durch eine Anwohnerin lässt sie am nächsten Tag Wasserproben durch ein Institut untersuchen. Die Analyse ergibt eine erhöhte Konzentration von Chloriden und Phosphaten. Die Gemeinde will Ersatz für die Kosten des Gutachtens in Höhe von 3 000,00 EUR.
- Welche Beweislasten muss die Gemeinde tragen, welche nicht?
 - In welchem Umfang haften die Geschäftsführung und der zuständige Mitarbeiter des Betriebes?
8. Kurze Zeit nach Inbetriebnahme einer neuen Anlage durch ein Unternehmen treten an den Gebäuden in der Nachbarschaft Schäden auf. Die Anlage gehört zu jenen Anlagen, die im Anhang 1 zu § 1 Umwelthaftungsgesetz aufgezählt sind. Die Geschädigten verlangen Schadensersatz.
- Beurteilen Sie die Beweislast in diesem Fall.
 - Können die Geschädigten auch dann Schadensersatz beanspruchen, wenn sich herausstellt, dass die Anlage völlig ordnungsgemäß betrieben wurde?

8.3.3 Dynamischer Umweltschutz unter wirtschaftlichem Aspekt

Wir, MGB, sind ein mittelständisches Unternehmen, das seine Vorteile in den letzten Jahren gezielt nutzen konnte: Wir sind flexibel, nah am Markt und reagieren schnell auf den Wandel der Märkte und des Umfelds. Beispiel: das Öko-Audit nach EMAS. Wir haben die Chancen, die dieses *Eco-Management and Audit Scheme* eröffnet, erkannt und gezielt genutzt.

Die Erfolgsbilanz unseres Öko-Audits

Wir haben unsere Umwelt entlastet und dadurch die Position unseres Unternehmens entscheidend verbessert:

- Unsere Kunden geben unseren Produkten und Diensten den Vorzug,
- Behörden und Politik, Öffentlichkeit und Nachbarschaft schätzen unsere Glaubwürdigkeit,
- wir haben unsere Stellung gegenüber der Konkurrenz gefestigt,
- wir haben weniger Schwierigkeiten bei der Abwicklung von Genehmigungsverfahren.

Wir haben unsere Kosten gesenkt:

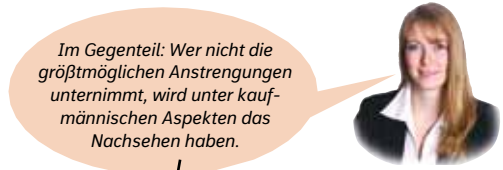
- durch die Einrichtung eines wirksamen Umweltmanagements,
- durch effizienten Einsatz unserer Ressourcen,
- durch niedrige Steuern und Abgaben aufgrund gesunkener Emissionswerte,
- durch Verbesserung unserer Kreditwürdigkeit bei Finanzierungen,
- durch günstigere Versicherungsprämien aufgrund unseres verbesserten Risikomanagements.

Wirksamer Umweltschutz bedeutet: Haushalte und Unternehmen müssen von sich aus immer neu die größtmöglichen Anstrengungen zur Vermeidung von Umweltschäden unternehmen.

Rechtsvorschriften sind dann nur Minimalanforderungen. Sie schaffen den notwendigen Ordnungsrahmen, motivieren aber nicht zum „Bessermachen“. Sie können ja nur Grenzwerte festlegen, die nicht überschritten werden dürfen.



Tue ich als Unternehmer mehr als verlangt, habe ich aber höhere Kosten als die Konkurrenz. Das bedeutet Wettbewerbsnachteile und Gewinnminderung.



Im Gegenteil: Wer nicht die größtmöglichen Anstrengungen unternimmt, wird unter kaufmännischen Aspekten das Nachsehen haben.

- Die Umweltschutzvorschriften werden zunehmend schärfer.
- Die Abgaben für umweltschädliches Verhalten (z. B. Abwassergebühren) und die Kosten für die Vermeidung/Beseitigung von Umweltschäden steigen. Aus externen Kosten werden also zunehmend interne Kosten.
- Staatliche Subventionen für umweltfreundliche Investitionen verschaffen Kostenvorteile.
- Schärfere Haftungsvorschriften (Gefährdungshaftung) vergrößern das Kostenrisiko in der Folge von Störfällen und chronischen Belastungen.
- Die Endverbraucherinnen und -verbraucher achten zunehmend auf umweltfreundliche Produkte. Die Umweltfreundlichkeit eines Produkts ist heute ein gängiges Verkaufsargument und oft schon unverzichtbare Voraussetzung für den Marktzugang.
- Gewerbliche Käufer verlangen von ihren Zulieferern umweltfreundliche Materialien und Fertigungsverfahren.
- Betriebe, die keine umweltfreundlichen Produkte und Verfahren entwickeln, koppeln sich vom technischen Fortschritt ab. Sie entziehen sich auf längere Sicht selbst die Lebensgrundlage. Sie können nicht gegen die wachsamere Konkurrenz bestehen.

Fortschrittliche Unternehmen haben erkannt: Betrieblicher Umweltschutz muss dynamisch sein. Diese Unternehmen ersetzen staatliche Gängelung mittels Rechtsvorschriften durch eigenverantwortliches maximales Handeln. Sie machen ökologisches Verhalten zum Bestandteil einer umweltorientierten Unternehmensführung (Umweltmanagement).

8.3.4 Umweltorientierte Unternehmensführung

Umweltorientierte Unternehmensführung (Umweltmanagement)

- richtet eine Umweltdatenbank und ein Umwelt-Informationssystem ein,
- berücksichtigt den Umweltschutz bei allen Betriebsprozessen und bei allen betrieblichen Funktionen (siehe die unten stehende Übersicht),
- verankert den Umweltschutz auch in der Organisation des Betriebes und legt alle Kompetenzen, Aufgaben und Tätigkeiten in einem Umweltschutzhandbuch fest,
- dokumentiert ihre Umweltschutzbemühungen auch gegenüber der Öffentlichkeit, z. B. durch die Erstellung und Veröffentlichung von Ökobilanzen¹ und durch die Teilnahme am Eco-Management and Audit Scheme (EMAS, ehemals „Öko-Audit“)².

Umweltorientierte Unternehmensführung (Umweltmanagement)

Informationsbeschaffung

- Zusammenarbeit mit Öko-Instituten und Öko-Verbänden
- Anschluss an eine Öko-Datenbank oder Errichtung einer solchen
- Erstellung von Öko-Bilanzen

Beschaffung

- Beschaffung umweltfreundlicher und reichlich vorhandener Rohstoffe
- Nutzung von Recycling-Möglichkeiten
- Umweltbewusste Auswahl der Lieferanten
- Nutzung umweltschonender Verkehrskonzepte

Die Norm DIN EN ISO 14001 beschreibt, wie ein Umweltmanagement aufgebaut werden kann und welche Anforderungen es erfüllen soll.



¹ Siehe S. 81.

² Siehe S. 81.

Produktion

- Durchführung ökologischer Produktanalysen
- Einstellung der Produktion umweltschädlicher Erzeugnisse
- Entwicklung umweltfreundlicher Erzeugnisse/recyclingfähiger Erzeugnisse
- Einführung umweltfreundlicher Produktionsverfahren
- umweltfreundliche Entsorgung von umweltschädlichen Abfällen und Stoffen

Absatz

- umweltbezogene Aktionen in der Öffentlichkeit
- umweltbezogene Verkäufer-, Händler- und Verbraucherinformationen
- umweltbezogene Preissetzungen
- Verwendung von Umweltzeichen („Blauer Engel“ und „Euroblume“ für umweltfreundliche Produkte)
- Nutzung umweltschonender Verkehrskonzepte

Finanzierung und Investition

- Nutzung von Subventionen zur Finanzierung umweltfreundlicher Investitionen

Organisation

- Einrichtung von Stellen für betriebliche Umweltschutzbeauftragte
- Einrichtung von Umweltschutz-Projektgruppen
- Einrichtung eines Umweltschutz-Ausschusses
- Einrichtung einer Sammelstelle für Umweltschutz-Vorschläge

**8.3.5 Umweltschutzbeauftragte**

Betriebe, deren Produktion die Umwelt beeinflussen können müssen Beauftragte für besondere Belange des Umweltschutzes bestellen.

Das Umweltrecht fordert die Betriebsbeauftragten für Abfall, für Gewässerschutz und Immissionsschutz sowie Störfall-, Gefahrgut- und Tierschutzbeauftragte. Nach dem Gentechnik-Gesetz müssen bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen auch ein Beauftragte für biologische Sicherheit bestellt werden.

Die Beauftragten üben ihre Aufgaben vielfach nebenamtlich aus. Häufig sind es Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter, die alle technischen Details vor Ort kennen. Sie haben i. d. R. keine öffentlich-rechtlichen Befugnisse, sondern sind Element der innerbetrieblichen Eigenüberwachung.

Aufgaben der Umweltschutzbeauftragten**Kontrollfunktion**

Die Beauftragten müssen darauf achten, dass die umweltrechtlichen Bestimmungen im Betrieb eingehalten werden.

Initiativfunktion

Die Beauftragten haben in ihrem jeweiligen Fachgebiet darauf hinzuwirken, dass umweltschonende Verfahren und Produkte eingesetzt werden.

Anhörungsrecht

Die Beauftragten müssen vor Investitionsentscheidungen von der Unternehmensleitung gehört werden.

Informationsfunktion

Die Beauftragten sollen die Betriebsangehörigen über die betriebliche Umweltsituation informieren.

Berichtsfunktion

Die Beauftragten haben einen Jahresbericht zu erstellen.

In vielen Unternehmen werden unabhängig von gesetzlichen Verpflichtungen Umweltschutzbeauftragte bestellt – Ausdruck der Philosophie, den Umweltschutz von vornherein in die unternehmerische Strategie einzubinden. In den größeren Unternehmen rankt sich um die gesetzlichen Umweltschutzbeauftragten oft ein Netz von Fachleuten, die für das Umweltschutz-Know-how¹ der Unternehmen stehen.


Beispiel: Umweltschutzbeauftragte

Die Immissionsschutz-, Abwasser- und Abfallbeauftragten tragen Verantwortung für Einzelanlagen. Sie berichten den Betriebsbeauftragten für Umweltschutz auf der Werks- oder Betriebsebene, die die Geschäftsführung informieren. Auf der Konzernebene gibt es sogar zentrale Referate für Umweltschutz und technische Sicherheit.

8.3.6 Ökobilanz (Umweltbilanz)

Die Ökobilanz ist eine Übersicht über alle Stoff- und Energiemengen, die im Laufe eines Jahres in den Betrieb eingehen (Input) und den Betrieb verlassen (Output). Sie liefert grundlegende Informationen über die Auswirkungen der betrieblichen Tätigkeiten auf die Umwelt und damit für Entscheidungen hinsichtlich Beschaffung, Produktion und Absatz.

4-Stufen-Methode für Ökobilanzen



Dieses Vorgehen wird vom Umweltbundesamt vorgeschlagen.

(1) Zielfestlegung

Entscheidung, welche Größen für einen Produktionsprozess und welche Lebenszyklen eines Produkts berücksichtigt werden sollen. Energie- und Verkehrsdaten sind einzubeziehen.

(2) Sachbilanz (siehe S. 82)

Umfasst alle Elemente des Produktionsprozesses und des Produkt-Lebenszyklus, von der Gewinnung der Rohstoffe über den Gebrauch des Produkts bis hin zur Abfallbehandlung und Abfallentsorgung.

(3) Wirkungsabschätzung

Die Daten der Sachbilanz werden auf ihre möglichen Umweltwirkungen, z. B. Klimaveränderungen, Abbau der Ozonschicht, Belastungen der Gewässer hin überprüft.

(4) Auswertung und Interpretation

Die Ergebnisse von Sach- und Wirkungsbilanz werden zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Diese komplexe Aufgabe kann laut Umweltbundesamt zurzeit noch nicht geleistet werden.

8.3.7 Öko-Audit (Umweltbetriebsprüfung)

Die Europäische Union hat bereits 1993 eine Verordnung über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung erlassen [früher: EG-**Öko-Audit-Verordnung**; jetzt **EMAS** (Eco-Management and Audit Scheme)]. Die Verordnung wird regelmäßig weiterentwickelt.

EMAS will Unternehmen über den Markt dazu drängen, sich selbst konkrete Umweltziele – über das gesetzlich Geforderte hinaus – zu setzen, Maßnahmen zu ihrer Verwirklichung zu treffen und ein Umweltmanagement zu schaffen. Die Prüfung erfolgt durch Audits. Die erfolgreiche Teilnahme wird über die IHK in ein Register eingetragen (www.emas-register.de) und berechtigt zur Führung eines EMAS-Logos.

¹ Know-how (engl.) = wissen, wie; geistig technische Spezialkenntnisse und Erfahrungen (z. B. über Fertigungsverfahren), die nicht rechtlich geschützt werden können und deshalb oft strenger Geheimhaltung unterliegen.

Beispiel: Ökobilanz eines Unternehmens der Textilbranche

Input	20..	Output	20..
1. Rohstoffe (kg)	2 992 575	1. Produkte (kg)	
2. Halb- und Fertigwaren (kg)	1 954 433	Beinbekleidung	4 432 403
3. Hilfsstoffe (kg)		Oberbekleidung	339 823
Farbstoffe	60 310	2. Verpackungen (kg)	
Chemikalien	1 071 012	Transportverpackung	735 196
Produktverpackungen	1 824 532	Produktverpackung	1 806 171
Produktzutaten	85 553	3. Abfälle (kg)	
4. Betriebsstoffe (kg)	1 325 893	Sonderabfälle	83 687
5. Energie (kWh)		Wertstoffe	1 472 895
Gas	13 870 996	Restmüll	171 040
Strom	26 663 766	4. Energieabgabe	101 635 998
Heizöl	36 214 053	5. Abwasser	
Fernwärme	8 102 143	Menge (cbm)	284 662
Treibstoff	14 585 040	Schwermetall (kg)	30
6. Wasser (cbm)		6. Abluft	
Stadtwasser	237 996	Menge (cbm)	23 715 924
Rohwasser (Brunnen/See)	135 622	Belastung (kg)	120 042 786
Luft (cbm)	84 556 546		
Bestand:			
Boden (qm)		Anlagen (Stück)	
versiegelt	56 329	Produktionsmaschinen	3 974
überbaut	118 611	Büro-/Kommunikations-	
grün	412 613	maschinen	3 399
Gebäude (qm)	158 058	Fuhrpark	279
		technische Anlagen	302

EMAS beinhaltet die Anforderungen der internationalen Norm ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Zusätzlich fordert EMAS

- die Prüfung durch einen externen, staatlich zugelassenen Umweltgutachterinnen und -gutachter,
- die Veröffentlichung einer Umwelterklärung (Organisationsbeschreibung, Umweltpolitik, Umweltaspekte, Umweltprogramm, Umweltleistung, Rechtsvorschriften),
- eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistungen,
- eine Verpflichtung zur Einhaltung aller umweltrechtlichen Vorschriften.

Die Registrierung nach EMAS beschränkte sich bis 2009 auf die EU. Jetzt ist auch eine weltweite Registrierung möglich. EMAS als anspruchsvollstes System verursacht den Unternehmen Kosten (z. B. wegen jährlicher externer Überprüfungen).

Ebenso können Organisationen, die EMAS-registriert sind, von verschiedenen Erleichterungen im Vollzug des Umweltrechts profitieren.



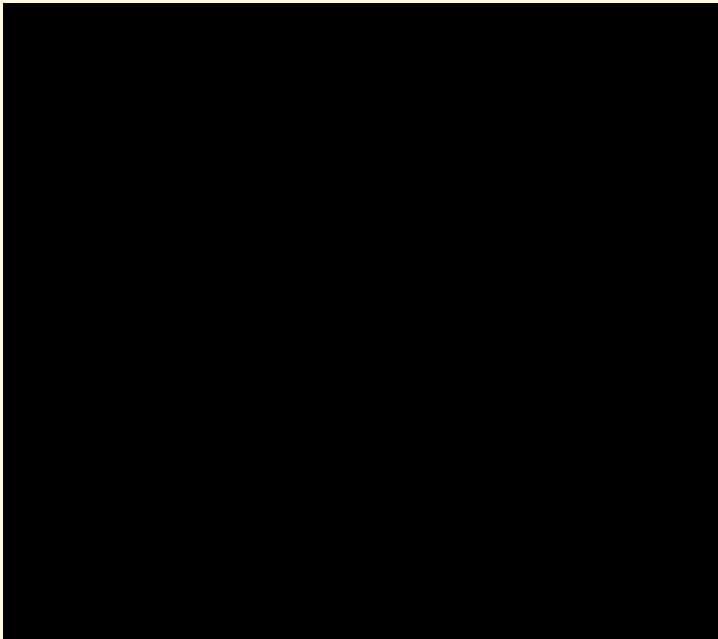
Das EMAS-Logo darf z. B. verwendet werden:

- auf Umwelterklärungen,
- auf Broschüren, Berichten, Informationsdokumenten, im Internet,
- auf dem Briefkopf,
- für die Imagewerbung, in Umweltproduktdeklarationen (nicht auf Produkten!).

Arbeitsaufträge

1. Die Teilnahme an EMAS führt zu hohen Kosten für Unternehmen: Honorare für externe Beratung, Gebühren für die zugelassenen Gutachterinnen und Gutachter, Gebühren für die Teilnahmeerklärung, Kosten für neu einzustellende Audit-Mitarbeitende, für die Schulung und Weiterbildung der Beschäftigten und für die Öffentlichkeitsarbeit¹. Unter diesem Aspekt ergibt sich die Frage, ob sich die Teilnahme lohnt. Diese Frage steht heute auch vielfach in Verbindung mit dem Problem von Öko-Risiken (Umweltrisiken).

Im Jahr 2012 wurden die EMAS-validierten Organisationen in Deutschland befragt, wie entscheidungsrelevant jeder der folgenden Aspekte für sie bei der Einführung von EMAS war.



- a) Nennen Sie möglichst viele Umweltrisiken.
 - b) Ist EMAS laut der Befragung geeignet, Öko-Risiken zu bewältigen?
 - c) Welche zusätzlichen Gründe für die EMAS-Einführung sind für die Befragten besonders wichtig?
 - d) Mehr als drei Viertel der Befragten versprechen sich Wettbewerbsvorteile durch EMAS. Wie kann es zu solchen Vorteilen kommen?
 - e) Fast drei Viertel der Befragten rechnen sogar mit Kosteneinsparungen. Wie lässt sich dies angesichts der oben genannten hohen Kosten für EMAS begründen?
2. Erklärung von MGB Maltmann Getriebebau e. K. zum Öko-Audit:

„Die Umweltschutzleitlinien (Umweltpolitik), das Umweltprogramm, das Umweltmanagementsystem und die Umwelt-Betriebsprüfungsverfahren von MGB Maltmann Getriebebau e. K., entsprechen den Anforderungen des Umweltauditgesetzes (UAG) und der Norm DIN EN ISO 14001 „Umweltmanagementsysteme“. Die Daten und Angaben dieser Umwelterklärung geben ein angemessenes und richtiges Bild der Umweltrelevanz aller Tätigkeiten am Standort wieder. Daher wird diese Umwelterklärung für gültig erklärt.“

- a) Welchen Inhalt hat die Norm DIN EN ISO 14001? Informieren Sie sich hierüber im Internet.
- b) Hat Ihr Ausbildungsbetrieb ebenfalls eine Erklärung zum Öko-Audit abgegeben? Wenn ja, wie lautet sie?
- c) Berichten Sie darüber, welche Inhalte der Norm DIN EN ISO 14001 Ihr Ausbildungsbetrieb erfüllt.

¹ Zum Begriff *Öffentlichkeitsarbeit* vgl. Sachwortverzeichnis.

ZWEITER ABSCHNITT

Produktionsmanagement

RAHMENLEHRPLAN

LERNFELD 3: Kundenaufträge bearbeiten und überwachen

LERNFELD 6: Leistungserstellung planen, steuern und kontrollieren

Ein Beispiel für moderne Produktionsprozesse

Mercedes-Benz hat mit der „Factory 56“ im Werk Sindelfingen eine Produktionsstätte geschaffen, die auf die Anforderungen der Zukunft im Hinblick auf Flexibilität, Effizienz, Digitalisierung und Nachhaltigkeit ausgerichtet ist.

Neuerungen in der Produktion:

Neue Modelle werden unabhängig davon, ob es sich um konventionelle oder elektrische Antriebe handelt in die Serienfertigung integriert. Die Konzeption der Montagehalle ist dementsprechend flexibel konzipiert. Eine schnelle Anpassung der Produktion an die aktuelle Marktnachfrage ist auf diese Weise möglich.

Alle Montageschritte für Fahrzeuge verschiedener Aufbauformen und Antriebsarten laufen auf einer Ebene. Komplexe Anlagentechniken werden an einer Stelle gebündelt. Dadurch können Umbauarbeiten, die bei der Integration neuer Modelle nötig werden, in der restlichen Halle einfacher umgesetzt werden. Das klassische Fließband wird durch fahrerlose Transportsysteme abgelöst. Auf diese Weise muss bei der Integration neuer Modelle lediglich der Fahrweg des fahrerlosen Transportfahrzeugs geändert werden.

Einführung neuer digitaler Systeme:

Das Werk nutzt ein digitales Ökosystem, das eine Vielzahl von Softwareanwendungen umfasst, die in Echtzeit Daten aus den Produktionsprozessen und IT-Systemen von Mercedes-Benz Pkw-Werken weltweit integrieren. Dies ermöglicht eine erhebliche Verbesserung der Produktionssteuerung und bietet den Mitarbeitern individuelle und bedarfsgerechte Informationen. Das System führt dabei dabei Effizienz- und Qualitätswerkzeuge zu einer funktionalen Einheit zusammen und gewährleistet damit eine hohe Transparenz in der umfassend digitalisierten Automobilproduktion.

Maschinen und Anlagen sind in der gesamten Halle miteinander vernetzt, wobei der größte Teil bereits Internet-of-Things-fähig ist. Die digitalen Technologien, wie beispielsweise Virtual oder Augmented Reality, gehen weit über die Werkshalle hinaus und kommen bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge zum Einsatz. Im Austausch mit Lieferanten und Transportdienstleistern werden Tracking und Tracing genutzt, um Materialströme weltweit digital nachverfolgen zu können.

Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und ökologischen Aspekten:

Im Werk wird großen Wert auf Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung gelegt. Die Produktion erfolgt von Anfang an CO₂-neutral, und der Energiebedarf wurde im Vergleich zu anderen Montagehallen erheblich reduziert. Auf dem Dach der Factory 56 wurde eine Photovoltaik-Anlage installiert, die einen Großteil des Strombedarfs deckt. Ein Gleichstromnetz und Energiespeicher auf Basis von Fahrzeugbatterien verbessern die Energieeffizienz weiter. Darüber hinaus wurden beim Bau der Halle ökologische Aspekte, wie begrünte Dachflächen, Regenwasserrückhaltung und Recycling-Beton, berücksichtigt.

Modernisierung der Arbeitsplatzgestaltung unter Berücksichtigung ergonomischer Aspekte:

Mit dem Ziel eine moderne Arbeitsumgebung zu schaffen, wurde die Arbeitsorganisation gemeinsam mit dem Betriebsrat entwickelt. Alle Arbeitsplätze sind ergonomisch gestaltet: Eingeführt wurden neben ausgewählten Fördertechnikelementen, die bei Bedarf in eine optimale Arbeitspositionen gebracht werden können, höhenverstellbare Arbeitsstationen. Bei der architektonischen Gestaltung der Halle wurde darauf geachtet, dass bei Tageslicht gearbeitet werden kann.

(vgl. Mercedes-Benz steigert Flexibilität und Effizienz in der Produktion, „Factory 56“, in: Mercedes-Benz Group AG, 2024, Stuttgart: <https://group.mercedes-benz.com/innovation/produktion/factory-56.html> [22.04.2024])

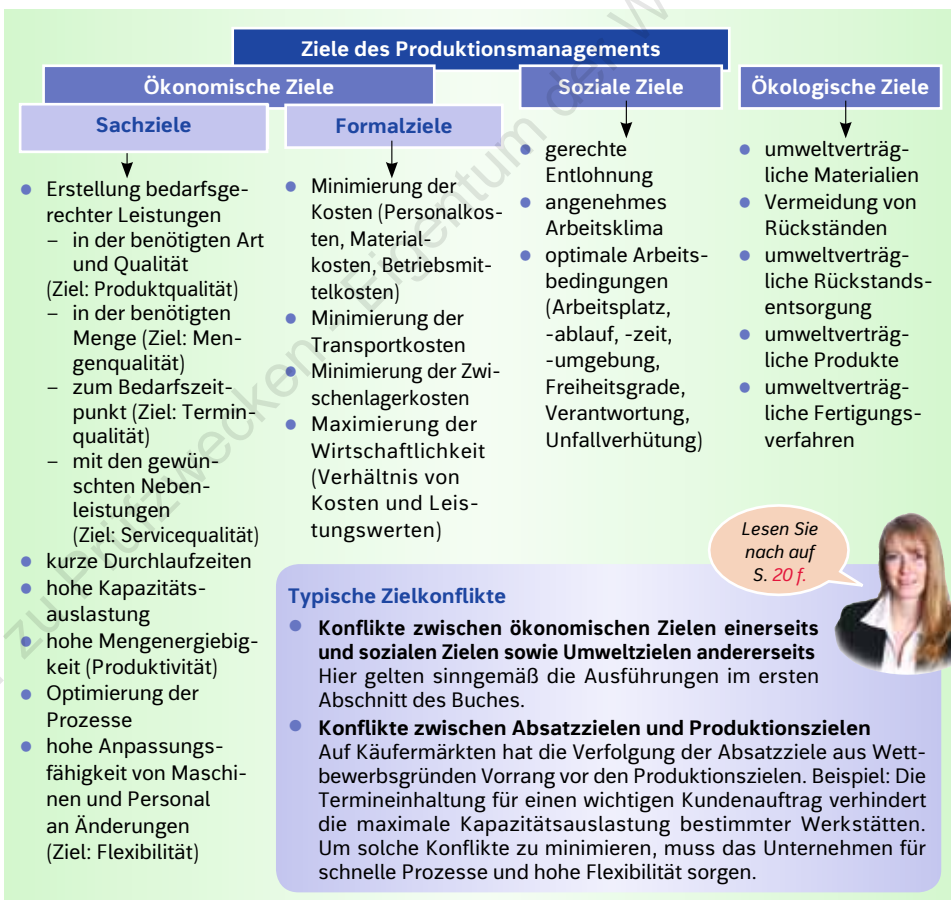
1 Aufgaben und Ziele des Produktionsmanagements

1.1 Produktionsziele

Das Produktionsmanagement ist der Führungsbereich, der mit der Produktion (Fertigung) der Erzeugnisse (Produkte) befasst ist.

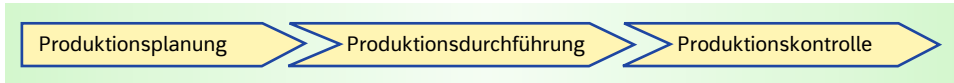
Die Fertigung ist im modernen Industriebetrieb maschinisiert und automatisiert. Deshalb muss das Produktionsmanagement wie kein anderer Managementbereich nicht nur mit betriebswirtschaftlichen, sondern auch mit technischen Problemen umgehen können.

Bei der Frage, welche Produktionsziele das Produktionsmanagement setzen muss, legen wir die Einteilung in Shareholder-Ziele (ökonomische Ziele) und Stakeholder-Ziele (soziale Ziele und Umweltziele) zugrunde. Weiterhin ist zu beachten, dass die Produktionsziele vorrangig durch die Absatzziele (Marktziele) bestimmt werden. Um eine Zielkontrolle zu ermöglichen, müssen die Ziele möglichst operationalisiert werden.



1.2 Aufgaben des Produktionsmanagements

Die mit der Produktion zusammenhängenden Aufgaben vollziehen sich – wie jedes wichtige betriebliche Geschehen – in drei Phasen:



In jeder Phase sind bestimmte Teilaufgaben zu erfüllen:

Teilaufgaben des Produktionsmanagements		
Produktionsplanung	Produktionsdurchführung	Produktionskontrolle
<ul style="list-style-type: none"> – Produktionsprogrammplanung (betrifft Art und Menge der Erzeugnisse) – Fertigungsanlagen- und -verfahrensplanung – Fertigungsplanung (Vollzugsplanung) 	<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungssteuerung (unmittelbare Vorbereitung, Steuerung und Überwachung der Fertigung) – Be- und Verarbeitung der Werkstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> – technische Kontrolle (Qualitätskontrolle) – betriebswirtschaftliche Kontrolle (Nachkalkulation, Kostenrechnung)

Wichtige Managementaufgaben in diesem Zusammenhang sind:

- **Produktionsprogramm-Management** → Festlegung des Produktionsprogramms
- **Produktentstehungsmanagement** → Produktforschung, -entwicklung, -gestaltung
- **Verfahrensmanagement** → Anlagenplanung und Fertigungsverfahren
- **Fertigungsprozessmanagement** → Planung und Steuerung der Fertigung
- **Kostenmanagement** → Kostenplanung, -kontrolle, -analyse
- **Qualitätsmanagement** → Sicherung der Einhaltung von Produkt-, Mengen-, Terminqualität
- **Umweltmanagement** → Sicherung der Umweltverträglichkeit von Materialien, Produkten, Fertigungsverfahren
- **Produktionscontrolling** → Sicherung der Zielsetzung, Planung, Kontrolle

2 Produktionsprogramm-Management

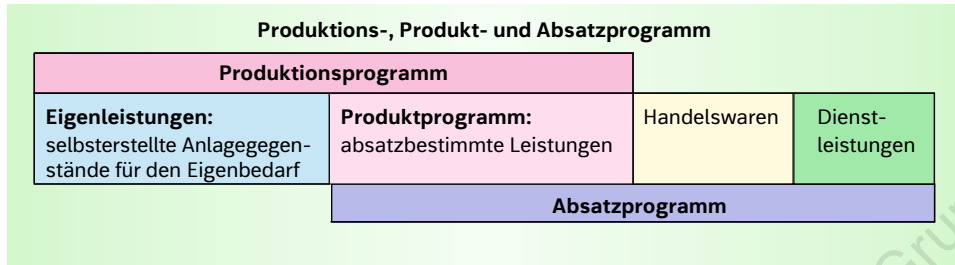
2.1 Absatz-, Produkt- und Produktionsprogramm

Das Produktionsprogramm (Fertigungsprogramm) umfasst die Art und Menge der Produkte, die in einem bestimmten Zeitraum gefertigt werden. Sein wichtigster Teil ist das Produktprogramm.

Ständige Absatzmarktforschung einerseits und naturwissenschaftlich-technische Forschung andererseits sind erforderlich, um absatzträchtige Produkte zu entwickeln.

Das Produktionsprogramm wird aus dem Absatzprogramm abgeleitet, ist aber nicht damit identisch: Zum Absatzprogramm gehören auch nicht selbst produzierte Handelswaren (z. B. Zubehör) und Dienstleistungen (z. B. Wartung). Zum Produktionsprogramm gehören auch selbst erstellte Werkzeuge und Vorrichtungen für den Einsatz im eigenen Betrieb (sog. Eigenleistungen).

Das Produktprogramm umfasst die absatzbestimmten Erzeugnisse des Produktionsprogramms.



2.2 Bestimmungsgrößen des Produktprogramms

Das Produktprogramm muss immer wieder neu geplant und den Marktverhältnissen angepasst werden. Viele Größen üben dabei ihren Einfluss aus.

Wichtige Bestimmungsgrößen des Produktprogramms
<p>Produktfelder</p> <p>Produktfelder sind Bereiche, in denen ein Unternehmen tätig sein will (z. B. Elektroindustrie, Fahrzeugbau, Maschinenbau). Sie werden vor der Betriebsgründung abgesteckt und langfristig angepasst.</p>
<p>Marktchancen</p> <p>Der Betrieb wird nur Produkte in sein Programm aufnehmen, von denen er sich aufgrund von Marktforschungen einen ausreichenden Umsatz (Erlös) verspricht.</p>
<p>Kosten</p> <p>Der Betrieb wird nur Produkte in sein Programm aufnehmen, die mit vertretbaren Kosten gefertigt werden können.</p>
<p>Materialien</p> <p>Können nicht alle Materialien in der benötigten Menge beschafft werden, so ist die Fertigung bestimmter Erzeugnisse nicht möglich.</p>
<p>Finanzierungsmöglichkeiten</p> <p>Viele Produkte benötigen teure Anlagen und/oder eine kostspielige Forschung und Entwicklung. Sie können nur ins Programm aufgenommen werden, wenn das nötige Eigen- und Fremdkapital aufgebracht werden kann. Oft ist dies nur Großbetrieben möglich.</p>
<p>Stand der Technik</p> <p>Die fortschreitende Technik führt zum Veralten bestehender und zur Entwicklung neuer Produkte. Aufgrund des fast überall gegebenen harten Wettbewerbs wird der Betrieb bestrebt sein, die jeweils modernsten Produkte zu fertigen.</p>
<p>Eigene Forschung, Know-how</p> <p>Der Betrieb wird bestrebt sein, eigene Produktforschung zu betreiben und ein umfangreiches Produktwissen zu erwerben. Sein Ziel ist die Fertigung möglichst exklusiver Produkte, die geringer Konkurrenz ausgesetzt sind und hohe Nachfrage und Umsätze erzielen.</p>
<p>Gesetzliche und soziale Einflüsse</p> <p>Der Gesetzgeber verbietet die Fertigung von Produkten, die Mensch und Umwelt schädigen, oder knüpft sie an bestimmte Auflagen. Auch die Nachfrager werden gegenüber derartigen Produkten zunehmend sensibel.</p>
<p>Vertretbarkeit der Güter</p> <p>Vertretbare Güter sind solche, die nach allgemeiner Auffassung durch gleichartige Güter ersetzbar sind (z. B. DVDs, PCs, Konserven, ...). Bei solchen Gütern ermittelt man sorgfältig die Marktchancen und produziert dann oft – nicht immer! – ohne konkret vorliegende Kundenaufträge die Produkte auf Lager (Lagerfertigung). Bei nicht vertretbaren Gütern (z. B. Spezialmaschinen, Schiffen) hingegen produziert man i. d. R. nur auf Bestellung (Auftragseinzelfertigung). Das momentane Produktprogramm entspricht dann der Summe der Kundenaufträge.</p>

In der Praxis benutzt man den Begriff „Produktionsprogramm“ oft auch dann, wenn man eigentlich das Produktprogramm meint.

2.3 Programmbreite und -tiefe

Jedes Produktprogramm hat einen bestimmten **Programmfumfang**. Dieser ist gekennzeichnet durch die Programmbreite und die Programmtiefe.

Web

- Die **Programmbreite** ist durch die **Zahl der Produktarten** bestimmt.
- Die **Programmtiefe** ist durch die **Zahl der Varianten der Produktarten** bestimmt.

M 88

Beispiel: Produktprogramm der Kunert AG (Beinbekleidung)

Siehe auch die Datei [Pro-grammbreite und -tiefe](#).

Sparte Feinbereich

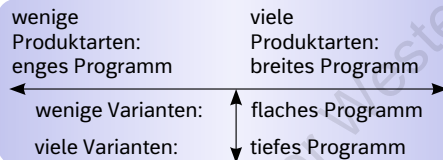
Produktarten:

Feinstrümpfe, Feinstrumpfhosen

Sparte Grobstrickbereich

Produktarten:

Socken,
Söckchen,
Kniestrümpfe,
Leggins



Varianten: verschiedene Qualitäten, Größen, Farben, Muster



- ① **Komplementärgüter** sind z. B. Auto und Benzin, Messer und Gabel, Tisch und Stuhl. Wer das eine Produkt absetzt, hat auch gute Chancen für den Absatz des andern. **Substitutionsgüter** dagegen können sich gegenseitig ersetzen (z. B. Butter und Margarine, Glas und Kunststoff). Sie nehmen sich deswegen oft gegenseitig Absatz weg.

- 2 **Produktspezialisierung** bedeutet Konzentration auf bestimmte Produkte. Sie bewirkt ein enges Produktionsprogramm, bringt aber häufig Kostenvorteile durch geringere Entwicklungskosten, größere Produktserien, evtl. Massenproduktion, kleinere Materiallager, Ausnutzung optimaler Bestellmengen, weniger häufige Umrüstung von Maschinen.
- 3 **Kuppelprodukte** fallen im selben Produktionsprozess zwangsläufig nebeneinander an (z. B. bei der Rohölverarbeitung u. a.: Gas, Rohbenzin, Rohpetroleum, Dieselöl, Schmieröl). Der Gesamterlös muss dann die Produktionskosten decken.

In der Praxis hat sich eine intelligente Begrenzung des Programmumfangs als günstig und gewinnsteigernd erwiesen: Produktspezialisierung bringt Kostenvorteile; die Anwendung von Typung und Baukastensystemen bewirkt zugleich die Befriedigung individueller Kundenbedürfnisse.

Einzelheiten hier-
zu finden Sie auf
S. 227 ff.



2.4 Fertigungstiefe – „make or buy“

Oft entstehen Produkte und Entwicklungsarbeit noch von A bis Z im eigenen Betrieb. Dafür werden neue Systeme entworfen, Spezialmaschinen und -werkzeuge beschafft, Strukturen und Ausrüstungen geändert. Entsprechend hoch ist die finanzielle Belastung. Dabei haben externe Anbieter oft mehr Know-how, bieten gezielte Lösungen an, sind besser, präziser, schneller und technisch auf dem neuesten Stand. Sie bieten ggf. weitere Vorteile: niedrigere Stückkosten, Wegfall von Entwicklungs- und Lagerkosten, von Kapitalbindung für Investitionen, von Zinskosten für investiertes Kapital, von Risiko bei Entwicklungsrückschlägen oder Produktionsrückgang, von Personal- und Raumkosten sowie Just-in-time-Lieferung (Lieferung exakt zum Bedarfszeitpunkt).

Von der Programmtiefe ist die Fertigungstiefe (Wertschöpfungstiefe) zu unterscheiden. Sie bezeichnet den prozentualen Anteil der eigenen Wertschöpfung am Produktionswert der gefertigten Produkte.

$$\text{Fertigungstiefe (in Prozent)} = \frac{\text{eigene Wertschöpfung}}{\text{Produktionswert}} \cdot 100 \%$$

Immer mehr Industriebetriebe stellen benötigte Teile und Halberzeugnisse nicht selbst her („make“), sondern kaufen sie von Zulieferern ein („buy“). Sie betreiben Outsourcing (Fremdvergabe). Die Fertigungstiefe zeigt abnehmende Tendenz.

Beispiel: Abnehmende Fertigungstiefe durch Outsourcing

Grundsätzlich könnten die Automobilhersteller eigene Erzbergwerke, Hütten-, Stahl- und Walzwerke besitzen, um ihre Rohstoffe und Bleche zu produzieren. Entsprechend könnten sie auch Reifen, Sitze, Scheinwerfer, Tacho, Lichtmaschine usw. selbst erzeugen. In der Praxis aber beziehen sie zunehmend Teile von ihren Zulieferbetrieben, die i. d. R. zu Systemlieferanten geworden sind. Die Fertigungstiefe beträgt in modernen Werken nur noch 20 %.

Die
Autohersteller
wandeln sich
immer mehr zu
reinen Montage-
betrieben.



Eigenfertigung setzt voraus:

- die Beherrschung der notwendigen **Fertigungstechnik** (Sicherung der Produktqualität!),
 - die Bereitstellung der notwendigen **Kapazitäten** (Fertigungs- und Lagerraum, Maschinen, Personal),
 - die **Finanzierbarkeit** dieser Kapazitäten (Eigenkapital, Kredite),
 - **Kostenvorteile** bei der Fertigung gegenüber Fremdbezug.
- Jeder Betrieb verfügt nur in seinen Kernbereichen über das notwendige Know-how.

Solche Kapazitäten stehen immer nur begrenzt zu Verfügung.

Große Kapazitäten erfordern stets enorm viel Kapital.

Diese Kostenvorteile sind meist nur in den Kernbereichen gegeben.

Deshalb bietet sich Fremdbezug seit jeher an bei

- **kompletten Einbauteilen.** Sie können von spezialisierten Betrieben (mit besserem Know-how) kostengünstiger und/oder in besserer Qualität bezogen werden (z. B. Tachometer, Scheinwerfer, Reifen, Sitze, Bordcomputer).
- **Grundstoffen, Hilfs- und Betriebsstoffen.** Selbst Weltkonzerne, die Endprodukte fertigen, überlassen aus den gleichen Gründen die Förderung von Rohstoffen (z. B. Erze, Öl, Salze, Holz) und ihre Umwandlung in Grundstoffe (z. B. Stahl, Mineralöl, Holzplatten) sowie die Produktion von Hilfs- und Betriebsstoffen (z. B. Klebstoffe, Schrauben, Schmiermittel) spezialisierten Betrieben.
- **Energien, Maschinen, Werkzeuge.** Nur für Spezialwerkzeuge, die auf dem Markt nicht erhältlich sind, wird bisweilen eine eigene Werkzeugmacherei unterhalten.
- **Handelswaren.** Handelswaren ergänzen die eigene Produktpalette. Für ihre Fertigung fehlt in der Regel bereits das notwendige Know-how.

Sind Know-how und Kapazitäten vorhanden, so liegen die variablen (mengenabhängigen) Herstellkosten (vgl. S. 127; z. B. Fertigungsmaterial und Fertigungslöhne) oft unter den Fremdbezugspreisen. Die Eigenfertigung erscheint insofern günstiger.

Beispiel: Vergleich Eigenfertigung oder Fremdbezug bei vorhandenen Kapazitäten

Bei dem Motorradhersteller Herakles AG ist die Abteilung Auspufffertigung mit einer Fertigung von 980 Stück pro Monat zu 70 % ausgelastet. Die Produktion eines neuen Modells erhöht die Auslastung um 300 Stück auf über 90 %. Pro Stück fallen Fertigungslöhne von 55,00 EUR, Fertigungsmaterialkosten von 35,00 EUR und weitere variable Herstellkosten von 10,00 EUR an. Summe: 100,00 EUR. Der Auspuff kann von einem zuverlässigen Lieferanten auch für 113,00 EUR bezogen werden. Die Eigenfertigung erscheint kostengünstiger.

Trotz solcher Kostenvorteile verlagern Hersteller sogar in ihren Kernbereichen die Fertigung wichtiger Produktkomponenten auf Zulieferer. Sie schließen ganze Fertigungsanlagen und Betriebsteile und sparen so neben Fertigungslöhnen und Fertigungsmaterialkosten auch die Abschreibungen (Kosten für Abnutzung), Zins-, Wartungs-, Reparatur-, Sozialversicherungskosten u. a. m. ein (sog. „fixe“ [festliegende, mengenunabhängige] Kosten; vgl. S. 126). Damit wird der Fremdbezug letztlich kostengünstiger.

Beispiel: Kosten bei Aufgabe der Abteilung Auspuffertigung

Längerfristig erwartete Absatzmenge: 1 500 Stück/Monat.
 Monatliche fixe Kosten der Abteilung Auspuffertigung: 100 000,00 EUR.
 Variable Herstellkosten pro Einheit: 100,00 EUR.
 Fremdbezugskosten pro Einheit: 113,00 EUR.

Soll unter diesen Bedingungen die Auspuffertigung aufgegeben werden?

Bei der „**kritischen Menge x**“ sind die Kosten von Eigenfertigung und Fremdbezug gleich:

$$\begin{aligned} 100\,000 + 100x &= 113x \\ 100\,000 &= (113 - 100)x \\ x &= \frac{100\,000}{113 - 100} = 7\,692,3077 \end{aligned}$$

$$\text{kritische Menge} = \frac{\text{fixe Kosten}}{\text{Bezugskosten/Stück} - \text{variable Herstellkosten/Stück}}$$

Eine eigene Auspuffertigung ist erst ab 7 693 Einheiten kostengünstiger als Fremdbezug.

Denken Sie aber an mögliche Nachteile: schlechte Qualität, Unpünktlichkeit, Lieferantenausfall!



Die Reduzierung der Fertigungstiefe macht allerdings eine kompromisslose Sicherung der Lieferqualität (Produkt- und Servicequalität, Termintreue) erforderlich. Sie erfolgt z. B. durch langfristige Bindungen an feste Lieferanten, Rahmenverträge und ggf. Vernetzung der Informationssysteme.

2.5 Programmplanung

2.5.1 Stufen des Planungsprozesses

Das Produktionsprogramm ist nach Art und Menge der Produkte zu planen und festzulegen.

Nach dem Planungszeitraum unterscheidet man lang-, mittel- und kurzfristige Planung.

Stufen der Produktionsprogrammplanung

Langfristige (strategische) Planung

Die langfristige Planung ist eine Perspektivplanung, die je nach Art des Betriebes bis zu zehn Jahre in die Zukunft reichen kann. Sie legt vor allem Produktfelder (Geschäftsfelder) fest und bestimmt Produktvorstellungen, die langfristig entwickelt werden sollen. Die Festlegung der Geschäftsfelder erfolgt im Rahmen einer grundlegenden Unternehmens- und Marketingstrategie (vgl. S. 471).

Mittelfristige (strukturelle oder taktische) Planung

In Rahmen der mittelfristigen Planung werden konkrete Produkte entwickelt. Die wahrscheinliche Fertigungsmenge auf der Basis von erwarteten Kundenaufträgen oder (bei Fertigung für den anonymen Markt) von Absatzprognosen wird ermittelt. Sie ergibt den voraussichtlichen Primärbedarf. Die notwendigen Kapazitäten werden bereitgestellt.

Kurzfristige (operative) Planung

Die kurzfristige Planung legt fest, welche konkreten Endproduktmengen in den einzelnen Perioden des unmittelbar bevorstehenden Planungszeitraums produziert werden sollen. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Bestand an Betriebsmitteln und Arbeitskräften fest vorgegeben ist.

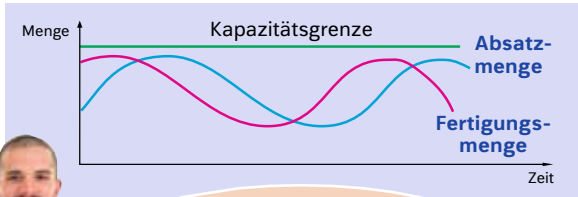
2.5.2 Planung der Fertigungsmenge bei der operativen Planung

Ein Teil der Industrieunternehmen produziert nur, wenn Kundenaufträge vorliegen (**Auftragsfertigung**). Handelt es sich jeweils um individuelle Produkte, von denen nur ein Stück/wenige Stücke zu liefern sind (sog. Auftragseinzelfertigung; z. B. Spezialmaschinen), existiert eine eigentliche Mengenplanung nicht. Vielmehr sind die Aufträge so einzuordnen, dass die betriebliche Kapazität bestmöglich ausgelastet wird, die Durchlaufzeit der Aufträge minimiert wird und die zugesagten Lieferfristen eingehalten werden.

Andere Unternehmen fertigen auch ohne vorliegende Aufträge für den anonymen Markt (z. B. Kühlschränke). Sie prognostizieren die Absatzmenge durch Marktforschung möglichst genau und produzieren auf Lager (**Lagerfertigung**). Die Fertigungsmenge richtet sich an den

Absatzerwartungen aus. Ein Problem ist die **Anpassung an Absatzschwankungen**. Hier liegt die Aufgabe der **Beschäftigungsglättung**. Sie soll unterschiedliche Kapazitätsbeanspruchungen der Produktionsstätten mit der Nachfrageentwicklung abstimmen. Entsprechendes gilt auch bei Auftragsfertigung mit Serienfertigung (z. B. Automobilzulieferern).

1. Möglichkeit: Fertigung synchron zum Absatz



Das Logistiksystem Just-in-time rückt die Fertigung synchron zum Absatz stark in den Vordergrund. Vgl. hierzu S. 272 ff.

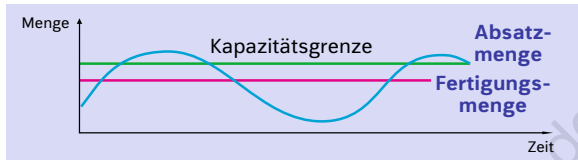
Vorteil:

Kosten der Lagerhaltung für die Fertigprodukte relativ gering, da die produzierten Erzeugnisse zeitnah abgesetzt werden.

Nachteil:

Stark schwankende Kapazitätsauslastung. Produktion muss schnell auf- und abgebaut werden können, sonst kann die Nachfrage nicht befriedigt werden bzw. entstehen hohe Fixkosten für die Leerkapazität.

2. Möglichkeit: Gleichmäßige Kapazitätsauslastung



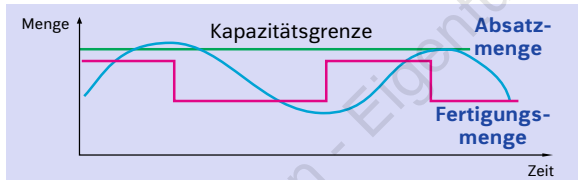
Vorteil:

Geringe Fixkosten für überschüssige Kapazität, Produktionsmengen ausreichend.

Nachteil:

Lagerkosten der Fertigerzeugnisse höher.

3. Möglichkeit: Stufenweise Anpassung



Unter der Voraussetzung, dass die Fertigung stufenweise auf- und abgebaut werden kann, sucht dieses Verfahren die genannten Vorteile zu nutzen und die Nachteile zu vermeiden.

Können mehrere Produkte auf denselben Anlagen gefertigt werden, ergibt sich die Frage, welche Produkte ins Fertigungsprogramm aufgenommen werden sollen.

- Bei ausreichender Kapazität wird man alle das Betriebsergebnis verbessernden Produkte in der Menge fertigen, die der Markt aufnimmt.
- Bei nicht ausreichender Kapazität und/oder begrenzter Aufnahmefähigkeit des Marktes wird man zuerst die Produkte aufnehmen, die das Betriebsergebnis am meisten verbessern.

Arbeitsaufträge

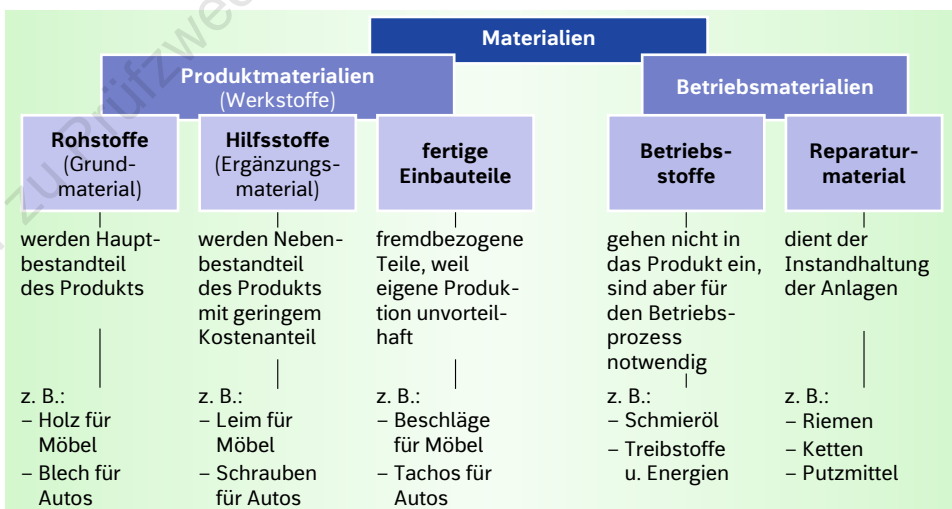
1. Die Planung des Produktionsprogramms ist eine wichtige Teilaufgabe des Produktionsmanagements.
 - a) Lässt sich das Produktionsprogramm mit dem Absatzprogramm gleichsetzen?
 - b) Stellen Sie die Teilaufgaben des Produktionsmanagements in ihrem zeitlichen Ablauf als Prozess dar und berücksichtigen Sie dabei die gestufte Planung des Produktionsprogramms.
 - c) Bedeuten Fertigungsprogrammtiefe und Fertigungstiefe das Gleiche?
 - d) Nimmt die Fertigungstiefe in der Industrie heutzutage eher zu oder ab? Erläutern Sie die Gründe und die sich ergebenden Notwendigkeiten.

2. Die folgende Aufzählung nennt eine Reihe betrieblicher Ziele:
- Minimierung der Beschaffungskosten
 - Minimierung der Fertigungskosten
 - Minimierung der Durchlaufzeiten
 - Maximierung des Umsatzes
 - Minimierung der Lagerkosten
 - Sicherung der Liquidität (Zahlungsfähigkeit)
 - Maximierung der Kapazitätsauslastung
 - Optimierung der Arbeitsbedingungen
 - Minimierung der Rüstkosten
 - Maximierung der Ausbringungsmenge
 - Minimierung der Lieferfristen
 - Maximierung der Absatzmengen
- a) Ordnen Sie diese Ziele den Betriebsbereichen Materialmanagement, Produktionsmanagement, Absatzmanagement, Personalmanagement und Finanzmanagement zu.
- b) Geben Sie an, welche Ziele aus dem Bereich Produktionsmanagement miteinander und/oder mit anderen Zielen in Konflikt stehen.
3. Auf einer Produktionsanlage können monatlich 1 000 Stück gefertigt werden. Monatliche fixe Kosten = 20 000,00 EUR. Material- und Lohnkosten pro Stück = 200,00 EUR. Bezugskosten pro Stück bei Fremdbezug = 250,00 EUR.
- a) Ist Eigenfertigung oder Fremdbezug günstiger bei einer Menge von 300, 600, 1 000 Stück?
- b) Von welcher Menge an wird der Fremdbezug günstiger als die Eigenfertigung?
4. Der bekannte Sportartikelhersteller PUMA hat sich voll auf die „Kernkompetenzen“ Produktentwicklung, Absatz und Qualitätskontrolle konzentriert. Fertigung und Logistik erfolgen durch zahlreiche asiatische, osteuropäische und britische Partnerunternehmen. PUMA benötigt deshalb nur wenige Tausend Beschäftigte, erzielt aber einen Milliardenumsatz.
- a) Hat PUMA eine hohe oder niedrige Fertigungstiefe?
- b) Erläutern Sie die typischen Vorteile von Outsourcing anhand des Beispiels PUMA.
- c) Welche Gefahren entstehen für das Unternehmen? Wie kann es ihnen begegnen?

3 Materialien für die Fertigung

3.1 Materialarten

Materialien sind Gegenstände, die verarbeitet, bearbeitet oder eingebaut werden (Produktmaterialien) oder für das Funktionieren der Betriebsmittel eingesetzt werden (Betriebsmaterialien).



Materialarten (Erläuterungen)

Rohstoffe (Grundmaterial)

Rohstoffe bestimmen als Hauptbestandteile den materiellen Grundcharakter des Produkts. Sie können unmittelbar der Natur entnommen sein (z. B. Schafwolle, Zuckerrüben, Eisenerz) oder als Halberzeugnisse (z. B. Profilstahl, Garn, Tuch) von Vorleistungsbetrieben stammen. (Insofern ist die Bezeichnung *Grundmaterial* zweckmäßiger.) Meist können sie für die Fertigung verschiedener Produkte verwendet werden.



Für die Kalkulation (Preisberechnung) des Fertigerzeugnisses ist wichtig: Ihre Verbrauchsmenge kann meist für jeden einzelnen Auftrag genau vorherbestimmt und vorgegeben, ihre Entnahme aus dem Lager durch Materialentnahmescheine gesteuert und überwacht werden. Ihr Verbrauchswert stellt deshalb sog. Einzelkosten dar (vgl. S. 121).

Hilfsstoffe (Ergänzungsmaterial)

Als Nebenbestandteile des Produkts haben sie lediglich ergänzenden Charakter. Ihre Verbrauchsmenge wird nicht auftragsweise vergeben, sondern nach Bedarf dem Lager entnommen. Ihr Verbrauchswert stellt in der Kalkulation sog. Gemeinkosten dar (vgl. S. 121). Er wird lediglich durch einen prozentualen Zuschlag (Erfahrungswert) auf die Einzelkosten erfasst. Dieses Vorgehen beeinträchtigt die Genauigkeit der Kostenrechnung und Kalkulation. Es bewirkt auch leicht Verschwendung. Deshalb sollte man auch „nebensächliches“ Material, wann immer möglich, auftragsweise vorgeben.



Fertige Einbauteile

Soweit diese Teile durch Montage in das Erzeugnis eingehen, sind sie eigentlich Grund- oder Ergänzungsmaterial, das nicht be- oder verarbeitet, sondern „eingearbeitet“ wird. Häufig sind es Normteile (z. B. Schrauben, Muttern, Beilagscheiben, Stifte, Bolzen, Schmiergefäße). Oder es sind Spezialteile aus Zulieferbetrieben (z. B. Vergaser, elektrische/elektronische Ausrüstung und Servo-Teile in der Kfz-Industrie), deren Herstellung im eigenen Betrieb technisch nicht möglich oder deren Fremdbezug wirtschaftlicher ist. Auch Handelswaren sind fremdbezogene Teile. Zwar werden sie nicht eingebaut, dienen aber doch der Schaffung marktfähiger Leistungen (z. B. als Zubehör).



Betriebsstoffe und Reparaturmaterial

Diese Stoffe dienen der Durchführung der Erzeugung einschließlich der Krafterzeugung. Sie werden nicht Bestandteil der Erzeugnisse und stehen nicht in Beziehung zu einem bestimmten Erzeugnis. Insofern wird ihr Wert in der Kostenrechnung/Kalkulation als Materialgemeinkosten durch prozentuale Zuschläge auf die Einzelkosten erfasst. Maßgebend ist stets der Verbrauchszweck, niemals die Stoffeigenschaft. So kann z. B. Schmieröl außer Betriebsstoff (zum Ölen der Maschinen) sein: Ergänzungsmaterial (Ölfüllung im Produkt Motor), Grundmaterial (bei auftragsweiser Zurechnung) oder auch Handelsware.



3.2 Gefahrstoffe

Chemiebetriebe, Munitionsfabriken, Betriebe der Atomindustrie, Gaswerke, aber auch unzählige andere Betriebe haben mit Gefahrstoffen zu tun.

Gefahrstoffe (gefährliche Stoffe) können Leben, Gesundheit oder Umwelt gefährden.

Gefahrstoffe sind solche Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, die bestimmte gefährliche physikalische oder chemische Eigenschaften besitzen. Sie sind demnach:

1. explosionsgefährlich, 2. brandfördernd, 3. hochentzündlich, 4. leichtentzündlich, 5. entzündlich, 6. sehr giftig, 7. giftig, 8. gesundheitsschädlich, 9. ätzend, 10. reizend, 11. sensibilisierend, 12. krebserzeugend, 13. fortpflanzungsgefährdend, 14. erbgutverändernd, 15. umweltgefährlich.

Die **Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)** führt diese Stoffe auf und regelt umfassend die Schutzmaßnahmen für Beschäftigte

bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Wer Gefahrstoffe herstellt, lagert oder in den Verkehr bringt, ist gemäß GefStoffV an folgende Vorschriften gebunden:

- Wer Gefahrstoffe in den Verkehr bringt (Hersteller, Importeur), muss sie vorschriftsgemäß einstufen, verpacken und kennzeichnen.
- Er muss den Abnehmern ein Sicherheitsdatenblatt übergeben.
- Für eine genannte Anzahl von Stoffen bestehen Herstellungs- und Anwendungsverbote (z. B. Asbest).
- Arbeitskräfte dürfen gefährlichen krebserzeugenden Stoffen nicht ausgesetzt werden.
- Der Arbeitgeber muss alle vorgeschriebenen Maßnahmen zum Schutz des menschlichen Lebens, der Gesundheit und der Umwelt und zur Gefahrenabwehr treffen und Schutzausrüstungen stellen.
- Es sind Luftmessungen durchzuführen und vorgeschriebene Grenzwerte einzuhalten.
- Der Arbeitgeber muss in einer Betriebsanweisung auf die Gefahren durch den Umgang mit Gefahrstoffen hinweisen und die Beschäftigten unterweisen.
- Gefahrstoffe sind so aufzubewahren und zu lagern, dass die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht gefährdet werden.
- Für die mit Gefahrstoffen Beschäftigten sind Vorsorgeuntersuchungen vorgeschrieben.

Wichtige Rechtsvorschriften

- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung
- Gefahrgutgesetz
- Gefahrgutverordnungen (für Gefahrguttransporte)
- Atomgesetz
- Sprengstoffgesetz
- Arzneimittelgesetz
- Kriegswaffenkontrollgesetz
- Gefahrgutbeauftragten-Verordnung
- verschiedene Umweltgesetze (siehe S. 76)

ZWEITER ABSCHNITT

Die EU hat das „Global Harmonisierte System für die Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien“ der UN als europäische **GHS-Verordnung** umgesetzt. Diese Verordnung unterteilt physikalisch-chemische Gefahren, toxische Gefahren und Umweltgefahren jeweils in Gefahrenklassen und diese in Gefahrenkategorien. Gefahrstoffe sind dementsprechend einzustufen und zu kennzeichnen.



Salzsäure ca. 32 %

Gefahr

Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Kann die Atemwege reizen.
 Dämpfe nicht einatmen.
 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.
 Bei Kontakt mit der Haut (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
 Unter Verschluss aufbewahren.

Kennzeichnungselemente:

- **Stoffbezeichnung**
- **Signalwort:** „Gefahr“ für Kategorien mit größeren Gefahren, „Achtung“ für Kategorien mit weniger großen Gefahren.
- **Gefahrenhinweise** (H-Hinweise, hazard statements) beschreiben Art und ggf. Schweregrad der Gefährdung.
- **Gefahrenpiktogramme** (siehe unten)
- **Sicherheitshinweise** (P-Hinweise, precautionary statements) beschreiben empfohlene Sicherheitsmaßnahmen.

Gefahrenpiktogramme:

Bezeichnung: Bedeutung:	Explosierende Bombe Explosionsgefährliche Stoffe	Flamme Entzündliche Stoffe	Flamme über Kreis Brandfördernde Stoffe	Gasflasche Gase unter Druck	Ätzwirkung Ätzende Stoffe
Bezeichnung: Bedeutung:	Totenkopf mit gekreuzten Knochen Giftige Stoffe	Ausrufezeichen Reizende Stoffe	Gesundheitsgefahr Gesundheitsgefährdende Stoffe	Umwelt Umweltgefährliche Stoffe	

Darüber hinaus schreibt die **Gefahrgutbeauftragten-Verordnung (GbV)** vor:

Unternehmen, die gefährliche Güter versenden, verpacken, befördern oder zur Beförderung übergeben, müssen Gefahrgutbeauftragte (den Unternehmer bzw. die Unternehmerin selbst oder eine Angestellte bzw. einen Angestellten) bestellen. Der oder die Beauftragte soll den ordnungsgemäßen Umgang mit Gefahrgütern überwachen. Ihre Sachkunde erwerben sie durch Schulung bei der IHK. Nach jeweils fünf Jahren müssen sie einen Fortbildungskurs besuchen.

Arbeitsaufträge

1. **Zufällig beobachtet eine Meisterin, wie der Arbeiter Leon Eilrich eine Flüssigkeit aus einem Topf in eine Limonadenflasche füllt und sie oben auf ein Regal stellt. Auf die Frage der Meisterin, was die Flasche enthalte, antwortet Eilrich: „Schwefelsäure“.**
 - a) Gegen welche Bestimmung hat Eilrich verstoßen?
 - b) In welche Art von Behälter darf die Säure nur abgefüllt werden?
 - c) Wie muss der Behälter gekennzeichnet sein?
2. **Sie finden einen Behälter, auf dem eine Flamme abgebildet ist.**
Was bedeutet dieses Symbol?
3. **Der oder die Gefahrgutbeauftragte soll**
 - schriftliche Aufzeichnungen führen,
 - genaue Angaben machen über Zeitpunkte der Überwachung, überwachte Personen und überwachte Geschäftsvorgänge,
 - die Namen der beauftragten Personen auflisten und Auskunft erteilen über deren Schulung,
 - Mängel unverzüglich anzeigen,
 - innerhalb eines halben Jahres nach Ablauf des Geschäftsjahres einen Jahresbericht vorlegen (Angaben über Art und Menge der Gefahrgüter, Beförderungsart, verwendete Verpackungen, Fahrzeuge, eingesetztes Personal, Anlagen und Einrichtungen zum Gefahrgutumschlag, Schulungen und besondere Ereignisse (Unfälle)).
 - a) Warum schreibt der Staat Gefahrgutbeauftragte vor?
 - b) Benötigt jeder Betrieb einen Gefahrgutbeauftragten oder eine -beauftragte?
 - c) Können alle Beschäftigten ohne Weiteres als Gefahrgutbeauftragte eingesetzt werden?
 - d) Wie erwerben Gefahrgutbeauftragte die notwendigen Kenntnisse?

4 Umweltmanagement in der Produktion

Strategische Partnerschaft im Papierrecycling

Kunden des Kopiererproduzenten Rexox können ihre Papierabfälle kostenlos loswerden. Der Geschäftsbereich Papier & Zubehör hat mit dem Entsorger Trienen GmbH eine Recycling-Partnerschaft vereinbart. Fehldrucke, Fehlkopien und Schnittreste der Kunden werden in Containern nach Sorten getrennt. Trienen liefert die Abfälle an Papierfabriken. Diese bereiten das Papier auf und führen es dem Stoffkreislauf wieder zu. Das Konzept dient dem Umweltschutz: Recyclingpapier schont natürliche Ressourcen wie Holz, Energie und Wasser.

Trienen lieferte der Papierindustrie im letzten Geschäftsjahr rund 850 000 t sortiertes Altpapier. In seinen Sortieranlagen wird Material aus kommunalen Sammlungen, aus dem Dualen System, aus Gewerbe und Industrie verarbeitet.

Rexox vermarktet Papiere und Zubehör ausgerichtet auf die Bedürfnisse digitaler Dokumentenerstellung. Zum Programm zählen gestrichene, ungestrichene und selbstdurchschreibende Papiere sowie Inkjet-Tintenpatronen und Laser-Toner-Cartridges.

Der Absatzmarkt verlangt umweltfreundliche Produkte. Die Fertigung muss deshalb solche Produkte konstruieren und bauen. Dies setzt auch die Verwendung umweltfreundlicher Materialien und die Anwendung umweltfreundlicher Fertigungsverfahren voraus.

4.1 Umweltfreundliche Materialien

An verwendete Materialien sind insbesondere folgende Anforderungen zu stellen:

Umweltverträglichkeit der Materialien

Nachhaltigkeit

- Alle Materialien sollen möglichst so eingesetzt werden, dass die anfallenden Materialrückstände und die entstehenden Produkte recycelbar sind.
- Für die Fertigung sollen möglichst Materialien eingesetzt werden, die durch Recycling gewonnen wurden.
- Ansonsten sollen als Materialien möglichst erneuerbare Primärrohstoffe verwendet werden. Sie sollen nur in dem Umfang verbraucht werden, wie sie nachwachsen.
- Nicht erneuerbare Primärrohstoffe sollen im Sinne des „sustainable development“ sparsam verwendet werden.

*Merke:
Primärrohstoffe sind der Natur entnommen. Sekundärrohstoffe entstehen durch Recycling.*



Umweltfreundlichkeit bei Prozessen

Es sollen Materialien verwendet werden, die bei Gewinnung, Verarbeitung, Transport, Lagerung, Gebrauch sowie bei den daraus entstandenen Produkten die Umwelt nicht belasten.

Umweltfreundliche Verpackung

Die Verpackung der Materialien soll auf das Notwendige reduziert werden. Im Übrigen gelten für sie die gleichen Anforderungen wie für die Materialien selbst.

4.2 Verantwortung für Rückstände

In Betrieb und Haushalt fallen Rückstände an:

- **Produktionsrückstände** sind unerwünschte, unvermeidbare Abfallprodukte, die neben den beabsichtigten Produkten anfallen (z. B. Materialreste, Ausschussprodukte, Stäube, verunreinigtes Wasser, Emissionen: Abgase, Abwärme, Abstrahlungen, Erschütterungen). Auch ausgemusterte Maschinen, Geräte und Werkzeuge sind Rückstände.
- **Konsumrückstände** sind ausgemusterte Produkte und Verpackungen, Emissionen und die durch den Güterverbrauch entstehenden Abfälle.

Rückstände können verwertbar (Werkstoffe, Sekundärrohstoffe) oder nicht verwertbar (Abfälle) sein.

Das **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrWG)** schreibt vor: Wer Güter produziert, vermarktet oder konsumiert, ist für die Vermeidung, Verwertung und umweltverträgliche Beseitigung der Rückstände grundsätzlich selbst verantwortlich. Dabei gilt die folgende Rangordnung.

Rangordnung bei der Behandlung von Rückständen

① Rückstände sind in erster Linie zu vermeiden.

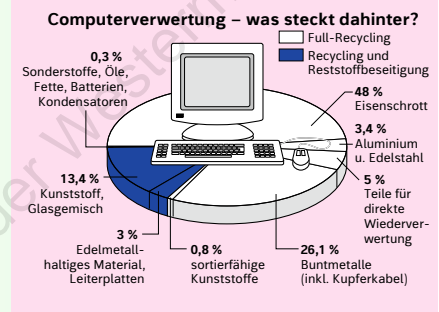
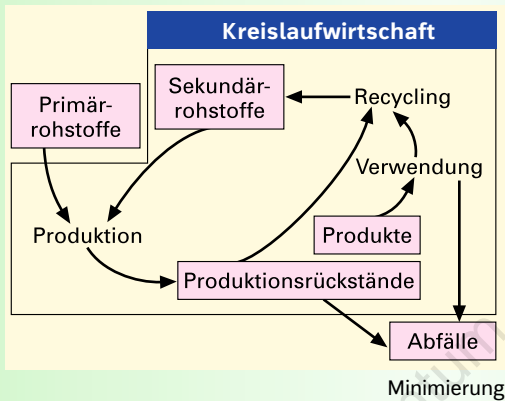
sparsame Rohstoff- und Energienutzung

② Nicht vermeidbare Rückstände sind vorrangig zu verwerten.

Recycling:
Wiederverwendung
Weiterverwendung
Wiedergewinnung
Weiterverwertung

③ Nur verbleibende Abfälle sind umweltfreundlich zu entsorgen.

Abfallverbrennung
Deponielagerung
Stoffumwandlung
(z. B. Kompostierung,
bakterielle Zersetzung)



Recycling soll bewirken:

- langfristige Sicherung der Versorgung mit Primärrohstoffen,
- Energieeinsparung durch Sekundärrohstoffe,
- Entlastung der Umwelt von Abfällen.

Beispiele: Recycling

- **Wiederverwendung:** Toner auffangbehälter für Kopiergeräte werden bei den Kunden eingesammelt und an den Tonerhersteller zur erneuten Befüllung zurückgegeben.
- **Wiedergewinnung:** Aus Altglas wird einschmelzbares Granulat hergestellt. Je sortenreiner das Glas aufbereitet ist und je sorgfältiger die Störstoffe entfernt sind, desto besser lässt sich das Material wieder für die Neuglasproduktion nutzen.
- **Wiedergewinnung:** Aus Kunststoff wird wieder Kunststoff. Folien, Becher, Eimer oder sonstige Kunststoffgebilde werden vorbehandelt, aufgeschmolzen und regranuliert. Das Regranulat wird wie Neumaterial zur Herstellung von Kunststoffprodukten eingesetzt.
- **Weiterverwertung:** Teppichboden wird zu Fäden versponnen. Hauptbestandteil des neuen Fadens ist Polyamid. Er ist in Textilfasern wiederzufinden.
- **Weiterverwertung:** Alt-PCs werden von den Industrieunternehmen in Sammelbehältern zur Verfügung gestellt. Noch nutzbare Bauteile werden gezielt demontiert, Kunststoffteile werden einer stofflichen Verwertung zugeführt usw.

Problematisch wird Recycling, wenn Energieverbrauch und Umweltbelastung beim Sammeln (Zunahme des Verkehrs!), Sortieren und Wiederaufbereiten höher sind als bei der Primärrohstoffgewinnung.

Das **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz**, das **Verpackungsgesetz**, das **Altfahrzeuggesetz** und das **Elektro- und Elektronikgerätegesetz** enthalten bereits zwingende Rücknahmevorschriften für gebrauchte Produkte.

Beispiele: Altfahrzeuge und Altgeräte

- **Altfahrzeuge:** Wer sein altes Fahrzeug endgültig stilllegen möchte, muss seiner Zulassungsstelle einen Verwertungsnachweis vorlegen. Dieser sagt aus, dass das Auto nach dem Stand der Technik recycelt und verwendet wird. Der Fahrzeughalter oder die Fahrzeughalterin kann wählen, ob das Altfahrzeug bei einem Kfz-Betrieb oder einem Verwerterbetrieb abgegeben wird.
- **Altgeräte:** Große Händler müssen sperrige Altgeräte (z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Fernseher) beim Kauf eines gleichwertigen Gerätes kostenlos zurücknehmen, Kleingeräte (z. B. Rasierer, Handys) auch ohne Neukauf. Kommunale Recyclinghöfe nehmen Altgeräte kostenlos an.

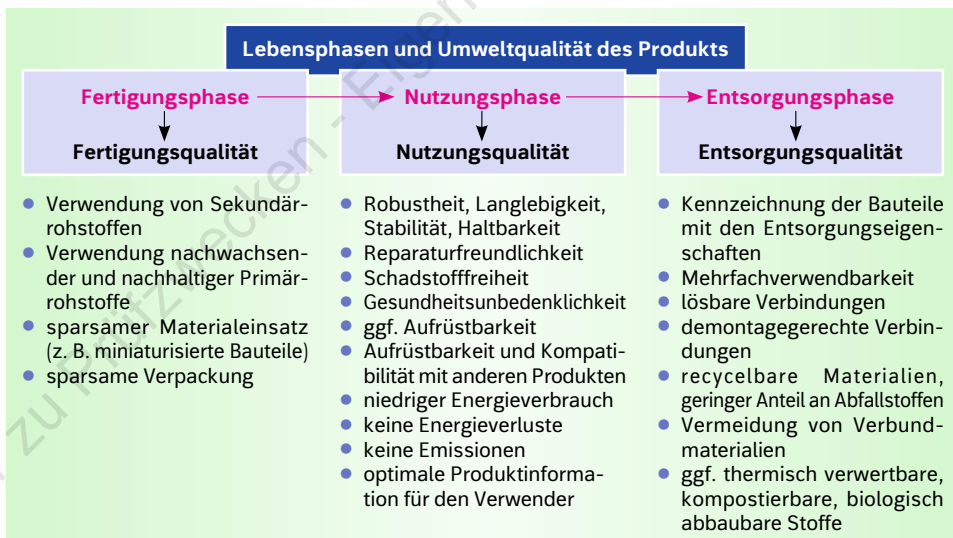
Die Rücknahmeverpflichtungen zeigen schon allgemeine Wirkung: Die Hersteller beginnen ihre Produkte von Anfang an so zu konzipieren, dass sie möglichst vollständig wiederverwertet werden können.

Beispiele: Recyclingquoten

- Seit 2015 müssen aufgrund der EU-Altfahrzeugrichtlinie 85 % der Kfz-Teile wiederverwendet oder recycelt und 95 % insgesamt verwertet werden.
- Elektroschrott: In der EU sollen 85 % der Altgeräte eingesammelt und bis zu 80 % davon wiederverwertet werden.

4.3 Umweltqualität der Produkte

Umweltfreundliche Produkte werden von Anfang an geplant. Deshalb müssen die Gesichtspunkte der Umweltqualität für alle Lebensphasen des Produkts schon bei der Produktentwicklung und der Konstruktion sorgfältig berücksichtigt werden.



Ein gutes Design kann die Umweltqualität des Produkts wesentlich unterstützen, ohne dass das Produkt blass oder langweilig wirken muss.

In der Praxis existieren zahlreiche Konzepte und Richtlinien zur umweltfreundlichen Produktgestaltung, z. B. ein Prüfschema des Umweltbundesamtes und die VDI-Richtlinie¹ 2243 (*Recyclingorientierte Produktentwicklung*).

¹ VDI = Verein Deutscher Ingenieure

4.4 Umweltqualität der Fertigungsverfahren

„Sanfte“ Fertigungsverfahren sind in dreifacher Weise umweltfreundlich. Sie sind

- **materialsparend** → minimale Materialrückstände, keine Ausschussproduktion
- **energiesparend** → minimaler Verbrauch an Strom, Wasser, Gas, Benzin
- **emissionsarm** → minimale Belastung von Boden, Wasser, Luft durch Emissionen (z. B. Absaug-, Filter-, Klär-, Brauchwasserrückführungs-, Entschwefelungs-, Lärmschutzanlagen)

Die einschlägigen Rechtsvorschriften (z. B. Bundesimmissionsschutzgesetz, Umweltschutzgesetz) sind zu beachten. Durch Herausgabe von Ökobilanzen und Teilnahme an der EMAS-Zertifizierung kann das Unternehmen vorbildliches Umweltverhalten nachweisen.

Arbeitsaufträge

1. **Die Papierindustrie lebt von dem regenerativen Rohstoff Holz. Die Papierfabrik Nordthal GmbH verwendet als SC-Papier-Produzent ausschließlich total chlorfrei gebleichten Zellstoff zur Herstellung von absolut chlorfrei gebleichtem Papier (SC = super kalandriert; Naturpapier ohne zusätzliche Beschichtung. Chlor ist ein giftiges Gas, das die Atmungsorgane angreift. Es verseucht vor allem das Wasser bei der Altpapieraufbereitung.) Speziell für die Materialwirtschaft ist von Bedeutung: Die Nordthal setzt immer mehr Altpapier ein und verwendet immer mehr inländisches Holz – überwiegend aus einem Umkreis von 200 km. Wo immer möglich, wird mit der Bahn angeliefert. Das für die Papiererzeugung benötigte Faser- und Schleifholz – ohnehin minderwertiges Holz – soll vornehmlich aus Durchforstungen kommen. Es wird auch Schwachholz aus der Sägeindustrie, das nicht für die Bau- und Möbelproduktion geeignet ist, eingesetzt. Das Unternehmen, das selbst keinen Wald besitzt, legt Wert auf Lieferanten, die Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung liefern. Es lehnt artenarme Monokulturen ab. Das Holz darf nicht aus geschützten, wertvollen Biotopen und nicht aus schwer beschädigten Urwäldern stammen. Beim Einkauf wird darauf geachtet, dass die geforderten Umweltschutzmaßnahmen eingehalten werden. Im Gebirge wird Seilkrantechnik eingesetzt, im Flachland sind es Traktoren und wendige Kleinschlepper mit Niederdruckreifen.**
 - a) Was versteht man unter regenerativen Rohstoffen?
 - b) Nennen Sie alle Umweltprobleme, die in dem obigen Text hinsichtlich der Nutzung des regenerativen Rohstoffes Holz angesprochen werden.
 - c) Erläutern Sie möglichst eingehend die Maßnahmen, die Nordthal zur Lösung dieser Probleme ergreift.
2. **Das Einführungsbeispiel auf Seite 96 beschreibt eine „strategische Partnerschaft im Papierrecycling“.**
 - a) Wer sind die „strategischen Partner“?
 - b)
 - Welche Art Rückstände fallen an?
 - Wer trägt laut Kreislaufwirtschaftsgesetz die Verantwortung für die Rückstände?
 - Welche Art Recycling findet statt?
 - c) Erläutern Sie, worin die strategische Eigenschaft der Partnerschaft besteht und warum gerade diese Form der Kooperation für den Rückstandsverantwortlichen notwendig ist.
3. **Es ist anzunehmen, dass auch Ihr Ausbildungsbetrieb eine maximale Umweltqualität von Produkten und Fertigungsverfahren anstrebt.**

Wählen Sie ein Produkt aus dem Fertigungsprogramm Ihres Betriebs aus. Untersuchen Sie das Produkt hinsichtlich der Aspekte Fertigungs-, Nutzungs- und Entsorgungsqualität. Arbeiten Sie bereits erzielte Erfolge heraus und zeigen Sie Möglichkeiten für weitere Verbesserungen auf. In einem zweiten Schritt untersuchen Sie die Fertigungsverfahren für das ausgewählte Produkt auf ihre Umweltfreundlichkeit hin. (Holen Sie sich ggf. Unterstützung bei den Mitgliedern des Umweltschutzmanagements und verwenden Sie Unterlagen wie Umweltbericht und Umweltbilanz.) Erstellen Sie einen schriftlichen Bericht und erstellen Sie eine computergestützte Präsentation der Ergebnisse.

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**).

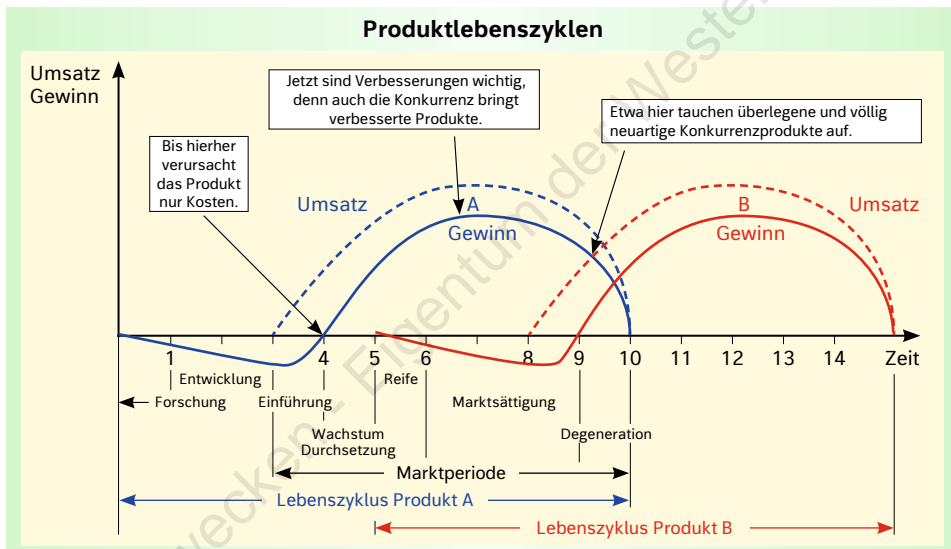
5.1 Produktlebenszyklus

Alle Produkte haben nur eine begrenzte Lebensdauer. Der Produktlebenszyklus¹ zeigt die typischen Lebensphasen. (Siehe auch die Präsentation [Produktlebenszyklen](#).)

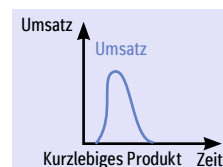
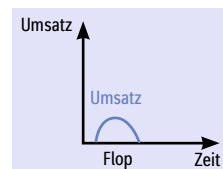
Web

ZWEITER
ABSCHNITT

M 101

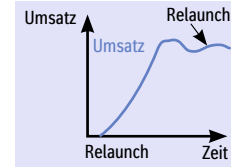


- In der **Forschungs- und Entwicklungsphase** erzeugt das Produkt keine Umsätze, sondern nur Kosten – und damit Verlust.
- Auch in der **Markteinführungsphase** entstehen Verluste, denn die Kosten für Werbung/Absatzförderung sind noch hoch, die Absatzmengen klein. Ein Produkt, das jetzt scheitert, ist ein **Flop**.
- Die **Wachstumsphase** beginnt mit der Überwindung der Marktwiderstände. Umsatz und Gewinn steigen stark. Bei kurzlebigen Produkten (z. B. Saison-, Scherartikeln) 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.



¹ 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**.

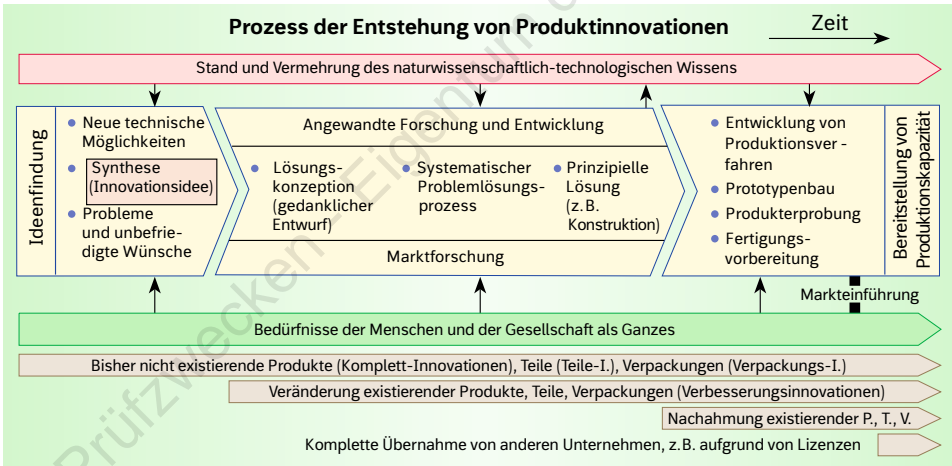
Aufgrund des immer schnelleren technischen Fortschritts werden auch die Produktlebenszyklen immer kürzer.

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.

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

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) 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>Funktionsanalyse Die Tätigkeiten des Verwenders werden in Schritte (Funktionen) zerlegt. Dann werden Produktlösungen ermittelt, die die Funktionen optimal erfüllen.</p>	<p>Morphologische Verfahren Man schreibt bestimmende Problemmerkmale auf, dann zeigt man in einem Schema alle möglichen Lösungen auf, bewertet sie und verfolgt die günstigsten weiter.</p>
<p>Brainstorming Die Mitglieder einer Gruppe äußern spontan beliebige Einfälle – auch absurd anmutende – zu einem Problem. Dann erfolgt die Auswertung.</p>	<p>Synektik 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.



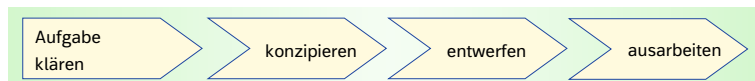
Deshalb sind vor der endgültigen Ablehnung/Annahme einer Idee folgende Kontrollfragen nützlich:

- „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:

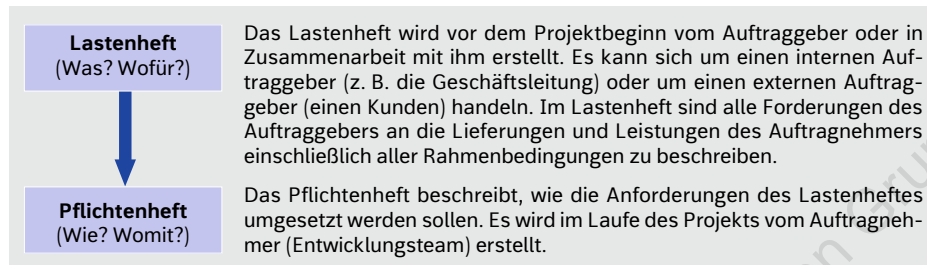


Ein Projekt ist ein umfangreiches Verfahren zur Lösung eines neuartigen und komplexen Problems.



• 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. Forschung und Entwicklung in einem Industrieunternehmen am Beispiel der Siemens AG:





- 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?

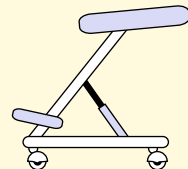
2. Ein Druckerhersteller will einen neuen Tintenstrahldrucker entwickeln und die Produkteigenschaften mittels einer morphologischen Matrix festlegen.

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.

5.5 Konstruktion und Stücklistenerstellung

5.5.1 Aufgaben der Konstruktion

Konstruktion ist die fertigungsgerechte und funktionsfähige Gestaltung der Produkte.

Dabei sind von vornherein zahlreiche Anforderungen zu berücksichtigen:

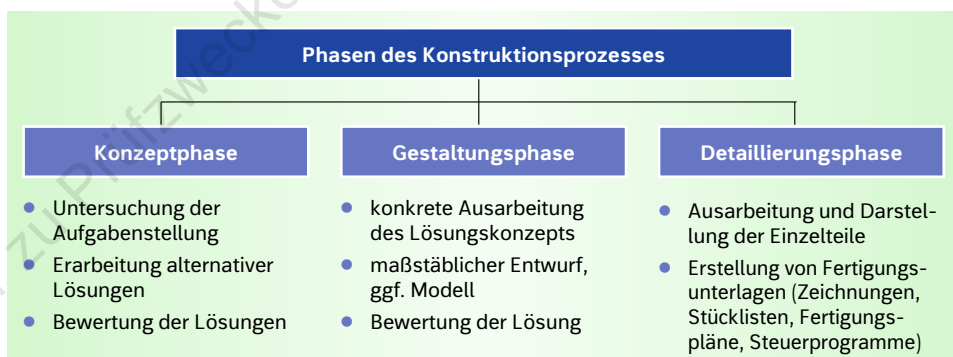
- **Kundenanforderungen** (z. B. hinsichtlich Materialqualität, gewünschter Funktionen, Bedienungs-, Wartungs-, Reparatur-, Entsorgungsfreundlichkeit, Wertbeständigkeit),
- **Umweltanforderungen** (hinsichtlich Fertigungs-, Nutzungs- und Entsorgungsqualität der Produkte; vgl. S. 99),
- **Betriebsanforderungen** (hinsichtlich der fertigungsgerechten Produktgestaltung, der Beschaffbarkeit der Materialien, der Einhaltung der Kostenvorgaben).

Deshalb müssen sich Konstrukteurinnen und Konstrukteure optimal mit den Beschäftigten aus Absatz, Produktion, Einkauf, Umweltmanagement, Finanzierung und Rechnungswesen abstimmen.

Die Konstruktionsaufgaben umfassen:

- Ermittlung der Hauptdimensionen des Erzeugnisses,
- Ermittlung der einzelnen Funktionsabläufe und der beteiligten Elemente,
- konstruktive Gestaltung der Baugruppen und Einzelteile (fremdbezogene Teile sind zu berücksichtigen),
- Werkstoffauswahl,
- Bestimmung von Toleranzen (so groß wie möglich – so klein wie nötig),
- Formgebung (zweckmäßig, einfach, leicht herstellbar, geschmackvoll),
- Erstellung von Fertigungsunterlagen (Konstruktionszeichnungen, Stücklisten, Fertigungspläne, Steuerprogramme),
- Herausgabe von Bau- und Betriebsvorschriften,
- Erstellung von Bedienungsanleitungen.

Dimensionen sind Abmessungen; Toleranzen sind zulässige Abweichungen.

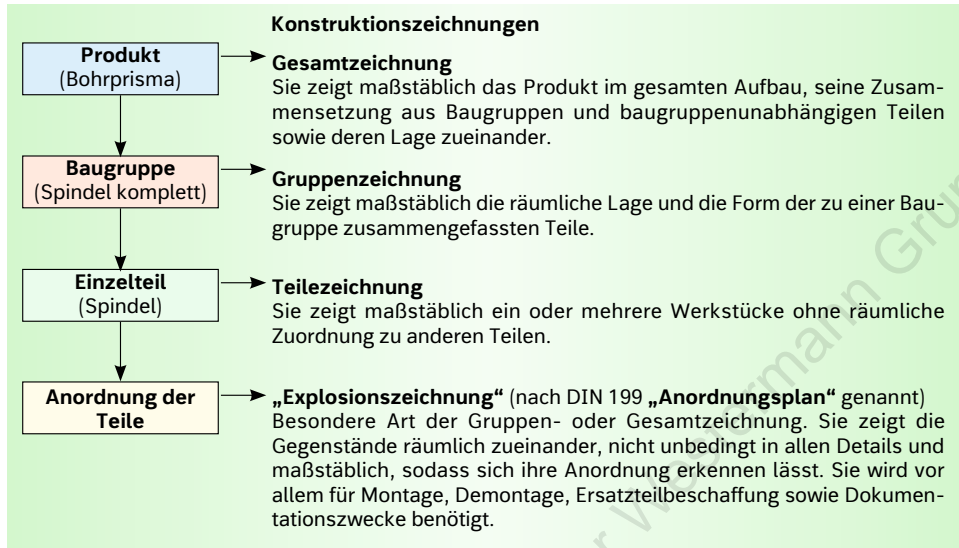


In **Chemiebetrieben** findet keine Konstruktion statt, sondern es werden **Rezepturen** für die chemischen Produkte erstellt. Zuständig ist das **Betriebslabor**.

Heutzutage ist die computergestützte Konstruktion (**Computer Aided Design**) die Regel. Dabei dient der Bildschirm als elektronisches Zeichenbrett, CAD-Systeme werden vorwiegend für die **Detaillierungsphase** herangezogen. Dabei ist es möglich, in einer Datenbank bereits gespeicherte Grundelemente (z. B. Linien, Flächen, Körper) und Teilkonstruktionen abzurufen, zu variieren und zu neuen Konstruktionen zusammenzusetzen. Dies ist

5.5.2 Konstruktionszeichnungen

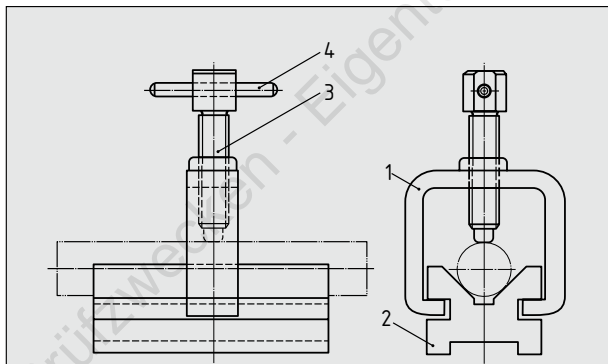
Zeichnungen des Produkts sind wichtige Ergebnisse der Konstruktionsarbeit.



ZWEITER ABSCHNITT

Beispiel: Konstruktionszeichnungen

(1) Gesamtzeichnung



4	1	St.	Zylinderstift	ISO 2338-A-6x50-St	DIN EN 22338
3	1	St.	Spindel	02.001	
2	1	St.	Spannprisma	02.001	gehärtet
1	1	St.	Spannbügel	02.001	

Pos.	Menge	Einh.	Benennung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	2	3	4	5	6
Allgemein-Toleranzen ISO 2768 -m			Oberfläche DIN ISO 1302	Maßstab 1:1	Gewicht
Datum			Name	Bohrprisma	
Bearb. 23.5			Marku		
Gege					
Norm					
H.Stam GmbH			02.000	Blatt 1	3 Bl.
Zust.	Anderung	Datum	Name Ursprung	Ersatz für	Ersatz durch

Zu den Normenabkürzungen:
Normen sind anerkannte Regeln (Vereinheitlichungen, Methoden) der Technik; sie sind mit Wissenschaft und Praxis abgestimmt, allen zugänglich und durch besondere Normenverfahren festgelegt.

DIN Deutsche Norm des Deutschen Instituts für Normung e. V. (Berlin)

ISO Internationale Norm der Internationalen Organisation für Normung (Genf)

EN Europäische Norm des Europäischen Komitees für Normung (CEN; Brüssel)

DIN ISO Internationale Norm, die auch als deutsche Norm gültig ist

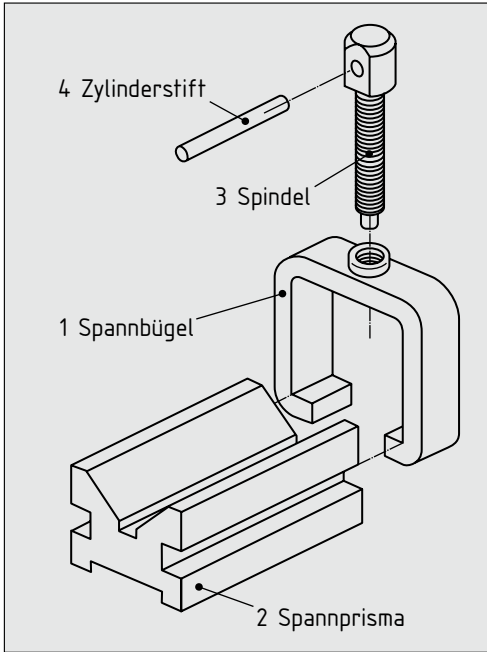
DIN EN Europäische Norm, die auch als deutsche Norm gültig ist

Auf der Zeichnung befindet sich ein Schriftfeld.

Hier machen Konstrukteurinnen und Konstrukteure u. a. eine Aufstellung über die Teile, die die Zeichnung enthält:

die Stückliste.

(2) Explosionszeichnung



Explosionszeichnungen lassen sich besonders rationell mit CAD erstellen. Die Gegenstände werden dreidimensional in den Computer eingegeben. Sie können in beliebigem Maßstab auf dem Bildschirm gezeigt, dort zueinander verschoben, evtl. gedreht und aus jeder Perspektive betrachtet werden.

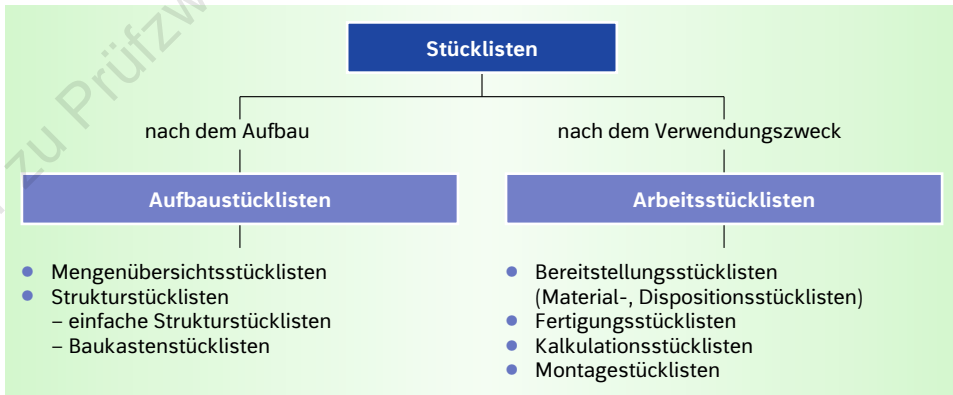
5.5.3 Stücklisten

Auf der Zeichnung erstellen Konstrukteure und Konstrukteurinnen eine Stückliste¹ der Teile, die die Zeichnung enthält. Diese Aufstellungen werden für das Gesamtprodukt zusammengezogen zur Konstruktionsstückliste.

Die Konstruktionsstückliste ist eine Zusammenstellung aller Baugruppen, Einzelteile und Werkstoffe eines Produkts.

Mithilfe von Standardprogrammen des PPS-Systems² werden aus der Konstruktionsstückliste verschiedene andere Stücklistentypen für unterschiedliche Zwecke abgeleitet und anschließend gespeichert.

Auf den S. 114 und 167 finden Sie Konstruktionsstücklisten.



¹ In Chemiebetrieben findet man statt der Stücklisten Rezepturen.

² Einzelheiten zum Begriff „PPS-System“ siehe S. 146.

Aufbaustücklisten

Mengenübersichtsstücklisten zeigen alle Baugruppen und Einzelteile, die direkt oder indirekt in das Erzeugnis eingehen (zusammenziehende mehrstufige Stücklisten). Sie reichen für die Ermittlung des Bruttobedarfs für das Produkt aus.

Vergleichen Sie hierzu S. 177!



$$\text{Bruttobedarf} = \text{Teilpositionsmengen} \cdot \text{Produktmenge}$$

Mengenübersichtsstücklisten zeigen jedoch nicht, welche Teile auf welcher Fertigungsstufe in welche Baugruppe eingehen. Sie ermöglichen es deshalb nicht, die für die einzelnen Fertigungsstufen erforderlichen Produktionsaufträge stufenweise separat zu planen.

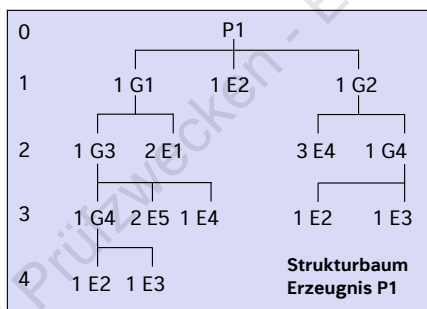
Strukturstücklisten zeigen die Aufgliederung von Erzeugnissen nach konstruktiv zusammengehörenden Baugruppen:

- **einfache Strukturstücklisten** enthalten sämtliche Baugruppen und Teile des Erzeugnisses in ihrem fertigungstechnischen Zusammenhang (mehrstufige Stücklisten).
- **Baukastenstücklisten** stellen den Aufbau immer nur bis zur nächstniederen Stufe dar (einstufige Stücklisten). Der Gesamtaufbau ist deshalb nur durch das Zusammenfügen aller Baukastenstücklisten zu erkennen. Vorteil von Baukastenstücklisten: Die Zusammensetzung von mehrfach verwendeten Baugruppen muss nur einmal dargestellt werden.

Die folgenden Beispiele können Sie auch anschaulich anhand der Präsentation [Stücklisten](#) nachvollziehen.

Beispiel 1: Mengenübersichts-, einfache Struktur-, Baukastenstückliste

Ein Produkt P1 habe die folgende Erzeugnisstruktur (Fertigungsstufen 4 bis 0; G = Baugruppe; E = Einzelteil). 2 E1 bedeutet z. B.: 2 Stück von Einzelteil E1.



Baukastenstücklisten:

P1	Teile-Nr.	Stückzahl
	G1	1
	G2	1
	E2	1

G1	Teile-Nr.	Stückzahl
	G3	1
	E1	2

Mengenübersichtsstückliste:

Teile-Nr.	Stückzahl
G1	1
G2	1
G3	1
G4	2
E1	2
E2	3
E3	2
E4	4
E5	2

einfache Strukturstückliste:

Fertigungsstufe	Teile-Nr.	Stückzahl
1	G1	1
2	G3	1
3	G4	1
4	E2	1
4	E3	1
3	E5	2
3	E4	1
2	E1	2
1	G2	1
2	G4	1
3	E2	1
3	E3	1
2	E4	3
1	E2	1

ZWEITER ABSCHNITT



G2	Teile-Nr.	Stückzahl	G3	Teile-Nr.	Stückzahl	G4	Teile-Nr.	Stückzahl
	G4	1		G4	1		E2	1
	E4	3		E4	1		E3	1
				E5	2			

Arbeitsstücklisten

Bereitstellungs-, (Material-, Dispositions-)Stücklisten dienen der Ermittlung des Materialbedarfs. Für den Bruttobedarf reichen Mengenübersichtsstücklisten, für den Nettobedarf (vgl. S. 178) sind Strukturstücklisten nötig.

Fertigungsstücklisten sind Strukturstücklisten, die für die Fertigungsteile aufgestellt werden. Sie sind nach dem Fertigungs- und Materialfluss aufgebaut und enthalten notwendige Angaben für die Fertigung (z. B. Auftragsnummer, Produktmenge, Anfangs- und Endtermin).

Kalkulationsstücklisten sind Fertigungsstücklisten mit besonderen Feldern für die Kalkulation (z. B. Preise, Zeiten).

Montagestücklisten enthalten besondere Felder für die Kostenstellen der Montage.

5.5.4 Teileverwendungsnachweis

Stücklisten sind so dargestellt, dass sie für ein Produkt alle Gruppen und Einzelteile evtl. bis hinunter zum Rohmaterial enthalten. Für Änderungen, Disposition und Normung will man ggf. auch wissen, in welchen Baugruppen und Enderzeugnissen ein bestimmtes Teil enthalten ist. Hier hilft der Teileverwendungsnachweis weiter.

Die Stückliste fragt: „Woraus besteht ein Erzeugnis?“
Der Teileverwendungsnachweis fragt: „Wo ist ein Teil enthalten?“



Im Teileverwendungsnachweis sind für jedes Teil die Enderzeugnisse oder Baugruppen aufgeführt, in denen das jeweilige Teil enthalten ist.

Verwendungsnachweise sind Stücklisten mit umgekehrtem Aufbau.

Beispiel: Teileverwendungsnachweise (siehe obiges Beispiel 2)

Mengenübersichtsverwendungsnachweis

Einzelteil E1	
kommt vor in	Gesamtmenge
G1	1
G2	1
P2	2
P3	2

Strukturverwendungsnachweis

Einzelteil E1			
Stufen		kommt vor in	Menge
0	1		
	x	G1	1
x		P2	2
	x	G2	1
x		P3	2

ZWEITER ABSCHNITT

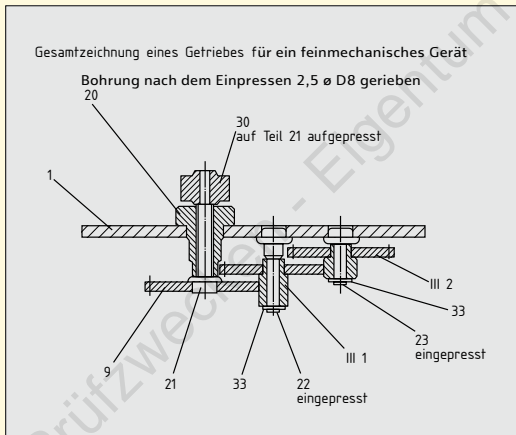
Nur zu Prüfzwecken
© WS 2022/23
Prof. Dr. Grottel
Technische Universität München

Zusammenfassung der Aufgaben der Stückliste

1. **Arbeitsvorbereitung:** zusammen mit den Zeichnungen Unterlage für die Ablaufplanung (Arbeitsgänge und Montageablauf) und Fertigungssteuerung (Prüfung der Verfügbarkeit von Rohmaterialien, Einzelteilen und Gruppen)
2. **Lager:** Stückliste als Information zur Bereitstellung der Rohmaterialien und Teile
3. **Montage:** Stückliste als Montageanleitung
4. **Einkauf:** Stückliste als Grundlage zur Material- und Teilebeschaffung
5. **Rechnungswesen:** Stückliste als Grundlage für Vor- und Nachkalkulation
6. **Kundendienst:** Stückliste als Ersatzteilliste

Arbeitsaufträge

1. Ihre Chefin hat eine Idee. Er beabsichtigt eine Haushaltsmaschine auf den Markt zu bringen, die Kartoffeln wäscht, schält, zerteilt und frittiert. Sie beauftragt den Leiter der Konstruktionsabteilung, sich entsprechende Gedanken über Konzeption, Gestaltung und Detailierung einer solchen Maschine zu machen.
 - a) Erläutern Sie die Punkte, die in den einzelnen Phasen bedacht werden müssen.
 - b) In welcher Weise kann der Computer bei der Konstruktion herangezogen werden?
 - c) Welcher Hilfsmittel bedarf es, um Daten ein- und auszugeben?
 - d) Inwiefern sind CAD-Programme auch als Hilfsmittel für die anschließende Fertigung geeignet?
 - e) Mit welchen anderen Abteilungen muss die Konstruktionsabteilung stets eng zusammenarbeiten? Begründen Sie Ihre Aussage.
 - f) Im Rahmen der Konstruktion gewinnt das Internet als großer Datenpool an Bedeutung. Welche Aufgaben könnte das Internet erfüllen?
2. Die Konstruktionsabteilung hat das folgende Erzeugnis konstruiert.



- a) Welche Arten von Zeichnungen müssen erstellt werden?
- b) Zu dem Getriebe gehört die unten stehende Konstruktionsstückliste.
 - Welche anderen Stücklisten werden üblicherweise aus der Konstruktionsstückliste entwickelt?
 - Wodurch unterscheiden sich diese Stücklisten von der Konstruktionsstückliste?

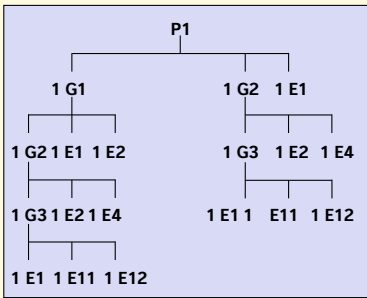
Konstruktionsstückliste

Lfd. Nr.	Stück	Benennung	Teilenummer	Material	Fertigungshinweise
1	1	Große Platine	456051001000	Ms 58-2,0	
9	1	Zahnrad	091062002002	Ms 58-1,2	55 Zähne, m = 0,3 Ev.
20	1	Lagerbuchse	456014002000	Ms 58-8,0∞	
21	1	Lagerwelle	456022004000	NR-5,0∞	
22	1	Lagerbolzen	456022005000	NR-5,0∞	
23	1	Lagerbolzen	456022006000	NR-5,0∞	
30	1	Ritzel	456009003001	Ns-7,0∞	20 Zähne, m = 0,3 Ev.
33	2	Sicherungsscheiben	1,5 DIN 6799	F.-St.	

- c) Für welche Arbeiten wird die Stückliste als Unterlage benutzt?

ZWEITER ABSCHNITT

3. Ein Produkt hat folgende Erzeugnisstruktur (Strukturbaum)



Erstellen Sie

- die Mengenübersichtsstückliste,
- die einfache Strukturstückliste,
- die Baukastenstücklisten.

4. Nur gutes Aussehen reicht bei vielen Gegenständen des täglichen Bedarfs schon lange nicht mehr aus. Auch der richtige „Sound“ ist entscheidend, und dabei kommt es nicht immer darauf an, dass ein Gegenstand leise ist: Ein zu leiser Motor würde eine Sportwagen-Fahrerin unruhig machen und bei einem Staubsauger, der zu leise ist, kommen schnell Zweifel an der Saugkraft auf. „Akustikdesign“ nennt sich der Berufszweig, der sich mit den richtigen Geräuschen beschäftigt.

Recherchieren Sie im Internet:

- Welche Einzelaufgaben haben Akustikdesigner und -designerinnen bei der Konstruktion?
- Nennen Sie weitere Einsatzgebiete (Beispiele) für Akustikdesignerinnen und -designer.
- Warum spielen Geräusche gerade bei der Produktentwicklung und Konstruktion eine immer wichtigere Rolle?

5.6 Gewerbliche Schutzrechte

Firmeninhaber Hansen entwickelt eine besondere Fräsmaschine. Sowohl in das Produktdesign¹ als auch in die Entwicklung des Fräsmechanismus hat sie viel Geld investiert. Er stellt sein Produkt erstmals während einer Fachmesse vor. Die Maschine findet dort großen Anklang. Ein halbes Jahr später eröffnet ihm aber die Einkaufsleiterin eines Großkunden, dass ihr eine gleichartige Maschine zu einem wesentlich günstigeren Preis angeboten wurde. All der Aufwand, den die Firma in das neue Produkt investiert hat, erscheint umsonst. An die Anmeldung von Schutzrechten hatte Herr Hansen nicht gedacht.

Erzeugnisse, Formen und Marken können durch **Eintragung beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) in München** unter Androhung von Freiheits- oder Geldstrafen vor unbefugter Verwendung geschützt werden.

5.6.1 Patent

§ 1 Abs. 1 Patentgesetz: Patente werden für Erfindungen auf allen Gebieten der Technik erteilt, sofern sie neu sind, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und gewerblich anwendbar sind.

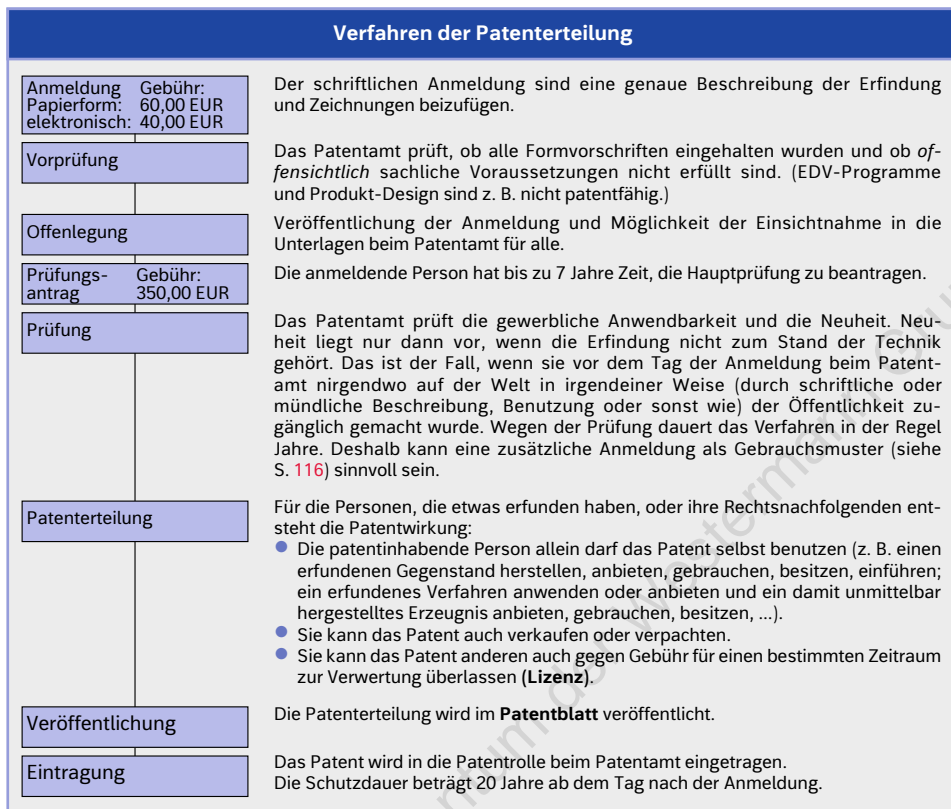
§ 9: Das Patent hat die Wirkung, dass allein der Patentinhaber befugt ist, die patentierte Erfindung ... zu benutzen.

§ 16: Das Patent dauert zwanzig Jahre, die mit dem Tag beginnen, der auf die Anmeldung der Erfindung folgt.



Patentfähige Erfindungen können **Erzeugnisse** oder **Verfahren** sein (§ 1 Abs. 2 PatG).

¹ Festlegung der Erscheinungsform eines Erzeugnisses in Qualität, Form, Verpackung und Markierung, abhängig von der Produktart



Für das Patent sind Gebühren zu zahlen: Anmeldegebühr, Prüfungsantragsgebühr und ab dem 3. Jahr (70,00 EUR) jährlich steigende Jahresgebühren (20. Jahr: 1 940,00 EUR).

Das deutsche Patent hat nur nationale Wirkung. Schutzrechte für andere Staaten müssen bei deren Patentbehörden beantragt werden. Ein Europa-Patent für zurzeit 35 Vertragsstaaten und zwei sog. Erstreckungsstaaten kann beim **Europäischen Patentamt (EPA)**, ebenfalls mit Sitz in München, beantragt werden¹. Die Gebühren sind beträchtlich höher. Sie hängen u. a. von der Zahl der Staaten ab, für die das Patent erteilt werden soll. Für mehr als drei Staaten kommt das Verfahren nach einer Faustregel des EPA billiger als Einzelpatente.

Die meisten Erfindungen werden in den Betrieben von den mit Forschung und Entwicklung befassten Beschäftigten getätigt. Sie unterliegen den Vorschriften des **Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen**:

- **Diensterfindungen** entstehen aus der Tätigkeit der Arbeitnehmenden im Betrieb oder beruhen maßgeblich auf Erfahrungen oder Arbeiten des Betriebs. Sie können vom Arbeitgeber in Anspruch genommen werden. Den Arbeitnehmenden steht eine angemessene Vergütung zu.
- **Freie Erfindungen** sind alle anderen Erfindungen von Arbeitnehmenden während der Dauer des Arbeitsverhältnisses. Fallen sie in den Arbeitsbereich des Betriebs, sind sie dem Arbeitgeber zunächst zu angemessenen Bedingungen anzubieten.

¹ **Vertragsstaaten:** Albanien, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Monaco Montenegro, Niederlande, Nordmazedonien, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, San Marino, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, Zypern. **Erstreckungsstaaten:** Bosnien und Herzegowina. **Validierungsstaaten:** Georgien, Kambodscha, Marokko, Moldawien, Tunesien (Stand: Januar 2024). Auf Erstreckungsstaaten erstrecken sich europäische Patente, in Validierungsstaaten wird ihre Gültigkeit nach Landesrecht bestätigt.

5.6.2 Gebrauchsmuster

§ 1 Abs. 1 Gebrauchsmustergesetz: Als Gebrauchsmuster werden Erfindungen geschützt, die neu sind, auf einem erfinderischen Schritt beruhen und gewerblich anwendbar sind.

Das Gebrauchsmuster ist dem Patent sehr ähnlich. Es betrifft im Wesentlichen die gleichen Objekte, allerdings keine Verfahren (§ 2 GebrMG). Die Ansprüche an die Erfindungshöhe sind genauso hoch wie beim Patent.

Wegen der Ähnlichkeit nennt man das Gebrauchsmuster oft „das kleine Patent“.



Die Anmeldung und die Schutzwirkung entsprechen denen des Patents. Die **Schutzdauer** beträgt aber nur 3 Jahre. Sie kann gegen Gebühreuzahlung um 3, dann zweimal um 2 Jahre auf maximal 10 Jahre verlängert werden. Schutz: nur in Deutschland – kein Europaschutz!

Hinsichtlich der Neuheit wird nur verlangt, dass die Erfindung noch nicht schriftlich beschrieben oder **im Inland** öffentlich benutzt wurde. Die Neuheit wird auch nicht sachlich geprüft, sondern es erfolgt nur eine Registrierung! Das Registrierungsverfahren – und damit das Erzielen der Schutzwirkung – dauert nur wenige Wochen. Eine Prüfung erfolgt erst, wenn jemand einen Löschungsantrag gegen ein eingetragenes Gebrauchsmuster stellt oder es zu einem Gerichtsverfahren wegen Verletzung des Gebrauchsmusterschutzes kommt. Gebrauchsmuster werden vom DPMA in die **Rolle für Gebrauchsmuster** eingetragen.

5.6.3 Eingetragenes Design

Unter *Design* versteht man die ästhetische Formgebung. Im Sinne des Designgesetzes ist es die zwei- oder dreidimensionale Erscheinungsform eines Erzeugnisses oder Erzeugnis-teils. Diese ergibt sich insbesondere aus den Merkmalen der Linien, Konturen, Farben, Gestalt, Oberflächenstruktur, Werkstoffe (§ 1 DesignG).

Beispiele: Design

Stoffmuster; Tapetenmuster; Formgebung von Verpackungen, Flaschen, Gläsern, Maschinen, Möbeln



Möbeldesign

§ 2 Abs. 1 DesignG: Als eingetragenes Design wird ein Design geschützt, das neu ist und Eigenart hat.

§ 7 Abs. 1 DesignG: Das Recht auf das eingetragene Design steht dem Entwerfer [...] zu.

§ 38 Abs. 1 DesignG: Das eingetragene Design gewährt seinem Rechtsinhaber das ausschließliche Recht, es zu benutzen und Dritten zu verbieten, es ohne seine Zustimmung zu benutzen.

Ein Design ist neu gemäß § 2 DesignG, wenn vor dem Anmeldetag kein identisches Design offenbart wurde. Es hat Eigenart, wenn es einen anderen Gesamteindruck als schon offenbarte Designs hervorruft.

„Offenbart“ bedeutet: bekannt gemacht, ausgestellt, im Verkehr verwendet, öffentlich zugänglich gemacht.



Der Schutz erfordert die Anmeldung beim DPMA und die Eintragung in das **Register für eingetragene Designs**. Die Anmeldung muss u. a. eine zur Bekanntmachung geeignete Wiedergabe des Designs enthalten. In einer Sammelanmeldung können bis zu hundert Designs zugleich angemeldet werden. Das Patentamt prüft weder die Berechtigung der anmeldenden Person noch die Richtigkeit der in der Anmeldung gemachten Angaben. Wie beim Gebrauchsmuster erfolgt nur eine Registrierung. Schutzdauer: jeweils fünf Jahre ab Anmeldetag (durch Gebühreuzahlung), maximal 25 Jahre. Die unberechtigte Nutzung des eingetragenen Designs ist strafbar. Gegen Zahlung einer Festgebühr (300,00 EUR) kann beim DPMA die Löschung von zu Unrecht eingetragenen Designs beantragt werden. Das Amt führt ein Nichtigkeitsverfahren durch. Dies erspart ein langwieriges, ggf. teures und unsicheres Gerichtsverfahren.

Über das DPMA kann auch ein EU-weiter Designschutz beim Amt der EU für geistiges Eigentum (EUIPO) in Alicante (Spanien) oder ein Schutz beim Internationalen Büro der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) in Genf (Schweiz) für dessen Mitgliedsländer beantragt werden.

5.6.4 Geschützte Marken

§ 1 Markengesetz: Nach diesem Gesetz werden geschützt: 1. Marken, [...]

Unter einer Marke versteht man bestimmte Elemente, die unverwechselbar zur Identifikation eines Produkts/einer Dienstleistung und zur Abhebung von Konkurrenten dienen: Markenname, Markenzeichen, Markensymbol oder eine Kombination davon. Grundsätzlich kann alles als Marke dienen, was sich grafisch darstellen lässt; außerdem Hörzeichen. Vielfach wird auch das Firmenzeichen (Logo) zur Kennzeichnung der Marke benutzt.



Solche Marken sind allgemein bekannt. Der Abnehmer verbindet damit eine bestimmte Qualität. Dem Betrieb verschafft sie ein bestimmtes Image. Die Marke ist deshalb in der Lage, mehrere Funktionen zu erfüllen:

Das Image ist das Bild, welches ein Betrieb nach außen bietet.



Funktionen der Marke

Herkunfts- und Unterscheidungsfunktion

Die Marke zeigt die Herkunft der Ware aus einem bestimmten Geschäftsbetrieb und unterscheidet sie von anderen Marken.

Gewährfunktion

Die Marke verbürgt eine gleichbleibende Qualität.

Werbefunktion

Bekanntheit der Marke und damit verbundene Qualitätsvorstellungen machen die Marke zu einem wichtigen Werbeelement.

Wertfunktion

Aus den genannten Gründen stellt die Marke für das Unternehmen einen schutzbedürftigen Wert dar. Das alleinige Recht, die Marke zu führen, steigert den Wert.

Nur der Inhaber einer Marke darf diese benutzen. Er kann sie auch verkaufen oder Markenlizenzen erteilen. Dritte dürfen auch kein identisches oder ähnliches Zeichen benutzen.

Grundsätzlich wird der Markenschutz für Deutschland durch Anmeldung beim DPMA und Eintragung ins **Markenregister** erworben. Die Schutzdauer beginnt mit dem Tag der Anmeldung und läuft 10 Jahre. Sie kann stets wieder um jeweils 10 Jahre verlängert werden. Auf der Basis der deutschen Marke kann man bei der WIPO Schutz für andere Länder beantragen.

Schutz genießt aber auch ein Zeichen, das

1. im geschäftlichen Verkehr benutzt wird und innerhalb der beteiligten Verkehrskreise als Marke Verkehrsgeltung erworben hat,
2. als Marke offenkundig und allseitig bekannt ist.

Allerdings müssten in diesen beiden Fällen Beweise geführt werden. Der Schutz einer eingetragenen Marke hingegen ist eindeutig.

Arbeitsaufträge

1. Das Recht an Erzeugnissen kann gegen die unbefugte Verwendung durch Dritte geschützt werden.
 - a) Die Medizinerin Dr. Amelie Schmelzer hat eine faustgroße künstliche Niere erfunden, die in den Körper eingepflanzt werden kann.
 - b) Die Firma Christian Pfiff hat ein Bohrgewinde für Steinbohrer entwickelt, welches die herkömmliche Bohrgeschwindigkeit verdoppelt.
 - c) Die Getränkefirma Edith Durst GmbH hat für ihre Saftflaschen eine neue Form entwickeln lassen, die an eine Karaffe erinnert.

Welche Möglichkeiten haben die genannten Unternehmen bzw. Personen, die unbefugte Verwertung ihrer Arbeitsergebnisse durch Dritte zu verhindern?

2. In dem Eingangsbeispiel auf Seite 114 wird die Entwicklung einer neuen Fräsmaschine angesprochen.
 - a) Welche Schutzrechte hätte Unternehmer Hansen erwerben können?
 - b) Durch welche Rechtsvorschriften wird dieser Schutz begründet?
 - c) Worin hätte der Schutz bestanden?
 - d) Wie lange hätte der Schutz bestanden? Hätte er verlängert werden können?
 - e) Erläutern Sie, wie Herr Hansen hätte vorgehen müssen, um den Schutz zu erzielen?
 - f) Auf welchen geografischen Raum erstreckt sich jeweils der Schutz?
3. NIVEA® ist eine seit vielen Jahrzehnten bekannte Marke.
 - a) Erläutern Sie den Begriff der Marke.
 - b) Beschreiben Sie die Elemente der Marke NIVEA®.
 - c) Warum ist die Herstellerfirma an einem Schutz der Marke interessiert?
 - d) Wie kann die Herstellerfirma den Schutz der Marke erwirken?
 - e) Nennen Sie mindestens fünf Beispiele dafür, wie ein Konkurrent gegen den Markenschutz verstoßen könnte.
 - f) Inwiefern ist es möglich, dass der Markenschutz für NIVEA® schon seit vielen Jahrzehnten besteht?

6 Grundlagen des Kostenmanagement

6.1 Kostenbegriff

Die Möbelfabrik Kaufmanns KG fertigt Schränke, Tische und Stühle und verkauft sie. Wie jeder andere Betrieb muss sie dafür Arbeitskräfte, Betriebsmittel (vor allem Maschinen) und verschiedene Materialien einsetzen. Außerdem benötigt sie Dienstleistungen anderer Betriebe: der Banken (für Zahlungsverkehr und Kreditaufnahme), der Speditionen und Transportbetriebe (für den Transport von Material und Fertigprodukten), der Versicherungen (zur Abdeckung von Risiken) und andere mehr.

Bei der Leistungserstellung fallen Kosten an.

Kosten dürfen nicht mit Ausgaben und Aufwendungen verwechselt werden.

- **Ausgaben entstehen, wenn das Unternehmen Zahlungen tätigt oder Verbindlichkeiten (Geldschulden) einget.**
- **Aufwendungen sind alle Werte, die in einem Geschäftsjahr verzehrt werden und so das Eigenkapital mindern. Dies schließt auch betriebsfremde Zwecke ein (z. B. Spekulationsverluste).**
- **Kosten sind nur Werte, die in einem Geschäftsjahr zur Erstellung von Leistungen [Eigenleistungen und Absatzleistungen (Produkte, Handelswaren, Dienstleistungen)] eingesetzt werden.**

Nicht alle Kosten mindern das Eigenkapital. Kosten werden z. B. auch für die Arbeit des Unternehmers als Geschäftsführer oder der Unternehmerin als Geschäftsführerin angesetzt.

Die Kosten müssen den erstellten Leistungen richtig zugerechnet werden. Deshalb werden die erstellten Leistungen, wie beispielsweise abgesetzte Produkte, als **Kostenträger** bezeichnet.

Arbeitsauftrag

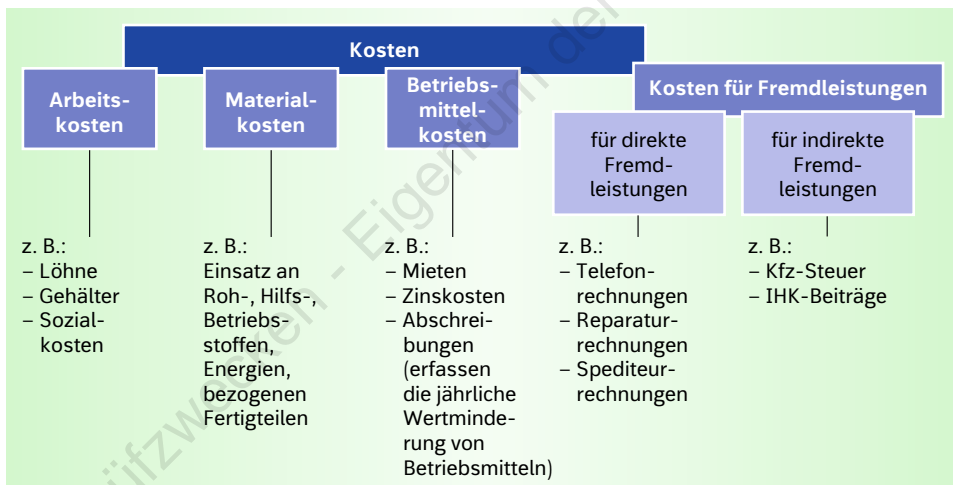
In der Maschinenfabrik Jonas Willemsen GmbH, Kempen, ist die Auszubildende Ida Horsten im Rechnungswesen eingesetzt. Der Buchhalter gibt ihr verschiedene Belege, die zu bearbeiten sind.

- (1) **Spende des Betriebes an das Rote Kreuz, 1 000,00 EUR**
 - (2) **Rohstoffe werden in der Fertigung verbraucht, 2 500,00 EUR**
 - (3) **Barverkauf eines Pkw für 2 000,00 EUR, der noch einen Wert von 3 000,00 EUR hat**
 - (4) **Überweisung von Kfz-Steuer, 4 000,00 EUR**
- a) Helfen Sie der Auszubildenden, indem Sie feststellen, in welcher Höhe Aufwendungen, Ausgaben und Kosten anfallen.
- b) Erläutern Sie ihr die Begriffe.
- c) Bilden Sie je ein Beispiel für
- Ausgaben, die weder Aufwand noch Kosten sind;
 - Ausgaben, die zugleich Aufwendungen und Kosten sind;
 - Ausgaben, die zugleich Aufwendungen, aber keine Kosten sind.

6.2 Kostenarten

6.2.1 Kostenarten nach den eingesetzten Gütern

Kosten entstehen durch den Einsatz von Gütern. Bei der Erfassung betrieblicher Kosten setzt man deshalb zunächst bei diesen Gütern an und unterscheidet folgende Kostenarten:



Für die Kostenerfassung sind möglichst Belege heranzuziehen, z. B. Lohnscheine, Gehaltslisten, Materialentnahmescheine, Zähleranzeigen, Einkaufs- und Reparaturrechnungen. Die eingesetzte Menge wird festgestellt und bewertet. Da beim Material schwankende Einkaufspreise die Kalkulation erschweren, ersetzt man sie oft durch Verrechnungspreise (Durchschnittswerte, die die erwartete Preisentwicklung mit berücksichtigen).

Beispiel: Kostenerfassung

Materialentnahmeschein
3,8 m ² Spanplatten
16 mm

Ermittlung der Menge

Preisliste
EUR
• Spanplatte 16 mm; m ² 12,00

Bewertung der Menge

3,8 m² · 12,00 EUR,
das sind ...
... 45,60 EUR



6.2.2 Kostenarten nach dem Umfang der Zurechnungsgröße

- **Gesamtkosten** sind die Kosten für die Gesamtmenge einer Leistungsart (sog. Ausbringungsmenge) im Abrechnungszeitraum.
- **Stückkosten** (Durchschnittskosten) sind die Kosten einer Mengeneinheit.

$$\text{Stückkosten} = \frac{\text{Gesamtkosten}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

Beispiel: Stückkosten

Für die Erstellung von 100 000 Gummimanschetten für Pkws wurden in einem Jahr eingesetzt:

50 000 kg Kautschuk zu	6,00 EUR/kg	300 000,00 EUR
3 000 Arbeitsstunden zu	10,00 EUR/Std.	30 000,00 EUR
3 000 Maschinenstunden zu	30,00 EUR/Std.	90 000,00 EUR

Für Maschinenreparaturen und Wartungen wurden gezahlt: 2 500,00 EUR

Die Gesamtkosten für 100 000 Manschetten betragen: 422 500,00 EUR

Die Stückkosten für 1 Manschette betragen: 4,23 EUR

Arbeitsauftrag

Verschiedenen Belegen sind für den Monat März folgende Angaben zu entnehmen:

- (1) Strom: Verbrauch laut Zähler 12 450 kWh à **0,15 EUR**
- (2) Fertigungslöhne laut Lohnscheinen: 450 Stunden, Stundenlohn 13,70 EUR; 450 Stunden, Stundenlohn 14,10 EUR
- (3) Gehälter laut Gehaltsliste: 18 250,00 EUR
- (4) Sozialversicherung, Arbeitgeberanteil: 6 010,00 EUR
- (5) vermögenswirksame Arbeitgeberleistungen: 572,00 EUR
- (6) 14 500 kg Schnellstahl, Verrechnungspreis 22,50 EUR/kg
- (7) 420 m² Zinkblech, Verrechnungspreis 14,40 EUR/m²
- (8) 34 l Schmieröl à 5,30 EUR/l
- (9) 68 m³ Wasser à 0,60 EUR/m³
- (10) 700 Elektronik-Bauteile à 250,00 EUR
- (11) Lagermiete 2 450,00 EUR
- (12) Telefonrechnung: 150,13 EUR
- (13) Reparaturrechnungen 440,00 EUR

- a) Berechnen Sie die Gesamtkosten für den Monat März.
- b) Wie viel Euro fallen für Arbeitskosten, für Materialkosten, für Betriebsmittelkosten, für Kosten für Fremdleistungen an?
- c) Berechnen Sie die Stückkosten bei 700 gefertigten Produkten.

6.2.3 Kostenarten nach der Zurechenbarkeit auf die Betriebsleistungen

Alle Kosten müssen **verursachungsgerecht** auf die Kostenträger verteilt werden. Dies ist leicht, wenn der Betrieb nur eine Produktart herstellt. In diesem Fall werden alle Kosten durch diese Produktart verursacht. Bei mehreren Produktarten wird die Zuordnung schwieriger.

Kein Produkt darf mit Kosten belastet werden, die es nicht verursacht hat!

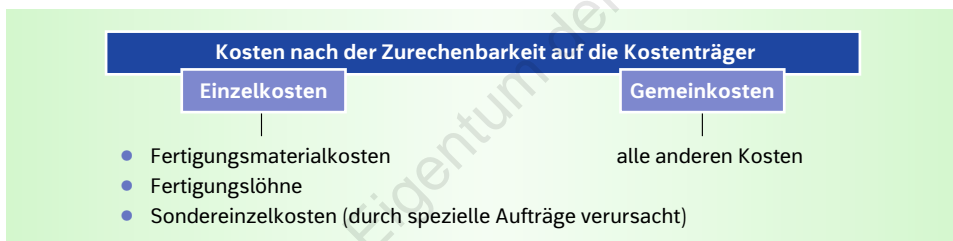


Beispiel: Kosten im Monat Juli

- Fertigungsmaterialkosten aufgrund von Materialentnahmescheinen: 26 875,00 EUR; davon 14 000,00 EUR für Schränke, 6 200,00 EUR für Tische, 6 675,00 EUR für Stühle;
- Fertigungslöhne aufgrund von **Lohnscheinen**: 23 600,00 EUR; davon 11 000,00 EUR für Schränke, 7 000,00 EUR für Tische, 5 600,00 EUR für Stühle;
- Restliche Kosten: 61 000,00 EUR; davon Angestelltegehälter aufgrund von Gehaltslisten: 17 000,00 EUR.

Fertigungsmaterialkosten und **Fertigungslöhne** lassen sich den einzelnen Kostenträgern belegbar verursachungsgerecht zuordnen. Sie heißen deshalb **Einzelkosten**.

Anders die Gehälter: Das Gehalt eines Meisters betrifft alle Kostenträger seiner Werkstatt, das einer Buchhalterin ggf. sogar alle Kostenträger gemeinsam. Diese Kostenträger müssen derartige Kosten darum auch gemeinsam tragen. Sie heißen deshalb **Gemeinkosten**.



Man könnte die Gemeinkosten jedem Kostenträger durch einen einheitlichen Prozentschlag auf die Einzelkosten zurechnen.

Beispiel: Einheitlicher Gemeinkostenzuschlag (Beträge in EUR)

	gesamt	Schränke	Tische	Stühle
Einzelkosten	50 475,00	25 000,00	13 200,00	12 275,00
Gemeinkosten	61 000,00 \triangleq 120,8519 % der Einzelkosten \Rightarrow	30 212,98	15 952,45	14 834,57

Dieses Vorgehen ist aber zu ungenau: Jeder Kostenträger nimmt die Orte der Kostenentstehung, die sog. **Kostenstellen** (Abteilungen, Arbeitsplätze), unterschiedlich in Anspruch. Konkret: Wenn Schränke die Drechslerei nicht durchlaufen, dürfen sie auch nicht mit deren Gemeinkosten belastet werden. Deshalb verteilt man die Gemeinkosten mithilfe einer Verteilungsrechnung, des sog. **Betriebsabrechnungsbogens** (BAB), auf die Kostenstellen. Die Gemeinkosten einer Kostenstelle werden den Kostenträgern dann in dem Maß belastet, in dem sie die Kostenstelle in Anspruch genommen haben. Als Maß der Beanspruchung werden die Einzelkosten gewählt.

Man bildet, entsprechend den betrieblichen Funktionen, zumindest die **Kostenstellen Material (Einkauf, Lager), Fertigung, Verwaltung, Vertrieb**. Folglich unterscheidet man Material-, Fertigungs-, Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten. (In der Praxis bildet oft jede einzelne Maschine/Anlage eine eigene Kostenstelle.)

Beispiel: BAB Juli 20..

Gemeinkosten	EUR	Verteilungs- grundlage	Material EUR	Fertigung EUR	Verwaltung EUR	Vertrieb EUR
Hilfsstoffe	13 000,00	Entnahmescheine	0,00	10 300,00	0,00	2 700,00
Energie	3 000,00	Zähler (kWh)	600,00	2 000,00	200,00	200,00
Reparaturen	5 000,00	Rechnungen	600,00	3 200,00	800,00	400,00
Gehälter	17 000,00	Gehaltslisten	1 000,00	5 000,00	8 000,00	3 000,00
Sozialabgaben (Gehaltsbereich)	3 000,00	Gehaltslisten	200,00	1 000,00	1 500,00	300,00
Abschreibungen	17 000,00	Anlagendatei	1 500,00	6 000,00	7 000,00	2 500,00
Raumkosten	3 000,00	Anlagendatei	400,00	2 000,00	200,00	400,00
Summe Gemeinkosten	61 000,00		① 4 300,00	② 29 500,00	17 700,00	9 500,00
Fertigungsmaterial			③ 26 875,00			
Fertigungslöhne				④ 23 600,00		
Herstellkosten (Summe ① bis ④)				84 275,00		

Nun werden folgende Gemeinkostenzuschlagssätze berechnet:

$$\begin{aligned} \text{Materialgemeinkostenzuschlagssatz (in \%)} &= \frac{\text{Materialgemeinkosten}}{\text{Fertigungsmaterialkosten}} \cdot 100\%; \quad \frac{4\,300}{26\,875} \cdot 100\% = 16\% \\ \text{Fertigungsgemeinkostenzuschlagssatz (in \%)} &= \frac{\text{Fertigungsgemeinkosten}}{\text{Fertigungslöhne}} \cdot 100\%; \quad \frac{29\,500}{23\,600} \cdot 100\% = 125\% \\ \text{Verwaltungsgemeinkostenzuschlagssatz (in \%)} &= \frac{\text{Verwaltungsgemeinkosten}}{\text{Herstellkosten}} \cdot 100\%; \quad \frac{17\,700}{84\,275} \cdot 100\% = 21\% \\ \text{Vertriebsgemeinkostenzuschlagssatz (in \%)}^1 &= \frac{\text{Vertriebsgemeinkosten}}{\text{Herstellkosten}} \cdot 100\% \quad \frac{9\,500}{84\,275} \cdot 100\% = 11,27\% \end{aligned}$$

Auf einem **Kostenträgerzeitblatt** werden alle Kosten addiert. Dann werden die Gemeinkosten auf die Kostenträger verteilt. Dazu verwendet man für die Kostenträger die gleichen Zuschlagssätze wie für die unverteilteten Kosten.

Beispiel: Kostenträgerzeitblatt

Kostenträgerzeitblatt Juli 20..					
Kostenbezeichnung	EUR	Zuschlag	Kostenträger		
			Schränke	Tische	Stühle
Fertigungsmaterial	26 875,00		14 000,00	6 200,00	6 675,00
+ Materialgemeinkosten	4 300,00	△ 16,00 % →	2 240,00	992,00	1 068,00
Materialkosten (1)	31 175,00		16 240,00	7 192,00	7 743,00
Fertigungslöhne	23 600,00		11 000,00	7 000,00	5 600,00
+ Fertigungsgemeinkosten	29 500,00	△ 125,00 % →	13 750,00	8 750,00	7 000,00
Fertigungskosten (2)	53 100,00		24 750,00	15 750,00	12 600,00
Herstellkosten (1) + (2)	84 275,00		40 990,00	22 942,00	20 343,00
+ Verwaltungsgemeinkosten	17 700,00	△ 21,00 % →	8 609,00	4 818,43	4 272,57
+ Vertriebsgemeinkosten	9 500,00	△ 11,27 % →	4 620,65	2 586,16	2 293,19
Selbstkosten	111 475,00		54 219,65	30 346,59	26 908,76

¹ Eigentlich müssen die Vertriebsgemeinkosten auf die Herstellkosten der verkauften, nicht der produzierten Erzeugnisse bezogen werden. Zur Vereinfachung wird hier angenommen, dass genau alle produzierten Erzeugnisse verkauft wurden.

Wesentliche Fehler können entstehen, wenn in Wirklichkeit

- die Höhe der Material- und Fertigungsgemeinkosten nicht von der Höhe der entsprechenden Einzelkosten abhängt,
- die Höhe der Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten nicht von der Höhe der Herstellkosten abhängt,
- diese Abhängigkeiten nicht bei allen Kostenträgern zumindest ungefähr im gleichen Verhältnis gegeben sind.

Die Zuschläge liegen oft weit über 1 000 %!



So ist z. B. bei automatischen Anlagen der Anteil der Fertigungslöhne an den gesamten Fertigungskosten sehr niedrig. Dies führt zu überhöhten Fertigungsgemeinkostenzuschlägen – mit hohem Fehlerrisiko! Denn: Viele Gemeinkosten (Abschreibungen, Zinsen, Raum-, Werkzeug-, Energie- und Reparaturkosten) sind vom Maschineneinsatz, nicht von den Fertigungslöhnen abhängig. Deshalb spaltet man für entsprechende Anlagen die Gemeinkosten auf und geht dann unterschiedlich vor:

maschinenabhängige Fertigungsgemeinkosten	Restfertigungsgemeinkosten (fertigungslohnabhängig)
<ul style="list-style-type: none"> • Abschreibungen • Raumkosten • Zinskosten • Energiekosten • Wartungs-, Reinigungs-, Reparaturkosten • Werkzeugkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Hilfslöhne (nicht produktbezogen) • Gehälter • soziale Aufwendungen • Heizungskosten • andere Fertigungsgemeinkosten
↓	↓
<p>Berechnung der Maschinenkosten pro Stunde Laufzeit: Maschinenstundensatz (MSS)</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $MSS = \frac{\text{maschinenabhängige Fertigungsgemeinkosten}}{\text{Laufstunden der Maschinen}}$ </div>	<p>Berechnung eines (Rest-)Fertigungsgemeinkostenzuschlagssatzes (RKZ):</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $RKZ = \frac{\text{Restfertigungsgemeinkosten}}{\text{Fertigungslöhne}} \cdot 100\%$ </div>

Beispiel: Maschinenstundensatz, Restgemeinkosten, Kostenträgerzeitblatt

Juli 20.: Fertigungsgemeinkosten 29 500,00 EUR, davon maschinenabhängig 20 000,00 EUR, Rest 9 500,00 EUR; 178 Maschinenlaufstunden, davon 50 für Schränke, 70 für Tische, 58 für Stühle; Fertigungslöhne 23 600,00 EUR

Berechnung des Maschinenstundensatzes:

$$MSS = \frac{20\,000,00 \text{ EUR}}{178 \text{ Std.}} = 112,36 \text{ EUR/Std.}$$

Berechnung des Restgemeinkostenzuschlagssatzes:

$$RKZ = \frac{9\,500,00 \text{ EUR}}{23\,600,00 \text{ EUR}} \cdot 100\% = 40,2542\%$$

Kostenträgerzeitblatt Juli 20..					
Kostenbezeichnung	EUR	Zuschlag/ Stundensatz	Kostenträger		
			Schränke	Tische	Stühle
Fertigungsmaterial	26 875,00		14 000,00	6 200,00	6 675,00
+ Materialgemeinkosten	4 300,00 \triangle	16,00 % \rightarrow	2 240,00	992,00	1 068,00
Materialkosten (1)	31 175,00		16 240,00	7 192,00	7 743,00
Maschinenkosten	20 000,00	112,36 EUR \rightarrow	5 617,98	7 865,17	6 516,86
+ Fertigungslöhne	23 600,00		11 000,00	7 000,00	5 600,00
+ Fertigungsgemeinkosten	9 500,00 \triangle	40,2542 % \rightarrow	4 427,96	2 817,79	2 254,24
Fertigungskosten (2)	53 100,00		21 045,94	17 682,96	14 371,10
Herstellkosten (1) + (2)	84 275,00		37 285,94	24 874,96	22 114,10
+ Verwaltungsgemeinkosten	17 700,00 \triangle	21,00 % \rightarrow	7 831,04	5 224,41	4 644,55
+ Vertriebsgemeinkosten	9 500,00 \triangle	11,27 % \rightarrow	4 203,10	2 804,06	2 492,84
Selbstkosten	111 475,00		49 320,08	32 903,43	29 251,49

Arbeitsaufträge

1. Bei der Handmaschinenfabrik Skerath GmbH ergeben sich für September folgende Kosten:

Fertigungsmaterial: 390 000,00 EUR

Hilfsstoffe: 72 000,00 EUR

davon laut Entnahmescheinen: Material 2 000,00 EUR, Fertigung 70 000,00 EUR

Strom: 17 220,00 EUR für 137 760 kWh, davon laut Zählerablesung: Material 39 360 kWh

Fertigung: 59 040 kWh, Verwaltung 19 600 kWh, Vertrieb 19 760 kWh

Reparaturen: 7 600,00 EUR

davon laut Rechnungen: Material 400,00 EUR, Fertigung 5 000,00 EUR,

Verwaltung 1 000,00 EUR, Vertrieb 1 200,00 EUR

Fertigungslöhne einschließlich Sozialkosten: 247 000,00 EUR

Gehälter und Sozialkosten: 236 000,00 EUR, davon laut Gehaltslisten: Material 20 000,00 EUR,

Fertigung 31 000,00 EUR, Verwaltung 105 000,00 EUR, Vertrieb 80 000,00 EUR

Versicherungsprämien: 10 200,00 EUR, davon laut Anlagendatei: Material 1 200,00 EUR,

Fertigung 6 000,00 EUR, Verwaltung 2 400,00 EUR, Vertrieb 600,00 EUR

Abschreibungen: 54 000,00 EUR, laut Anlagendatei zu verteilen im Verhältnis 2:4:2:2

- Ermitteln Sie die Einzel- und Gemeinkosten.
 - Erläutern Sie, wie die Gemeinkosten sinnvoll auf die Kostenträger verteilt werden können.
 - Welche Probleme treten bei dieser Verteilung auf?
 - Erstellen Sie den BAB mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms.
2. Aus einem BAB der Handmaschinenfabrik Skerat GmbH ergeben sich folgende Summen: Gemeinkosten: Material 60 000,00 EUR, Fertigung 348 000,00 EUR (davon maschinenabhängig: 200 000,00 EUR), Verwaltung 144 000,00 EUR, Vertrieb 96 000,00 EUR.

Einzelkosten	Stichsägen	Kreissägen	Bohrmaschinen
Fertigungsmaterial	350 000,00 EUR	370 000,00 EUR	480 000,00 EUR
Fertigungslöhne	50 000,00 EUR	55 000,00 EUR	87 000,00 EUR
Maschinenstunden:	50	60	70

Erstellen Sie ein Kostenträgerzeitblatt mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms.

3. Die Selbstkosten der Kostenträger weichen in den beiden Kostenträgerzeitblättern auf Seite 122 und Seite 123 erheblich voneinander ab.
Begründen Sie die Abweichungen.

6.2.4 Kostenarten nach der Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad

Ausbringungsmenge und Kapazität

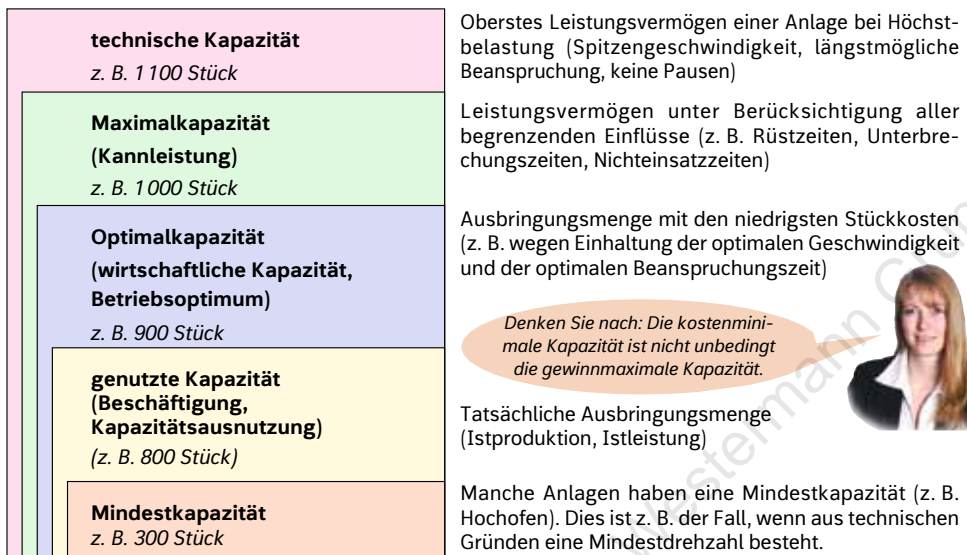
Die Ausbringungsmenge (= Produktionsertrag) ist das Ergebnis eines Produktionsprozesses in einem bestimmten Zeitabschnitt, d. h. eine bestimmte Menge von Erzeugnissen.

Die quantitative Kapazität¹ ist die Ausbringungsmenge, die in einem Zeitabschnitt auf einer Anlage maximal gefertigt werden kann. Man sagt auch: Sie ist das mengenmäßige Leistungsvermögen der Anlage in dem Zeitabschnitt (z. B. Stunde).

¹ Davon zu unterscheiden ist die **qualitative Kapazität**. Sie ist der Leistungsfächer einer Anlage, d. h. ihre Fähigkeit, Leistungen einer bestimmten Art zu erbringen.

Ein Präzisionsbohrwerk erzielt bedeutend bessere, genauere Leistungen als eine Bohrmaschine einfacher Bauart. Es hat eine höhere qualitative Kapazität. Allerdings sind auch die Kosten einer solchen Maschine bedeutend höher. Dies bedingt, dass sie nur für die Präzisionsarbeiten eingesetzt werden soll, für die sie konstruiert worden ist und die von den Käufern der betrieblichen Leistungen mit einem entsprechenden Preis honoriert werden. Ein anderer Einsatz würde nur unnötigen Verschleiß des teuren Geräts sowie gegebenenfalls Termenschwierigkeiten und damit vermeidbare Kosten bewirken.

Bei einer verfeinerten Betrachtung unterscheidet man folgende Arten der **quantitativen Kapazität**:



Denken Sie nach: Die kostenminimale Kapazität ist nicht unbedingt die gewinnmaximale Kapazität.



Die Gesamtkapazität des Betriebes hängt von den Einzelkapazitäten seiner Anlagen ab. Erstellt er eine einzige Leistungsart (sog. Einproduktbetrieb) in Stufen auf verschiedenen Anlagen, so bestimmt die Anlage mit der kleinsten Kapazität (Engpass) die Gesamtkapazität.

Bei Mehrproduktbetrieben ist eine allgemein gültige Aussage über die Gesamtkapazität schwieriger. Werden die verschiedenen Leistungsarten in getrennten Prozessen auf gesonderten Anlagen erstellt, hat jeder Bereich seine eigene Teilkapazität. Andernfalls (z. B. bei Einzelfertigung) sind die verschiedensten Betriebsmittelkombinationen möglich. Die Gesamtkapazität lässt sich nicht eindeutig ermitteln.

Beschäftigungsgrad und Kosten

Für Zwecke des Produktionscontrollings bezieht man die Ausbringungsmenge prozentual auf die Maximalkapazität. Das Ergebnis heißt **Beschäftigungsgrad** (oder **Kapazitätsausnutzungsgrad**). Der **Beschäftigungsgrad** gibt an, wie stark eine Anlage mengenmäßig ausgelastet ist.

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

Beispiel: Beschäftigungsgrad

Das Unternehmen Michael Block kann täglich 20 Anhängerkupplungen für Wohnwagen herstellen. Entsprechend der Kundennachfrage werden tatsächlich 15 Kupplungen gefertigt.

$$\text{Beschäftigungsgrad} = \frac{15}{20} \cdot 100 \% = 75 \%$$

Die vorhandene Maximalkapazität wird nur zu 75 % oder $\frac{3}{4}$ ausgenutzt.



Ändert sich die Ausbringungsmenge (bzw. der Beschäftigungsgrad), so kann sich dies in den Gesamtkosten der betreffenden Menge unterschiedlich niederschlagen.

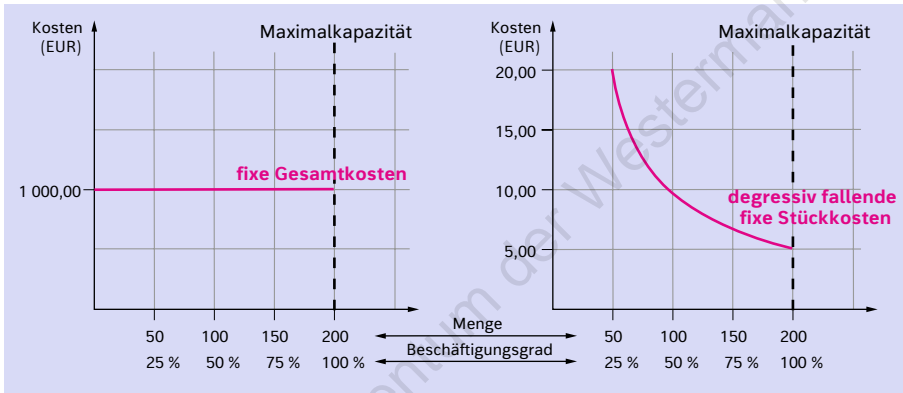
Fixe Kosten

Ein Teil der Gesamtkosten ändert sich nicht mit der Ausbringungsmenge (bzw. dem Beschäftigungsgrad). Diese Kosten heißen *fixe Kosten*.

Den fixen Gesamtkosten entsprechen degressiv¹ fallende fixe Stückkosten.

Beispiel: Fixkosten

fixe Gesamtkosten (EUR)	Ausbringungsmenge		degressiv fallende fixe Stückkosten (EUR)
	in Stück	in %	
1 000,00	50	25	20,00
1 000,00	100	50	10,00
1 000,00	150	75	6,67
1 000,00	200	100	5,00



Der Verlauf der fixen Gesamtkosten ist konstant. Die fixen Stückkosten dagegen verlaufen degressiv fallend. Dies rührt daher, dass der gleichbleibend hohe Fixkostenbetrag auf die Ausbringungsmenge bezogen wird. Je größer die Ausbringungsmenge wird, desto niedriger werden die Kosten pro Stück.

Fixkostenarten

Kosten der Betriebsbereitschaft

Unausgelastete Anlagen verursachen Kosten in Form von Mieten, Versicherungen, Zinsen, Abschreibungen, Wartung. Wird die überschüssige Kapazität trotz Minderauslastung vorgehalten, so geschieht dies, um sich schnell Absatzerhöhungen anpassen zu können.

Kosten aufgrund befristeter rechtlicher Bindungen

Durch Arbeitsverträge und Kündigungsfristen liegen die Personalkosten immer für die Dauer der Kündigungsfrist fest. Auch für andere Verträge (z. B. Mietverträge) existieren solche Fristen.

Kosten aufgrund der Unteilbarkeit von Produktionsfaktoren

Benötigt beispielsweise ein Betrieb für die Produktion von 2 000 Produkteinheiten zwei 2 Maschinen und sinkt die Nachfrage auf 1 500 Einheiten, so werden rechnerisch nur $1\frac{1}{2}$ Maschinen benötigt. Es ist jedoch nicht möglich, eine Maschine zu halbieren.

Langfristig können alle Kosten abgebaut werden, und sei es durch Auflösung des Unternehmens.

Merke: Fixe Kosten bestehen immer nur für einen bestimmten Zeitraum.



¹ degressiv (lat.) = in abnehmendem Maße

Variable Kosten

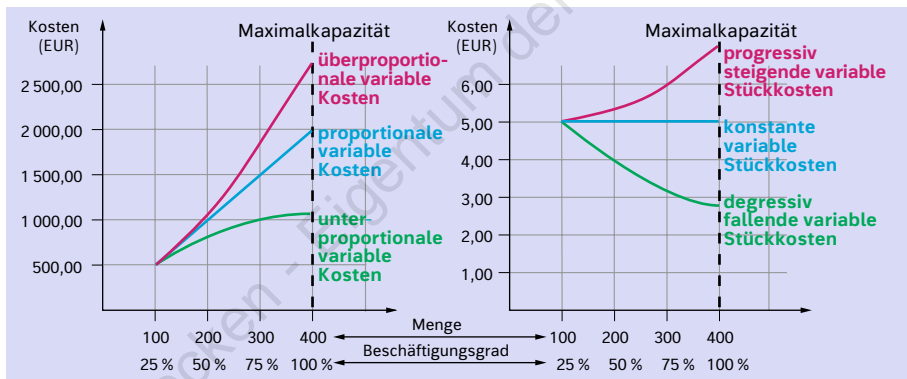
Ein Teil der Gesamtkosten ändert sich mit der Ausbringungsmenge (bzw. dem Beschäftigungsgrad). Diese Kosten heißen **variable Kosten**.

Die variablen Kosten können sich im gleichen Verhältnis wie die Ausbringungsmenge ändern, aber auch stärker oder schwächer. Dementsprechend unterscheidet man:

- **variable Gesamtkosten**
 - proportionale variable Kosten →
 - überproportionale variable Kosten →
 - unterproportionale variable Kosten →
- **variable Stückkosten**
 - konstante variable Stückkosten
 - progressiv steigende variable Stückkosten
 - degressiv fallende variable Stückkosten

Beispiel: Variable Gesamt- und Stückkosten

Ausbringungsmenge		proportionale variable Kosten (EUR)	konstante variable Stückkosten (EUR)	überproportionale variable Kosten (EUR)	progr. steig. variable Stückkosten (EUR)	unterproportionale variable Kosten (EUR)	degr. fall. variable Stückkosten (EUR)
in Stück	in %						
100	25	500,00	5,00	500,00	5,00	500,00	5,00
200	50	1 000,00	5,00	1 050,00	5,25	800,00	4,00
300	75	1 500,00	5,00	1 800,00	6,00	1 000,00	3,33
400	100	2 000,00	5,00	2 800,00	7,00	1 100,00	2,75



Gesetz der Massenproduktion und Optimalkapazität

In der Praxis hat jeder Betrieb und jede Anlage fixe und variable Kosten:

$$\text{Gesamtkosten} = \text{fixe Kosten} + \text{variable Kosten}$$

Gesamt- und Stückkosten hängen von der Ausbringungsmenge ab.

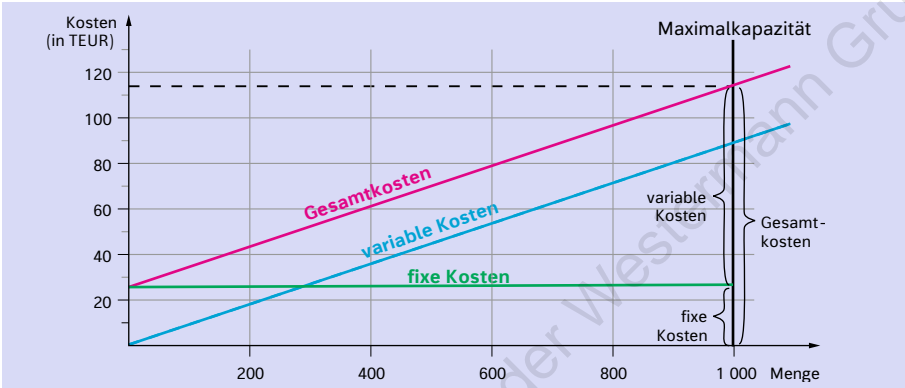
■ Kostenverläufe bei proportionalen variablen Kosten

Beispiel: Kostenverläufe bei proportionalen variablen Kosten

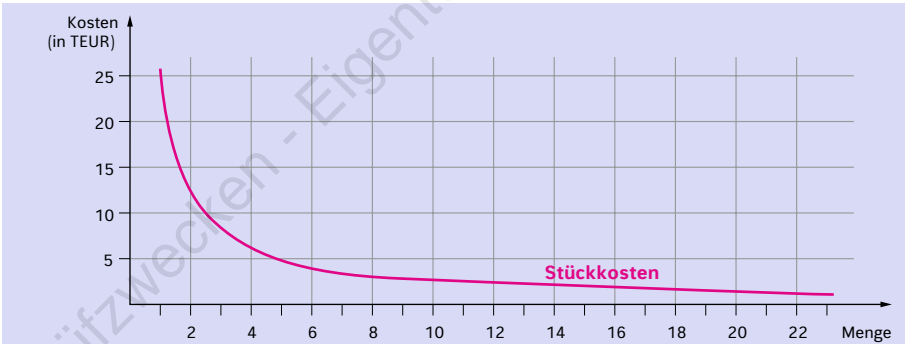
Auf einer Anlage werden Anhängerkupplungen gefertigt. Die Anlage hat fixe Kosten von 25 300,00 EUR jährlich. Die Kupplungen haben pro Stück einen Materialwert von 50,00 EUR und verursachen Arbeitslöhne von 40,00 EUR; also entstehen variable Kosten von 90,00 EUR pro Stück. Die Maximalkapazität liegt bei 1 000 Stück pro Jahr.

produzierte Menge pro Jahr (in Stück)	fixe Kosten (EUR)	variable Kosten (EUR)	Gesamtkosten (EUR)	Stückkosten (EUR)
1	25 300,00	90,00	25 390,00	25 390,00
10	25 300,00	900,00	26 200,00	2 620,00
100	25 300,00	9 000,00	34 300,00	343,00
230	25 300,00	20 700,00	46 000,00	200,00
1 000	25 300,00	90 000,00	115 300,00	115,30

Die Gesamtkosten haben den Verlauf einer steigenden Geraden. Sie sind die Summe aus fixen und variablen Kosten.



Die Stückkosten verlaufen degressiv fallend:



Enthalten die Gesamtkosten proportionale variable Kosten, so sinken mit wachsender Ausbringungsmenge die Stückkosten degressiv fallend (sog. *Gesetz der Massenproduktion*). Grund: Die variablen Stückkosten sind konstant; die fixen Kosten verteilen sich auf eine größere Stückzahl (Fixkostendegression).

Das Gesetz der Massenproduktion als Formel.

$$\text{Stückkosten} = \frac{\text{fixe Kosten}}{\text{Ausbringungsmenge}} + \text{variable Stückkosten}$$

Beispiel: Stückkosten bei einer Jahresproduktion von 1 000 Kupplungen

$$\text{Stückkosten} = \frac{25\,300,00 \text{ EUR}}{1\,000 \text{ Stück}} + 90,00 \text{ EUR} = 115,30 \text{ EUR}$$

ZWEITER ABSCHNITT

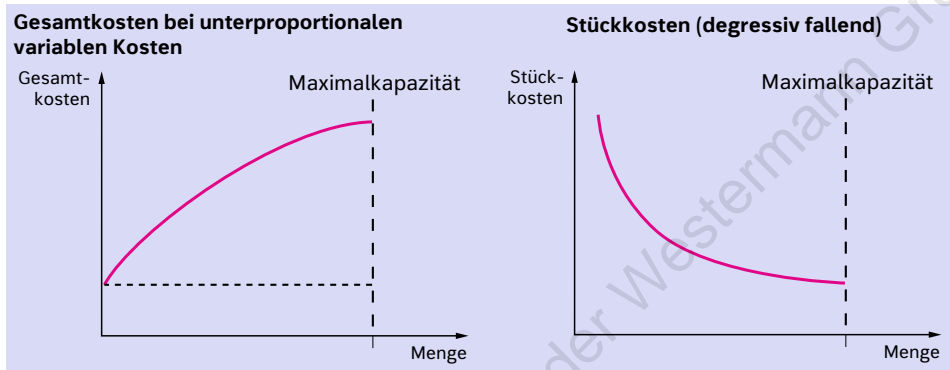
Maximalprützwecken - Eigentum der Westermann Gruppe

Für die Optimalkapazität gilt:

Bei proportionalen variablen Kosten liegt die Optimalkapazität bei einem Beschäftigungsgrad von 100 %. Sie entspricht der Maximalkapazität.

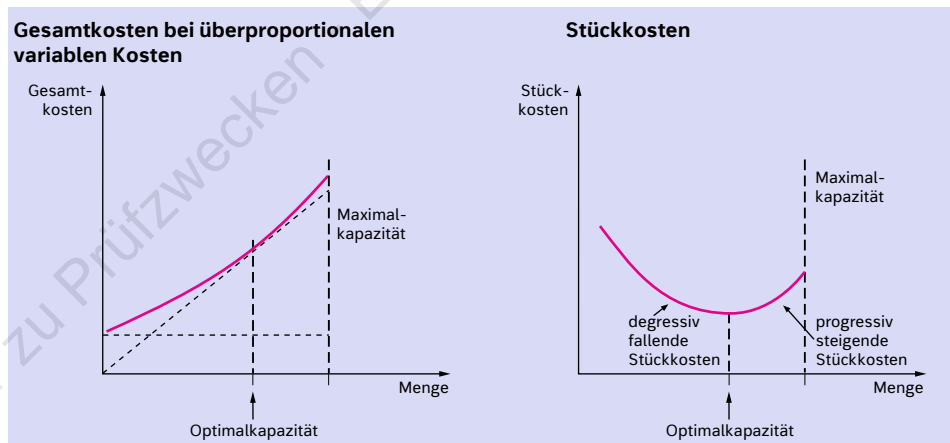
■ Kostenverläufe bei unter- und überproportionalen variablen Kosten

Bei unterproportionalen variablen Kosten tritt zur Fixkostendegression die Degression der variablen Stückkosten. Die gesamten Stückkosten sinken deshalb bis zur Kapazitätsgrenze stärker als bei proportionalen variablen Kosten. Die Optimalkapazität entspricht ebenfalls der Maximalkapazität.



Bei **überproportionalen variablen Kosten** sind zwei Phasen zu unterscheiden:

- **Phase 1:** Die variablen Stückkosten steigen, aber die Fixkostendegression überwiegt. Folglich sinken die gesamten Stückkosten degressiv.
- **Phase 2:** Die Progression der variablen Stückkosten überwiegt die Fixkostendegression. Folglich steigen die gesamten Stückkosten progressiv.



Bei überproportionalen variablen Kosten wird die Optimalkapazität im Tiefpunkt der Stückkostenkurve erreicht. Sie liegt ggf. bei einem Beschäftigungsgrad unter 100 %.

Abhängigkeit der Kosten von der Anlagengröße

Der Zwang zur Modernisierung der Betriebsmittel führt zu Veränderungen der Kostenstruktur. Größere und leistungsfähigere Anlagen verursachen in der Regel höhere Fix-

kosten, während die variablen Kosten einen weniger starken Anstieg aufweisen. Im Schnittpunkt der Gesamtkostenkurven zweier Anlagen liegt die sog. **kritische Menge**. Von dieser Ausbringungsmenge an lohnt sich der Einsatz der größeren Anlage.

Beispiel: Berechnung der kritischen Menge

	Anlage 1	Anlage 2
fixe Kosten	10 000,00 EUR	12 000,00 EUR
variable Kosten	100,00 EUR	60,00 EUR

Bei der kritischen Menge x sind die Kosten beider Anlagen gleich:

$$10000 + 100x = 12000 + 60x$$

$$(100 - 60)x = 12000 - 10000$$

$$x = \frac{12000 - 10000}{100 - 60} = 50 \text{ (Stück)}$$

$$\text{kritische Menge} = \frac{\text{fixe Kosten der Anlage 2} - \text{fixe Kosten der Anlage 1}}{\text{variable Stückkosten der Anlage 1} - \text{variable Stückkosten der Anlage 2}}$$

Auf längere Sicht bewirkt das ständige Ersetzen durch größere Anlagen

- ein im Verhältnis zur Ausbringungsmenge unterproportionales Ansteigen der Gesamtkosten:

K_1 = Gesamtkosten bei Anlage 1

K_2 = Gesamtkosten bei Anlage 2

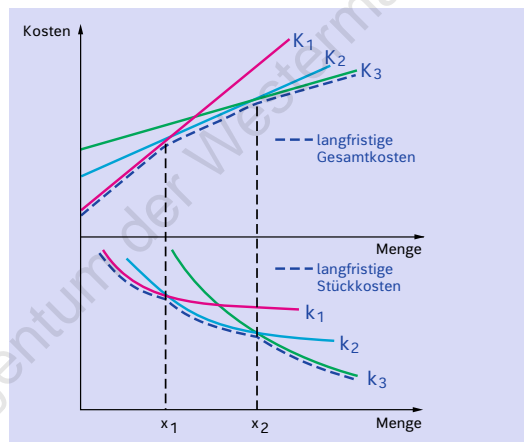
K_3 = Gesamtkosten bei Anlage 3

- ein verstärktes Absinken der Stückkosten:

k_1 = Stückkosten bei Anlage 1

k_2 = Stückkosten bei Anlage 2

k_3 = Stückkosten bei Anlage 3



Arbeitsaufträge

- „Kosten sind bewerteter leistungsverbundener Gütereinsatz“. Erläutern Sie diesen Satz.
- Die Kostenrechnung unterscheidet Einzelkosten und Gemeinkosten. Handelt es sich dabei um fixe oder um variable Kosten?
- Eine Anlage hat folgende quantitative Kapazitäten: technische Kapazität 18 000 Stück/Std., Maximalkapazität 17 500 Stück/Std., Optimalkapazität 16 000 Stück/Std., Minimalkapazität 5 000 Stück/Std.
 - Wodurch unterscheidet sich die quantitative Kapazität von der qualitativen Kapazität?
 - Wie viel Prozent beträgt der Beschäftigungsgrad bei einer Ausbringungsmenge von 14 875 Stück?
 - Ist die Anlage optimal ausgelastet?
 - Welcher Gesamtkostenverlauf (proportional, progressiv, degressiv steigend) könnte den obigen Angaben zugrunde liegen?
 - Bei welchen Kostenverläufen ist die Optimalkapazität gleich der Maximalkapazität?

4. In einem Betrieb fallen unter anderem folgende Kosten an:
Zinskosten für Anlagen, Materialkosten für bezogene Fertigteile, Löhne für Akkordarbeiter/-innen, Raummiete, Versicherungsgebühren, Grundsteuer, Abschreibungen, Verpackungskosten für die hergestellten Produkte, Gehälter der Werkstattmeister/-innen, Sozialversicherungskosten.
Welche dieser Kosten sind variabel, welche (zumindest zeitweise) fix?
5. Der Wirtschaftswissenschaftler Karl Bücher hat das sog. „Gesetz der Massenproduktion“ formuliert:

$$\text{Stückkosten} = \frac{\text{fixe Kosten}}{\text{Ausbringungsmenge}} + \text{variable Kosten je Stück}; k = \frac{K_f}{m} + k_v$$

Erläutern Sie diese Formel und die ihr zugrunde liegenden Kostenbedingungen.

6. Ein Fotokopierautomat kostet 600,00 EUR Monatsmiete. 100 000 Blatt kosten 1 500,00 EUR. Für jede Kopie sind 0,03 EUR zu zahlen. Die Bedienungskraft erhält ein Monatsgehalt von 1 300,00 EUR und verursacht Lohnnebenkosten (Arbeitgeberanteil zur Sozialversicherung, vermögenswirksame Leistung, Gratifikationen, Urlaubsgeld usw.) von 700,00 EUR.
Wie viel kostet eine Kopie bei monatlich 20 000, 50 000, 100 000, 200 000 Kopien?
7. Ein Plastikgefäßhersteller hat die Wahl zwischen zwei Produktionsanlagen (I und II):
I: Fixe Kosten monatlich 5 000,00 EUR, variable Kosten pro Stück 0,50 EUR.
II: Fixe Kosten monatlich 10 000,00 EUR, variable Kosten pro Stück 0,30 EUR.
a) Zeichnen Sie die Kostenkurven für beide Maschinen in ein gemeinsames Koordinatensystem.
b) Stellen Sie fest, bei welcher Produktionsmenge (kritische Menge) der Einsatz der Anlage II kostengünstiger wird.
c) Welche Anlage würden Sie beschaffen, wenn Sie mit einem monatlichen Absatz von zunächst 20 000 Stück Plastikgefäßen (Absatzpreis maximal 0,55 EUR) rechnen, der auf längere Sicht auf 40 000 Stück gesteigert werden kann, wenn man den Preis auf 0,40 EUR senkt?
8. In einem Industriebetrieb entwickelten sich die variablen Kosten wie folgt:

Fertigungsmenge in Stück	Variable Kosten in EUR
100	3 981,07
200	9 802,55
300	16 605,72
400	24 136,71
500	32 259,75

Zeichnen Sie die Kurve der variablen Kosten mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms. Welcher Kostenverlauf liegt vor?

9. Eine Möbelfabrik kann die Basisschränke für ihre Küchenserien in Polen beschaffen oder selbst fertigen. Eigenfertigung: fixe Kosten/Jahr: 2 000 000,00 EUR; variable Herstellkosten je Basiselement: 100,00 EUR; Fremdbezug: Basiselement 220,00 EUR
a) Ermitteln Sie die kritische Menge, von der an die Eigenfertigung günstiger wird.
b) Nennen Sie weitere Gesichtspunkte, die auch für die Entscheidung wichtig sind.

6.3 Zusammenhang von Kosten und Erlösen: Deckungsbeitrag



Lesen Sie noch einmal das Beispiel auf S. 127 unten durch.

Die Anhängerkupplungen werden (vom Hersteller) bisher für 200,00 EUR pro Stück verkauft. Nach einem halben Jahr sind 230 Kupplungen verkauft und die Nachfrage steigt ständig. Man hofft, bis zum Ende des Geschäftsjahres 500 bis 550 Stück absetzen zu können. Doch schon macht sich Konkurrenz bemerkbar. Andere Anbieter bringen Anhängerkupplungen für 160,00 EUR auf den Markt. Man bemerkt sofort einen Umsatzrückgang. Wenn man seine Kunden nicht verlieren will, muss man ebenfalls den Preis senken. Wie weit kann man maximal heruntergehen?



Die folgende Tabelle zeigt die Erlöse- und Kosten-situation bei steigender Verkaufsmenge:

Den Inhalt dieses Kapitels können Sie auch anhand der Präsentation [Deckungsbeitrag](#) nachvollziehen.

M 132

Beispiel: Kosten, Erlöse und Betriebsergebnis bei steigender Verkaufsmenge

Verkaufs- menge (Stück)							das letzte Stück zu 160,00 EUR
	1	2	10	100	230	231	231
Verkaufserlöse (EUR)	200,00	400,00	2 000,00	20 000,00	46 000,00	46 200,00	46 160,00
variable Kosten (EUR)	90,00	180,00	900,00	9 000,00	20 700,00	20 790,00	20 790,00
gedeckte Fixkosten (EUR)	110,00	220,00	1 100,00	11 000,00	25 300,00	25 410,00	25 370,00
gesamte Fixkosten (EUR)	25 300,00	25 300,00	25 300,00	25 300,00	25 300,00	25 300,00	25 300,00
noch zu deckende Fixkosten/Verlust (EUR)	25 190,00	25 080,00	24 200,00	14 300,00	0,00		
Betriebsergebnis (EUR)					0,00	110,00	70,00

Die Differenz zwischen den Verkaufserlösen und den variablen Kosten trägt zur Abdeckung der fixen Kosten bei. Diese Differenz heißt daher **Deckungsbeitrag**. Man unterscheidet den **Deckungsbeitrag je Stück** und den **Gesamtdeckungsbeitrag**.

$$\begin{aligned} \text{Gesamtdeckungsbeitrag} &= \text{Gesamterlös} - \text{gesamte variable Kosten} \\ \text{Deckungsbeitrag je Stück} &= \text{Stückerlös} - \text{variable Stückkosten} \end{aligned}$$

Beispiel: Stück- und Gesamtdeckungsbeitrag

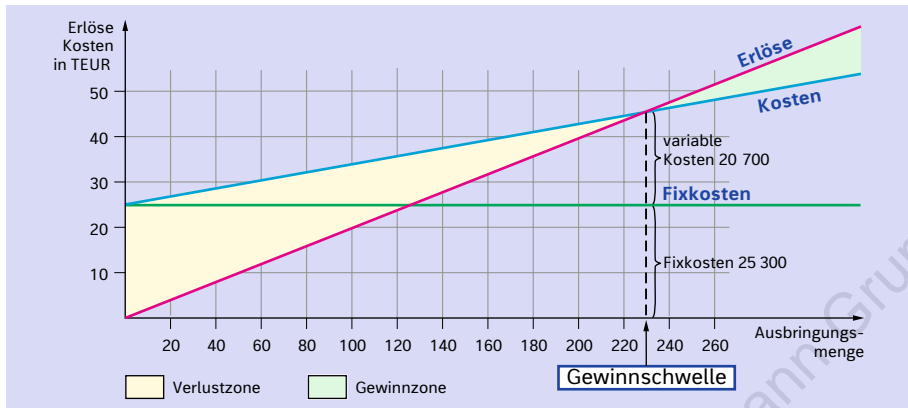
Stückerlös:	200,00 EUR	Verkaufsmenge: 100 Stück	
variable Stückkosten:	90,00 EUR	Gesamterlös:	20 000,00 EUR
Deckungsbeitrag je Stück:	110,00 EUR	gesamte variable Kosten:	9 000,00 EUR
		Gesamtdeckungsbeitrag:	11 000,00 EUR

Solange der Stückerlös größer als die variablen Stückkosten ist, entsteht ein positiver Deckungsbeitrag je Stück. Mit steigender Absatzmenge trägt er in wachsendem Umfang zur Deckung der fixen Kosten bei und garantiert ab einer kostendeckenden Absatzmenge – der **Gewinnschwelle** (Break-Even-Point!) – einen Stückgewinn in Höhe des Deckungsbeitrages je Stück. Ziel des Unternehmens ist deshalb ein hoher Deckungsbeitrag je Stück, um schnell die Gewinnschwelle zu erreichen.

Die Überlegungen zum Deckungsbeitrag zeigen:

$$\text{Gewinnschwelle} = \frac{\text{fixe Gesamtkosten}}{\text{Deckungsbeitrag je Stück}}$$

¹ engl.: break-even = kostendeckend

Beispiel: Gewinnschwelle (Anhängerkupplung)

- Der Anbieter kann bei einer bereits abgesetzten Menge von 230 Stück auf einen Preis von 160,00 EUR zurückgehen, da die fixen Kosten bereits voll abgedeckt sind. Bei diesem Preis erzielt jedes Stück einen Deckungsbeitrag von 70,00 EUR, der zugleich Gewinn ist.

	vor der Preissenkung	nach der Preissenkung
Erlös/Stück	200,00 EUR	160,00 EUR
– variable Kosten/Stück	90,00 EUR	90,00 EUR
Deckungsbeitrag/Stück	110,00 EUR	70,00 EUR

- Von der Gewinnschwelle an hat der Gewinn je Stück stets die Höhe des positiven Stückdeckungsbeitrages. Der Gesamtgewinn steigt bei steigender Ausbringungsmenge immer mehr an. Der maximale Gewinn wird bei Erreichen der Kapazitätsgrenze erzielt.

Für unser Beispiel bedeutet dies: Der Anbieter könnte mit dem Preis im Konkurrenzkampf bis auf die Höhe der variablen Stückkosten hinuntergehen, ohne einen Verlust zu erzielen.

- Kann der Anbieter im nächsten Jahr nur einen durchschnittlichen Preis von 160,00 EUR erzielen, so wären seine fixen Kosten bei einer Absatzmenge von 230 Stück nur zu einem geringen Anteil gedeckt. Ein Gewinn wäre nur möglich, wenn es ihm gelänge,
 - entweder die Absatzmenge beträchtlich zu steigern,
 - oder die variablen Kosten zu senken (Rationalisierung, günstigerer Einkauf),
 - oder die fixen Kosten zu senken (Rationalisierung).
 Die variablen Kosten können deshalb nur kurzfristig die Preisuntergrenze sein¹.

*Aufgabe:
Berechnen Sie
die Gewinnschwelle!*



- kurzfristige Preisuntergrenze** = variable Stückkosten
- langfristige Preisuntergrenze** = gesamte Stückkosten (Selbstkosten)

Die Deckungsbeitragsrechnung ist Lösungsansatz für zahlreiche kurzfristige Probleme.¹

Beispiele:**1. Annahme zusätzlicher Aufträge**

Der Hersteller kann Lieferant eines Betriebes werden, welcher 200 Kupplungen pro Jahr zum Preis von 140,00 EUR abnehmen würde. Man stellt bisher 500 Stück im Jahr her, die Kapazität ist jedoch auf 1 000 Stück ausgelegt.

Bei Annahme des Zusatzauftrags entstehen keine zusätzlichen Fixkosten, wohl aber wird die Kapazität besser ausgelastet. Der Auftrag bringt einen zusätzlichen Deckungsbeitrag von 50,00 EUR (140,00 EUR minus 90,00 EUR) je Stück, also insgesamt einen Zusatzgewinn von 10 000,00 EUR.

¹ Vgl. S. 509.

2. Kurzfristige Fertigungsprogramm-(oder Sortiments-)Planung (oder Maschinenbelegung)

Ein Unternehmen fertigt auf einer Anlage 3 Produkte mit gleicher Fertigungszeit. Die Kapazität ist auf 1 000 Stück ausgelegt. Vom Markt werden nur 900 Stück aufgenommen. Je Produkt sind zwischen 200 und 400 Stück anzubieten.

In welcher Reihenfolge sind die Erzeugnisse zu produzieren?

Produktgruppe	Erlös je Stück (EUR)	variable Kosten je Stück (EUR)	Deckungsbeitrag (EUR)
I	200,00	100,00	100,00
II	300,00	150,00	150,00
III	150,00	80,00	70,00

Aufgrund der Deckungsbeiträge lautet die Reihenfolge: II, I, III.

Dies bedeutet: Von II ist zunächst die gesamte Nachfrage zu befriedigen (400 Stück), dann von I (300 Stück) und schließlich von III (200 Stück).

In der Praxis sind die Fertigungszeiten meist nicht gleich. Produkte mit kürzeren Fertigungszeiten können je Zeiteinheit in größerer Menge gefertigt werden und erzielen evtl. einen höheren Deckungsbeitrag je Zeiteinheit. Dieser sog. **relative Deckungsbeitrag** bestimmt nun die Entscheidung. Dies gilt auch, wenn die unterschiedlichen Zeiten nur für eine einzelne Engpassstufe gelten.

Beispiel: Relativer Deckungsbeitrag

Es werden 3 Produktgruppen geführt. Engpass: Montageabteilung

Produktgruppe	Erlös je Stück (EUR)	variable Kosten je Stück (EUR)	Deckungsbeitrag je Stück (EUR)	Montagezeit je Stück (Min.)	montierte Einheiten je Std.	relativer Deckungsbeitrag (EUR)
I	200,00	100,00	100,00	30	2	200,00
II	300,00	150,00	150,00	60	1	150,00
III	150,00	80,00	70,00	20	3	210,00

Der relative Deckungsbeitrag ist hier der auf eine Stunde umgerechnete Deckungsbeitrag. Die Produkte sind in der Reihenfolge III, I, II zu fertigen. Wie viel von den letzten Gruppen gefertigt werden kann, hängt von den freien Kapazitäten in der Montageabteilung ab.

Wenn mehrere Produktionsengpässe bestehen, löst man das Problem anhand der linearen Optimierung, einer mathematischen Methode der modernen Verfahrensplanung (Operations-Research).

Arbeitsaufträge

- 1. Auf einer Anlage können in der Stunde maximal 120 Stück gefertigt werden. Zurzeit werden im Durchschnitt 100 Stück produziert. Die Anlage läuft 320 Stunden im Monat. Die fixen Kosten der Anlage betragen im Monat 10 000,00 EUR. Der Materialverbrauch beträgt pro Stück 1,00 EUR, der Arbeitslohn pro Stück 0,30 EUR. Das Stück wird zu 1,90 EUR verkauft.**

 - Wie viel Prozent beträgt der Beschäftigungsgrad?
 - Liegen unterproportionale, proportionale oder überproportionale variable Kosten vor?
 - Wie viel Euro betragen die variablen Kosten einer Monatsproduktion?
 - Wie viel Euro betragen die Gesamtkosten einer Monatsproduktion?
 - Wie viel Euro betragen die Stückkosten?
 - Wie viel Euro betragen die Stückkosten bei einem Beschäftigungsgrad von 70 % (100 %)?
 - Erläutern Sie anhand dieser Aufgabe die Fixkostendegression (Gesetz der Massenproduktion).

- h) Ermitteln Sie die Gewinnschwelle zeichnerisch und rechnerisch. Setzen Sie ein Tabellenkalkulationsprogramm ein.
- i) Wie viel Euro beträgt der Monatsgewinn bei einer Stundenproduktion von 100 Stück?
- j) Wie viel Euro betragen die kurzfristige und die langfristige Preisuntergrenze bei den drei genannten Beschäftigungsgraden?
- k) Kann ein Zusatzauftrag über 3 000 Stück zum Stückpreis von 1,40 EUR angenommen werden? Um wie viel Euro verändert er das Monatsergebnis?
2. Ein Industrieunternehmen kann auf einer Anlage alternativ die Produkte I, II, III, IV fertigen. Jedes Produkt benötigt die gleiche Fertigungszeit. Gesamtkapazität: 2 000 Stück.

Produkt	Stückerlös (EUR)	variable Stückkosten (EUR)	maximal absetzbare Menge (Stück)
I	180,00	100,00	2 000
II	300,00	160,00	1 000
III	350,00	170,00	500
IV	250,00	140,00	1 000

In welcher Reihenfolge und Stückzahl sollten die Produkte gefertigt werden?

3. Vier Erzeugnisse durchlaufen bei ihrer Fertigung eine Abteilung, deren Kapazität einen Engpass darstellt. Ein fünftes Produkt durchläuft diese Abteilung nicht.

Erzeugnis	A	B	C	D	E
Stückerlös (EUR)	100,00	200,00	300,00	150,00	250,00
variable Stückkosten (EUR)	50,00	110,00	160,00	90,00	100,00
Fertigungszeit im Engpassbereich (Min.)	30	40	20	10	0

In welcher Reihenfolge sind die Produkte zu fertigen, wenn als vordringliches Ziel die Maximierung des Deckungsbeitrages angesehen wird?

4. Die ABZO AG bietet vier chemische Produkte P1, P2, P3 und P4 in jeweils drei Preisgruppen an. Die Kunden werden nach ihrem Vorjahresumsatz einer Preisgruppe zugeordnet.

Produkt	Preisgruppe 1		Preisgruppe 2		Preisgruppe 3	
	Verkaufspreis (EUR)	geschätzte Absatzmenge (Stück)	Verkaufspreis (EUR)	geschätzte Absatzmenge (Stück)	Verkaufspreis (EUR)	geschätzte Absatzmenge (Stück)
P1	33,00	300	44,00	260	49,00	200
P2	110,00	250	120,00	220	128,00	180
P3	125,00	220	155,00	200	188,00	150
P4	67,00	120	78,00	100	93,00	90

Alle Produkte durchlaufen zwei Maschinen.

Produkt	variable Kosten (EUR)	Bearbeitungszeit Maschine 1 (Min.)	Bearbeitungszeit Maschine 2 (Min.)
P1	20,00	7	3
P2	85,00	9	6
P3	87,00	20	10
P4	34,00	12	8

Die fixen Kosten belaufen sich auf 20 000,00 EUR.

Berechnen Sie unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms

- a) die geschätzten Gesamtumsätze für jedes Produkt und jede Preisgruppe,
- b) die absoluten Deckungsbeiträge für alle Produkte und Preisgruppen,
- c) den Gesamtgewinn.
- d) Der Vorstand trifft die Entscheidung, in Zukunft alle vier Produkte nur noch zu den Preisen der Preisgruppe 3 zu verkaufen. Man rechnet dann mit folgenden Absatzmengen: P1: 350; P2: 300; P3: 270; P4: 150 Stück. Als Fertigungskapazitäten werden zur Verfügung gestellt: Maschine 1: 10 000 Min., Maschine 2: 7 000 Min. Bei welcher Maschine besteht ein Engpass?

- e) Bestimmen Sie die Fertigungsreihenfolge der vier Produkte auf der Basis der relativen Deckungsbeiträge und die Fertigungsmengen.
- f) Ermitteln Sie vorhandene Restkapazitäten.
- g) Berechnen Sie den Gewinn.
- h) Nennen Sie Maßnahmen, durch die Engpasssituationen generell verhindert werden können.

7 Verfahrenmanagement

7.1 Bestimmungsgrößen der Fertigungsverfahren

Jede Produktion erfordert bestimmte Fertigungsverfahren. Ein Fertigungsverfahren ist eine Art der Güterherstellung, eine festgelegte Vorgehensweise.

Ingenieurinnen und Ingenieure interessieren die **technischen Fertigungsverfahren**, d. h. die Art und Weise der Rohstoffbe- und -verarbeitung. Man unterscheidet dabei

- physikalische Prozesse (Grundverfahren nach DIN 8580: urformen, umformen, trennen, fügen, beschichten, Stoffeigenschaft ändern),
- chemische Prozesse (z. B. destillieren, raffinieren, legieren),
- biologische Prozesse (z. B. gerben, gären, mälzen).

Betriebswirte und Betriebswirtinnen hingegen untersuchen bevorzugt **Verfahren**, die mit der **Wirtschaftlichkeit** der Prozesse zu tun haben und diese fördern.

Man unterscheidet Verfahren nach ...	Unterscheidendes Merkmal
... dem Fertigungstyp	die Menge gleichartiger Erzeugnisse, die nacheinander hergestellt werden
... dem Maschinerungsgrad	der Anteil menschlicher Arbeitskraft
... der Fertigungsorganisation	die Anordnung der Betriebsmittel

Wichtige Bestimmungsgrößen für Fertigungsverfahren

Werkstoff

Jeder Werkstoff erfordert ein adäquates technisches Be- bzw. Verarbeitungsverfahren. So wird Rohmilch natürlich anders als Metall oder Farbstoff verarbeitet.

Fertigprodukt

Auch jede einzelne Produktart verlangt ein adäquates technisches Herstellungsverfahren. So wird Weichkäse anders als eine Karusselldrehmaschine oder als ein Handy hergestellt.

Nachfrage

Man unterscheidet zwischen Lagerfertigung und Auftragsfertigung.

- Ein Teil der Unternehmen produziert ohne vorliegende Kundenaufträge für den anonymen Markt. Dies ist bei gleichartigen Gütern möglich (z. B. Kühlschränken, Nahrungsmitteln, Haushaltswaren). Man ermittelt die Nachfragemenge möglichst genau durch Marktforschung, produziert Massen, größere Auflagen (Serien) oder Sorten auf Lager (**Lagerfertigung**) und verkauft sie ab. Produziert wird heute oft auf automatischen Fertigungsanlagen und/oder am Fließband.
- Bei **Auftragsfertigung** produziert man nur für konkret vorliegende Kundenaufträge. Oft sind es individuelle Produkte (z. B. eine Spezialmaschine, eine Luxusacht). Alle Produkte unterscheiden sich, werden einzeln konstruiert und gefertigt. Dies schließt z. B. eine Fertigung am Fließband aus. Stattdessen fertigt und montiert man die Teile in Werkstätten und auf Baustellen.

Auftragsfertigung kann allerdings auch für feste Kunden aufgrund langfristiger vertraglicher Bindungen (Rahmenlieferverträge) erfolgen. Ein typisches Beispiel sind Automobilzulieferer. Sie liefern große Mengen gleichartiger Erzeugnisse (z. B. Autositze, Lichtmaschinen) an die Kfz-Hersteller. Deshalb kommt es bei ihnen ebenfalls oft zu Lagerfertigung, zu automatisierten Produktionsverfahren und zur Fließbandfertigung.

Betriebsgröße

Großbetriebe sind anders mit Personal und Betriebsmitteln ausgestattet als Kleinbetriebe. Sie produzieren z. B. oft größere Mengen und können deshalb mehr auf große Fertigungsanlagen und auf Fließbandfertigung zurückgreifen.

Faktorpreise

Ändern sich die Preise der Leistungsfaktoren (Produktionsfaktoren), so sucht der Betrieb die kostengünstigste Kombination der Leistungsfaktoren (sog. Minimalkostenkombination). Deshalb besteht seit Langem die Tendenz, teure Arbeitskräfte durch Maschinen zu ersetzen.

Technischer Fortschritt

Auch der technische Fortschritt wirkt auf die Fertigungsverfahren ein:

- Produktinnovationen erfordern ggf. neue Fertigungsverfahren (Verfahrensinnovationen).
- Der technische Fortschritt führt zum Ersatz menschlicher Arbeitskraft durch Maschinen.
- Der technische Fortschritt führt zu immer höheren Graden der Automation.
- Der technische Fortschritt erschafft stets von neuem produktivere und flexiblere Fertigungsanlagen.

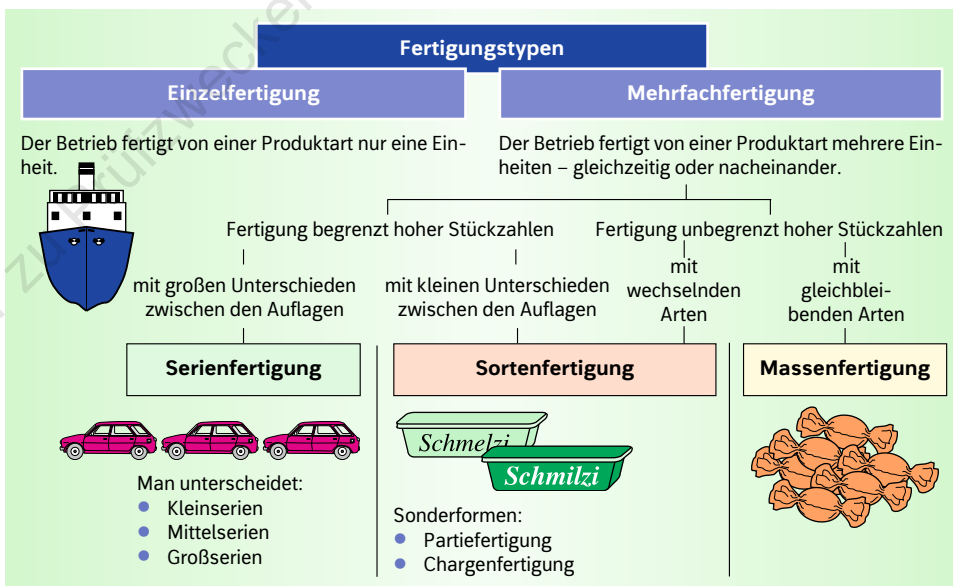
Soziale, rechtliche und ökologische Einflüsse

- Kostengünstige Verfahren (z. B. das Fließband, schwere Handarbeit) können schädlich für den Menschen sein (z. B. Monotonie, einseitige Belastung). Man sucht deshalb humanere Verfahren.
- Die Gesetzgebung verbietet Fertigungsverfahren, die zu Unfällen oder gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen oder die Umwelt gefährden.
- Fertigungsverfahren sollten in dreifacher Hinsicht umweltfreundlich sein und zur Nachhaltigkeit beitragen:
 - materialsparend (minimale Materialrückstände, keine Ausschussproduktion),
 - energiesparend (minimaler Verbrauch an Strom, Wasser, Gas, Kraftstoff),
 - emissionsarm (minimale Belastung von Boden, Wasser, Luft durch Emissionen; z. B. aufgrund von Absaug-, Filter-, Klär-, Brauchwasserrückführungs-, Entschwefelungs- und Lärmschutzanlagen).

7.2 Fertigungsverfahren nach dem Fertigungstyp

7.2.1 Fertigungstypen – Überblick

Fertigungstypen werden unterschieden nach der Menge gleichartiger Erzeugnisse, die nacheinander hergestellt werden.



7.2.2 Einzelfertigung

Bei Einzelfertigung fertigt der Betrieb von einer Produktart nur eine Einheit.

- Es handelt sich um **Auftragsfertigung** („make to order“) nach individuellen Kundenwünschen. Typische Produkte sind z. B. Schiffe, Gebäude, Brücken, Schwermaschinen, Spezialmaschinen, Spezialanfertigungen.
- Es existiert **kein festes Produktionsprogramm**. Vielmehr setzt sich das „Programm“ aus der Summe der Einzelaufträge zusammen. Meist werden mehrere Aufträge gleichzeitig bearbeitet.
- Eine **intensive Kundenbearbeitung** ist nötig.
- Es wird eine Vielzahl an flexibel einsetzbaren Maschinen („**Universalmaschinen**“) benötigt, damit sich der Betrieb auf stets neuartige Aufträge umstellen kann. Die Maschinen müssen schnell auf neue Aufträge umgerüstet werden können.
- Das **Personal** muss **gut ausgebildet** und anpassungsfähig sein.
- Die Teilebearbeitung erfolgt in der Regel in sog. **Werkstätten** (z. B. Bohrererei, Dreherei, Fräseerei). Die Maschinen einer Werkstatt sind auf bestimmte Verrichtungen spezialisiert (bohren, drehen, fräsen, ...). Die Montage erfolgt in einer Montageabteilung. Bestimmte Produkte werden vollständig auf einer **Baustelle** (z. B. Werft) hergestellt.
- Als Beschaffungskonzept für die Materialbeschaffung kommt vorwiegend die **Einzelbeschaffung** zur Anwendung.



Einzelgefertigtes Hochleistungsfahrrad

Einzelheiten zu Werkstätten und Baustellen siehe Seite 150 bzw. 158.



Vorteile der Einzelfertigung

- Der Einsatz von Universalmaschinen und gut ausgebildeten Arbeitskräften gestattet die Erfüllung individueller und spezieller Kundenwünsche.
- Desgleichen ermöglichen sie eine flexible Anpassung an Nachfrageänderungen.
- Anspruchsvolle Aufgabenstellungen bewirken verantwortungsbewusste und motivierte Arbeitskräfte.

Nachteile der Einzelfertigung

- Relativ lange Fertigungs- und Lieferzeiten, da „schnelle“ Verfahren (Fließbänder) nicht eingesetzt werden können und Materialien einzeln beschafft werden müssen.
- Aus den gleichen Gründen entstehen relativ hohe Kosten pro Stück.
- Jeder Auftrag erfordert eine aufwendige Konstruktion und Preiskalkulation.

Um die Nachteile der Einzelfertigung zu minimieren, wendet man, wenn möglich, folgende Maßnahmen an:

- Einsatz automatischer Maschinen (vgl. S. 143 f.),
- Verwendung von Teilefamilien (vgl. S. 227),
- Verwendung genormter Teile (vgl. S. 226),
- auftragsunabhängige Vorfertigung mit auftragsorientierter Endfertigung/Montage („assemble to order“), z. B. durch Anwendung des Baukastensystems (vgl. S. 227),
- Zusammenfassung gleicher Vorgänge aus unterschiedlichen Aufträgen zu Losen (Auflagen, Serien).

7.2.3 Serienfertigung

Eine Serie (Auflage, Los) ist eine begrenzte Menge eines gleichartigen Produkts. Sie wird auf einer Anlage gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander hergestellt. Nach Fertigstellung der geplanten Serienstückzahl wird eine andere Serie aufgelegt.

- Serienprodukte sind oft – aber nicht immer! – kompliziertere Montageprodukte. Bei der Entwicklung von Montageprodukten wird vor der Markteinführung zunächst ein Prototyp, dann eine Nullserie gebaut (vgl. S. 105).
- Serienprodukte werden teilweise im Kundenauftrag gefertigt (z. B. die Produkte von Automobilzulieferern), teilweise für den anonymen Markt (z. B. die Autos selbst).
- Die Produkte zweier Serien unterscheiden sich stark. Die Anlage muss deshalb für eine neue Serie mit hohen Kosten und großem Zeitaufwand umgerüstet werden.
- Man unterscheidet **Klein-, Mittel- und Großserien**. Eine zahlenmäßige Abgrenzung ist produktabhängig. Viele technische Produkte (Fahrzeuge, Büromaschinen, elektronische Geräte usw.) werden in Großserien gefertigt.
- Großserienprodukte werden oft so lange produziert, wie sie mit Gewinn verkauft werden können.
- Bei der marktorientierten Fertigung von Großserien war in der Vergangenheit die **Lagerfertigung** die Regel. Mit dem Vordringen von Logistik, Management-Informationssystemen und flexibler Automatisierung (vgl. S. 143 f.) ist aber bei vielen Betrieben eine stärkere Bindung der Fertigung an die tatsächlichen Auftrageingänge möglich geworden.
- Großserienfertigung ist in der Regel als Fließfertigung (siehe S. 154 ff.) oder als Gruppenfertigung (siehe S. 156 f.), Kleinserienfertigung oft auch als Werkstättenfertigung (wie die Einzelfertigung) organisiert.



Serienartikel Pkw

Vorteile der Serienfertigung

- hohe Produktivität (große Stückzahlen)
- kurze Durchlaufzeiten
- kostengünstige Beschaffung (Mengenrabatte)
- ggf. minimale Lagerkosten (bei fertigungs-synchroner Beschaffung)
- hohe Maschinenauslastung
- relativ niedrige Lohnkosten (angelernte Arbeit)
- niedrige Stückkosten
- einmalige Kalkulation

Nachteile der Serienfertigung

- keine individuelle Produktion wie bei Einzelfertigung
- hoher Kapitalbedarf aufgrund teurer Spezialmaschinen
- hohe Fixkosten
- keine flexible Anpassung an Marktveränderungen
- Anpassungen kostspielig

7.2.4 Massenfertigung

Bei der Massenfertigung werden unbegrenzt hohe Mengen eines Produkts produziert.

Massenartikel sind oft relativ unkomplizierte Produkte, die für den anonymen Markt auf Lager gefertigt werden (z. B. Zigaretten, Dragees, Elektrizität, chemische Artikel).

Die Produktion erfolgt meist auf einzelnen oder auf fließbandmäßig hintereinandergeschalteten Spezialmaschinen (Transferstraßen). Vielfach sind dies heutzutage **Automaten**. Wenn Großserien in so großen Mengen hergestellt werden, dass die Stückzahlbegrenzung praktisch entfällt, liegt auch hier Massenfertigung vor. Die Übergänge sind fließend.



Massenartikel Waschmittel

Warum werden große Mengen kostengünstig produziert?

Weil sich die fixen Produktionskosten auf die große Menge verteilen („Fixkostendegression“).

Beispiel: Tischproduktion.

Variable Kosten (Material, Arbeit) je Tisch

= 200,00 EUR; fixe Kosten/Monat = 10 000,00 EUR.

Kosten eines Tisches (EUR) bei einer Fertigung von

1 St.: 200,00 + 10 000,00 = 10 200,00

100 St.: 200,00 + 10 000,00/100 = 300,00

10 000 St.: 200,00 + 10 000,00/10 000 = 201,00

Die Lagerfertigung der Produkte erfordert **keine Produktionsumstellungen**. Deshalb können die Maschinen optimal ausgelastet werden.

Die **Vor- und Nachteile** der Massenfertigung entsprechen denen der Serienfertigung.

7.2.5 Sortenfertigung

Eigenschaften der Sortenfertigung

Sortenartikel sind Varianten des gleichen Grundprodukts. Sie unterscheiden sich nur bezüglich einzelner Merkmale.



Sortenartikel Haushaltsreiniger

Solche Merkmale können z. B. sein:

- Maße (Schuhe verschiedener Größen aus gleichem Leder),
- Material (Kleidung gleichen Schnitts aus verschiedenen Stoffen),
- Materialzusätze (z. B. bei Bier- und Käsesorten).

Bei Fertigung unbegrenzter Mengen ist die Sortenfertigung ein Sonderfall der Massenfertigung.

Die Sorten werden parallel auf verschiedenen Anlagen oder nacheinander auf den gleichen Anlagen gefertigt. Im letztgenannten Fall werden sie oft – insbesondere bei unbegrenzten Mengen – in ständigem Wechsel produziert. So kann die Kundennachfrage nach jeder Sorte einigermaßen gleichmäßig bedient werden.

Durch den Sortenwechsel kommt es auch bei unbegrenzter Gesamtmenge zu begrenzten Fertigungsmengen (Serien, Auflagen, Losen). Anders als bei Serienfertigung erfordert die Umstellung wegen der Ähnlichkeit der Artikel allerdings nur geringfügige Umrüstungen. Für den Zeitpunkt der Umstellung ist oft die optimale Losgröße entscheidend (siehe unten).

Beispiel: Bei der Schmelzkäseproduktion ist als Umrüstungsmaßnahme die Kesselreinigung erforderlich.



Viele Werkzeuge, Schreibgeräte, Bleche, Schrauben, Kleidungsstücke, Drähte, Ziegel, konservierte Nahrungsmittel werden z. B. in Sortenfertigung hergestellt. Meist ist **Lagerfertigung** für den anonymen Markt gegeben. Sie ist als Fließ- und Gruppenfertigung organisiert.

Vorteile der Sortenfertigung

- hohe Produktivität (große Stückzahlen)
- kurze Durchlaufzeiten
- ggf. kostengünstige Beschaffung (Mengenrabatte)
- ggf. minimale Lagerkosten von Materialien (nur bei fertigungssynchroner Beschaffung)
- hohe Maschinenauslastung
- relativ niedrige Lohnkosten (angelernte Arbeit)
- niedrige Stückkosten
- einmalige Kalkulation

Nachteile der Sortenfertigung

- keine Sonderanfertigungen
- hoher Kapitalbedarf aufgrund teurer Spezialmaschinen
- hohe Fixkosten (z. B. Fixkosten je Rüstvorgang)
- ggf. hohe Lagerkosten (bei großen Losgrößen)

Partie- und Chargenfertigung sind Sonderformen der Sortenfertigung. Die Produktvarianten entstehen hier aber ungewollt durch den Produktionsprozess:

- Eine **Partie** ist eine in sich einheitliche Rohstoffmenge. Sie unterscheidet sich von jeder anderen Partie in ihren Eigenschaften. Amerikanische Baumwolle hat z. B. eine andere Faserlänge und Reißfestigkeit als ägyptische. Folglich unterscheiden sich auch die Produkte.
- Eine **Charge** ist die Füllmenge für einen Produktionsvorgang (z. B. die Beschickungsmenge eines Hochofens, eines Backofens, eines Töpferbrennofens, einer Branntwein-

destillieranlage). Die Bedingungen des Produktionsprozesses werden in solchen Fällen nicht vollständig beherrscht. Dies führt zu verschiedenen Produktausfällen, wie hellem oder dunklerem Brot.

Optimale Losgröße

Im Rahmen der Beschaffung soll die optimale Bestellmenge (vgl. S. 262 ff.) die Summe von Beschaffungs- und Lagerkosten minimieren. Ein fast identisches Problem existiert auch bei der Sortenfertigung. Hier geht es um die Ermittlung der optimalen Losgröße.

Wenn die Artikel einer Sorte auf einer Anlage in großen Stückzahlen hintereinander gefertigt, aber erst nach und nach abgesetzt werden, entstehen bis zum Verkauf *Lagerkosten*. Diese lassen sich nur reduzieren, wenn man kleinere Lose (Serien, Auflagen) fertigt und die Sorte wechselt. Allerdings muss die Anlage für jedes neue Los umgerüstet – neu eingerichtet – werden (z. B. reinigen, Werkzeuge, Vorrichtungen, Förderzeuge, Prüfmittel wechseln, Proben fertigen). Dabei entstehen mehr oder weniger hohe Rüstkosten.

- Die **Rüstkosten (Loswechselkosten)** fallen für jedes Los (Serie, Auflage) in gleicher Höhe an, unabhängig von der Losgröße. Sie sind **auflagenfixe Kosten**.
- Die **Lagerkosten** hingegen ändern sich mit der Losgröße: Bei großen Losen sind sie hoch, bei kleinen niedrig. Sie sind **auflagenvariable Kosten**.

Die optimale Losgröße ist die Fertigungsmenge, bei der die Summe aus Rüstkosten und Lagerkosten ein Minimum erreicht.

Beispiel: Optimale Losgröße

Eine Fabrik produziert auf denselben Maschinen zehn Sorten Maschinenschrauben, von jeder Sorte 10 000 Stück im Jahr. Der Absatz ist gleichmäßig über das Jahr verteilt.

Die Herstellkosten je Stück betragen 4,00 EUR. In Höhe der Herstellkosten ist Kapital gebunden, wenn Schrauben gelagert werden müssen.

Die Lagerung von je 1 000 Schrauben verursacht 200,00 EUR Lagerkosten (einschl. Lagerzinsen) im Jahr (= 0,20 EUR/Stück). Bezieht man die Lagerkosten pro Stück prozentual auf die Kapitalbindung (hier: die Herstellkosten), erhält man den sog. Lagerkostensatz (genauer: Zins- und Lagerkostensatz). Der Lagerkostensatz beträgt folglich $(0,20 \text{ EUR} / 4,00 \text{ EUR}) \cdot 100 \% = 5 \%$.

Pro Sortenwechsel entstehen Rüstkosten von 100,00 EUR.

Von jeder Schraubenart ist mindestens ein Los von 10 000 Stück zu fertigen. Diese Menge kann auch auf mehrere Lose verteilt werden kann. Die Tabelle berechnet die optimale Losgröße.

Los	Losgröße	Rüstkosten/ Los (EUR)	gesamte Rüstkosten (EUR)	durchschnittl. Lagermenge	durchschnittl. Lagerkosten (EUR)	Gesamtkosten (EUR)
(1)	(2)	(3)	(4) = (1) · (3)	(5) = (2) / 2	(6) = (5) · 0,2 = (5) · 4,00 · 5 %	(7) = (4) + (6)
1	10 000	100,00	100,00	5 000	1 000,00	1 100,00
2	5 000	100,00	200,00	2 500	500,00	700,00
→ 3	3 333	100,00	300,00	1 667	333,40	633,40
4	2 500	100,00	400,00	1 250	250,00	650,00
5	2 000	100,00	500,00	1 000	200,00	700,00

Optimale Losgröße laut Tabelle: 3 333 Stück (drei Lose; Gesamtkosten 633,40 EUR).

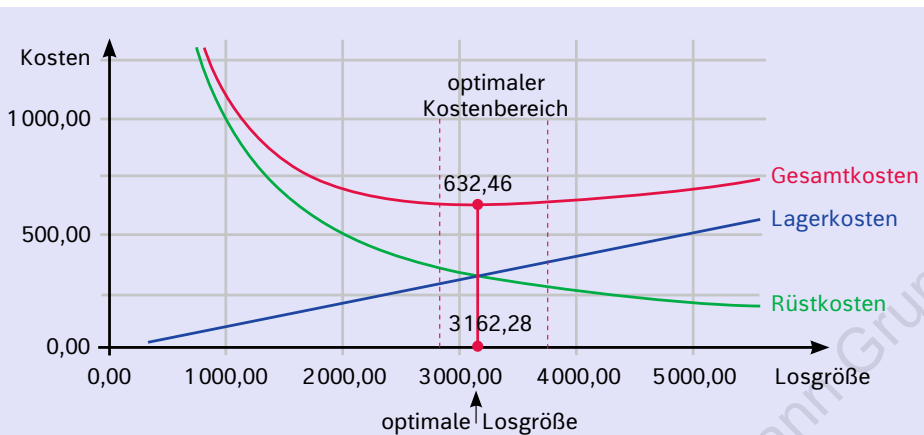
Formel für die optimale Losgröße:

$$\text{Opt. Losgröße} = \sqrt{\frac{200 \cdot \text{Jahresabsatzmenge} \cdot \text{Rüstkosten}}{\text{Herstellkosten/Stück} \cdot \text{Lagerkostensatz}}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 10\,000 \cdot 100}{4 \cdot 5}} = 3\,162,28$$

Web

M 141

ZWEITER
ABSCHNITT

**Anmerkung zur Formel:**

Das mathematische Ergebnis von 3 162,28 Stück ist praktisch nicht verwendbar. Es bedeutet 3,16 Lose (nicht ganzzahlig!). Die optimale Losgröße muss in der Praxis jedoch nicht exakt berechnet werden, denn die Gesamtkostenkurve verläuft in der Umgebung des Minimums flach. Abweichungen von -10 % bis +20 % erhöhen die Kosten kaum.

Die optimale Losgröße ist nur ein Modell, das sehr starke Einschränkungen voraussetzt:

- Es wird ein gleichmäßiger Lagerabgang (= Abverkauf) angenommen.
- Jahresabsatzmenge, Rüst- und Herstellkosten, Zins- und Lagerkosten pro Stück sind konstant.
- Die Produktionsmengen sind beliebig teilbar.
- Es gibt keine Mindest- und Höchstmengen (z. B. begrenzte Lagerkapazitäten).

Diese Voraussetzungen liegen in der Praxis nicht vor. Viele Unternehmen verzichten daher bewusst auf die Ermittlung der optimalen Losgröße. Sie geben von vornherein nur den Bedarf für einen erfahrungsgemäß günstigen Zeitraum – z. B. einen Monat – in die Fertigung.

Auch bei **Einzelfertigung** stellt sich das Problem der Losgröße:

Häufig kommen gleiche Teile in ansonsten unterschiedlichen Kundenaufträgen vor. Die Fertigung dieser Teile versucht man dann in wirtschaftlichen Fertigungslosen zusammenzufassen, um Rüstkosten zu sparen.

7.2.6 Mass Customization

Der technische Fortschritt führt dazu, dass unter anderem die Grenzen zwischen herkömmlichen Verfahren allmählich verwischt werden. So können die Hersteller heutzutage ohne wesentliche Zusatzkosten Serien- und Massenartikel liefern, die in ausgewählten Merkmalen individuell nach den Kundenwünschen gestaltet sind. Das Ergebnis ist Mass Customization, also „kundenindividuelle Massenfertigung“ (oder auch „kundenindividuelle Serien-, Sortenfertigung“).

Für die Individualisierung eignen sich insbesondere

- Designelemente (z. B. die Farbe des Handys),
- Passform (z. B. die Anpassung von Schuhen an die Fußform),
- Produktbausteine (z. B. der Stoff von Autositzen, das Material von Armaturenbrettern).

Für den Hersteller kommt es darauf an, wenige, aber aus Kundensicht für die Individualisierung entscheidende Produktmerkmale herauszufinden. Gelingt ihm dies, gewinnt er Vorteile gegenüber der Konkurrenz.

Ggf. kann der Hersteller sogar zur Auftragsfertigung übergehen, seine Lagerbestände beträchtlich verringern und so Kosten einsparen.

Viele Hersteller stellen einen **Produktkonfigurator** auf ihrer Website zur Verfügung, mit dessen Hilfe Kunden die gewünschten Produkteigenschaften selbst zusammenstellen können. Siehe z. B. www.spreadshirt.de/selbst-gestalten



7.3 Fertigungsverfahren nach dem Grad der Maschinerisierung

7.3.1 Manuelle, maschinelle, automatische Fertigung

Manuelle Fertigung (Handarbeit) findet man heute v. a. im Handwerk. Allerdings werden moderne Handmaschinen eingesetzt: Bohrmaschine, Schwingschleifer, Stichsäge usw. In der Industrie gibt es sie noch bei Montage- und Präzisionsarbeiten. Handarbeit ist lohnintensiv. Das bedeutet: Der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten ist hoch.

Die maschinelle Fertigung ist viel produktiver als die manuelle. Die Arbeitskraft erstellt in der gleichen Zeit mehr Leistungen. Mit zunehmender Maschinerisierung nimmt der Anteil der Lohnkosten ab, der Anteil der Betriebsmittelkosten steigt. Man sagt: Der Betrieb wird anlagenintensiver. Wegen der höheren Produktivität sinken trotzdem die Gesamtkosten.

Dabei setzen sich automatische Verfahren immer mehr durch. Automaten übernehmen ganze Arbeitsprozesse (z. B. vollautomatische Walzstraßen, Flaschenabfüllanlagen, EDV-Anlagen). Sie ersetzen vor allem wiederholbare Tätigkeiten. Die Automation führt zur höchsten Produktivität. Automatisierte Betriebe sind in höchstem Maße anlagenintensiv.

Automatische Fertigung ist verbunden mit „Computer-Aided Manufacturing“ und „Computer-Integrated Manufacturing“.

7.3.2 Computer-Aided Manufacturing (CAM)

CNC-Maschinen

Computer-Aided Manufacturing (CAM) ist Fertigung durch computergesteuerte Maschinen (CNC-Maschinen). Der Computer wird von den Bedienerinnen und Bedienern frei programmiert. Programmspeicherung, -änderung und -optimierung erfolgen an der Maschine.



CNC-Maschine
(CNC = Computerized Numerical Control)

Die Bediener und Bedienerinnen übernehmen die Konstruktionsdaten und geben die Arbeitsplandaten ein (z. B. Vorfahrwege, Vorschub, Spindel-drehzahl, Werkzeug, Kühlmittel u. a. m.). Vor der Abarbeitung des Programms erfolgen **Testläufe**.

Die Computersteuerung gestattet es, eine Bearbeitung zu speichern und immer wieder abzurufen. Die Maschine übernimmt die Bedienung selbst. Dies bedeutet eine große körperliche Entlastung.

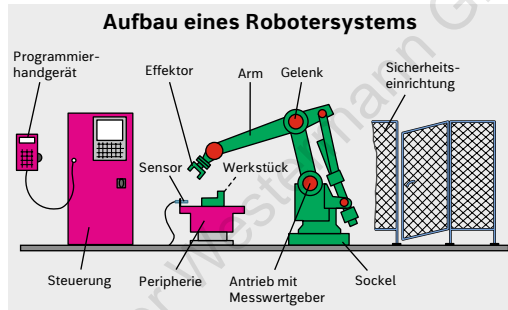
Industrieroboter

Industrieroboter sind universell einsetzbare Automaten. Sie werden v. a. für die Fertigung großer Stückzahlen eingesetzt. Dabei ist der Arbeitsprozess in sinnvolle Arbeitsschritte aufgeteilt. An jedem Platz werden nur bestimmte Aufgaben gelöst. Die Arbeitskraft muss oft gleiche Bewegungen ausführen. Soll ein Roboter diese übernehmen, muss er den Menschen imitieren können. Meist wird ein menschlicher Arm imitiert: Auf- und Ab-, Links- und Rechts-, Raus- und Rein-, Schwenk- und Drehbewegungen.

- Die Bewegungen werden durch Bewegungsachsen ermöglicht. Sie sind hinsichtlich Bewegungsfolgen, -wegen und -winkeln frei programmierbar.
- Roboter haben Greifer, Werkzeuge, Messgeräte oder andere Fertigungsmittel.
- Roboter können mittels Sensoren (Messwertaufnehmern) sehen, fühlen und hören. Kameras ersetzen die Augen, Ultraschall das Ohr und Flächensensoren die Fingerspitzen.

Beispiel: Sensoren

Roboter ohne Sensoren greifen ins Leere, wenn ein Werkstück nicht programmgemäß liegt. Sensoren erfassen die Abweichungen. Sie veranlassen eine Korrektur der Roboterbewegung.



Bearbeitungszentren (BAZ)

In Bearbeitungszentren sind CNC-Maschine und Industrieroboter miteinander verbunden. Dabei werden das Herstellungsverfahren, die Werkzeugwahl, der Werkzeugwechsel sowie der Fertigungsablauf durch ein Werkstückprogramm gesteuert. Das Bearbeitungszentrum kann unterschiedliche Tätigkeiten (z. B. Bohren, Fräsen, Schleifen) durchführen.

Flexible Fertigungssysteme

Ein flexibles Fertigungssystem verzahnt mehrere Bearbeitungszentren (vgl. S. 157).

- Die Verbindung erfolgt durch ein automatisches, elektronisch gesteuertes Transportsystem. Dieses befördert die Werkzeuge und Werkstücke zu den einzelnen Maschinen.
- Ein zentrales Steuerungssystem steuert alle Transportvorgänge und Bearbeitungen.
- Alle Arbeiten – außer Überwachung, Wartung, Fehlerbeseitigung – laufen automatisch ab.
- Unterschiedliche Werkstücke können in beliebiger Reihenfolge eingeplant werden.
- Die Werkstücke können durch ein Wechseln unterschiedlicher Werkzeuge unterschiedlich bearbeitet werden.

Mit flexiblen Fertigungssystemen können verschiedene Varianten des gleichen Produkttyps, verschiedene Typen ähnlicher Produkte oder sogar verschiedene Produkte hergestellt werden. Dies eröffnet z. B. völlig neue Möglichkeiten für die Sortenfertigung.

Flexible Fertigungssysteme sind die Vorstufe zur vollautomatischen „mensenleeren Fabrik“. Sie verbessern u. a. die Arbeitsbedingungen, weil gefährliche, monotone und körperlich schwere Tätigkeiten von Maschinen erledigt werden.



Vorteile von CAM

- Erfassung und schnelle Verarbeitung großer Datenmengen, fehlerfreie Weiterverwendung einmal eingegebener Daten;
- Automatisierung der Einzel- und Kleinserienfertigung;
- flexible Fertigung, hohe Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen (z. B. Voraussetzung für Just-in-time; vgl. S. 271 ff.);
- exakte Terminplanung (ebenfalls Voraussetzung für Just-in-time);
- fehlerfreie Fertigung durch mitlaufende Fertigungskontrolle.

7.3.3 Computer-Integrated Manufacturing (CIM)

Der Kunde von heute verlangt ein vielfältiges Produktangebot, kurze Entwicklungs- und Produktionszeiten, beste Qualität sowie sichere und kurze Lieferzeiten.

Früher versuchte man solche Anforderungen durch Rationalisierung und Automatisierung in den einzelnen Betriebsabteilungen zu erfüllen. Diese isolierten Lösungen führten aber nicht zum Erfolg, denn es fehlte die material- und informationstechnische Verknüpfung aller Abläufe. Die Suche nach der umfassenden, integrierten Gesamtlösung führte zum Computer Integrated Manufacturing.

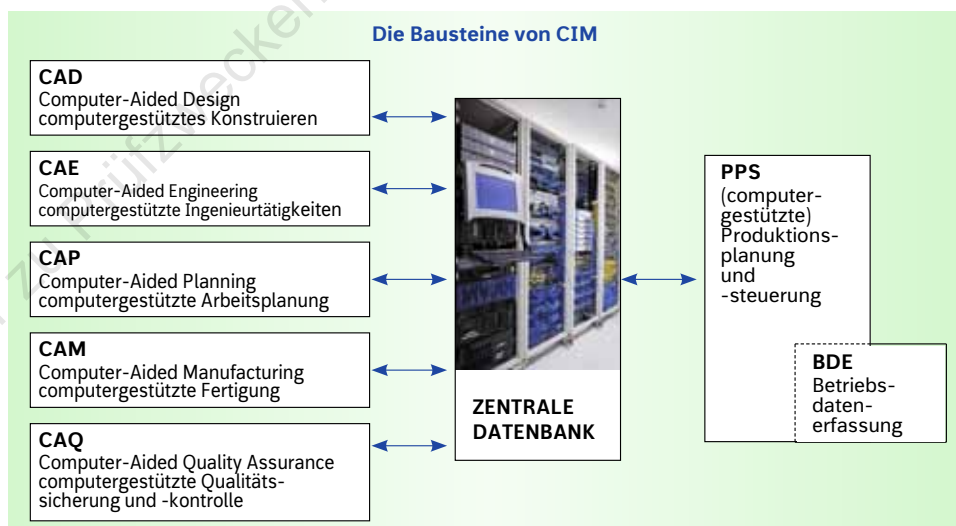
Computer-Integrated Manufacturing (CIM) bedeutet computerintegrierte Fertigung. Dabei sind alle Fertigungs- und Materialbereiche untereinander und mit der Verwaltung durch ein Computersystem verbunden. Eine zentrale Datenbank ist angeschlossen. Jeder Berechnigte kann Daten aus dem System abrufen und verwerten.

CIM liegt folglich ein **vernetztes Informationssystem** zugrunde. Dieses ermöglicht die durchgängige Nutzung von einmal gewonnenen Daten ohne erneute Erfassung. Es ist Bestandteil des umfassenden Management-Informationssystems (vgl. S. 31).

Alle Prozesse vom Kundenauftrag über die Konstruktion, Materialeinkauf, Planung, Steuerung und Kontrolle der Fertigung bis zur Auslieferung, Fakturierung und ggf. Mahnung werden mithilfe eines komplexen Computerprogramms geplant, gesteuert und überwacht.

Vernetzte Lösungen eröffnen folgende Möglichkeiten:

Stärkung der Marktstellung	Senkung der Kosten
<ul style="list-style-type: none"> durch bessere Berücksichtigung von Kundenwünschen aufgrund flexibler Produktion durch größere Termintreue durch prompte Bereitstellung von Serviceleistungen durch höhere Produktqualität 	<ul style="list-style-type: none"> durch kürzere Rüstzeiten der Anlagen durch kürzere Durchlaufzeiten der Produkte durch bessere Kapazitätsauslastung durch geringere Kapitalbindung (z. B. aufgrund niedrigerer Lagerbestände) durch fehlerfreie Fertigungsunterlagen durch Senkung von Ausschuss und Nacharbeit



CAD ist ein computergestütztes Konstruieren.

CAE ist eng mit CAD verbunden. Es kann auf dem Computer den Fertigungsvorgang in allen Einzelheiten simulieren und z. B. auftretende Verschleiß- und Produktionsfehler ermitteln. So werden am Bildschirm Festigkeits-, Wärme-, Zähigkeits- und Strömungsuntersuchungen, Wege- und Verteilungsanalysen durchgeführt.

CAP erstellt Arbeitsvorgaben, insbesondere Arbeitsvorgänge und Arbeitspläne.

CAM ist die computergestützte Fertigung.

CAQ computergestützte Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle. Dazu gehören die Erstellung von Prüfplänen und die Durchführung rechnergesteuerter Mess- und Prüfverfahren. Gegenstand von CAQ sind Mengen-, Termin- und Qualitätsprüfungen.

PPS steht für Produktionsplanung und -steuerung (Planung und Steuerung des Fertigungsvollzugs durch die Abteilung Arbeitsvorbereitung (vgl. Organigramm, S. 51). Sie erfolgt mithilfe einer PPS-Software. Diese ist Bestandteil der ERP-Software.

BDE erfasst Daten, die beim Fertigungsprozess anfallen: Maschinen-, Auftrags-, Lager-, Personal-, Daten zum Auftragsfortschritt (Auftragserledigung). Es leitet sie an das PPS-System weiter. Bei computergesteuerten Maschinen erfolgt die Erfassung automatisch. BDE macht den Stand der Fertigung durchsichtig und ermöglicht schnelle Korrekturen.

Aufgaben eines PPS-Systems

Grunddatenverwaltung

PPS verwaltet:

- **Materialstammdaten (Teilestammdaten)** = Daten über das Material (vgl. S. 248)
- **Erzeugnisstrukturdaten** = Konstruktionsdaten entsprechend dem Strukturbaum (vgl. S. 111)
- **Auftragsdaten** über Auftragszugänge, -änderungen, -löschungen und über den Materialbedarf
- **Arbeitsplandaten** über Arbeitsgänge, Zeitvorgaben, Arbeitswerte zur Arbeitsplannerstellung
- **Betriebsmitteldaten** = Kapazitäts-, Instandhaltungs-, technische Daten der Fertigungsanlagen

Bedarfsermittlung

PPS ermittelt den Brutto- und Nettomaterialbedarf (vgl. S. 177 f.).

Lagerbestandsführung

PPS ermittelt die Arten der Lagerbestände, v. a. den verfügbaren Lagerbestand (vgl. S. 265).

Bestellwesen

PPS erledigt: Lieferantenauswahl, Bestellerfassung und -verwaltung, Bestellüberwachung, Wareneingangsprüfung, Rechnungsprüfung.

Vorkalkulation

PPS kalkuliert den Listenpreis (Katalogpreis) bzw. den Angebotspreis (für Kundenaufträge).

Durchlaufterminierung

PPS ermittelt die Durchlaufzeiten (Zeiten vom Beginn des ersten bis zum Ende des letzten Fertigungsvorgangs) für die einzelnen Fertigungsaufträge (vgl. S. 170).

Kapazitätsplanung

Die Kapazität – genauer: Maximalkapazität oder Kannleistung – ist die Menge, die in einem Zeitabschnitt (z. B. einem Monat) auf einer Anlage maximal gefertigt werden kann.

PPS ermittelt die bestehende Kapazitätsauslastung und die noch freien Kapazitäten (vgl. S. 186 f.).

Maschinenbelegung

PPS legt anhand der freien Kapazitäten die Bearbeitungsreihenfolge fest (vgl. S. 187 ff.).

Verfügbarkeitsprüfung und Auftragsfreigabe

PPS prüft, ob Werkzeuge und Materialien für die anstehenden Aufträge verfügbar sind. Dann gibt es die Aufträge zur Fertigung frei (vgl. S. 192).

Auftragsfortschrittskontrolle

PPS erstellt Informationen über den Stand und Fortschritt der Bearbeitung während der Fertigung.

Arbeitsaufträge

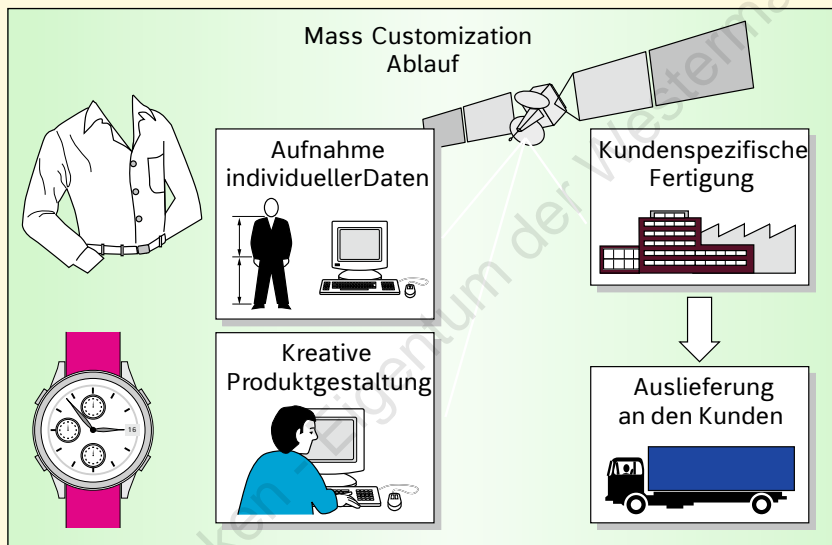
1. Die industrielle Fertigung kennt unterschiedliche Fertigungstypen.

Welcher Fertigungstyp liegt vor bei

- | | |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|
| a) einer Maschinenfabrik, die Großwalzwerke produziert, | e) einer Zigarettenfabrik, |
| b) einem Automobilwerk, | f) einer Brauerei, |
| c) einer Schuhfabrik, | g) einem Hochofen? |
| d) einer Brotfabrik, | |

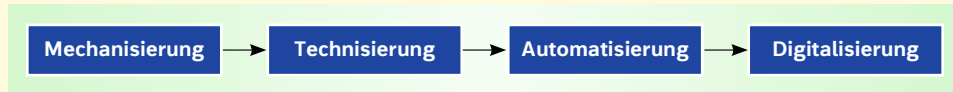
Stellen Sie jeweils fest, ob die Produktion auf Lager oder in Kundenauftrag durchgeführt wird. Geben Sie auch an, in welchen Fällen der Vorteil der Massenproduktion, also Kostensenkung durch große Stückzahlen, zum Tragen kommt.

2. Der technische Fortschritt führt dazu, dass unter anderem die Grenzen herkömmlicher Verfahren allmählich verwischt werden. Ein typisches Beispiel: Mass Customization, meist übersetzt mit „individualisierte Massenfertigung“. Zutreffender wäre wohl: individualisierte Serien- oder Sortenfertigung. Die folgende Abbildung zeigt die Grundmerkmale:



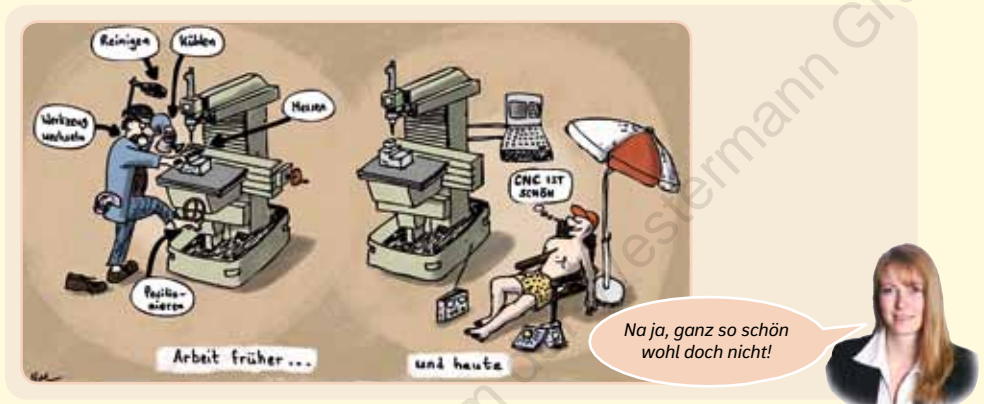
- Versuchen Sie, die Idee vom Mass Customization anhand der Abbildung zu erklären. Wenn nötig, suchen Sie im Internet nach genaueren Informationen.
 - Bilden Sie mehrere Arbeitsgruppen. Jede Gruppe wählt ein Produkt, das ihr für Mass Customization geeignet erscheint, erarbeitet die Grundzüge der Auftragsabwicklung, Fertigung, Beschaffungs- und Absatzlogistik und präsentiert die Ergebnisse. Dabei sollen auch die Vorteile von Mass Customization herausgestellt werden.
- Erläutern Sie die nachfolgend aufgelisteten Begriffe:
Los, Auflage, Rüstzeit, auflagenfixe Kosten, auflagenvariable Kosten, optimale Losgröße.
 - Die Fertigungskosten für eine Serie von 120 Stück betragen 4 800,00 EUR. Der Lohnanteil je Stück beträgt 35,00 EUR.
 - Wie viel Euro betragen die Rüstkosten, die verrechnet werden müssen?
 - Wie viel Euro betragen die Rüstkosten je Stück, wenn die Losgröße auf 250 Stück erhöht wird?
 - Es werden fünf Sorten produziert. Der Jahresabsatz beträgt jeweils 12 000 Stück. Er verläuft gleichmäßig. Herstellkosten pro Stück 10,00 EUR; Rüstkosten 500,00 EUR; Zins- und Lagerkosten 100,00 EUR pro 100 Stück und pro Jahr.
Berechnen Sie die optimale Losgröße unter Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms.

6. Die industrielle Produktion hat sich zunehmend in folgenden Stufen entwickelt:



- Welche Auswirkungen hat diese Form der Rationalisierung (= zweckmäßige Gestaltung von Arbeitsgängen) auf den Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit?
- Wie wird die Kostensituation des Betriebes beeinflusst?

7. Die folgende Karikatur vergleicht – überspitzt – die Arbeit an einer manuell bedienten Maschine und an einer CNC-Maschine.



- Erläutern Sie die Aussage der Karikatur.
- Die Arbeit an einer CNC-Maschine besteht natürlich nicht aus Untätigkeit. Welche Tätigkeiten und Fähigkeiten sind erforderlich?

8. Die moderne Fabrik

Die Fabrik, wie sie sich heutzutage präsentiert, war vor zwanzig Jahren noch eine Zukunftsvision. Fertigung, Fertigungsgeschwindigkeit, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Digitalisierung von Prozessen und Qualität haben ein Niveau erreicht, das in der vorhergehenden Generation nicht realisierbar war.

Die heutige Fabrik ist digitalisiert und flexibel automatisiert. Der Fertigungsablauf ist kontinuierlich, material- und informationstechnisch verknüpft sowie papierfrei. Vielfältige Produkte können in kleinen Losen oder in beliebiger Reihenfolge wirtschaftlich gefertigt werden. Die Vorbereitungszeiten für die Einführung neuer Produkte sind gegenüber früher stark verkürzt. Zwischenlagerbestände sind minimiert, eine Endlagerung von Produkten zur Anpassung an Nachfrageschwankungen ist vielfach nicht erforderlich.

Die Rahmenbedingungen wirtschaftlicher Fertigung haben sich verändert. Der Kapitalbedarf für Anlageinvestitionen ist gestiegen; ebenso der Fixkostenanteil an den Gesamtkosten. Der Anteil der variablen Kosten hat sich verringert. Softwareentwicklung, Programmierung und die Fähigkeit zu schnellen Reparaturen erfordern hohe Investitionen. Mit den höheren Investitionskosten gehen Produktivitätssteigerungen, Qualitätsverbesserungen, bessere Umstellfähigkeit, niedrigere Lohnanteile, niedrigere Kosten für gebundenes Kapital (in Material, Halb- und Fertigprodukten), weniger Ausschuss und Nacharbeit und schnellere Reaktion einher. Die höhere Gesamtinvestition erfordert eine Umlage auf eine größere Zahl von Produkten. Flexible Produktionsmittel ermöglichen ein breiteres Produktionsspektrum als die konventionelle Fertigung und machen die genannten Bedingungen erfüllbar.

Wegen flexibler Automatisierung sind die Stückkosten nicht mehr so stark von der Produktionsmenge, sondern mehr von der Bearbeitungszeit von Teilen und Produkten abhängig. Die Kosten bei Einzel- und Kleinserienfertigung nähern sich den Durchschnittskosten bei Massenfertigung. Die moderne Fabrik kann deshalb die Zahl ihrer Produkte und Produktvarianten ohne übermäßige Mehrkosten erweitern.

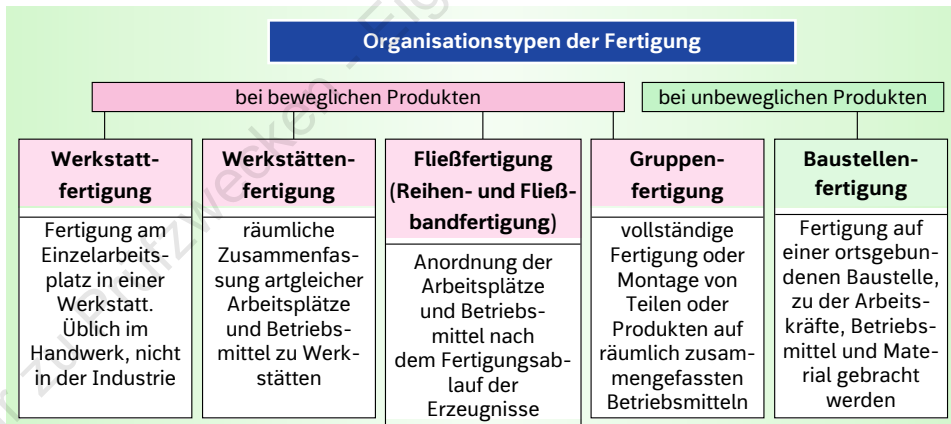
Die Lebenszyklen der Produkte sind kürzer, Neukonstruktionen häufiger geworden. Die geänderten Produktionsbedingungen führen dazu, dass Abnehmer zunehmend individuell gestaltete Produkte und zunehmend hohe Qualität einfordern.

- Die moderne Fabrik ist digitalisiert. Erläutern Sie, was dies bedeutet und beleuchten Sie die Bedeutung von KI-Tools bei der Produktion.
 - Die moderne Fabrik ist flexibel automatisiert. Was bedeutet dies?
 - Erläutern Sie das Verhältnis von fixen und variablen Kosten in der modernen Fabrik. Begründen Sie diesen Zusammenhang.
 - Es wird behauptet, dass die moderne Fabrik große Fertigungsmengen benötigt, dass aber trotzdem Einzel- und Kleinserienfertigung vorliegt. Klären Sie diesen „Widerspruch“ auf.
9. Das PPS-System ist mit anderen Elementen des CIM-Systems verbunden.
- Erstellen Sie eine Grafik, die die Beziehungen zwischen den CIM-Elementen CAD, CAE, CAP, CAM, CAQ, PPS und BDE aufzeigt.
 - Welche Aufgaben erfüllt ein PPS-System?
 - Erfassen Sie die Grunddaten eines PPS-Systems in einer Mindmap. (Hinweis: Zumindest bei a) und c) wird Gruppenarbeit empfohlen.)

7.4 Fertigungsverfahren nach der Fertigungsorganisation

7.4.1 Organisationstypen der Fertigung – Überblick

Nach dem Layout (der räumlichen Anordnung) der Betriebsmittel und Arbeitsplätze und nach der Gestaltung der Wege von Material und Halberzeugnissen durch den Fertigungsprozess unterscheidet man verschiedene **Organisationstypen der Fertigung**:



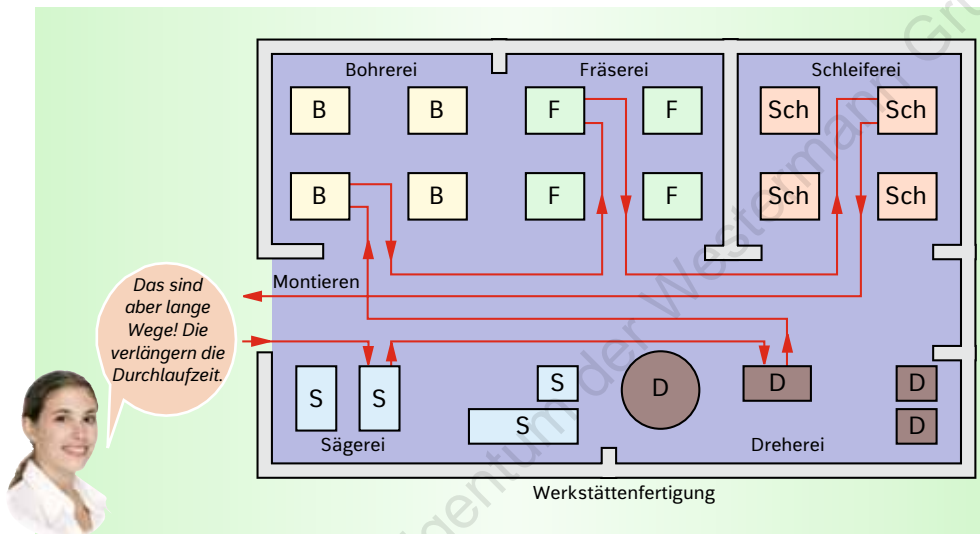
7.4.2 Werkstättenfertigung

Emil Schmidt ist Zerspanungsmechanikerin bei der Schürmann GmbH, einer Werkzeugmaschinenfabrik, die Spitzen-, Plan-, Karussell-, Revolverdrehmaschinen und Bohrmaschinen auf Bestellung produziert. Kaum eine Maschine gleicht der anderen, jede muss eigens nach den Wünschen der Kunden konstruiert werden. Die Einzelteile werden in verschiedenen Werkstätten (Dreherei, Fräseerei, Bohrererei, Schlosserei, Stanzererei, Schleiferei usw.) gefertigt und in den Montagehallen zusammengebaut. In der Dreherei befinden sich zwölf Drehmaschinen. Die hier bearbeiteten Werkstücke werden anschließend in einer anderen Abteilung (Bohrerei oder Schleiferei) weiterbearbeitet.

Verrichtungszentralisation

Eine *Werkstatt im industriellen Sinn* ist ein Ort, an dem Betriebsmittel mit gleichartigen Verrichtungen zu einer Gruppe zusammengefasst werden (*Verrichtungszentralisation*).

- An unterschiedlichen Objekten (Werkstücken) werden stets gleichartige Verrichtungen durchgeführt (z. B. Bohrungen).
- Die Werkstücke werden von einer Werkstatt zur nächsten transportiert.
- Werkstättenfertigung findet sich bei Einzel- und Kleinserienfertigung.



Werkstättenfertigung ist angebracht, wenn der Betrieb auf stets andersartige Kundenaufträge abgestellt ist. Die entsprechenden Betriebe bearbeiten meist eine Vielzahl von Kundenaufträgen gleichzeitig. Die Maschinen sind von vornherein für verschiedenartige Bearbeitungen konstruiert (Universalmaschinen). Die Arbeitskräfte sind für diese Arbeiten gründlich ausgebildet (Facharbeiterinnen und Facharbeiter).

Problem der Maschinenbelegung

Die Maschinenbelegung ist das Hauptproblem der kurzfristigen Terminplanung bei Werkstättenfertigung. Sie beinhaltet die Festlegung, welche Aufträge endgültig auf welcher Maschine bearbeitet werden sollen.

Beispiel: Maschinenbelegung

Auf 3 Maschinen (M) müssen täglich 4 verschiedene Arbeiten ausgeführt werden:

- Arbeit 1: 2 Std. M 1 → 2,5 Std. M 3 → 1,5 Std. M 2
- Arbeit 2: 4 Std. M 1 → 1 Std. M 3
- Arbeit 3: 2 Std. M 2 → 0,5 Std. M 3
- Arbeit 4: 3 Std. M 2 → 1 Std. M 1 → 1 Std. M 3

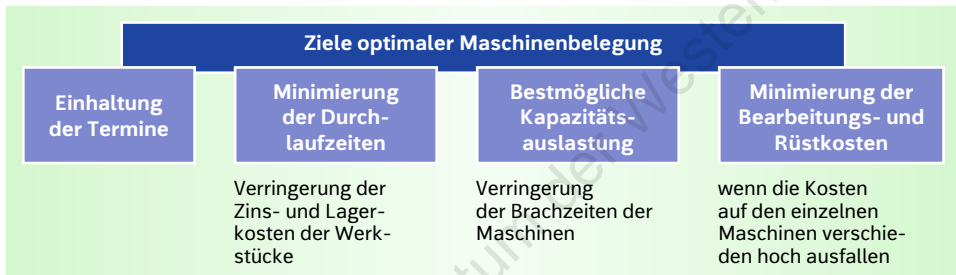
1. Lösungsansatz:

Maschine 1:	A1			A2					A4						
Maschine 2:	A3				A1		A4								
Maschine 3:			A1	A3		A2				A4					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Der Plan weist lange Durchlaufzeiten auf. Die Durchlaufzeit ist die Zeitspanne zwischen dem Beginn des ersten und dem Abschluss des letzten Bearbeitungsvorganges. Durch Wartezeiten entstehen unfreiwillige Läger (sog. „organisatorische“ Läger). Die Maschinenbelegung lässt sich wesentlich verbessern, indem man Arbeit 3 und 4 nach vorn schiebt:

2. Lösungsansatz:

Maschine 1:	A1			A2		A4									
Maschine 2:	A3		A4		A1										
Maschine 3:			A3	A1		A2	A4								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14



Bei Werkstättenfertigung wirft eine optimale Maschinenbelegung Probleme auf:

- Maschinen bleiben längere Zeit ungenutzt, weil der Produktionsfluss sie nicht rechtzeitig mit Aufträgen versorgt (siehe obiges Beispiel, Maschine 3). Es treten Maschinenleerkosten auf.
- Maschinen können von mehreren Aufträgen gleichzeitig beansprucht und so längere Zeit blockiert werden. Dann entstehen Stauzeiten und Kosten für die Werkstücke, die noch nicht bearbeitet werden können. (Siehe obiges Beispiel; Arbeit 4 kann nach Maschine 2 nicht sofort auf Maschine 1 weiter bearbeitet werden. Dies verlängert die Durchlaufzeit dieses Werkstückes.)

Man hat noch keinen Weg gefunden, dieses „**Dilemma der Ablaufplanung**“ allgemein-gültig zu lösen. In der Praxis konzentriert man sich auf die Engpässe, die ja die Durchlaufzeit wesentlich beeinflussen. **Entscheidungsgrundlagen** können sein:

- **Dringlichkeit der Aufträge:**

Die eiligsten Aufträge werden zuerst bearbeitet.

- **Minimierung der Rüstkosten:**

Serienteile, Familienteile laufen zuerst durch.

Man spricht hier von **Prioritätsregeln**.
Weitere Prioritätsregeln siehe S. 175

- **Maximierung des Deckungsbeitrages:**

Produkte mit dem höchsten Deckungsbeitrag werden zuerst bearbeitet. Bei unterschiedlichen Fertigungszeiten ist bekanntlich der relative Deckungsbeitrag maßgebend (vgl. S. 134).

Beispiel: Deckungsbeitrag (DB)

Sechs Aufträge mit gleicher Bearbeitungszeit müssen 4 Werkstätten durchlaufen, für die insgesamt 40 000,00 EUR monatliche Fixkosten entstehen.

Auftrag	Auftragerlös (EUR)	variable Kosten (EUR)	Deckungsbeitrag (EUR)
1	30 000,00	16 000,00	14 000,00
2	40 000,00	17 000,00	23 000,00
3	25 000,00	9 000,00	16 000,00
4	35 000,00	13 000,00	22 000,00
5	50 000,00	29 000,00	21 000,00
6	47 000,00	20 000,00	27 000,00

Auftrag 1 erzielt einen Deckungsbeitrag von 14 000,00 EUR. Das bedeutet: Der Erlös aus dem Auftrag deckt über die variablen Kosten von 16 000,00 EUR auch 14 000,00 Fixkosten (von insgesamt 40 000,00 EUR) ab. Es verbleiben 26 000,00 EUR, die noch abzudecken sind, bevor die Gewinnzone erreicht wird. Je höher der Deckungsbeitrag eines Auftrags ist, desto schneller kommt der Betrieb in die Gewinnzone.

Die vorliegenden Aufträge sollten deshalb in der Reihenfolge 6, 2, 4, 5, 3, 1 erledigt werden.

Vor- und Nachteile der Werkstättenfertigung

- Eignung der Arbeitskräfte für unterschiedliche Bearbeitungen
- Eignung der Maschinen für unterschiedliche Bearbeitungen
- Maschinenschäden und Erkrankungen wirken sich nur begrenzt aus.
- niedrigere Investitionskosten für Universalmaschinen (im Gegensatz zur Fließfertigung mit vielen einzelnen Spezialmaschinen)
- hohe Anpassungsfähigkeit an Marktveränderungen und neuartige Aufträge (Marktflexibilität)

Vorteile der Werkstättenfertigung



Andererseits fallen bei der Werkstättenfertigung sofort die langen Transportwege auf. Sie verlängern die Durchlaufzeiten, machen teure Transporteinrichtungen erforderlich (z. B. Kräne, Elektrokarren, Hubroller, Gabelstapler) und erschweren die Aufgabe der Produktionslogistik.

- lange Transportwege, teure Transportmittel
- ständig teure Umrüstungen der Maschinen
- lange Materialliegezeiten
- lange Durchlaufzeiten wegen langer Transportwege und ständiger Umrüstungen
- keine Eignung für kostensparende Großserien
- Jeder Auftrag erfordert eine aufwendige Preiskalkulation.
- Jeder Auftrag erfordert eine gut durchdachte Fertigungssteuerung.
- hohe Lohnkosten für Facharbeiterinnen und Facharbeiter
- Überblick über die Gesamtheit der Fertigungsabläufe schwierig; zahlreiches, teures Führungspersonal (Meister/-innen, Vorarbeiter/-innen) für dezentralisierte Entscheidungen nötig
- Probleme in der Auslastung der Werkstätten:
 - Die Maschinen können von mehreren Aufträgen gleichzeitig beansprucht werden.
 - Die Maschinen können mit Aufträgen unversorgt bleiben.
- Die Steuerung des Betriebsprozesses von seinem Ende her nach dem Pull-Prinzip ist nicht möglich (vgl. S. 196).

Nachteile der Werkstättenfertigung



Die Transportwege können verkürzt werden, wenn die meisten Produktarten die Produktionsstellen in gleicher Reihenfolge durchlaufen. Dann ist es zweckmäßig, die Anordnung der Werkstätten dem Materialfluss anzupassen: Es kommt zu einer **ablaufgebundenen Werkstattanordnung**.

7.4.3 Fließfertigung



Der Amerikaner Frederick Winslow Taylor (1856–1915) gilt als der Vater der Rationalisierung. Er zerlegte Arbeitsgänge in ihre Bestandteile und fand dabei die günstigste Bewegungs- und Griffolge heraus.

Taylor fand heraus: Eine enorme Zeitersparnis und eine entsprechende Produktionssteigerung lassen sich erreichen, wenn unnötige Bewegungen ausgeschaltet, langsame Bewegungen durch schnelle und unökonomische Handgriffe durch ökonomische ersetzt werden.

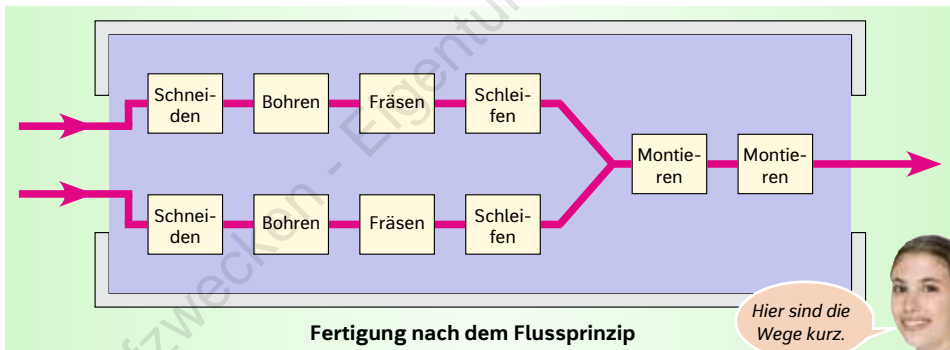
Die Umsetzung in die Praxis heißt Taylorismus. Die Arbeit wird in kleinste Einheiten zerlegt. Diese erfordern keine Denkvorgänge und können schnell wiederholt werden. Das Ziel: höchste Produktivität (Ergiebigkeit).

Das Fließband gilt als der Ursprung der arbeitszerlegten Produktion. 1873 wurde es in den Schlachthäusern von Chicago und Cincinnati eingeführt. 40 Jahre später stellte Henry Ford (1863–1947) die Produktion seiner Autos in Detroit auf Fließbandfertigung um. Ergebnis: Die Montagezeit verringerte sich je Auto von zwölf auf eineinhalb Stunden.

Die Nachteile der Werkstättenfertigung lassen sich vermeiden, wenn man die Maschinen in der Reihenfolge der Arbeitsvorgänge anordnen kann.

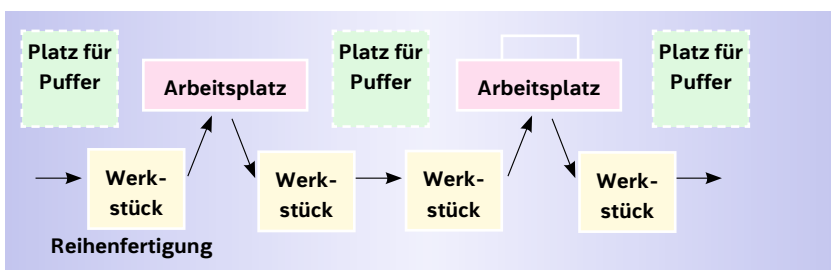
Objektzentralisation

Wenn die Betriebsmittel und Arbeitsplätze in der Reihenfolge der auszuführenden Arbeitsvorgänge angeordnet sind, liegt *Fertigung nach dem Flussprinzip* vor. An jedem Arbeitsplatz nimmt man eine andere Verrichtung am gleichen Bearbeitungsobjekt vor (*Objektzentralisation*). Wir sprechen in diesem Fall von *Fließfertigung*. Unter diesem Begriff werden die zwei Ausprägungen *Reihenfertigung* und *Fließbandfertigung* zusammengefasst.



Reihenfertigung

Bei Reihenfertigung (Straßenfertigung) sind die anfallenden Arbeitsverrichtungen zeitlich nicht genau aufeinander abgestimmt (z. B. wegen großer Produktvariation, häufigem Typenwechsel, unvertretbar hohen Investitionskosten). Zum Ausgleich sind zwischen den Arbeitsplätzen Teilleger (sog. Zwischenpuffer) erforderlich. Der Transport von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz kann durchaus mittels Fließband erfolgen – allerdings ohne eine zeitliche Taktung.



ZWEITER ABSCHNITT

Fließbandfertigung

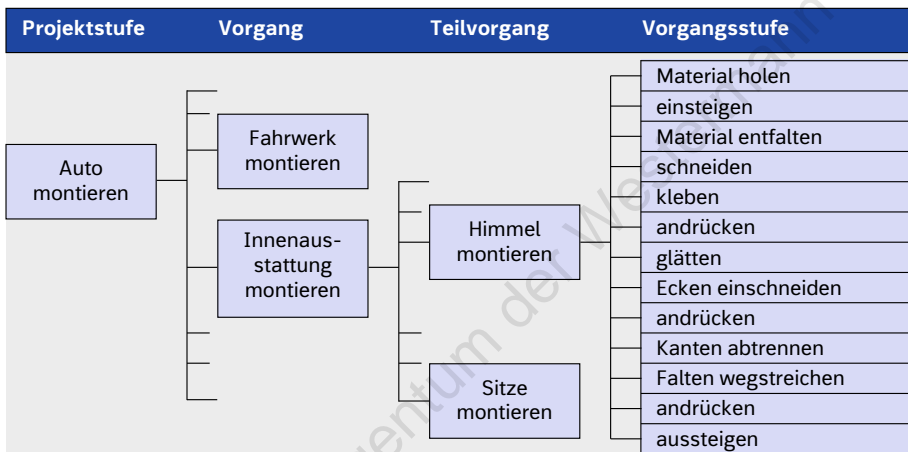
Bei der Fließbandfertigung ist eine exakte zeitliche Abstimmung erreicht: Die Werkstücke passieren in einer für alle Arbeitsverrichtungen gleichen **Taktzeit** mittels eines Fördersystems (z. B. Fließband) gleichmäßig oder auch ruckweise die einzelnen Arbeitsplätze. Bei automatisierten Arbeitsplätzen liegt eine Transferstraße vor.

Die Fertigung ist in eine große Anzahl von kleinen, unselbstständigen Verrichtungen zerlegt (Arbeitszerlegung). Dies geschieht in **Arbeitsgliederungsplänen**.



Fließfertigung

Beispiel: Arbeitsgliederungsplan (Ausschnitt)



Die Vorgangsstufen können noch weiter in **Vorgangselemente** gegliedert werden.

Beispiel: kleben → hinlangen, greifen, heben, anlegen

Ein gleichmäßiger Materialdurchfluss erfordert eine einheitliche Taktzeit für den gesamten Fertigungsprozess.

- Die Taktzeit ist die Zeitspanne vom Beginn eines Arbeitsgangs bis zum Beginn des folgenden gleichartigen Arbeitsvorgangs.

Vor- und Nachteile der Fließfertigung

Die Anordnung der Maschinen nach der Reihenfolge der Arbeitsgänge ist nur bei der Großserien-, Sorten- und Massenproduktion angebracht. Es müssen stets gleichartige Werkstücke durchlaufen. Varianten des gleichen Grundprodukts sind jedoch mit der Fließfertigung verträglich. Sie erfordern oft nur automatisierte Werkzeugwechsel.

Liegen diese Voraussetzungen vor, so kann die Fließfertigung große Vorteile bringen:

- Es können schnelle Spezialmaschinen – auch Bearbeitungszentren, Automaten, Roboter eingesetzt werden.
- Es können billige, angelernte Arbeitskräfte eingesetzt werden. Sie führen nur wenige Verrichtungen aus, sind darauf spezialisiert und arbeiten folglich schnell und fehlerfrei.
- Der Produktionsausstoß ist groß; die Fixkostendegression wird voll wirksam, die Stückkosten sind niedrig und folglich auch die Absatzpreise (Konkurrenzvorteil).
- Eine intensive Fertigungsplanung wird nur einmal vor Beginn einer Serie notwendig. Die Fertigungssteuerung beschränkt sich auf die rechtzeitige Materialbestellung und auf die Störungen des Arbeitsablaufs.

Vorteile der Fließfertigung



- Da gleichartige Produkte erstellt werden, entfällt die aufwendige Preiskalkulation für jede einzelne Kundenbestellung.
- Der Betriebsprozess kann nach dem Pull-Prinzip von seinem Ende her gesteuert werden.
- Die Arbeit ist monoton, die geistige Beanspruchung gering, die körperliche Beanspruchung einseitig. Arbeitsunlust, „Krankfeiern“, bisweilen Sabotage, körperliche und seelische Erkrankungen sind häufig, ebenso Kündigungen der Arbeitskräfte. Hohe Kosten sind die Folge. Man hat deshalb versucht, die Arbeitsprozesse weitgehend zu automatisieren. Wo dies nicht möglich war, wurde die Fließbandarbeit durch eine Reihe von Maßnahmen humanisiert oder durch die Arbeit in Gruppen ersetzt.
- Bei Ausfall einzelner Maschinen oder Arbeitskräfte steht ggf. der gesamte Produktionsprozess still. Teure Reparaturkolonnen und „Springerinnen und Springer“, die jede Arbeit übernehmen können, müssen stets bereitstehen. Heutzutage werden die Arbeitskräfte auch intensiv geschult, damit sie Störungen schnell selbst beheben können.
- Die gesamte Fertigungsanlage besteht aus teuren Spezialmaschinen, die sich nicht für die Fertigung gänzlich anderer Produkte eignen. Durch Nachfrageänderungen können die getätigten Investitionen deshalb schnell zu Fehlinvestitionen werden.

Nachteile der Fließfertigung



7.4.4 Gruppenfertigung

Die Gruppenfertigung ist eine Organisationsform, die Elemente der Werkstättenfertigung und der Fließfertigung kombiniert:

- Für eine festgelegte Anzahl von Fertigungsvorgängen sind bestimmte Maschinen notwendig.
- Diese Maschinen werden in einer räumlich zusammenhängenden Fertigungsgruppe (Werkstatt) zusammengefasst.
- Die Maschinen werden in der Werkstatt nach dem Flussprinzip geordnet.

Die Gruppenfertigung kombiniert Teilabläufe nach dem Flussprinzip. Dadurch entstehen sog. Fertigungsinseln oder Fließinseln.

Man will so die Vorteile der Fließfertigung für diese Teilabläufe ausnutzen.

Viele Betriebe haben z. B. ein umfangreiches Produktionsprogramm und verhältnismäßig kleine Serien. Dabei werden weiterhin bestimmte Einzelteile für alle oder für viele Teile des Produktionsprogramms benötigt. Unter diesen Umständen ist eine Fließfertigung für den gesamten Fertigungsprozess nicht möglich, aber für die genannten Einzelteile lohnt sich die Einrichtung von Fließinseln. Andere Verrichtungen hingegen werden in getrennten Werkstätten vorgenommen.

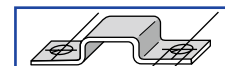


Fertigungsinsel eines EMS-Dienstleisters

Ggf. gelingt es sogar, aus gleichen Bestandteilen (Bausteinen) unterschiedliche Produkte zusammenzubauen (Baukastensystem) oder erst von einem bestimmten Fertigungsstadium an eine gesonderte Bearbeitung in einzelnen Werkstätten durchzuführen.

Beispiel: Gruppenfertigung

Eine Stanze, eine Entgratmaschine, eine Bohrmaschine und eine Biegemaschine bilden eine Fließinsel für die Fertigung eines Formteils, das für viele Produkte eines umfangreichen Fertigungsprogramms benötigt wird.



Vorteile der Gruppenfertigung

gegenüber der Werkstättenfertigung

- kürzere Transportwege
- schnellerer Fertigungsdurchlauf
- geringere Kosten für Zwischenlager
- größere Übersichtlichkeit des Produktionsprozesses

gegenüber der Fließ- und Reihenfertigung

- größere Anpassungsfähigkeit
- vielseitigere Beschäftigung der Arbeitskräfte (weniger Monotonie, besserer Kontakt, eventuell sogar Austausch von Arbeitskräften)
- geringere Störanfälligkeit

Die Fertigungsinseln bieten die Möglichkeit für Rationalisierungsmaßnahmen, die mit Bemühungen um eine „Humanisierung der Arbeit“ verbunden sind: Arbeitserweiterung, Arbeitsplatzwechsel, Arbeitsanreicherung und Gruppenarbeit (Teamarbeit).

Sie können auch mit automatischen Maschinen bestückt sein (z. B. CNC-Maschinen, Robotern). Auf diese Weise entstehen flexible Fertigungsinseln.

Flexible Fertigungsinseln werden in der Mittel- und Großserienfertigung zur automatischen Komplettbearbeitung mehrerer Einzelteile für eine Baugruppe eingesetzt.

Sie bestehen aus

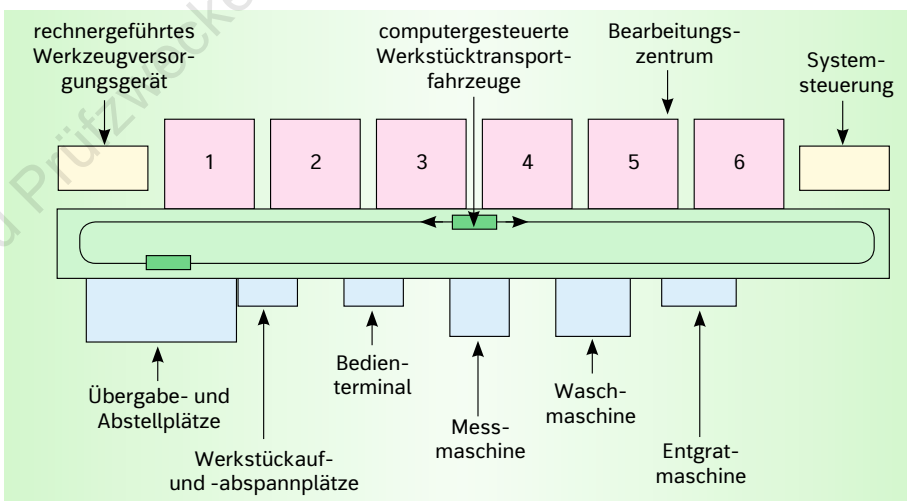
- **Bearbeitungsmaschinen,**
- **einem Werkstücktransportsystem,**
- **einem Werkzeugtransportsystem,**
- **der Systemsteuerung.**

Beispiel: Flexible Fertigungsinsel

Die flexible Fertigungsinsel besteht aus

- 6 Bearbeitungszentren,
- einer Waschmaschine,
- einer Entgratmaschine,
- einer rechnergeführten Werkzeugversorgung
- einer automatischen Werkstückversorgung,
- einer Messmaschine,
- einer Systemsteuerung.

Die Fertigungsinsel wird zur Fertigung von 20 unterschiedlichen Motorenteilen eingesetzt. Es sind 180 verschiedene Werkzeuge erforderlich.



7.4.5 Baustellenfertigung

Bei der **Baustellenfertigung** wird das Produkt an innerbetrieblichen oder außerbetrieblichen Baustellen produziert. Es ist ortsgebunden, unbeweglich; Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Werkstoffe müssen zur Baustelle transportiert werden (Raumzentralisation).

Baustellenfertigung betrifft in erster Linie die Erstellung von Großprojekten im Hoch- und Tiefbau, von Brücken und Schiffen. Der Arbeitsablauf lässt sich nur in zeitlicher Hinsicht organisieren. Dazu werden Bauablaufpläne erstellt.

Für die Einrichtung der Baustelle und den Transport der Produktionsfaktoren entstehen hohe Kosten. Man bemüht sich deshalb, die Fertigung der Teile in Fabriken zu verlegen (Fertigteil-Bauweise, Normteile), sodass die Arbeit auf der Baustelle sich möglichst auf die Montage reduziert. Dabei spielt handwerkliches Können vielfach noch eine größere Rolle als bei den anderen Organisationsformen.

Wenn möglich, versucht man auch hier die Vorteile der Serienfertigung zu nutzen (z. B. Erstellung gleichartiger Häuser in größeren Bauabschnitten).

Sonderfall: die Fertigung nach dem **Wanderprinzip**. Der Arbeitsgegenstand ist auch ortsgebunden, doch muss die Baustelle mit dem Arbeitsfortschritt abschnittsweise verlegt werden (Straßen-, Kanal- und Gleisbau, Kabelverlegungen, Bau von Pipelines).



Straßenbaustelle

ZWEITER ABSCHNITT

Arbeitsaufträge

1. Es seien folgende Fertigungen gegeben:
 - 1) Bau von Überseefrachtschiffen auf der Werft
 - 2) Abfüllen von Getränkeflaschen
 - 3) Herstellung von Sportkleidung
 - 4) Montage von Monitoren

Bilden Sie vier Arbeitsgruppen, eine für jede Fertigung. Jede Arbeitsgruppe soll die Fertigungsorganisation festlegen, die für ihren Fall am besten geeignet ist, ihre Entscheidung begründen und die wichtigsten Fertigungsvorgänge beschreiben. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit sind in geeigneter Form zu präsentieren.

2. In einem Industrieunternehmen durchläuft ein Werkstück vier Werkstätten: W1 bis W4. In W1 stehen drei Fräsmaschinen F1 bis F3, in W2 drei Spitzendrehmaschinen S1 bis S3, in W3 eine Gewindeschneidmaschine G1 und in W4 drei Bohrmaschinen B1 bis B3. Der folgende (vereinfachte) Arbeitsplan zeigt die Arbeitsvorgänge, ihre Reihenfolge und ihre Zuordnung zu den Maschinen:

Nr.	Vorgang	Maschine	W1	W2	W3	W4
1	fräsen	Fräsmaschine (F2)				
2	drehen	Spitzendrehmaschine (S3)				
3	fräsen	Fräsmaschine (F3)				
4	bohren	Bohrmaschine (B1)				
5	reiben	Bohrmaschine (B2)				
6	Gewinde schneiden	Gewindeschneidmaschine (G1)				

- a) Platzieren Sie die Maschinen in die Werkstätten und zeichnen Sie den Fluss des Werkstücks durch die Werkstätten.
- b) Organisieren Sie die Arbeitsvorgänge nach dem Flussprinzip und fertigen Sie auch hierfür eine Zeichnung an.
3. Ein Betrieb (Einzelfertigung) arbeitet in der Fünftageweche mit acht Stunden pro Tag. Überstunden sind möglich, wenn auch nicht erwünscht, weil sie erhöhte Kosten verursachen (25 % Lohnzuschlag). Es stehen die Maschinen M1, M2, M3, M4, M5 zur Verfügung.

In der 36. Woche müssen aus Termingründen folgende Arbeitsvorgänge unbedingt ausgeführt werden (Zeitangaben in Stunden):

Auftrag 1: 20 M2 → 5 M4 → 3 M5 → 7 M1

Auftrag 4: 10 M5 → 10 M1 → 5 M4

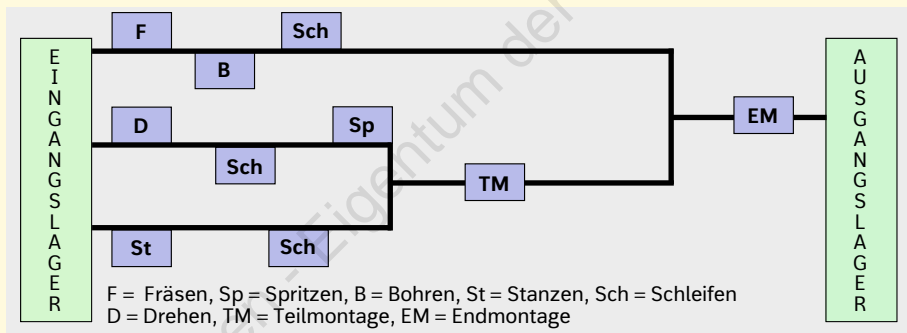
Auftrag 2: 15 M1 → 2 M3 → 3 M5

Auftrag 5: 20 M1 → 4 M2 → 2 M3 → 17 M4

Auftrag 3: 15 M3 → 5 M2

Auftrag 6: 15 M4 → 5 M5 → 5 M3 → 11 M2

- Nehmen Sie eine möglichst optimale Maschinenbelegung vor.
 - Welche Möglichkeiten bleiben, wenn die Reihenfolge der Arbeiten es unmöglich machen sollte, dass alle Aufträge in der Woche ausgeführt werden können?
 - Erläutern Sie die Probleme, die hier im Hinblick auf die Durchlaufzeiten und die Maschinenauslastung zu Tage treten, und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen.
 - Je nach der gewählten Bearbeitungsreihenfolge entstehen für bestimmte Aufträge offensichtlich immer Wartezeiten. Nennen Sie Gründe, die es rechtfertigen, bestimmte Aufträge vorzuziehen.
 - Für welche Fertigungsorganisation sind die beschriebenen Probleme typisch und bei welcher sind sie optimal gelöst? Welche Nachteile hat dafür die letztgenannte Organisationsform?
4. Das Fließband ist zum einen durch eine konsequente Arbeitszerlegung, zum anderen durch eine einheitliche Taktzeit gekennzeichnet.
- Was versteht man unter Arbeitszerlegung und Taktzeit?
 - Die einheitliche Austaktung eines Fließbandes ist in der Praxis recht schwierig. Begründen Sie dies und erläutern Sie, inwiefern die Arbeitszerlegung hier eine bedeutsame Hilfestellung leistet.
 - Welche wirtschaftlichen Vorteile bewirken Arbeitszerlegung und einheitliche Taktzeit? Welche negativen Auswirkungen haben sie andererseits für den arbeitenden Menschen?
5. Die Fließfertigung eines Unternehmens hat folgende Struktur:



Im Rahmen von Rationalisierungsmaßnahmen soll die Fließfertigung durch Gruppenfertigung ersetzt werden. Zeichnen Sie Ihren Vorschlag für die neue Fertigungsorganisation.

8 Fertigungsprozessmanagement – Auftragsbearbeitungsprozesse in der Fertigung

8.1 Kalkulation und Auftragswesen

MGB Maltmann Getriebebau e. K. hat eine Anfrage bezüglich Lieferung von 200 Schieberadgetrieben erhalten. Die Überprüfung der gewünschten Lieferfristen, der Lagerbestände, der freien Produktionskapazität und der Finanzierung ergibt, dass ein eventueller Auftrag ausgeführt werden kann. MGB erstellt deshalb ein Angebot.

MGB produziert einerseits Sonderanfertigungen im Kundenauftrag (Einzelstücke, Kleinserien), andererseits große Serien (u. a. Standardprodukte). Im letzteren Fall kann MGB seine Kosten vorausplanen. Im Rahmen der Kostenrechnung sind u. a. die Kosten und der Listenverkaufspreis – der in der Preisliste angegebene Preis – der Schieberadgetriebe je Produkteinheit kalkuliert worden. Die Rabatt- und Skontosätze sind Maximalsätze. Sie können von den Sätzen abweichen, die dem einzelnen Kunden tatsächlich angeboten werden. Bei einer Bestellung von 200 Stück gewährt MGB 10 % Rabatt.

8.1.1 Kalkulation

In der Kalkulation wird mithilfe des PPS-Systems der Listenverkaufspreis für eine Produkteinheit errechnet. Das System bezieht die notwendigen Daten aus dem zentralen Datenbanksystem. Zunächst ermittelt man die Selbstkosten. Dabei geht man nach dem Rechenschema der Kostenträgerzeitrechnung vor¹. Anschließend kalkuliert man den notwendigen Gewinn. Weiterhin sind Skonto und Rabatt für den Kunden in die Rechnung einzubeziehen.

Beispiel: Kalkulation Schieberadgetriebe

- Materialeinzelkosten (Verbrauch an Fertigungsmaterial gemäß Stückliste): 100,00 EUR.
- Fertigungseinzelkosten (Fertigungslöhne gemäß Zeitangaben in den Arbeitsplänen² und gemäß den Lohnsätzen der Arbeiter/-innen): 55,00 EUR.
- Maschinenkosten entsprechend errechneter Maschinenstundensätze und Maschinenlaufzeiten: 155,00 EUR.
- Es wird ein Gewinnzuschlag von 10 % auf die Selbstkosten verrechnet.
- Die Kunden erhalten bei Barzahlung 3 % Skonto.
- Den Kunden werden maximal 15 % Rabatt eingeräumt.

¹ Vgl. S. 123.

² Vgl. S. 167.

(1)	Fertigungsmaterial	100 %	100,00 EUR		
(2)	+ Materialgemeinkosten	20 %	20,00 EUR		
(3)	= Materialkosten	120 %	120,00 EUR		120,00 EUR
(4)	+ Maschinenkosten			155,00 EUR	
(5)	+ Fertigungslöhne	100 %	55,00 EUR		
(6)	+ Fertigungsgemeinkosten	45 %	24,75 EUR		
		145 %	79,75 EUR	79,75 EUR	
(7)	= Fertigungskosten			234,75 EUR	234,75 EUR
(8)	Herstellkosten	100 %			354,75 EUR
(9)	+ Verwaltungsgemeinkosten	15 %			53,21 EUR
(10)	+ Vertriebsgemeinkosten	9 %			31,93 EUR
(11)	= Selbstkosten	124 %	100 %		439,89 EUR
(12)	+ Gewinnzuschlag		10 %		43,99 EUR
(13)	= Barverkaufspreis	97 %	110 %		483,88 EUR
(14)	+ Kundenskonto	3 %			14,97 EUR
(15)	= Zielverkaufspreis	100 %	85 %		498,85 EUR
(16)	+ Kundenrabatt		15 %		88,03 EUR
(17)	= Listenverkaufspreis		100 %		586,88 EUR

Alle Gemeinkostenzuschläge entstammen dem Kostenträgerzeitblatt von MGB.



Erläuterungen zu (13) bis (16):

Der Rabatt wird vom Listenverkaufspreis gewährt. Dieser ist rechnerisch der Grundwert (100 %). Nach Rabattabzug verbleibt der Zielverkaufspreis. Er gilt für Lieferungen mit Zahlungsziel. Bei vorzeitiger Zahlung erhält der Kunde Skonto vom Zielpreis. Der Zielpreis ist also bei diesem Rechenschritt der Grundwert (100 %). Es verbleibt der Barverkaufspreis.

Bei der Kalkulation in Richtung Listenverkaufspreis (Vorwärtskalkulation) ist folglich zuerst der Skonto auf den Barverkaufspreis, dann der Rabatt auf den Zielverkaufspreis aufzuschlagen. Die Rechnung ist dabei jeweils eine Im-Hundert-Rechnung vom verminderten Grundwert.

Barverkaufspreis und Gewinn bei einer Bestellung von 200 Stück, für die 10 % Rabatt vereinbart werden:

Listenverkaufspreis	200 · 586,88 EUR	117 376,00 EUR
- 10 % Rabatt		11 737,60 EUR
= erzielter Zielverkaufspreis		105 638,40 EUR
- 3 % Skonto		3 169,15 EUR
= erzielter Barverkaufspreis		102 469,25 EUR
- Selbstkosten	200 · 439,89 EUR	87 978,00 EUR
= erzielter Gewinn		14 491,25 EUR

Bei **Auftragseinzelfertigung** (Einzel- und Kleinserienfertigung) ist eine Kalkulation mit Plankosten praktisch kaum durchführbar. Nur für den einzelnen Auftrag wird eine **Vorkalkulation**¹ erstellt. Aufgrund der unterschiedlichen, oft komplizierten Produktstrukturen ist dies oft schwierig und risikoreich. Bevor ein Angebot abgegeben werden kann, müssen ggf. Preis- und Mengenanfragen an eigene Lieferanten gerichtet und die notwendigen Bearbeitungen in den eigenen Werkstätten durchdacht werden. Häufig lässt sich dies nur aufgrund von Erfahrungen mit früheren ähnlichen Aufträgen durchführen.

Nach der Fertigstellung von Produkten, die speziell im Kundenauftrag gefertigt wurden, nimmt man bei größeren Aufträgen eine **Nachkalkulation** vor. Dazu werden die tatsächlich angefallenen Verbrauchswerte an Material, Löhnen und Maschinenstunden sowie die tatsächlich angefallenen Gemeinkosten ermittelt und kalkuliert. So erhält man die tatsäch-

¹ Plankosten umfassen Kosten, die für den Einsatz von Produktionsfaktoren anfallen. Diese müssen im Voraus geplant werden, bevor sie tatsächlich auftreten. (Quelle: <https://www.controllingportal.de/Fachinfo/Kostenrechnung/Plankostenrechnung.html>)

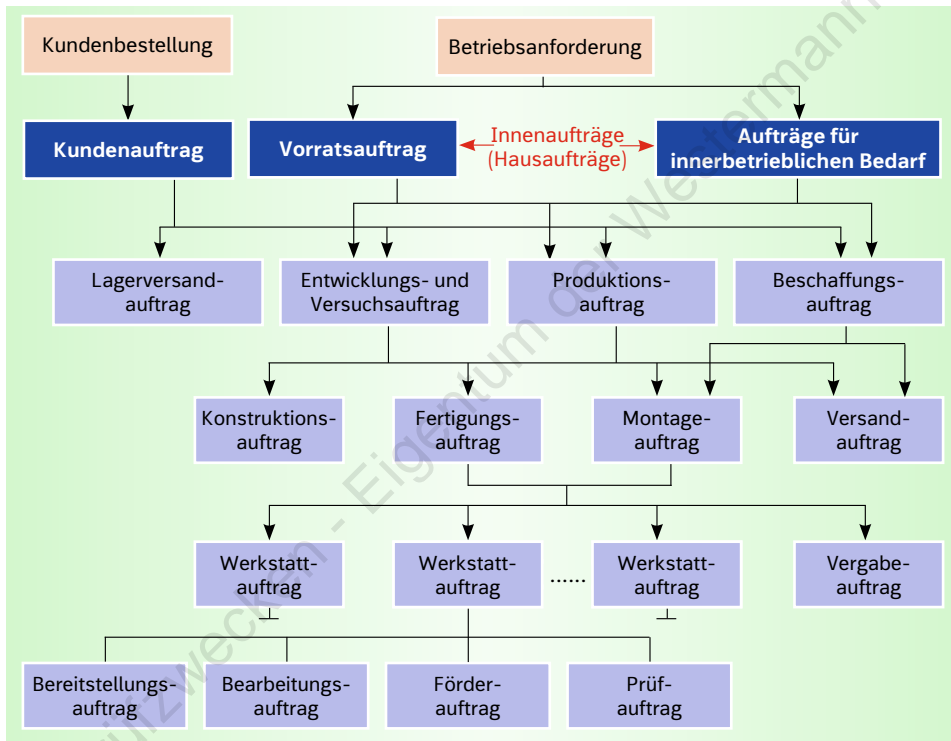
lichen Selbstkosten. Die Differenz zwischen dem erzielten Barverkaufspreis und den Selbstkosten stellt den erzielten Gewinn dar.

8.1.2 Betriebliches Auftragswesen

Durch die Kundenbestellung wird das Angebot angenommen. Aus der Kundenbestellung geht nun der **Kundenauftrag** hervor.

Ein Auftrag ist die innerbetriebliche Aufforderung einer dazu befugten Stelle an andere Stellen, eine bestimmte Aufgabe durchzuführen.

Der Kundenauftrag zieht je nach Situation weitere innerbetriebliche Aufträge zum Versand, zur Fertigung oder Entwicklung der bestellten Produkte nach sich:



Bei **Lagerfertigung** steht nicht die Kundenbestellung am Anfang, sondern eine **Betriebsanforderung** (z. B. der Geschäftsleitung). Diese führt zu einem

- **Vorratsauftrag** (Auftrag, Produkte für einen geschätzten Kundenbedarf auf Lager zu produzieren, ggf. auch vorher zu entwickeln und zu konstruieren) oder zu
- **Aufträgen für innerbetrieblichen Bedarf** (z. B. Aufträge zum Bau und zur Instandhaltung von Maschinen, Werkzeugen, Fertigungshilfsmitteln für den eigenen Betrieb).

Diese Aufträge sind **Innenaufträge (Hausaufträge)**: Sie werden nicht vom Kunden initiiert. Der Kundenauftrag löst bei ausreichendem Lagerbestand nur noch die Lieferung vom Lager aus (Lagerversandauftrag).

Um den Kundenauftrag sachgerecht bearbeiten zu können, wird im Verkauf eine **Auftragsvorbereitung** vorgenommen. Hierzu gehören außer den oben bereits erwähnten Tätigkeiten vor allem¹:

- Überprüfung der Bestellung auf Vollständigkeit und Fehler anhand einer Prüfliste,
- Vergabe einer Auftragsnummer,
- Ergänzung des Auftrags durch betriebseigene Bezeichnungen und Nummern (z. B. Standardbezeichnungen und Nummern, die keine Verwechslungen aufkommen lassen),
- Anlegen einer Kundenauftragsmappe.

Arbeitsaufträge

1. Die Möbelfabrik Kaumanns KG erhält eine Anfrage über 150 Packtische, die nach Kundenvorgabe zu fertigen sind. Der Verkauf will dem Kunden ein Angebot mit 20 % Rabatt und 3 % Skonto machen. Es werden verrechnet:

Materialgemeinkostenzuschlag	20 %	Vertriebsgemeinkostenzuschlag	10 %
Fertigungsgemeinkostenzuschlag	55 %	Gewinnzuschlag	12 %
Verwaltungsgemeinkostenzuschlag	15 %		

Die Einzelkosten und Maschinenkosten ergeben sich aufgrund folgender Angaben:

Materialliste (gemäß Stückliste)				
Bezeichnung	Menge	Abmessung in cm	Einzelpreis in EUR	Gesamtpreis in EUR
Tischbein	4	78	2,40/m	?
Querverbindung	2	100	2,40/m	?
Längsverbindung	2	200	2,40/m	?
Tischplatte	1	200 x 100 x 3	35,00/m ²	?
Schraube	8	3 x 0,5	0,10/Stück	?

Arbeitsvorgänge laut Arbeitsplan							
Arbeitsfolge	Arbeitsplatz	Arbeitsvorgang	Rüstzeit in Min.	Zeit je Einheit in Min.	Stückzahl	Vorgabezeit in Min.	Lohnsatz je 60 Min. in EUR
10	21	Tischbein zuschneiden	7	2,0	?	?	21,00
20	21	Längsverbindung zuschneiden	7	2,1	?	?	21,00
30	21	Querverbindung zuschneiden	7	2,1	?	?	21,00
40	26	Gestell schweißen	9	9,5	?	?	22,00
50	30	Gestell grundieren	3	2,2	?	?	21,00
60	40	Gestell lackieren	3	4,2	?	?	21,00
70	50	Montage	6	3,2	?	?	21,00

Maschinenkosten			
Arbeitsplatz	Arbeitsvorgang	Belegungszeit in Min.	Maschinenstundensatz in EUR
21	10, 20, 30	?	110,00
26	40	?	160,00
30	50	?	70,00
40	60	?	70,00
50	70	?	90,00

¹ Vgl. S. 176 und 536.

Lösen Sie die Arbeitsaufträge a) bis e) mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms.

- Ermitteln Sie die Materialeinzelkosten für den Auftrag.
 - Ermitteln Sie die Fertigungseinzelkosten für den Auftrag.
 - Ermitteln Sie die Maschinenkosten.
 - Ermitteln Sie den Bar-, Ziel- und Angebotspreis.
 - Es könnte sein, dass der Kunde seine Bestellung von weiteren Preiszugeständnissen abhängig macht. Wären solche Preiszugeständnisse vertretbar? (Gehen Sie bei Ihren Überlegungen davon aus, dass von den Gemeinkosten 60 % fixe Kosten und 40 % variable Kosten sind.)
 - Ergibt sich der Fertigungsauftrag im vorliegenden Fall aus einem Außenauftrag (Kundenauftrag) oder aus einem Innenauftrag (Lagerauftrag)?
2. Die Maschinenfabrik Willemsen KG in Kempen soll in einer Vorkalkulation die Selbstkosten für ein Spezialwerkzeug berechnen. Aus dem Rechnungswesen werden folgende Daten geliefert: Fertigungsmaterial 100,00 EUR, Fertigungslöhne Dreherei 50,00 EUR, Fertigungslöhne Schleiferei 40,00 EUR. Es gelten folgende Zuschlagssätze:
- | | |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Materialgemeinkostenzuschlag | 30% |
| Fertigungsgemeinkostenzuschlag Dreherei | 100% |
| Fertigungsgemeinkostenzuschlag Schleiferei | 120% |
| Verwaltungsgemeinkostenzuschlag | 8% |
| Vertriebsgemeinkostenzuschlag | 8% |
- Wie erhält man die Zuschlagssätze für die Vorkalkulation?
 - Berechnen Sie den Selbstkostenpreis des Werkzeugs.
 - Für ein Angebot an einen Kunden werden 12 % Gewinnzuschlag kalkuliert. Auf welchen Betrag lautet der Angebotspreis bei sofortiger Zahlung?
- Benutzen Sie für b) und c) ein Tabellenkalkulationsprogramm.

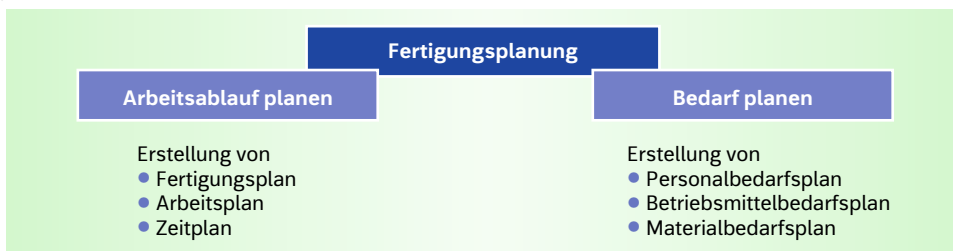
8.2 Prozesse der Fertigungsplanung

Die Fertigung der bestellten Schieberadgetriebe (siehe S. 160) ist für MGB keine neue Aufgabe. Die Getriebe befinden sich schon seit drei Jahren im Produktionsprogramm. Sie werden nicht ständig produziert, sondern in bestimmten Zeitabständen wird eine Serie von 500 Stück aufgelegt. Ab und zu bestellt ein Kunde eine größere Menge. In diesem Fall wird ein Fertigungsauftrag erteilt. Als die Getriebe in das Produktionsprogramm aufgenommen wurden, musste der Fertigungsablauf genau geplant werden. Er umfasste vor allem die Ermittlung der Arbeitsgänge und Arbeitsgangfolgen sowie der Durchlaufzeit und des Bedarfs an Personal, Betriebsmitteln und Material.

8.2.1 Aufgaben der Fertigungsplanung

Eine rationale Fertigung verlangt eine gründliche Planung. Diese betrifft:

- die Planung des Arbeitsablaufs (Arbeitsvorgänge und Zeiten),
- die Planung des Bedarfs an Betriebsmitteln, Personal und Material,
- die Dokumentation der Planungsergebnisse



8.2.2 Abgrenzung von Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung

Die Fertigungsplanung legt auf der Grundlage der Konstruktionsunterlagen Regelungen fest, die vor der Erteilung der innerbetrieblichen Fertigungsaufträge getroffen werden.

Diese Regelungen betreffen den Fertigungsablauf und den Bedarf an Betriebsmitteln, Personal und Material. Sie sind jedoch noch nicht auf bestimmte Kundenaufträge/Vorratsaufträge und Termine bezogen! Genau hier setzt die Fertigungssteuerung an:

Die Fertigungssteuerung bezieht sich unmittelbar auf den Ablauf des Fertigungsprozesses. Sie bereitet ihn für konkrete Fertigungsaufträge vor, lenkt und überwacht ihn.

Dabei ist die Fertigungssteuerung einerseits auf den einzelnen Auftrag bzw. die einzelne Position des Fertigungsprogramms, andererseits zugleich auf die Steuerung aller Aufträge durch den gesamten Fertigungsfluss abgestellt.

Je nachdem, ob Einzel- und Kleinserienfertigung oder Großserien-, Massen-, Sortenfertigung vorliegt, haben Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung ein unterschiedliches Gewicht:

Schwerpunkte von Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung	
<p>bei Großserien-, Massen-, Sortenfertigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufträge meist ähnlich oder gleich 	<p>bei Einzel- und Kleinserienfertigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kundenaufträge, im Extremfall immer verschieden (andere konstruktive, bearbeitungsmäßige, materialmäßige Schwerpunkte)
<ul style="list-style-type: none"> • Die Fertigungsplanung plant eingehend und detailliert den Produktionsablauf und versucht, ihn dem Flussprinzip anzunähern. Ein Fließarbeitsplan hält alle Verrichtungen in der richtigen Reihenfolge fest. Die Zeiten der Arbeitsvorgänge werden berechnet, die Taktzeiten festgelegt und weitestgehend aufeinander abgestimmt. • Die Fertigungssteuerung konzentriert sich auf rechtzeitige Materialbereitstellung, personelle Besetzung der Arbeitsplätze, Überwachung der Bestände an Material und Erzeugnissen sowie auf Störungen des Ablaufes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Fertigungsplanung kann nur den organisatorischen Rahmen unter Verzicht auf detaillierte Planungsunterlagen schaffen. • Die Fertigungssteuerung muss immer neu die Probleme der Materialdisposition, Termindisposition, Auftragsumwandlung, Maschinenbelegung, Bereitstellungsdisposition, Arbeitsverteilung und Arbeitsüberwachung lösen.

Eine eindeutige Abgrenzung von Fertigungsplanung und -steuerung ist nicht möglich. Darum ist in der Praxis meist eine besondere Abteilung, die **Arbeitsvorbereitung**, mit den Aufgaben sowohl der Fertigungsplanung als auch der Fertigungssteuerung betraut. Sie bedient sich für die Erfüllung dieser Aufgabe heutzutage computergestützter Systeme (CAP, PPS, BDE; vgl. S. 146).

Web

M 165

Sehen Sie sich auch die Übersicht [Prozesse in der Fertigung](#) an.

8.2.3 Ablaufplanung

Erstellung des Fertigungsplans

Aus Zeichnungen und Stückliste wird der Fertigungsplan entwickelt. Er enthält die Baugruppen des Produkts mit den zu fertigenden Teilen.

Beispiel: Konstruktionsstückliste und Fertigungsplan

Lieferantenstamm: Material

Schieberadgetriebe						Baugruppe/Zeichn.-Nr. 3-4205		
Gr.	Lfd. Nr.	St. je Einheit	Gegenstand	*)	Zeichn.-Nr. oder Modell-Nr.	Werkstoff	Rohmaße	Rohgewicht kg/Stück
0	1	1	Gehäuse		3-4205/1	Ge 12. 91	2018	12,000
0	2	1	Deckel		3-4205/2	Ge 12. 91	1019	4,500
II	3	6	Sechskantschraube M			St 37	DIN 931	
0	4	1	Welle		3-4205/3	C 45 G	Ø 35; 135	0,550
0	5	1	Welle		3-4205/4	St 50. 11	Ø 25; 180	0,600
0	6	1	Stirnrad 28 Z	X	3-4205/5	St 60. 11	Ø 65; 22	0,540
0	7	1	Stirnrad 36 Z	X	3-4205/6	St 60. 11	Ø 75; 22	0,730
0	8	1	Stirnrad 24 Z	X	3-4205/7	St 60. 11	Ø 60; 22	0,445
0	9	1	Stirnrad 32 Z	X	3-4205/8	St 60. 11	Ø 65; 22	0,540
I	10	1	Ölstutzen M 16			St 37		
0	11	2	Buchse		3-4205/9	G Bz 9	2022	0,255
0	12	2	Buchse		3-4205/10	G Bz 9	2023	0,285
I	13	2	Verschraubung M 18			St 37. 12		
0	14	1	Kegelzahnrad		3-4205/11	St 60. 11	Ø 65; 50	1,350
I	15	1	Riemenscheibe 140 Ø	X		Ge 12. 91		
0	16	1	Nutenscheibe		3-4205/12	St 50. 11	Ø 70; 20	0,700
II	17	5	Zylinderschraube M			St 37	3020	
0	18	1	Gabel mit Griff	X	3-4205/13	Ge 12. 91	2020	2,560
0	19	1	Indexbolzen		3-4205/14	St 37. 12	Ø 8; 40	0,018
I	20	1	Druckfeder 10 Ø; 30		3-4205/15	Federst.	Ø 1,5; 200	
II	21	2	Kugellager 6404				DIN 625	
II	22	2	Kugellager 6405				DIN 625	
I	23	4	Dichtungsring F1 6			Filz		
I	24	1	Passfeder A 5x5; 25			Keilstahl	DIN 6885	
II	25	1	Passfeder A 5x5; 20			Keilstahl	DIN 6885	
II	26	2	Kugellager EL 5				DIN 625	
I	27	2	Halsschraube M 8x12; 6			St 37		
II	28	4	Zylinderstift 6 m 6x24			St 60	DIN 7 geh.	

0 = Fertigungsteil *) kommt in
I = Bezugsteil mehreren bearbeitet
II = Normteil Typen vor geprüft (Baukasten-teil)

Datum	Name	Liste besteht aus	Blatt-Nr.
15.01.20..	Schneider		1
18.01.20..	Müller	3	

ZWEITER ABSCHNITT

C:\Fertigungsplan Nr.: 30

Schieberadgetriebe						
Nr.	Fertigungsgruppe	Einzelteile	Arbeitsplan-Nr.	Zeichnungs-Nr.	Stückliste-Nr.	Bemerkung
300	Gehäuse	Gehäusekasten	3000	3-4205/1	03/1	
		Gehäusedeckel	3001	3-4205/2	03/2	
301	Getriebe-	Welle	3010	3-4205/3	03/4	
	Einbausatz	Welle	3011	3-4205/4	03/5	
		Stirnrad 28 Z	3012	3-4205/5	03/6	
		Stirnrad 36 Z	3013	3-4205/6	03/7	
		Stirnrad 24 Z	3014	3-4205/7	03/8	
		Stirnrad 32 Z	3015	3-4205/8	03/9	
		Buchse	3016	3-4205/9	03/11	
		Buchse	3017	3-4205/10	03/12	
		Kegelzahnrad	3018	3-4205/11	03/14	
		Nutenscheibe	3019	3-4205/12	03/16	
302	Zuhaltung	Gabel mit Griff	3020	3-4205/13	03/18	
		Indexbolzen	3021	3-4205/14	03/19	

Erstellung des Arbeitsplans

Für jedes Fertigungsteil, jede Baugruppe und das Produkt hält man nun in einem gesonderten Arbeitsplan das technische Fertigungsverfahren (Fertigungsablauf) genau fest.

Der Arbeitsplan enthält die Folge der Arbeitsvorgänge für ein Erzeugnis, eine Baugruppe oder ein Einzelteil. Er enthält auch die nötigen Informationen über:

- das Werkstück,
- das Ausgangsmaterial,
- die Betriebsmittel (Kostenstellen),
- die Vorrichtungen und Werkzeuge,
- die Lohngruppen,
- die Rüstzeiten und Vorgabezeiten je Einheit.

Dies ist der Arbeitsplan für den Gehäusekasten des Schieberadgetriebes.



Beispiel: Arbeitsplan

C:\Arbeitsplan Nr.: 5000

Gegenstand: Gehäusekasten 03/1 Auftrags-(Kommissions-)Nr.: Arbeitsplan Nr.: 3000

Zeichnungs-Nr.: 4-420571 Baumuster-Type: 6045-006.039 Teil-Nr.: 3000 Los-Nr.: Losgröße:

Menge: 1 Einh.: Stück Werkstoff: Ge 12.91 Abmessung oder Modell-Nr.: 2018

Betriebsmittel, Kostenstelle	Arb.-folge	Arbeitsvorgang	Unterweisungskarte Nr.	Vorrichtung, Werkzeug	Lohngruppe	Zeitvorgabe t_r	Zeitvorgabe t_e
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 $\varnothing 5,8$	30002	Bohrvorr. 7	05	8,00	0,50
0260	040	bohren $4 \times \varnothing 4,8$; $2 \times \varnothing 2,8$; $2 \times \varnothing 3,8$; $9 \times \varnothing 2,5$; $\varnothing 4$	30003	Bohrvorr. 9	05	8,00	8,10
0260	050	reiben $2 \times \varnothing 4$; $2 \times \varnothing 3$	30004		06	8,00	1,90
0280	060	Gewinde schneiden $10 \times M3$	30005	Gew. vorr. 7	06	8,00	4,40
0260	070	reiben $4 \times \varnothing 5$	30006	Reibvorr. 17	06	8,00	2,20
0310	080	Fläche winklig fräsen	30007	Fräsvorr. 12	06	10,00	1,50
1130	090	entgraten	30008		03	5,00	1,20

t_r = Rüstzeit, t_e = Zeit je Einheit (in Dezimalminuten [1 Std. = 100 Min.]

Der Inhalt des Arbeitsplans im Einzelnen:

- **Allgemeine Angaben:** Sie kennzeichnen den Arbeitsplan und das Werkstück.
- **Arbeitsvorgänge:** Es sollen die Bezeichnungen verwendet werden, die vom Deutschen Institut für Normung in der Norm DIN 8580 (Einteilung der Fertigungsverfahren) festgelegt worden sind¹.
- **Material:** Das Material wird hinsichtlich Werkstoff, Form und Rohabmessung endgültig von der Arbeitsplanung festgelegt. Hilfsmittel hierfür sind die Zeichnungen und Stücklisten. Den Materialstammdaten des PPS-Systems können außerdem technische Hinweise sowie Hinweise auf Lagerbestände, Lagerabmessungen und Materialkosten entnommen werden.
- **Betriebsmittel:** Jedem Arbeitsvorgang wird das entsprechende Betriebsmittel zugeordnet. Die Betriebsmitteldaten werden ebenfalls dem PPS-System entnommen: fertigungstechnische Daten (z. B. Arbeitsbereich, Leistung) und wirtschaftliche Daten (Maschinenstundenkosten bei Normalauslastung). Die kostengünstigste Maschine ist

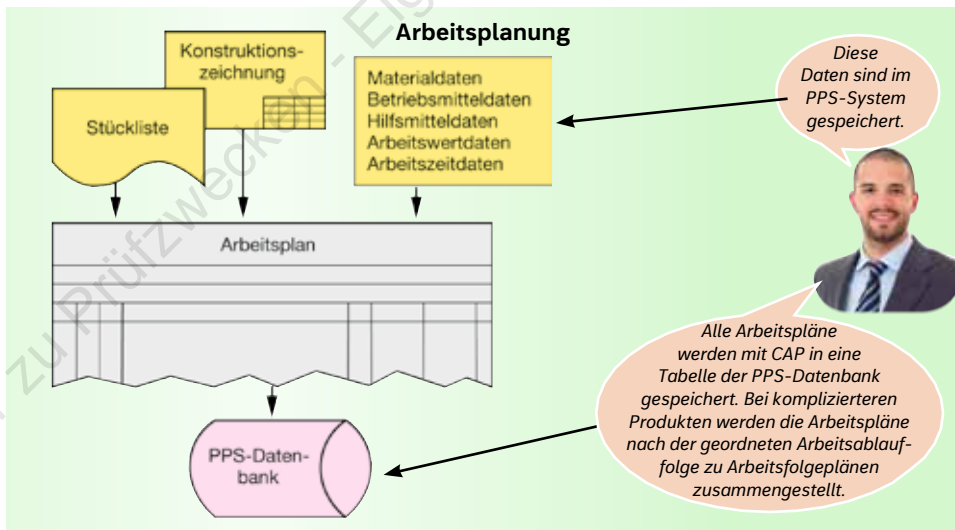
¹ Vgl. Infomaterial M 136.

auszuwählen. Dabei muss eventuell die geplante Ausbringungsmenge beachtet werden. Eine kleine Menge kann wahrscheinlich auf einer einfachen Maschine wirtschaftlicher gefertigt werden, eine große Serie auf einem Automaten. Nicht vorhandene Maschinen müssen beschafft werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, Lohnaufträge an andere Betriebe zu vergeben, wenn die eigene Kapazität qualitativ oder quantitativ nicht ausreicht.

- **Fertigungshilfsmittel¹:** Werkzeuge, Vorrichtungen, Lehren und Förderzeuge sollen so ausgesucht werden, dass die Kosten des Produktionsprozesses minimiert werden. Universalvorrichtungen lohnen sich bei Einzel- und Kleinserienfertigung, weil sie für unterschiedliche Probleme immer wieder verwendet werden können. Spezialvorrichtungen sind auf ganz bestimmte Arbeitsgänge zugeschnitten und lohnen sich folglich nur bei größeren Serien.
- **Arbeitswerte:** Die Arbeitswerte sind Ausdruck der Anforderungen, die der Arbeitsvorgang an die Ausführenden stellt. Gemäß diesen Anforderungen ist der Arbeitsvorgang im PPS-System fest einer Lohngruppe zugeordnet. Somit ist der Arbeitswert eine bestimmende Größe für die Höhe des Entgelts. Grundlage für die Einteilung sind sogenannte Arbeitswertstudien².
- **Die Zeitdaten:** Das PPS-System enthält die Vorgabezeit je Einheit sowie die Rüstzeiten für bekannte Tätigkeiten. Man erhält die Werte durch Arbeitszeitstudien³.

Die genannten Daten werden den Arbeitsvorgängen teils automatisch durch das PPS-System zugeordnet (z. B. die Arbeitswerte), teils wählt die Arbeitsplanung sie über Dialogfenster, die das PPS-System anbietet, am Bildschirm aus.

Bei numerisch gesteuerten Maschinen kann der Arbeitsplan ggf. durch ein CAD-erstelltes Steuerprogramm ersetzt werden, das alle Schalt-, Weg- und Werkzeuginformationen sowie die technologischen Angaben, Vorschub-, Drehzahlwerte usw. als Maschinenbefehle enthält.



Der behandelte Arbeitsplan ist ein sog. **Basisarbeitsplan**. Er ist vorerst noch auftragsunabhängig, d. h., er enthält keine Daten eines konkreten Fertigungsauftrags. Diese Daten werden bei der Maschinenbelegung hinzugefügt. Dann entsteht ein **Auftragsarbeitsplan**.

¹ Vgl. S. 173.

² Vgl. S. 432.

³ Vgl. S. 428.

Arbeitsaufträge

1. **Im Produktentstehungsprozess stellt die Arbeitsvorbereitung das Bindeglied zwischen Konstruktion und Fertigung dar. Hier werden die notwendigen Planungsaufgaben durchgeführt, die sich aus der Komplexität der Produkte und Prozesse für Fertigung und Montage ergeben.**
 - a) Erläutern Sie den Begriff *Arbeitsvorbereitung* genauer.
 - b) Welche Einzelaufgaben erfüllt die Arbeitsvorbereitung?
 - c) Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Konstruktion und Arbeitsvorbereitung.
2. **Auf den vorausgehenden Seiten sind abgedruckt: eine Konstruktionsstückliste (Seite 166), ein Fertigungsplan (Seite 166), ein Arbeitsplan (Seite 167). Bilden Sie mehrere Gruppen, die die folgenden Aufgaben lösen.**
 - a) Erläutern Sie den Zweck und den Aufbau des Fertigungsplans.
 - b) Erläutern Sie, wie der Fertigungsplan aus der Stückliste abgeleitet wurde.
 - c) Erläutern Sie den Zweck und den Aufbau des Arbeitsplans.
 - d) Erstellen Sie ein ereignisgesteuertes Prozesskettendiagramm, das aufzeigt, wie der Arbeitsplan aus Stückliste und Fertigungsplan abgeleitet wurde.
 - e) Der Arbeitsplan enthält Informationen über den Werkstoff, die benötigten Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen sowie über die Lohngruppe der Arbeitnehmenden und die Zeitvorgaben. Woher entnimmt die Arbeitsplanung diese Informationen?
 - f) Der Arbeitsplan berücksichtigt auch die benötigten Fertigungshilfsmittel.
 - Welche Arten von Hilfsmitteln sind zu unterscheiden?
 - Wann lohnt sich der Einsatz von Universal- bzw. Spezialvorrichtungen?
3. **Arbeitspläne sehen in den einzelnen Betrieben vom Aufbau des Formulars her unterschiedlich aus.**
 - a) Beschaffen Sie sich einen Arbeitsplan aus Ihrem Ausbildungsbetrieb und untersuchen Sie ihn auf eventuelle zusätzliche oder andere Angaben.
 - b) Erläutern Sie, wie dieser Arbeitsplan aus Stückliste und Fertigungsplan abgeleitet wurde.
4. **Die Arbeitsplanung stellt fest, dass ein Arbeitsvorgang auf den Maschinen 8261, 8270 oder 8271 durchgeführt werden kann:**

Maschinen-Nummer	Rüstkosten (EUR)	Fertigungskosten pro Stück (ohne Rüstkosten) (EUR)
8261	200,00	0,25
8270	60,00	0,30
8271	10,00	0,40

- a) Auf welcher Maschine sollte ein Auftrag über 100 Stück gefertigt werden?
 - b) Auf welcher Maschine sollte ein Auftrag über 1 000 Stück gefertigt werden?
 - c) Bei welcher Auftragsmenge sind die Gesamtkosten für die Maschinen 8261 und 8270 gleich?
5. **Basisarbeitsplan für die Montage eines Einbaudownlights**

Arbeitsplan					
Montage eines Einbaudownlights				Arbeitsplannummer: 3434	
Kundenummer:				Baustelle: Köln, Meierstr. 8	
Zeichnungs-Nr.:					
Menge:	Einheit:	Werkstoff:	Modell-Nr.:		
Nummer des Arbeitsgangs	Arbeitsvorgang	Werkzeug	Rüstzeit (Min.)	Zeit je Einheit (Min.)	Lohngruppe
010	Ausschnitt für Leuchte erstellen	Fräse	4	1,5	1
020	Grundelement einsetzen und befestigen	Schraubendreher	3,5	3	1
020	Anschluss Zuleitung	Schraubendreher, Abmantler, Abisolierzange	1	5	3
040	Einsetzen des Reflektors	Schraubendreher	1	1	1
050	Bestücken der Leuchte		0,5	0,5	1
060	Montage Blendschutzraster		1	1	2

- a) Ist der Basisarbeitsplan in Ordnung? Wenn nein, verbessern Sie die Fehler.
- b) Wie viel Zeit benötigt der Einbau von zehn Downlights?

ZWEITER ABSCHNITT

Erstellung der Zeitpläne (Fristenpläne)

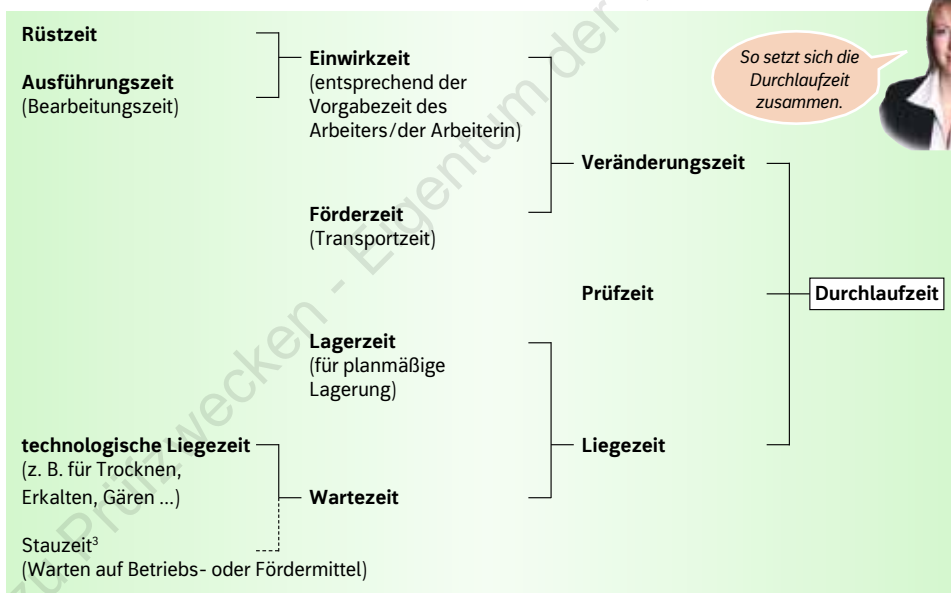
Die Planung des Arbeitsablaufs erfordert auch:

- die **Ermittlung des Zeitaufwands** für jeden Arbeitsabschnitt,
- die **Ermittlung der Durchlaufzeit** der Erzeugnisteile und des gesamten Erzeugnisses.

Für die Zeitplanung gilt:

- Die benötigten Zeitvorgaben werden durch Arbeitszeitstudien¹ ermittelt. Sie werden im PPS-System gespeichert und teilweise (Rüstzeit, Ausführungszeit je Einheit) auch im Arbeitsplan festgehalten.
- Die ermittelten Zeiten beziehen sich nicht auf konkrete Aufträge und deren Termine. Sie geben nur eine Übersicht über die Zeitvorgaben jeder Fertigungsstufe und ihrer Lage zueinander. Sie berücksichtigen nicht die Dringlichkeit von Aufträgen sowie die Belegung und Vorbelastung von Betriebsmitteln und Werkstätten. Hier liegt der Unterschied zur Terminplanung/Termin disposition². Diese ist auf konkrete Aufträge ausgerichtet.
- Die Zeitplanung legt den Zeitaufwand im Detail fest. Dies erleichtert wesentlich die anschließende Terminplanung/Termin disposition. Das gilt auch, wenn die theoretischen Werte den später tatsächlich benötigten Durchlaufzeiten nicht genau entsprechen.
- Die ermittelten Werte dienen u. a. der Lohnabrechnung und Kostenrechnung.

Die Durchlaufzeit ist die Zeitspanne, die zwischen dem Beginn des ersten Arbeitsganges und dem Ende des letzten Arbeitsganges verstreicht.



Die Durchlaufzeit kann für ein Stück, aber auch für jede beliebige andere Stückzahl ermittelt werden (z. B. für eine optimale Losgröße oder einen Fertigungsauftrag).

Zeitpläne (oder Fristenpläne) in Form von Balkendiagrammen sind ein gebräuchliches – weil sehr anschauliches – Mittel zur Darstellung der Durchlaufzeiten von Teilen,

¹ Vgl. S. 426.

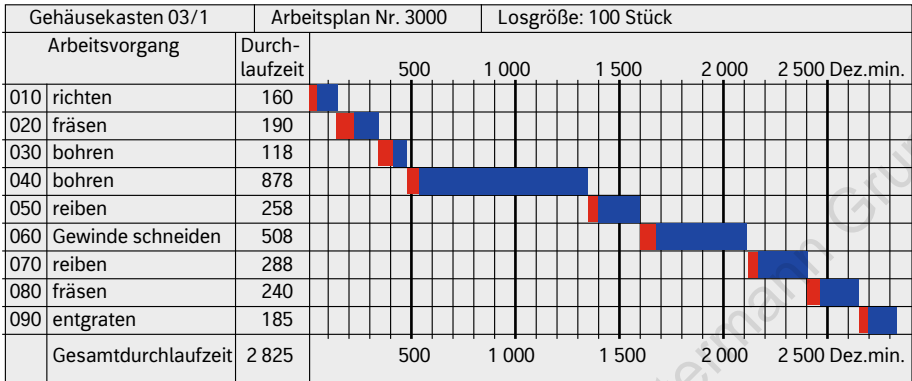
² Vgl. S. 182 ff. Die Terminfestlegung ist typisch für die Schwierigkeiten bei der Abgrenzung von Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung: Bei Auftragsfertigung ist sie eine Dispositionsaufgabe (Termin **disposition**) im Rahmen der Fertigungssteuerung. Bei Lagerfertigung werden die Fertigungstermine unabhängig von vorliegenden Kundenaufträgen im Voraus festgelegt. Daher ist die Terminfestlegung hier eine planerische Aufgabe (Termin **planung**) im Rahmen der Fertigungsplanung.

³ Wird bei der Zeitplanung i. d. R. nicht berücksichtigt, sondern erst bei der Terminplanung.

Gruppen und Produkten. Sie stellen jeden Vorgang durch einen Balken dar. Seine Länge entspricht der geplanten Zeit (Vorgabezeit, Sollzeit) des Vorgangs.

Beispiel: Zeitplan

■ = Einwirkzeit ■ = Transport- und Liegezeit



Durch unproduktive Zeiten liegen Teile fest. Es entstehen organisatorische Lager. Sie verursachen Zins- und Lagerkosten. Eine Minimierung der Durchlaufzeiten bedeutet deshalb gleichzeitig die Minimierung der organisatorischen Lager. Dazu muss man versuchen, ein möglichst starkes Überlappen der Vorgänge zu erreichen.

Beispiel: Minimierung der Durchlaufzeit

In dem abgebildeten Zeitplan wird mit Vorgang 050 erst begonnen, nachdem die vollständige Losgröße von 100 Stück in Vorgang 040 abgearbeitet wurde. Würde man bereits nach 50 Stück mit Vorgang 050 beginnen, so würden sämtliche folgenden Vorgänge um 409 Minuten nach vorn verschoben. Allerdings tritt dadurch ein zusätzlicher Transportvorgang hinzu.

Die Aufstellung von Zeitplänen ist besonders bei Mehrfachfertigung zu empfehlen. Vor allem bei Großserien-, Sorten- und Massenfertigung lohnt sich die sorgfältige Minimierung der Durchlaufzeiten. Die Zeitplanung geht hier bekanntlich bis zur Festlegung von Taktzeiten und bis zum Fließbandabgleich. Bei Einzelfertigung ist die generelle Ermittlung der Durchlaufzeit z. B. für Teilefamilien oder Baukastenteile sehr sinnvoll. Für das Gesamtprodukt steht hier jedoch mehr die genaue Terminplanung für den einzelnen Auftrag mit kalendermäßig festgelegten Terminen im Vordergrund.

Arbeitsaufträge

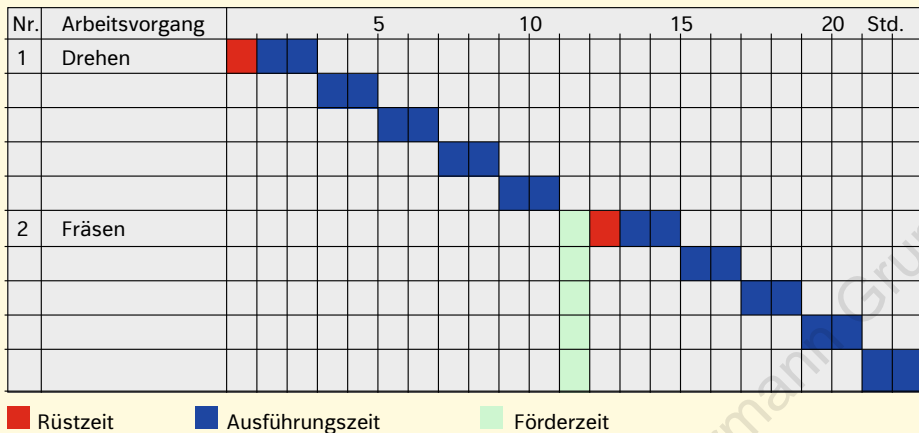
- Der Arbeitsplan auf Seite 167 zeigt die Zeitvorgaben (Rüstzeit und Zeit je Einheit) für das Teil *Gehäusekasten* des Produkts *Schieberadgetriebe*. Die Förder- und Liegezeit betrage vor Vorgang 010 52 Dez.min., vor 080 80 Dez.min., ansonsten vor jedem Vorgang 60 Dez.min.

Berechnen Sie die Durchlaufzeit für 1 Stück, 50 Stück und 100 Stück nach folgendem Schema:

Vorgang	Förder- und Liegezeit	Rüstzeit	Ausführungszeit		
			für 1 Stück	für 50 Stück	für 100 Stück
010					
020					
...					
Summe:					
Durchlaufzeit:					

(Benutzen Sie ein Tabellenkalkulationsprogramm.)

2. Ein Betrieb fertigt fünf Getriebewellen. Die Teile durchlaufen zuerst die Dreherei, anschließend die Fräserei entsprechend dem folgenden Balkendiagramm.



- a) Ermitteln Sie die Liegezeit in der Dreherei.
 b) Ermitteln Sie die Gesamtdurchlaufzeit.
 c) Beurteilen Sie, ob mit dem folgenden Vorschlag die Durchlaufzeit verkürzt werden kann: Jede Welle soll sofort nach ihrer Bearbeitung in der Dreherei in die Fräserei transportiert und dort so früh wie möglich bearbeitet werden.
- Fertigen Sie hierfür einen neuen Fristenplan an.
 - Ermitteln Sie die neue Gesamtdurchlaufzeit.
 - Nennen Sie weitere Vorteile dieser überlappenden Fertigung.
 - Nennen Sie andererseits Nachteile.
3. Ein rascher Materialdurchlauf ist ein wesentliches Ziel der Zeitplanung. In bestimmten Fällen steht dieses Ziel jedoch in Konflikt mit dem ebenfalls wichtigen Ziel einer möglichst vollständigen Kapazitätsauslastung.
- a) Begründen Sie beide Zielsetzungen.
 b) Wann widersprechen sich die beiden Ziele?
4. Für die Bestimmung der Durchlaufzeit eines Auftrages liegen folgende Zeiten vor:
- | | | | |
|------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Rüstzeit | 150 Sekunden | Prüfzeit | 120 Sekunden |
| Ausführungszeit | 350 Sekunden | Lagerzeit | 120 Sekunden |
| Förderzeit | 20 Sekunden | Wartezeit | 60 Sekunden |
- a) Berechnen Sie die Liegezeit, die Veränderungszeit und Durchlaufzeit je Einheit.
 b) Berechnen Sie die Durchlaufzeit für die Fertigung von 100 Einheiten.
 c) Berechnen Sie die Durchlaufzeit für die 100 Einheiten, wenn der Auftrag aus innerbetrieblichen Gründen in vier gleiche Teileinheiten zerlegt wird.

8.2.4 Bedarfsplanung

Das Produkt Schieberadgetriebe wurde – wie schon auf S. 164 gesagt – vor drei Jahren ins Produktionsprogramm von MGB aufgenommen. Es passte genau in das bisherige Produktfeld und wies keine wesentlichen konstruktiven Unterschiede zu drei anderen Produkten aus dem bestehenden Produktionsprogramm auf. So konnte es vom vorhandenen Personal auf den vorhandenen Maschinen gefertigt werden und bot vor allem die Möglichkeit, die bestehenden Produktionskapazitäten besser auszulasten. Nur einige Fertigungshilfsmittel mussten neu bereitgestellt werden.

Für die Fertigung besteht **Bedarf an Betriebsmitteln, Arbeitskräften und Materialien**. Er ist nach Art, Menge und Zeit zu planen.

Bedarf
= benötigte Arten
in den benötigten
Mengen zum
Bedarfszeitpunkt

Merken Sie sich dies!

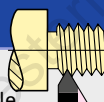
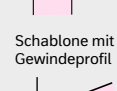
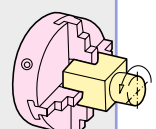
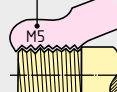
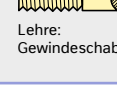


Betriebsmittelbedarf

Betriebsmittel sind vor allem Maschinen und Fertigungssysteme.

Der notwendige Bestand an Maschinen und Fertigungssystemen wird langfristig geplant. Diese Betriebsmittel sind deshalb nur bei der Betriebsgründung, bei der Aufnahme neuartiger Produkte in das Produktionsprogramm, bei Kapazitätserweiterungen, bei Änderungen der Fertigungsorganisation oder Modernisierungs- und Rationalisierungsmaßnahmen neu zu beschaffen. Ansonsten muss sich die Produktionsplanung und -steuerung am bestehenden Betriebsmittelpark ausrichten und jeden Auftrag entsprechend einbauen.

Zu den Betriebsmitteln gehören weiterhin die Fertigungshilfsmittel.

Fertigungshilfsmittel	
<p>Werkzeuge</p> <p>Gegenstände zur Bearbeitung von Werkstücken, entweder für manuelle Benutzung oder zum Einspannen in Maschinen (z. B. Bohrer, Fräser)</p>	 <p>Werkzeug: gerader Drehmeißel für Außengewinde</p>
<p>Vorrichtungen</p> <p>Hilfsmittel für Maschinen und Werkzeuge, um Werkstücke vorteilhaft und/oder sicher bearbeiten zu können (z. B. Spann-, Bohr-, Fräs-, Messvorrichtungen)</p>	 <p>Schablone mit Gewindeprofil</p>  <p>Vorrichtung: Spannfutter</p>
<p>Lehren</p> <p>Prüfmittel, die das Maß und/oder die Form des zu prüfenden Werkstücks verkörpern</p>	 <p>M5</p>
<p>Förderzeuge</p> <p>Gegenstände, die dem Transport der Materialien, Werkstücke, Werkzeuge und anderer Objekte dienen</p>	 <p>Lehre: Gewindeschablone</p>

Für industriell gefertigte Produkte lassen sich nur zum Teil Fertigungshilfsmittel in „normalen“ – z. B. genormten – Ausführungen verwenden. Vielmehr sind sie oft erzeugnisgebunden und müssen folglich für jeden ersten Auftrag eigens konstruiert werden. Für ihre Fertigung können Fremdaufträge an andere Betriebe vergeben werden. Oft erstellen die Betriebe diese Gegenstände aber selbst.

Werkzeuge werden
z. B. in eigenen
Werkzeugmachereien
erstellt.



Personalbedarf

Wie der Betriebsmittelbedarf, so wird auch der Personalbedarf grundsätzlich langfristig geplant. Insofern ist eine auf die Besetzung von Stellen gerichtete Personalplanung ebenfalls nur bei Fertigungsaufnahme, -erweiterung und -umstellung erforderlich. Dann ist Personal in der benötigten Menge (quantitativer Personalbedarf) und mit der benötigten Qualifikation (qualitativer Personalbedarf) bereitzustellen. Der Bedarf wird im Stellenplan festgehalten¹. Er ist in der Regel auch an den Bestand und die Veränderungen von Betriebsmitteln gebunden. Betriebsmittel- und Personalbedarfsplanung werden darum meistens gemeinsam vorgenommen.

¹ Auf S. 364 ff. finden Sie weitere Einzelheiten zur Personalplanung.

Kurzfristig ist der Personalbestand hingegen eine feste Größe. Neue Aufträge müssen sich folglich hinsichtlich Fertigungsmenge und Lieferfristen an Personalbestand und verfügbare Arbeitszeit anpassen. Bei Überlastung ist ggf. ein Ausgleich durch Überstunden oder Vergabe von Lohnaufträgen an andere Betriebe möglich.

Materialbedarf

Der Bedarf an Materialien ergibt sich entweder aus dem Fertigungsprogramm (der Produktpalette) des Betriebes im betreffenden Planungszeitraum oder aus vorliegenden Kundenaufträgen.

Das Ergebnis der Konstruktion sind bekanntlich **Zeichnungen** des Produkts sowie **Stücklisten**. Die Stücklisten führen alle Baugruppen, Einzelteile und Materialien auf, aus denen das Produkt besteht.

In Chemiebetrieben findet man anstelle der Konstruktionsabteilung das Betriebslabor und anstelle der Stücklisten Rezepturen.



Dementsprechend sind folgende **Bedarfsarten** zu unterscheiden:

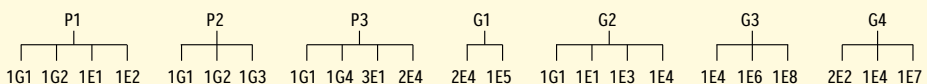
		Beispiele: Bedarfsarten
• Primärbedarf	→ die verkaufsfähigen Produkte, Ersatzteile und Handelswaren	→ Drehmaschinen
• Sekundärbedarf	→ <ul style="list-style-type: none"> - die Baugruppen des Produkts - die Einzelteile der Baugruppen - die Rohstoffe, aus denen die Einzelteile gefertigt werden 	→ Getriebe in der Drehmaschine → Welle im Getriebe → Gussstahl
• Tertiärbedarf	→ der Bedarf an Hilfs- und Betriebsstoffen	→ Schmierfett
• Zusatzbedarf	→ entsteht zusätzlich zum Sekundärbedarf	→ Zusatzbedarf wegen Ausschuss, Schwund, Ungenauigkeiten

Die Bedarfsmengen an Materialien und Teilen werden entweder anhand von Verbrauchswerten der Vergangenheit **pauschal** ermittelt (sog. **verbrauchsgesteuerte Bedarfsermittlung**), oder sie werden für ein mengenmäßig bestimmtes Produktionsprogramm exakt festgelegt (sog. **plangesteuerte Bedarfsermittlung**).

Bei einem nach Art und Menge längerfristig festgelegten Fertigungsprogramm ist die Materialbedarfsplanung eher der Fertigungsplanung zuzurechnen, bei einem kurzfristigen Fertigungsprogramm und Auftragseinzelfertigung eher der Fertigungssteuerung (Materialdisposition).

Arbeitsaufträge

1. Ein Betrieb soll drei Produkte P1, P2 und P3 fertigen, die aus den folgenden Baugruppen (G) und Teilen (E) zusammengesetzt sind. Produkte und Baugruppen setzen sich wie folgt zusammen:



- a) Erläutern Sie anhand dieses Beispiels die Begriffe Primärbedarf und Sekundärbedarf.
b) Warum sind Tertiär- und Ergänzungsbedarf nicht in den Strukturbäumen zu finden?

2. Die Motoren GmbH hat einen neuartigen Fahrrad-Hilfsmotor entwickelt, der die Tretleistung der fahrenden Person nicht ersetzen, sondern unterstützen soll. Es sollen vor allem die Fahrgeschwindigkeit erhöht und das Fahren an Steigungen und bei Gegenwind erleichtert werden.

Die Konstruktionsarbeiten für den Motor sind abgeschlossen. Mit mehreren Fahrradherstellern wurden langfristige Verträge geschlossen, die einen Absatz von monatlich 900 Motoren sichern. Für eine Produktion von täglich etwa 40 Motoren müssen neue Kapazitäten bereitgestellt werden.

Geben Sie in Grundzügen die notwendigen Überlegungen wieder, die sich auf die Bedarfsplanung für Betriebsmittel, Personal und Material für den beschriebenen Fall beziehen.

Bilden Sie drei arbeitsteilige Gruppen. Jede Gruppe erstellt einen Bericht für eine Bedarfsart und trägt ihn vor.

8.3 Prozesse der Fertigungssteuerung

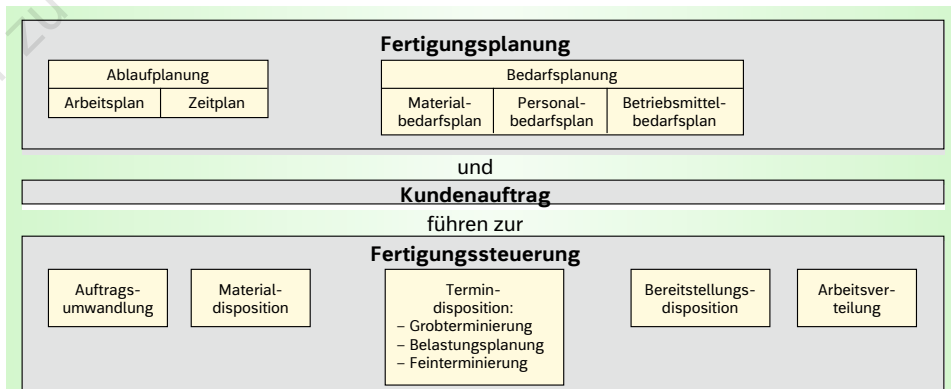
Die Bestellung der 200 Schieberadgetriebe (vgl. S. 160) ist von MGB wie folgt auszuführen: 100 Stück sind sofort zu liefern (Sofortauftrag). Die Sofortlieferung ist möglich, weil aufgrund früherer Fertigungsaufträge noch 110 Stück auf Lager liegen. Für die restlichen 100 Stück wurde eine Lieferfrist von 4 Monaten vereinbart (Terminauftrag). Da die Erfahrung zeigt, dass mit weiteren Kundenbestellungen zu rechnen ist, müssen ein optimaler Fertigungsauftrag entwickelt und die nötigen Maßnahmen zur Steuerung der Fertigung ergriffen werden.

Die Fertigungssteuerung bereitet den Fertigungsprozess für konkrete Fertigungsaufträge vor, lenkt und überwacht ihn.

Sie ist in Betrieben mit Massen- und Großserienfertigung von untergeordneter Bedeutung und tritt hinter eine eingehende Fertigungsplanung zurück. In Betrieben mit Einzelfertigung hingegen ist eine allgemeine Planung des Produktionsprozesses kaum möglich, da sich die Kundenaufträge nach Produktart und -qualität stark unterscheiden. Hier ist die Fertigungssteuerung sehr ausgeprägt. Sie erfolgt meist nach vorher festgelegten Prioritätsregeln. Diese legen die Reihenfolge der Aufgaben nach ihrer Dringlichkeit fest.

Beispiele: Prioritätsregeln bei Auftragseinzelfertigung

- Auftragseingang: Aufträge, die zuerst eingehen, werden zuerst bearbeitet.
- Liefertermin: Aufträge, die zuerst ausgeliefert werden, werden zuerst bearbeitet.
- Kundenumsatz: Umsatzstarke Aufträge werden zuerst bearbeitet.
- Deckungsbeitrag: Aufträge mit dem höchsten relativen Deckungsbeitrag werden zuerst bearbeitet (vgl. S. 134).
- Rüstkosten: Gleichartige Aufträge werden zusammengefasst, um die Rüstkosten zu minimieren.



8.3.1 Auftragsumwandlung

Jeder eingegangene Kundenauftrag erhält im Verkauf eine Auftragsnummer und wird in einer Kundenauftragsmappe abgelegt¹. Dann gelangt er zur Arbeitsvorbereitung. Dort wird die Stückliste überprüft, um festzustellen, welche Teile gefertigt und welche Materialien beschafft werden müssen. Für die Fertigungsteile sind Fertigungsaufträge (Fertigungslose) abzuleiten. Dabei ist zu beachten:

- Es können weitere Kunden- oder Innenaufträge für das gleiche Produkt mit unterschiedlichen Lieferterminen vorliegen.
- Es können weiterhin Aufträge für andere Produkte vorliegen, die gleiche Fertigungsteile enthalten.

Für jeden dieser Aufträge könnte man die notwendigen Fertigungsaufträge getrennt ableiten. Stattdessen kann aber auch eine Zusammenfassung zu größeren Fertigungsaufträgen sinnvoll sein.

Beispiel: Losbildung

Der oben angeführte Terminauftrag über 100 Getriebe verlangt die Fertigung von mindestens 90 Getrieben (10 Stück liegen noch auf Lager). Sie umfasst laut Konstruktionsstückliste die Herstellung eines Stirnrads 28 Z. Man könnte also hierfür ein Fertigungslos von 90 Stück bilden. Allerdings sind weitere Kundenbestellungen zu erwarten. Außerdem kommt das Teil auch in einem anderen Getriebe vor, von dem eine Bestellung über 200 Stück vorliegt. Insofern wäre auch ein größeres Fertigungslos, z. B. 290 Stück, vielleicht auch 500 Stück, sinnvoll.

Bei derartigen Zusammenfassungen spricht man von einer **Auftragsumwandlung**.

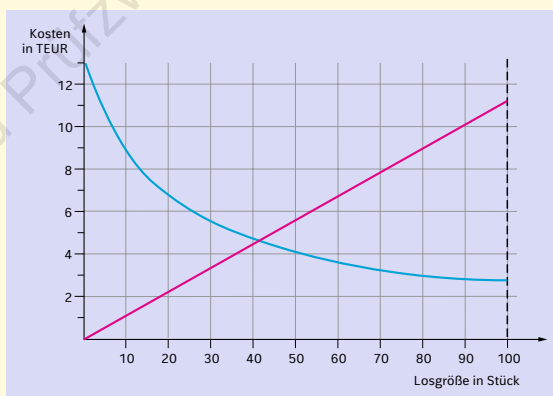
Vorteil: Reduzierung von Rüstkosten durch Zusammenfassung von Aufträgen.

Nachteil: Lagerkosten für nicht sofort benötigte Teile. Deshalb kann umgekehrt auch die Aufteilung eines Kundenauftrags in kleinere Teillöse sinnvoll sein.

Um die Summe von Lager- und Rüstkosten zu minimieren, versucht man in der Praxis, **optimale Losgrößen** zu bilden².

Arbeitsaufträge

1. Bei der Auftragsumwandlung ist das Problem der optimalen Losgröße zu lösen.



- Was versteht man unter einem Fertigungslos?
- Wie entwickeln sich bei wachsenden Losgrößen einerseits die Rüstkosten und andererseits die Lagerkosten? Kennzeichnen Sie dementsprechend die Kurven in der Grafik.
- Erläutern Sie anhand der Grafik die Kostenentwicklung bei wachsenden Losgrößen und geben Sie (ungefähr) die Stückzahlen für die optimale Losgröße an.

¹ Vgl. S. 536.

² Vgl. S. 141 f.

2. Ein Industrieunternehmen mit verschiedenen Produkten führt die Optimierung der Losgröße gemäß unten stehender Tabelle durch.

a) Vervollständigen Sie unter Berücksichtigung der proportional verlaufenden Rüst- und Lagerhaltungskosten die Tabelle und ermitteln Sie die optimale Losgröße.

Anzahl der Lose	Losgröße (Stück)	Rüstkosten (EUR)	Lagerhaltungskosten (EUR)	Gesamtkosten (EUR)
10	24 000	10 000	60 000	
20	12 000			
40				

- b) Nennen Sie zwei Gründe, die ein Industrieunternehmen veranlassen können, von der optimalen Losgröße abzuweichen.
3. Für Fertigungsteile nimmt die Arbeitsvorbereitung häufig eine Auftragsumwandlung vor. Stellen Sie die Auftragsumwandlung mithilfe eines ereignisgesteuerten Prozessketten-Diagramms dar (Anfangsereignis: vorliegender Nettobedarf; Endereignis: gespeicherter Auftrag).

8.3.2 Materialdisposition

Plangesteuerte Bedarfsermittlung

Bei der plangesteuerten Bedarfsermittlung¹ stellt man den Bedarf nach Art, Menge und Termin für ein mengenmäßig bestimmtes Produktionsprogramm oder vorliegende Kundenaufträge exakt fest. Ausgangsbasis sind die Konstruktionszeichnungen und Stücklisten.

■ Bruttobedarfsrechnung

Die Stücklisten sind im PPS-System gespeichert. Jede Stückliste führt die einzelnen Baugruppen und Teile eines Produkts auf. Gleiche Teile können an unterschiedlichen Stellen und in unterschiedlichen Baugruppen enthalten sein. Es ist festzustellen, wie oft jedes Teil insgesamt vorkommt. Dazu geht das PPS-System wie folgt vor:

Stücklistenauflösung: Die Stückliste wird in die Baugruppen und die darin enthaltenen Teile aufgelöst (zerlegt). Zweck: Feststellung des Sekundärbedarfs.

- Gleiche Teile werden addiert und mit der Fertigungsmenge des Produkts multipliziert.
- Das Vorgehen wird für alle Teile des Produkts wiederholt.
- Ergebnis: Sekundärbedarf an allen Teilen für ein Produkt.
- Der entsprechende Bedarf aller betroffenen Stücklisten wird addiert.
- Ggf. wird ein notwendiger Zusatzbedarf hinzu addiert.
- Ergebnis: der Gesamtbedarf (**Bruttobedarf**) an allen Teilen für alle Produkte.

Beispiel: Bruttobedarfsrechnung

Auszüge aus den Stücklisten zweier Produkte. Von Produkt 1 werden 100 Stück gefertigt, von Produkt 2 200 Stück. Wie viel Stück beträgt der Bedarf an dem Teil Sechskantschraube?

Pos.	Menge	Einh.	Benennung	Pos.	Menge	Einh.	Benennung
1	2	Stck	Federring	1	2	Stck	Stirnrad
2	2	Stck	Sechskantschraube	2	2	Stck	Kugellager
3	1	Stck	Gehäuse-oberteil	3	6	Stck	Sechskantschraube
4	1	Stck	Gehäuse-unterteil	4	3	Stck	Passfeder

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 100 = 200 \\ 6 \cdot 200 = 1\,200 \\ \hline 1\,400 \end{array}$$

Insgesamt werden 1 400 Stück benötigt.

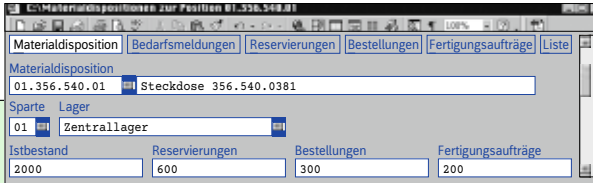


¹ Man findet auch folgende Bezeichnungen: programmgesteuerte, bedarfsgesteuerte, deterministische (vorausbestimmende) Bedarfsermittlung.

■ Nettobedarfsrechnung

Der Bruttobedarf wird um Lagerreserven und um erwartete Zugänge (aus der Fertigung und aus ausstehenden Bestellungen) korrigiert. Das Ergebnis ist der **Nettobedarf**. Dieser ist auf die verschiedenen Perioden (z. B. Wochen) zu verteilen, in denen er nach dem Fertigungsprogramm anfällt.

Beispiel: Nettobedarfsrechnung



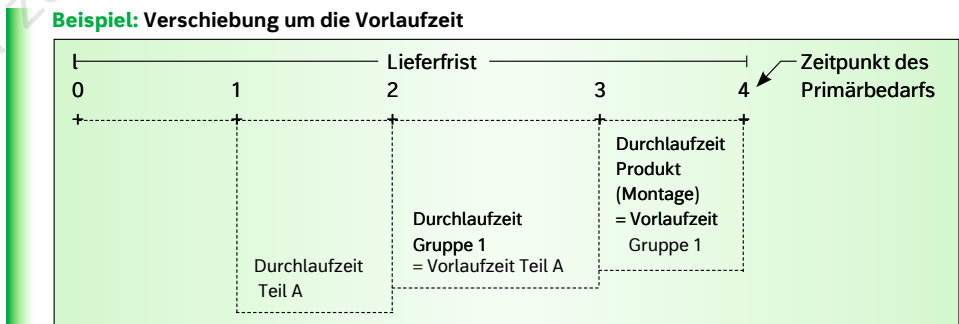
	Periode		
	1	2	3
Sekundärbedarf Steckdose 356 540 0381	800	500	1 200
+ Zusatzbedarf für Ersatzteile	200	100	200
+ Zusatzbedarf für Ausschuss	50	30	70
= Bruttobedarf	1 050	630	1 470
Lager-Istbestand	2 000		
- Mindestbestand	- 200		
- Reservierungen	- 600		
= sicher verfügbarer Lagerbestand	1 200		
+ erwartete Zugänge aus Fertigungsaufträgen	200		
+ erwartete Zugänge aus Bestellungen	300		
= Lagerreserve (wahrscheinlich verfügbarer Lagerbestand)	1 700	- 1050	- 350
= Nettobedarf	0	280	1 170
Vorlaufverschiebung	280	1 170	

Die Berechnung des Nettobedarfs setzt eine lückenlose Lagerbestandsführung durch das PPS-System voraus, die alle Lagerbewegungen erfasst.

■ Vorlaufverschiebung

Das obige Beispiel für eine Nettobedarfsberechnung enthält eine Vorlaufverschiebung um eine Periode. Dies hat folgenden Hintergrund:

Der Bedarf muss mengenmäßig und zeitlich festgelegt werden. Maßgebend ist der geplante Fertigstellungstermin des Produkts (Zeitpunkt des Primärbedarfs). Gehen Sekundärteile/-materialien in übergeordnete Teile oder Baugruppen ein, müssen sie früher zur Verfügung stehen: Ihr Bedarfszeitpunkt verschiebt sich um die sog. Vorlaufzeit in Richtung Gegenwart (Vorlaufverschiebung). Die Vorlaufzeit einer untergeordneten Einheit entspricht der Durchlaufzeit der jeweils übergeordneten Einheit.



ZWEITER ABSCHNITT

Verbrauchsgesteuerte Bedarfsermittlung

Bei der **verbrauchsgesteuerten Bedarfsermittlung**¹ legt man den zukünftigen Bedarf auf der Basis von Verbrauchswerten der Vergangenheit fest.

Das PPS-System entnimmt diese Werte den Absatz- und Verbrauchsstatistiken des Betriebes. Es berechnet den Bedarf aus dem Trend (Entwicklungstendenz) der Werte. Auch Saisoneinflüsse (höherer oder niedrigerer Verbrauch zu bestimmten Jahreszeiten) können berücksichtigt werden.

Ein häufig angewandtes Verfahren ist die Ermittlung des Trends als **gleitender Durchschnitt** aus jeweils mehreren aufeinanderfolgenden Werten.

Beispiel: Verbrauchsgesteuerte Ermittlung des Bedarfs für den folgenden Monat

Die nebenstehende Verbrauchsstatistik zeigt den Monatsverbrauch eines Teils in den Monaten Januar bis Juni. Jeder zukünftige Monatsbedarf soll als Durchschnitt der jeweils letzten drei Monatsverbrauchswerte berechnet werden (gleitender Durchschnitt).



Machen Sie mal einen Bestellvorschlag für August, wenn der tatsächliche Juliverbrauch 191 Stück beträgt!

Verbrauchsstatistik Ölstützen M16		
Monat	tatsächlicher Verbrauch	berechneter Bedarf
Januar	210	$210 + 189 + 190$
Februar	189	3
März	190	
April	199	197 $189 + 190 + 199$
Mai	192	193 3
Juni	200	194
Juli	197	$190 + 199 + 192$
August		3

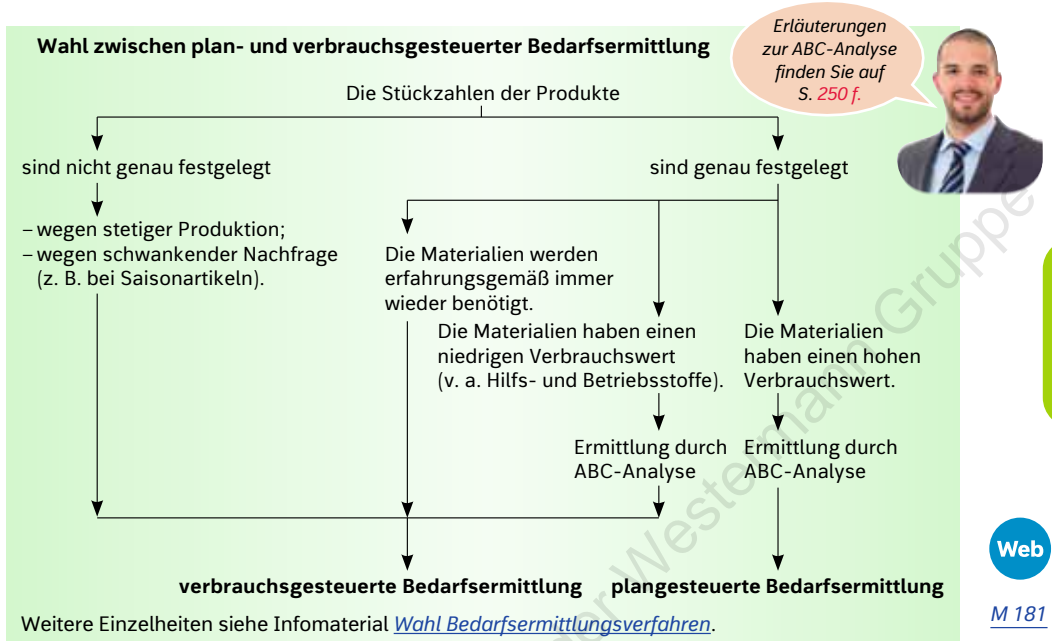
Wahl zwischen plan- und verbrauchsgesteuerter Bedarfsermittlung

Die verbrauchsgesteuerte Bedarfsermittlung ist ein relativ einfaches, oberflächliches und deshalb kostengünstiges Verfahren. Sie führt zwangsläufig zu ungenauen Ergebnissen.

Die plangesteuerte Bedarfsermittlung ist genau, aber aufwendig und relativ teuer. Sie erfordert die Brutto- und Nettobedarfsrechnung sowie die Ermittlung der Vorlaufverschiebung. Sämtliche Stücklisten, Durchlaufzeiten und Liefertermine müssen vorliegen; der Rechenaufwand ist hoch.

¹ Auch stochastische (zufallsabhängige) Bedarfsermittlung genannt.

Die Wahl des Verfahrens richtet sich deshalb im Prinzip nach folgenden Überlegungen:



8.3.3 Auftragsverwaltung

Die entstandenen Fertigungsaufträge (-lose) müssen permanent angepasst und verwaltet werden, da im Fertigungsablauf immer wieder neue Daten dazukommen. Die Auftragsverwaltung umfasst im Einzelnen:

- Speicherung der Auftragsdaten in das PPS-System,
- Bereitstellung aller Daten für verschiedene Zwecke der Fertigungssteuerung,
- Grundlage für die Erstellung aller Auftragspapiere,
- Fortschreibung der Auftragsfortschritte nach der Auftragsfreigabe,
- Auskunft über den Fertigungsstand eines bestimmten Auftrages am Fertigungsleitstand¹.

Daten des Fertigungsauftrages

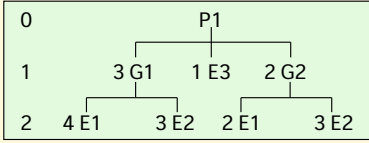
- Auftragsnummer (zur Auftragsidentifizierung)
- Sachnummer (Kurzbezeichnung des zu fertigenden Erzeugnisses)
- Fertigstellungstermin des Produkts
- externe Priorität (kennzeichnet die Bedeutung oder Dringlichkeit des Auftrags)
- Abhängigkeitsdaten (vorhergehende und nachfolgende Aufträge, weitere Aufträge)
- Auftragsmenge (ggf. nach Bestimmung der optimalen Losgröße)

Arbeitsaufträge

1. Betrachten Sie noch einmal die Erzeugnisbäume in Arbeitsauftrag 1 auf Seite 174. Von Produkt P1 und P2 sind je 50 Stück, von P3 80 Stück zu fertigen.
 - a) Stellen Sie Mengenübersichtsstücklisten auf und ermitteln Sie den Bruttobedarf an Teil 4.
 - b) Erläutern Sie anhand dieses Beispiels den Begriff *plangesteuerte Bedarfsermittlung*.

¹ Vgl. S. 192.

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



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

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.

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 Werkstätenauslastung: **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.

ZWEITER ABSCHNITT

Nur zur Prüfungsvorbereitung
Eigentum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Man unterscheidet Vorwärts- und Rückwärtsterminierung.

Vorwärtsterminierung (progressive Terminierung)	Rückwärtsterminierung (retrograde Terminierung)
<p>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.</p> <p>Vorteil: geringerer Zeitdruck, daher größere Sicherheit</p> <p>Nachteil: höhere unwirtschaftliche Liegezeiten, daher höhere Kapitalbindung, höhere Zinskosten</p>	<p>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.</p> <p>Vorteil: Vermeidung von Liegezeiten, daher geringere Kapitalbindung, niedrigere Zinskosten</p> <p>Nachteil: hoher Termindruck, daher höhere Störanfälligkeit</p>

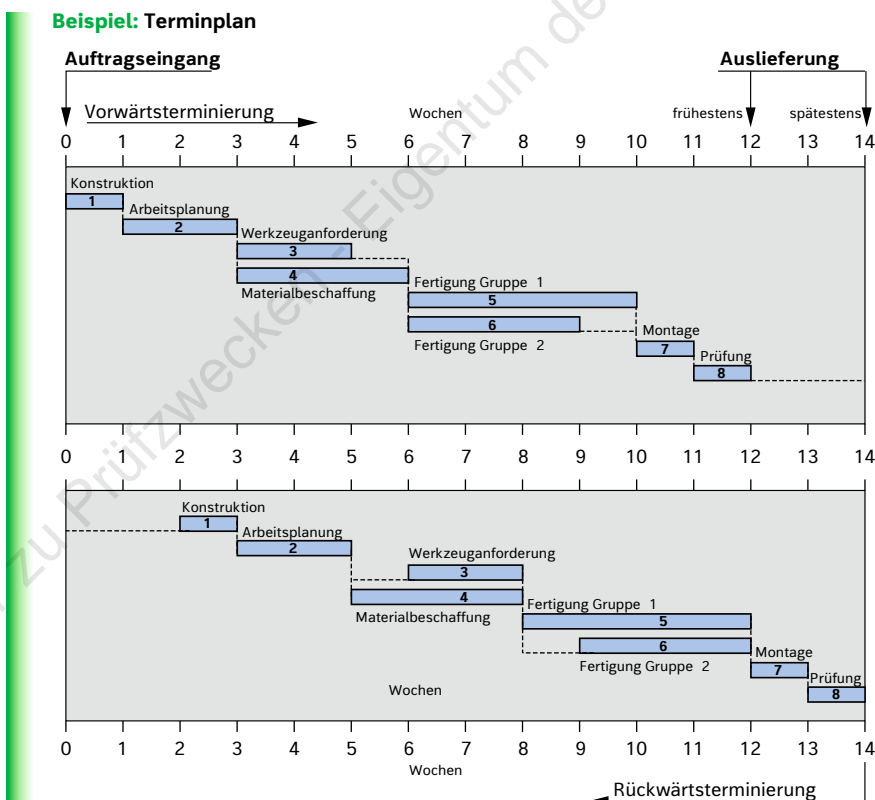
ZWEITER ABSCHNITT

Für die Grobterminierung benutzt man Balkendiagramme und Netzpläne.

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



■ **Balkendiagramm**



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.

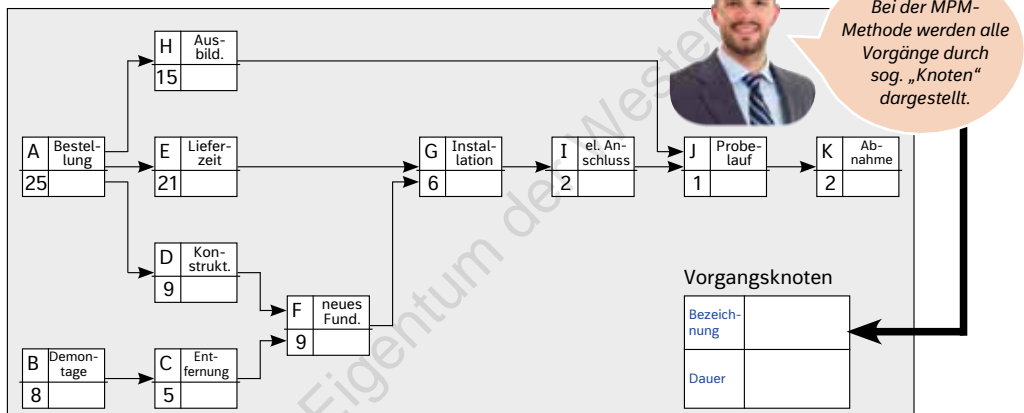
Beispiel: Erstellung eines Netzplans nach MPM (Metra Potential Method)

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.

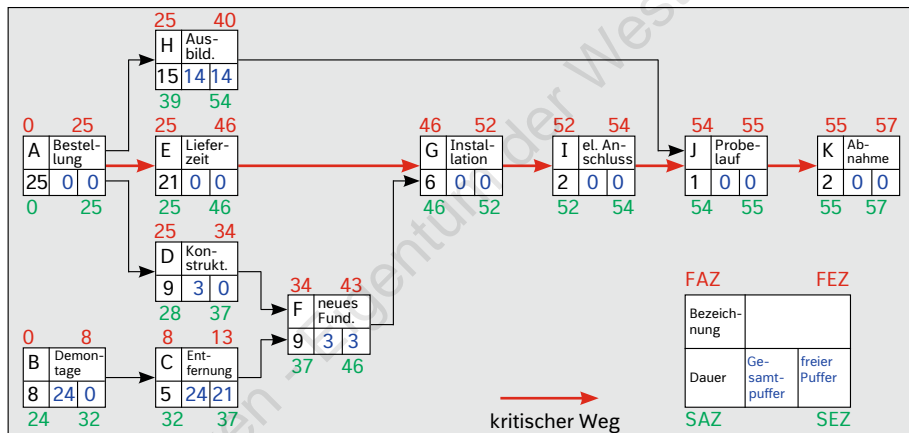
$$\text{Freier Puffer} = \text{FAZ (Nachfolger)} - \text{FEZ}$$

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

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 %		Restzeit					

Restkapazität des Arbeitsplatzes nach Einlastung

Noch einzulastende Restzeit

ZWEITER ABSCHNITT

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.

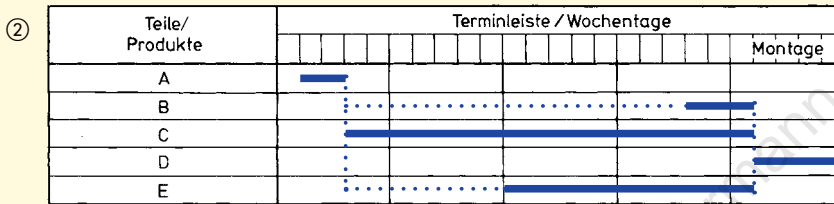
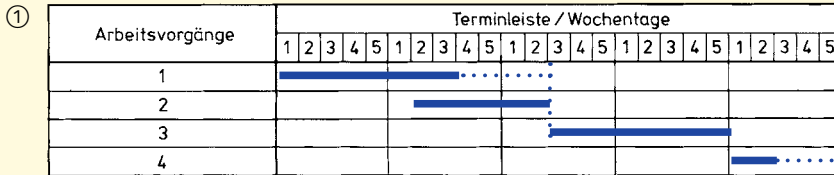


Beispiel: Maschinenbelegung

C:\Maschinenbelegung Verzahnerei												
Oktober												
	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			

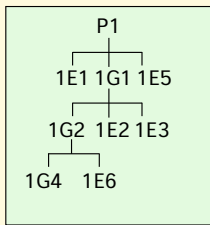
Arbeitsaufträge

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.

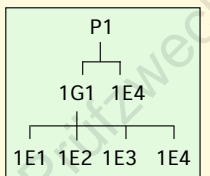
2. Für das Produkt P1 liegen folgende Erzeugnisstruktur und Arbeitszeiten vor:



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:

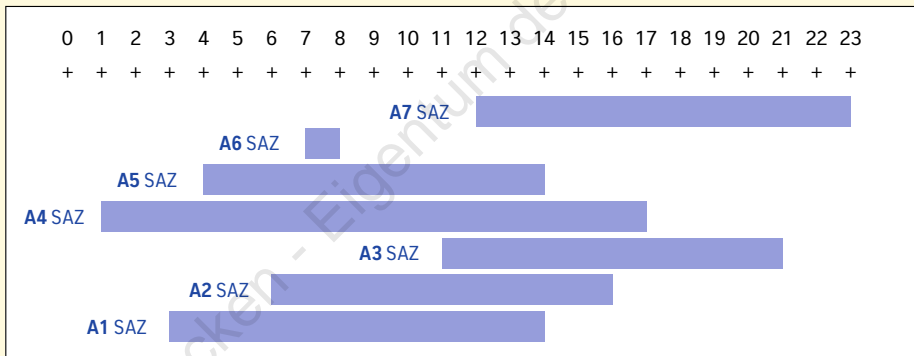
- Man überprüft, ob ein Engpassbereich vorliegt.
- Man legt die Termine für den Engpassbereich fest.
- Anschließend plant man durch Rückwärtsterminierung die Termine für die vorgelagerten Produktionsstufen.
- Schließlich plant man durch Vorwärtsterminierung die Termine der dem Engpass nachgelagerten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

Begründen Sie diese Vorgehensweise.

ZWEITER ABSCHNITT

Nur zum Eigenen Gebrauch - Westfalen Gruppe

5. Nehmen wir an, Sie wären in der Stabsabteilung „Planung“ Ihrer Firma angestellt.
Suchen Sie Argumente, um Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten davon zu überzeugen, dass man bei der Durchführung größerer Projekte die Methoden der Netzplantechnik anwenden sollte.
6. Ein Maschinenprojekt besteht aus den Baugruppen A und B.
Baugruppe A setzt sich aus den Teilen A1, A2 und A3 zusammen.
Baugruppe B setzt sich aus den Teilen B1 und B2 zusammen.
Zunächst ist die Arbeitsplanung durchzuführen: 60 Tage. Anschließend erfolgt die Fertigung (Zeitangaben in Tagen):
A1: Fräsen 12, Bohren 10, Gewindeschneiden 12, Fräsen 8, Feinbohren 12, Schleifen 16
A2: Drehen 10, Fräsen 10, Wärmebehandlung 20, Schleifen 16
A3: Drehen 16, Fräsen 10, Schleifen 12
Montage Baugruppe A: 30
B1: Hobeln 20, Bohren 12, Gewindeschneiden 10, Schleifen 12
B2: Fräsen 16, Bohren 10, Härten 12
Montage Baugruppe B: 20
Endmontage beider Baugruppen: 30
- Stellen Sie eine Vorgangsliste auf.
 - Zeichnen Sie den Netzplan.
 - Ermitteln Sie früheste und späteste Termine, kritischen Weg und Pufferzeiten.
7. Für die Fertigungsaufträge A1 bis A7 wurden die folgenden spätesten Anfangszeitpunkte (SAZ) berechnet:



Die Aufträge müssen u. a. auf den Maschinen B bis F bearbeitet werden. Die Reihenfolge der Bearbeitung und die Arbeitszeiten in Stunden liegen wie folgt fest:

Reihenfolge:	1.	2.	3.	4.	5.
A1	3B	10C	2D	7E	7F
A2	2F	4C	3E	4D	
A3	5B	2D	4F		
A4	6C	4D	8E	4B	
A5	6E	7F	5B	4C	3D
A6	1B				
A7	6C	7D	2F		

Die Maschinen B bis F sind schon wie folgt belastet (in Std.). Die eingelasteten Aufträge sind dringlich und zuerst zu bearbeiten.

Maschine	Belastungs- schanke	bestehende Belastung
B	70	63
C	70	50
D	70	60
E	63	45
F	63	54

- Nennen Sie in der Reihenfolge ihrer Dringlichkeit diejenigen Fertigungsaufträge, die in den ersten 10 Tagen begonnen werden müssen.
- Zeichnen Sie einen Maschinenbelegungsplan. Tragen Sie die bestehende Belastung ein. Tragen Sie anschließend von den Aufträgen A1 bis A7 diejenigen ein, die unter Berücksichtigung ihrer Dringlichkeit *vollständig* bearbeitet werden können.

8. Ein Textilunternehmen hat sich auf die Herstellung von hochwertigen Abendanzügen spezialisiert, wobei über die einzelnen Modelle folgende Daten vorliegen:

Modell	Preis (EUR)	Nachfrage (Stck.)	Zeit/Stck. d. Engpassfaktors (Min.)	Variable Kosten/ Stck. (EUR)	Absoluter Deckungsbeitrag (EUR)	Relativer Deckungsbeitrag (Min.)
A	350,00	700	150	125,00		
B	450,00	900	160	170,00		
C	540,00	600	150	240,00		
D	660,00	450	200	300,00		

Mit 4 800 Stunden ist die Kapazität des Engpassfaktors ausgelastet; die Fixkosten betragen insgesamt 350 000,00 EUR.

Ermitteln Sie

- die jeweiligen absoluten Deckungsbeiträge,
 - die jeweiligen relativen Deckungsbeiträge,
 - die Reihenfolge der Modelle,
 - die Stückzahlen der Modelle, die zum gewinnmaximalen Produktionsprogramm führen,
 - den maximalen Gewinn.
9. Im Rahmen termingebundener Abstimmung der Produktion kann es kurzfristig zu Kapazitätsengpässen kommen.
Erläutern Sie Möglichkeiten, Engpässe kurzfristig zu beseitigen.

8.3.5 Auftragsfreigabe und Bereitstellungsdisposition

Durch Eingabe der Materialnummer und der Auftragsnummer geben Disponenten und Disponentinnen am Leitstand bestimmte Aufträge oder auch alle Aufträge, deren Anfangstermin in einer bestimmten Zeitspanne liegt, zur Fertigung frei. Daraufhin verfügt das PPS-System automatisch in der Materialdatenbank die Reservierung der für den Auftrag notwendigen Einsatzmengen. Diese Reservierungen werden dann bei den Bedarfsberechnungen und der Ermittlung des verfügbaren Bestandes berücksichtigt.

8.3.6 Arbeitsverteilung

Die Arbeitsverteilung ist die Weiterleitung der Arbeitsaufträge an die Arbeitsplätze (die Vergabe der **Werkstattaufträge**). Dabei spielt der **Fertigungsleitstand** die bestimmende Rolle. Er legt die endgültige Maschinenbelegung fest und erstellt verschiedene Auftragspapiere und eine Arbeitsverteilerliste, in der die einzelnen Arbeiten mit gewissen Terminspannen vorgegeben werden.

Fertigungsleitstand

Der Fertigungsleitstand ist ein PC, der mit dem PPS-System verbunden ist. Er gestattet es, die Fertigung unmittelbar vom Bildschirm aus zu steuern und zu überwachen. Dadurch werden Betriebsmittel- und Personaleinsatz und die Subprozesse der Fertigung weitestgehend optimiert.

Am Bildschirm lassen sich unmittelbar ablesen:

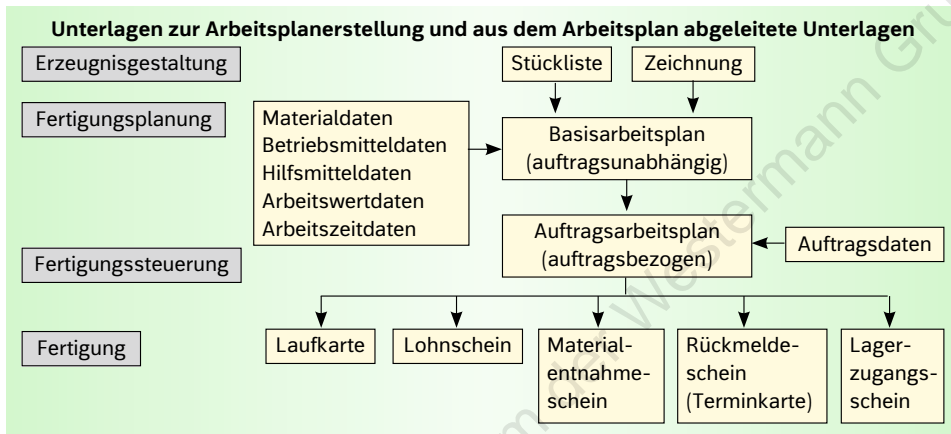
- die Kapazitätsauslastung von einzelnen Maschinen, Arbeitsgruppen und Fertigungsbereichen,
- die Gesamtdurchlaufzeit der Aufträge,
- der Auftragsstand der Arbeitsfolgen (Auftragsfortschritt),
- die Verfügbarkeit von Material und Werkzeugen.

Einzelaufgaben:

- Erstellung von Alternativen zu bestehenden Arbeitsplänen,
- Maschinenbelegung; ggf. Änderung bei Über- und Unterkapazitäten,
- Feststellung des vorhandenen Auftragsvolumens („Auftragsbergs“),
- Setzen von Prioritäten für kritische Aufträge,
- Beseitigung von Fertigungsengpässen durch Vergabe von Lohnaufträgen,
- Vergabe der Werkstattaufträge, Ausdruck der Auftragspapiere und der Arbeitsverteilerliste.

Die Auftragspapiere dienen dazu, den Arbeitsprozess in Gang zu setzen, ihn zu begleiten und zu überwachen.

Wenn der Betrieb über ein Betriebsdatenerfassungssystem verfügt, können diese Papiere durch Computerinformationen ergänzt und zum Teil ersetzt werden. Der Leitstand des Fertigungssystems/der Werkstatt oder sogar die einzelnen Arbeitsplätze sind mit Bildschirmen ausgestattet. Die Werkstattleitung bzw. der Disponent oder die Disponentin kann alle benötigten Auftragsdaten unmittelbar abrufen, den Auftragsfortschritt kontrollieren und ggf. auf Störungen reagieren. Die Fertigmeldung wird über den Leitstand an das PPS-System zurückgegeben. Der Auftrag wird aus dem Bestand gelöscht.



Papierausdrucke der aufgeführten Auftragspapiere sind inzwischen in weiten Bereichen im Rahmen der digitalen Produktion durch digitale Äquivalente, z. B. in Form von Pick-by-Light-Systemen, Barcodes oder RFID-Chips, ersetzt worden. RFID-Chips weisen gegenüber Barcodes u. a. folgenden Vorteil auf: Dadurch dass die Informationen auf dem Chip veränderbar sind, ist es theoretisch möglich, aktuelle -Zustandsinformation für jedes Produkt zu speichern und abzurufen.



Auftragspapiere

Laufkarte: Die Laufkarte ist der mit den Auftragsdaten versehene Arbeitsplan. Sie enthält alle Auftragsdaten. Deshalb begleitet sie das Werkstück durch seinen gesamten Fertigungsprozess, weist den Weg für den innerbetrieblichen Transport und lässt anhand von Erledigungs-, Prüf- und Ausschussvermerken immer den Bearbeitungsstand erkennen.

Materialentnahmeschein: Der Materialentnahmeschein weist das benötigte Material nach und dient zu seiner Entnahme.

Lohnschein: Der Lohnschein enthält den einzelnen Arbeitsgang. Er ist die Arbeitsanweisung für die Arbeiterinnen und Arbeiter und enthält Felder für die Lohnberechnung.

Rückmeldeschein (Terminkarte): Der Rückmeldeschein wird nach Erledigung eines Arbeitsganges sofort an den Leitstand zurückgegeben, so dass sofort der nächste Arbeitsgang veranlasst werden kann. Der Erledigungsvermerk wird in die PPS-Datenbank eingegeben. Der Leitstand kann sich jederzeit am Bildschirm eine Auftragsfortschrittsübersicht zeigen lassen.

Lagerzugangschein: Nach Abschluss aller Arbeitsgänge geht das gefertigte Teil mit einem Lagerzugangschein ins Lager. Damit gilt der Auftrag als ausgeführt.

Beispiel: Auftragspapiere

Laufkarte													
Gegenstand Gehäusekasten 03						Auftrags-(Kommissions-)Nr. 12.243/127			Arbeitsplan Nr. 3000				
Zeichnungs-Nr. 3-4205/1		Baumuster-Type 6045-006.039		Teil-Nr. 3000		Los-Nr. 3		Losgröße 100					
Menge 1	Einh. Stück	Werkstoff Ge 12.91		Abmessung oder Modell-Nr. 2018		Ausstelltag 171		Starttermin 175		Endtermin 182			
Betriebs- mittel, Kosten- stelle	Arb.- folge	Arbeitsvorgang			Unter- weisungs- karte Nr.	Vorrichtung, Werkzeug	L.-Gr.- Fakt.	Zeitvorgabe t _f t _e		Kontroll- vermerk	Ausschuss Fabr. Mat.		Gute Stücke
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				
0260	040	bohren 4 x Ø 4,8; 2 x Ø 2,8; 2 x Ø 3,8; 9 x Ø 2,5; Ø 4			30003	Bohrvorr. 9	05	8,00	8,10				
0260	050	reiben 2 x Ø 4; 2 x Ø 3			30004		06	8,00	1,90				
0280	060	Gewinde schneiden 10 x M3			30005	Gew. vorr. 7	05	8,00	4,40				

Materialentnahmeschein													
Gegenstand Gehäusekasten 03						Auftrags-(Kommissions-)Nr. 12.243/127			Arbeitsplan Nr. 3000				
Zeichnungs-Nr. 3-4205/1		Baumuster-Type 6045-006.039		Teil-Nr. 3000		Los-Nr. 3		Losgröße 100					
Menge 1	Einh. Stück	Werkstoff Ge 12.91		Abmessung oder Modell-Nr. 2018		Ausstelltag 171		Termin 175					
ausgegeben am		Quittung des Empfängers/der Empfängerin Name Datum				Kostenst.-Abt.		ausgegebene Menge		Einheitspreis EUR ct		Gesamtpreis EUR ct	
Lagerdatei gebucht													

Lohnschein													
Gegenstand Gehäusekasten 03						Auftrags-(Kommissions-)Nr. 12.243/127			Arbeitsplan Nr. 3000				
Zeichnungs-Nr. 3-4205/1		Baumuster-Type 6045-006.039		Teil-Nr. 3000		Los-Nr. 3		Losgröße 100					
Menge 1	Einh. Stück	Werkstoff Ge 12.91		Abmessung oder Modell-Nr. 2018		Ausstelltag 171		Termin 175					
Betriebs- mittel, Kosten- stelle	Arb.- folge	Arbeitsvorgang Nr.			Unter- weisungs- karte	Betriebsmittel Werkzeug-Vorr.	L.-Gr.- Fakt.	Zeitvorgabe t _f t _e		Gesamt- minuten	Lohnbetrag EUR ct		
0260	030	bohren Ø 5,8			30002	Bohrvorr. 7	05	8,00	0,50				
Name des Arbeiters/ der Arbeiterin		Stamm-Kontroll-Nr.		Arbeitsbeginn		Kontrolle		Ausschuss Fabr. Mat.		Gut-Stück		Abschlag Minuten	
				Arbeitsende								Gegenzeichnung Meister Lohnbüro	
				Arbeitsbeginn									
				Arbeitsende									

Rückmeldeschein													
Gegenstand Gehäusekasten 03						Auftrags-(Kommissions-)Nr. 12.243/127			Arbeitsplan Nr. 3000				
Zeichnungs-Nr. 3-4205/1		Baumuster-Type 6045-006.039		Teil-Nr. 3000		Los-Nr. 3		Losgröße 100					
Menge 1	Einh. Stück	Werkstoff Ge 12.91		Abmessung oder Modell-Nr. 2018		Ausstelltag 171		Termin 175					
Betriebs- mittel, Kostenst.	Arb.- folge	Arbeitsvorgang			Unterwei- sungskarte Nr.	Vorrichtung, Werkzeug	L.-Gr. Fakt.	Zeitvorgabe t _f t _e		Arbeitsbeginn		Arbeitsende	
										Soll Ist		Soll Ist	
0260	030	bohren Ø 5,8			30002	Bohrvorr.7	05	8,00	0,50	175		176	

ZWEITER
ABSCHNITT

Nur zu Prüfzwecken - Eigentum der Westermann Gruppe

Lagerzugangsschein					
Gegenstand Gehäusekasten 03			Auftrags-(Kommissions-)Nr. 12.243/127		Arbeitsplan Nr. 3000
Zeichnungs-Nr. 3-4205/1	Baumuster-Type 6045-006.039	Teil-Nr. 3000		Los-Nr. 3	Losgröße 100
Menge 1	Einh. Stück			Ausstelltag 171	Termin (Soll) 182

Arbeitsaufträge

- Das Produkt P wird aus den Gruppen A und B montiert. Jeder Fertigungsauftrag wird erfasst, freigegeben, durchgeführt und fertig gemeldet (verbunden mit einem Lagerzugang). Jeder dieser Vorgänge hat Auswirkungen auf die Lagerbestände (Zunahme, Abnahme, keine Änderung).

Stellen Sie selbst eine Matrix wie die folgende auf. Tragen Sie die richtigen Auswirkungen ein.

	Erfassung	Freigabe	Durchführung	Fertigmeldung
Tatsächlicher Bestand von P				
Reservierter Bestand von A und B				
Verfügbarer Bestand von P				

- Auf Seite 194 und oben sind Auftragspapiere abgebildet.
 - Wer stellt die Auftragspapiere aus und wer erhält sie?
 - Welchem Zweck dient die Laufkarte?
 - Vergleichen Sie die Laufkarte mit dem Arbeitsplan auf Seite 167. Erläutern Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
 - Welchen Zwecken dienen die anderen Auftragspapiere?
 - Aus welcher Unterlage werden alle Auftragspapiere abgeleitet?
- Wegen der Verschiedenartigkeit der Aufträge ist eine gut funktionierende Fertigungssteuerung von größter Bedeutung. Sie besteht aus einer geordneten Folge von Aktivitäten.
 - Nennen Sie diese Aktivitäten in der Reihenfolge ihres Ablaufs.
 - Stellen Sie den Geschäftsprozess der Fertigungssteuerung mithilfe eines ereignisgesteuerten Prozesskettendiagramms dar.

8.4 Prozesssteuerung – „Push“ oder „Pull“?

Taiichi Ohno war in den 1950er-Jahren Produktionsleiter im Stammwerk des japanischen Autoherstellers Toyota. Er hatte eine Idee, den Materialfluss in der Produktion nach dem Supermarkt-Prinzip zu organisieren: Sobald der Verbraucher eine bestimmte Ware aus einem Regal entnimmt, wird die Lücke festgestellt und die Ware in der gleichen Menge wieder aufgefüllt, bevor der Warenbestand auf Null sinkt.

Mit dieser Idee legte Ohno den Grundstein für die operative Produktionssteuerung bei Toyota. Ein System, das heute bei allen Automobilherstellern und vielen anderen Industriebetrieben eingeführt ist.

8.4.1 Push-Prinzip (Schiebprinzip)

Die Prozesssteuerung, die wir bisher behandelt haben, funktioniert wie folgt:

- Eine zentrale Stelle (z. B. die Arbeitsvorbereitung) plant aufgrund des tatsächlichen oder erwarteten Kundenbedarfs die Produkt-, Gruppen-, Teile- und Materialmengen sowie Fertigungs- und Beschaffungstermine bis in die Einzelheiten.
- Sie bildet entsprechende Fertigungsaufträge und gibt sie der Produktion vor.
- Mit geeigneten Steuerungsmaßnahmen werden dann die Aufträge möglichst störungsfrei und termingerecht durch den Produktionsprozess „geschoben“.

Die Steuerung erfolgt heutzutage mithilfe von PPS-Systemen und anderen CIM-Instrumenten. In Betrieben, die im Kundenauftrag produzieren (typisch: Einzelfertigung, evtl. Kleinserien, Werkstättenfertigung), kommt die Werkstattsteuerung durch Fertigungsleitstände hinzu.



Das System bedeutet zwangsläufig einen hohen – und deshalb teuren – Planungs- und Koordinationsaufwand. Für die genannten Betriebe hat man jedoch bisher keine günstigere Steuerungsform für die Produktionsprozesse gefunden.

Dies ist anders bei Betrieben, die Massenfertigung betreiben oder größere Mengen unverändert (ggf. aber auch Varianten und Sorten) herstellen. Die hohen Planungskosten verführten hier in der Vergangenheit dazu, eine möglichst gleichmäßige und hohe Kapazitätsauslastung anzustreben, durch hohe Stückzahlen die Produktionskosten zu senken, auf Lager zu fertigen und die Produkte nach und nach abzuverkaufen. Man produzierte „drauflos“, sicherte die Produktionsbereitschaft durch große Materiallager und nahm bei Nachfrageschwankungen gewisse Absatzlager in Kauf.

Einerseits entstanden auf diese Weise hohe Lagerkosten. Das System ist unter den genannten Umständen relativ träge und kann sich schlecht anpassen, wenn die Nachfrage mengenmäßig schwankt. Und wenn sie sich ändert, bleibt man ggf. auf hohen Produktbeständen sitzen. Zugleich kann man die geänderte Nachfrage nicht bedienen. Diese Gefahren sind für die Verhältnisse auf den heutigen Käufermärkten typisch.

Wir betrachten dieses Problem später noch einmal aus der Sicht der Materialwirtschaft. Lesen Sie auf S. 271 nach!



8.4.2 Pull-Prinzip (Ziehprinzip)

Das Pull-Prinzip bietet Möglichkeiten, die genannten Nachteile zu vermeiden, indem es den Produktionsprozess vom Ende her steuert:

- Entsprechend dem momentanen Kundenbedarf wird der kurzfristige Produktionsplan nur für die letzte Produktionsstufe, die Endmontage, aufgestellt.
- Diese ruft bei der vorgelagerten Vormontage die benötigten Teile ab.
- Die Vormontage tut das Gleiche bei der ihr vorgelagerten Fertigungsstelle.
- Dieser Prozess setzt sich bis zum Einkauf (und ggf. im Betrieb des Lieferanten) fort.
- Er wird nicht vom Beginn her „angeschoben“, sondern vom Ende her „gezogen“.

Produziert und geliefert wird folglich immer nur das, was von den jeweils nachfolgenden Stellen benötigt und abgerufen wird. Produktion und Einkauf passen sich den Bedarfschwankungen an, Lagerbestände werden auf allen Stufen zwar nicht vollständig, aber doch weitgehend vermieden.



Die Steuerung der Fertigungs- und Logistikprozesse erfolgt nicht durch eine zentrale Stelle, sondern dezentral durch den Abruf der jeweiligen Bedarfsstelle.

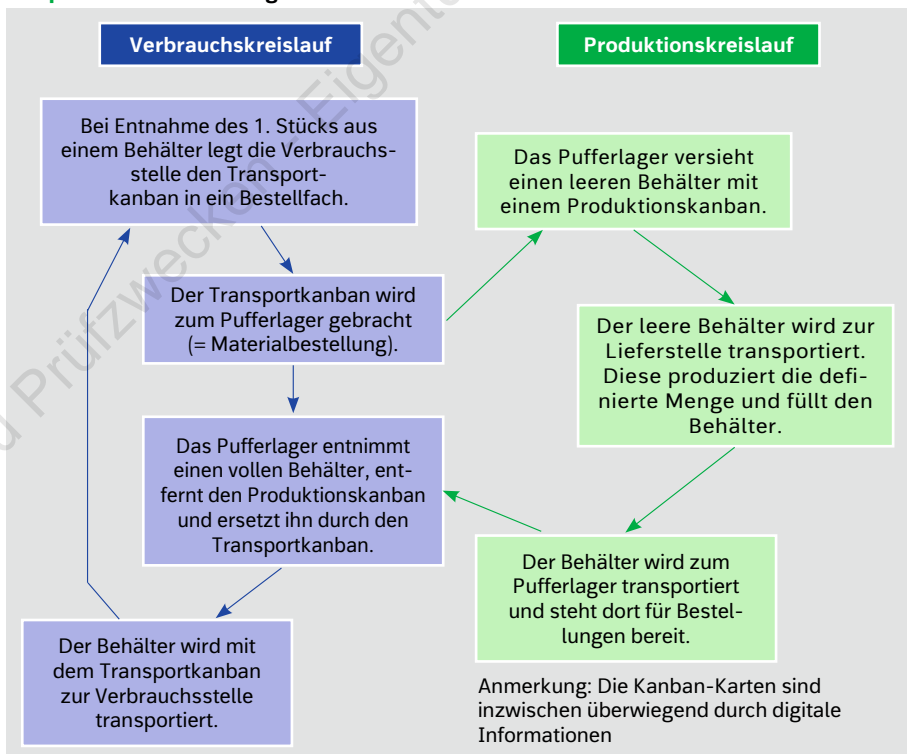
Das bekannteste Beispiel für das Pull-Prinzip ist das von Taiichi Ohno entwickelte Kanban-System. Kanbans sind Steuerkarten (jap. Kanban = Karte, Zettel), die für die Prozesssteuerung benutzt werden.

Produktionskanbans dienen als Fertigungsauftrag, Transportkanbans als Bestellung und Transportauftrag. Die Kanbans sind an genormten Behältern mit vorgegebenen Materialmengen angebracht. Sie enthalten alle nötigen Informationen für die Produktion und den Materialfluss (v. a. Teilebezeichnung, Menge, Adressen von Lieferstellen, Pufferlager, Verbrauchsstelle). Die gefüllten Behälter werden an Pufferlager geliefert, die ihrerseits die Verbrauchsstellen beliefern. Die Pufferlager befinden sich also zwischen Liefer- und Verbrauchsstelle. Das folgende Beispiel zeigt, wie das System funktioniert:

Häufig benutzte Bezeichnungen:

Quelle
(= Lieferstelle),
Senke
(= Verbrauchsstelle),
Supermarkt
(= Pufferlager)

Beispiel: Prozesssteuerung durch Kanban



Jede Fertigungsstufe hängt direkt von ihrer vorgelagerten Stufe ab. Deshalb ist eine prozessbegleitende Qualitätskontrolle (Selbstkontrolle durch die Mitarbeitenden) unerlässlich (vgl. S. 203, 273). Ziel ist die sog. Null-Fehler-Produktion.

Die Arbeitsplätze sind oft so eingerichtet, dass sie auch Varianten bearbeiten können. Dann entspricht die Losgröße der Kanban-Behältermenge oder einem Vielfachen davon.

Das Kanban-System eignet sich nicht für jede Produktion. **Wichtige Voraussetzungen** sind:

- Fließfertigung mit strenger Taktung,
- konstante Losgrößen mit kurzen und konstanten Rüstzeiten (kein Anstreben optimaler Losgrößen, sondern Vermeidung von Lagerbeständen! Dabei erhöhen niedrige Losgrößen die Reaktionsfähigkeit auf Nachfrageschwankungen),
- relativ geringe Schwankungen des Bedarfs,
- möglichst kontinuierliche Produktion,
- relativ wenige Varianten.

Für Einzel- und Kleinserienfertigung ist Kanban nicht geeignet.



Arbeitsaufträge

1. Die Prozesssteuerung in der Fertigung kann in Industrieunternehmen nach dem Push-Prinzip oder nach dem Pull-Prinzip erfolgen.

- a) Im Folgenden werden verschiedene Merkmale genannt. Treffen sie auf das Push-Prinzip, auf das Pull-Prinzip, auf beide oder auf keines zu?

Merkmale	Pull-Prinzip	Push-Prinzip
Fertigung möglichst großer Lose		
dezentrale Steuerung der Prozesse		
strikte Einhaltung der Bearbeitungsreihenfolge		
möglichst lange Durchlaufzeiten		
Prozesssteuerung vom Ende her		
im Vergleich geringere Lagerbestände		
im Vergleich größere Störanfälligkeit		
Gefahr von Engpässen		

- b) Welche Nachteile hat das Push-Prinzip, welche das Pull-Prinzip?

2. Das Kanban-System ist das bekannteste Beispiel für das Pull-Prinzip.

Beantworten Sie dazu folgende Fragen:

- a) Es wird behauptet, das Kanban-System sei ein Supermarkt-System. Stimmt diese Behauptung? Begründen Sie Ihre Meinung.
- b) Man unterscheidet den Transport-Kanban und den Produktions-Kanban. Wie werden diese Kanbans als Steuerungsinstrumente eingesetzt?
- c) Eignet sich das Kanban-System für jeden Betrieb?
- d) Welche Vorteile verspricht man sich von einem funktionierenden Kanban-System?

8.5 Betriebsdatenerfassung und Produktionskontrolle

8.5.1 Betriebsdatenerfassung (BDE)

Durch Eintragungen in den Auftragspapieren können die Mitarbeitenden in der Fertigung Daten über Arbeiterledigung, Kontrollen, Ausschuss, Materialverbrauch und Arbeitszeiten an die Werkstattleitung zurückgeben. Diese Daten werden für die Lagerbestandsführung, für die Lohnberechnung, für die Maschinenwartung und für Kontrollzwecke verwendet.



BDE-Terminal

Moderne Betriebe verfügen mit dem PPS-System zugleich auch über ein BDE-System. Damit können zahlreiche zusätzliche Daten erfasst werden. Sie werden teils automatisch von den Maschinen aufgezeichnet, teils von den Mitarbeitenden über ein BDE-Terminal (Datenerfassungsgerät am Arbeitsplatz) an den Fertigungsleitstand gemeldet.

BDE-Daten	
Auftrags erledigungsdaten	Arbeitsgangbeginn und -ende; Rüst-, Ausführungs-, Stauzeiten
Produkt Daten	Erstellte Mengen, fehlerfreie und fehlerhafte Mengen
Maschinendaten	Lauf-, Stand-, Warte-, Störzeiten
Werkzeugdaten	Werkzeugart, Entnahme-, Einsatz-, Standzeit, Werkzeugschäden
Materialdaten	Entnahme- und Rückgabemengen und -zeiten; Materialfehler
Förderdaten	Förderarten, Förderzeiten, Störzeiten
Qualitätsdaten	Prüf- und Messergebnisse; Fehlermeldungen; Korrekturvorschläge
Instandhaltungsdaten	Art, Beginn und Ende von Instandhaltungsmaßnahmen
Arbeitsdaten	Anwesenheitszeit (Anfang, Ende), Rüst-, Verrichtungs-, Überwachungs-, Erholungszeit; Wartungszeit
Kostendaten	Kostenart, -stelle, -träger

Die Betriebsdatenerfassung erfasst die bei der Auftrags erledigung anfallenden Daten. Dies ermöglicht die Feststellung von Fehlern und Störungen sowie schnelle Korrekturmaßnahmen. Folglich ist BDE die Basis der Produktionskontrolle.

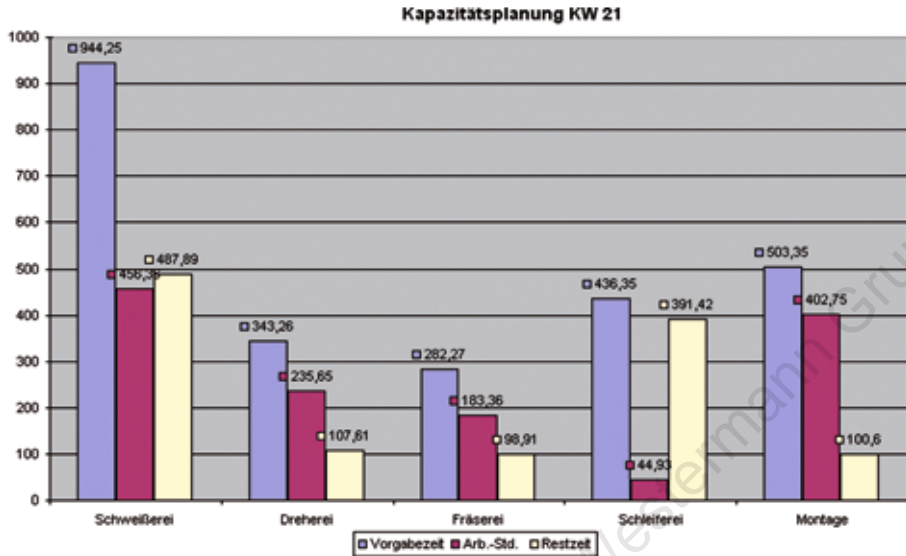
Neben der reinen Erfassung der Daten leistet das BDE-System auch ihre Aufbereitung sowie die Ausgabe aussagekräftiger Informationen in Form von Listen, Tabellen und Diagrammen.

Beispiel 1: Auftragsauswertung

Auftrags-Nr.	Bezeichnung	AFO	Bezeichnung	Arb.Std.	Vorg.Zeit	Abw.	Abw. %	-40	-20	0	20	40	Pers.Kst.	Gemeinkst.	Fertig.Kst.
000001360	Fußgestell	010	Zuschneiden	817,02	750,40	-66,62	-8,88						43.506,19	61.276,25	104.782,44
		020	Abkanten	283,05	300,25	17,20	5,73						14.612,95	21.228,75	35.841,70
		030	Schweißen	415,35	450,00	34,65	7,70						14.617,19	17.652,38	32.269,56
		040	Lackieren	191,95	300,40	108,45	36,10						6.321,60	8.637,75	14.959,35
	Summe			1707,37	1801,05	93,68	5,20						79.057,92	108.795,13	187.853,05
	Ges.Summe			1707,37	1801,05	93,68	5,20						79.057,92	108.795,13	187.853,05

AFO = Arbeitsfolge, Arb.Std. = Arbeitsstunden, Vorg.Zeit = Vorgabezeit, Abw. = Abweichung, Pers.Kst. = Personalkosten

Beispiel 2: Werkstattauslastung



8.5.2 Produktionskontrolle

Durch die Produktionskontrolle (Fertigungskontrolle) soll festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß die vorgegebenen Ziele erreicht wurden. Dies erfordert

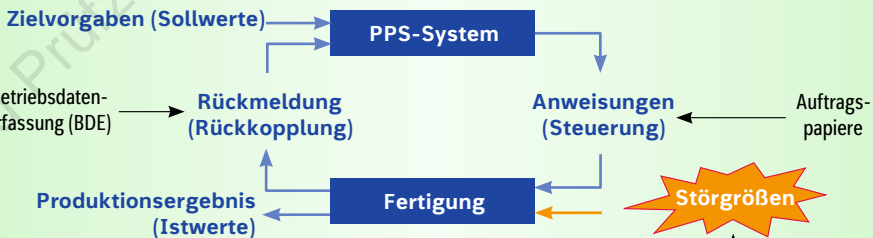
- den Vergleich der Rückmeldedaten mit den Vorgabedaten (Soll-Ist-Vergleich),
- die Analyse der Abweichungsursachen.

Die Kontrollergebnisse lösen ggf. Entscheidungen zur Korrektur der Fehler aus.



Produktionskontrolle im Regelkreis der Produktion

Arbeitsvorgänge, Termine, Vorgabezeiten, Materialverbrauch, Produktqualität



Aufgrund der Rückmeldung erfolgen:

- Kontrolle (Soll-Ist-Vergleich),
- Ermittlung von Soll-Ist-Abweichungen und Kennzahlen,
- Ursachenanalyse,
- Vorschläge für Korrekturmaßnahmen (z. B. geänderte Maschinenbelegung, neue Materialbereitstellung, Ausbesserung, neue Zielvorgaben).

z. B. mangelhafte Werkzeuge, Maschinenausfall, Arbeitsausfall, menschliches Versagen, Materialfehler, Transportschäden, Planungsfehler

Die Produktionskontrolle erstreckt sich insbesondere auf die Mengen-, Termin-, Auslastungs-, Kosten- und Qualitätskontrolle.

Bereiche der Produktionskontrolle
Qualitätskontrolle
Mitlaufende Kontrolle/Endkontrolle der gefertigten Teile und Produkte anhand von Abnahme- und Prüfvorschriften. Ziele: Gefahrenabwehr, Kostenvermeidung, Sicherung der Kundenzufriedenheit.
Mengen- und Terminkontrolle
Auf jeder Fertigungsstufe sind die geplanten Fertigungsmengen und die kritischen Termine unbedingt einzuhalten, damit das Gesamtprojekt nicht gefährdet wird. Die Einhaltung von Mengen und Terminen ist ebenfalls ein Qualitätsmerkmal der Auftragsbefriedigung. Außerdem ist sie nötig, damit die geplanten Kosten nicht überschritten werden.
Auslastungskontrolle
CNC-Maschinen und Automaten können ihre Belastung aufzeichnen und über das BDE-System melden. Ansonsten vergleicht man in kürzeren Abständen die tatsächliche Maschinenbelegung mit den Belegungsplänen. Die Kapazitätsauslastung wirkt sich auch auf die Höhe der Kosten aus.
Kostenkontrolle
Die Kostenkontrolle vergleicht Ist- und Sollverbrauchswerte an Material, Löhnen, Maschinenstunden. Die Verbrauchsabweichungen werden ermittelt, analysiert und ausgewertet. Materialverluste z. B. entstehen durch Ausfall, Ausschuss, Abfälle.
<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall = nachbesserungsfähige Produkte; Folge: Nachbearbeitungskosten • Ausschuss = nicht nachbesserungsfähige Produkte; Folge: Unverkäuflichkeit, Fehlerkosten • Abfälle = Fertigungsreste, meist von geringerer Qualität. Abfallbeseitigung ist teuer.
Negative Kostenabweichungen ergeben sich folglich oft aufgrund von Qualitätsmängeln. Deshalb ist größter Wert auf Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle zu legen.
Die Kostenkontrolle ist die Grundlage für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Produktion.

8.5.3 Einzelheiten zur Qualitätskontrolle in der Produktion

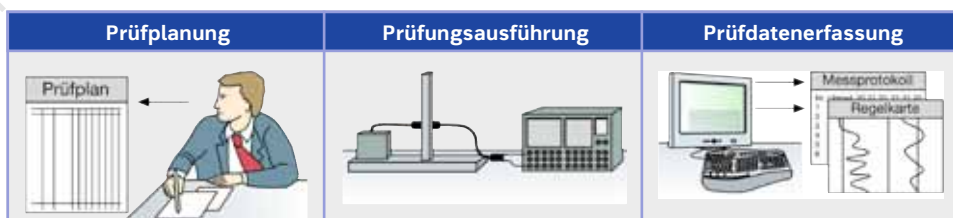
Prüfplanung

Die Norm DIN EN ISO 9000 definiert den Begriff der Qualität. Sinngemäß kann man wie folgt formulieren:

Qualität gibt an, in welchem Ausmaß die messbaren Eigenschaften einer Einheit den vorher festgelegten Anforderungen entsprechen.

Die „Erfordernisse“ werden dabei heute kundenorientiert interpretiert: Es sind die vom Kunden gewünschten Eigenschaften. Diese Merkmale muss ein Produkt aufweisen. In diesem Sinne soll es höchste Gebrauchstauglichkeit haben.

Die **Qualitätskontrolle** ist nur Teil eines umfassenden Qualitätssicherungs-Systems. Sie ist **der Prozess, der die Erfüllung der Qualitätsforderung nachweisen soll**. Sie umfasst drei Schwerpunkte¹:



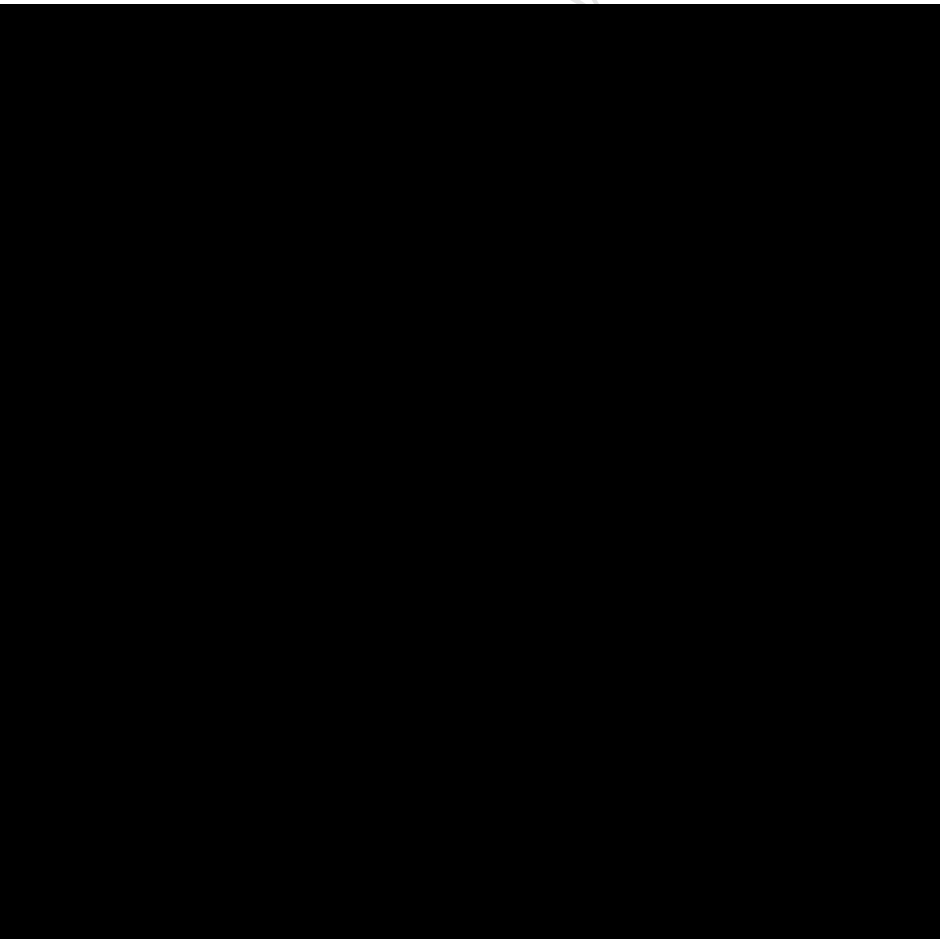
¹ Vgl. Ulrich Greßler/Rainer Göppel, Qualitätsmanagement, Eine Einführung, Bildungsverlag EINS, Köln, 2022, S. 14.

Der Prüfplan muss festlegen: Prüfmerkmale, Prüfumfang (z. B. Stichprobe), Prüfmittel, Prüfmethode, Prüfzeitpunkt, Prüfer, Prüfort, Dokumentation der Prüfdaten (z. B. Messprotokoll).

Beispiele: Prüfmerkmale

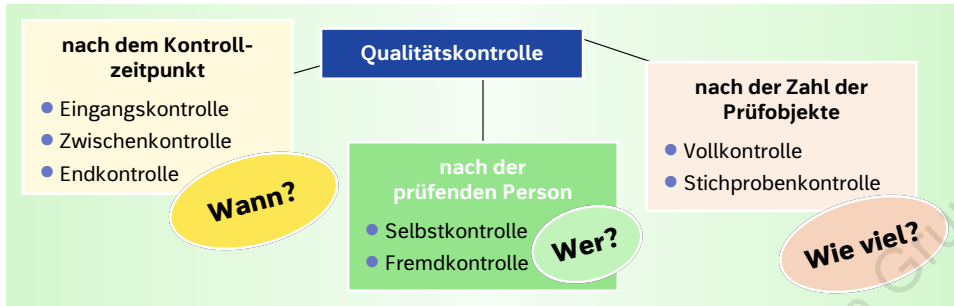
Allgemeine Beschaffenheit	<ul style="list-style-type: none"> - Entsprechung mit der Zeichnung - vorgegebene Werkstoffe - Oberflächenausführung
Maßhaltigkeit	Einhaltung der Toleranzen, z. B. bei Längen, Winkeln, Durchmessern
Eigenschaften	physikalische oder chemische
Tauglichkeit	Ausübung bestimmter Funktionen
Normen	Einhaltung der ISO-, DIN-, Betriebsnormen
Vorschriftmäßigkeit	TÜV-, VDE-, Bauvorschriften usw.

Beispiel: Prüfplan



Arten der Qualitätskontrolle

Man unterscheidet verschiedene Arten der Qualitätskontrolle:



Kontrollart	Beschreibung
Eingangskontrolle	erfolgt bei Zulieferteilen
Zwischenkontrolle	erfolgt bei Bauteilen und Baugruppen
Endkontrolle	erfolgt bei der Endabnahme des Fertigfabrikates
<p>Je früher die Kontrolle einsetzt, desto wirkungsvoller und kostengünstiger ist sie. Überschlägig gilt die Zehner-Regel: Wird ein Fehler erst in der folgenden Stufe entdeckt, verursacht er zehnfache Kosten. Oft können Fehler bei ausschließlicher Endkontrolle nicht mehr aufgedeckt werden. Aber die Endkontrolle ist oft unerlässlich, um das fehlerfreie Zusammenwirken der Teile zu prüfen.</p>	
Selbstkontrolle	erfolgt durch die Bearbeitenden selbst (anhand Kontrollliste); ist bei vielen Zwischenkontrollen möglich. Man denke z. B. an die mitlaufende Kontrolle bei JIT (S. 273).
Fremdkontrolle	erfolgt durch das Qualitätswesen. Endkontrolle ist stets Fremdkontrolle.
Vollkontrolle	Alle Produkte eines Loses werden anhand der Qualitätsmerkmale geprüft (100 %-Kontrolle). Anwendung meist bei funktionskritischen Teilen technischer Produkte, ebenso bei automatischer Kontrolle (Flaschen). Mehrfache Vollkontrolle durch verschiedene Prüfgruppen bei sicherheitsempfindlichen Produkten (Flugzeug, Raumfahrzeug, Reaktor). Manche Betriebe prüfen jeden Artikel, weil die Kunden die höheren Kosten zu zahlen bereit sind oder weil der Ausschuss bei der Weiterverarbeitung verringert wurde.
Stichprobenkontrolle	Man wählt nach dem Zufallsverfahren einen bestimmten Prozentsatz (eine Stichprobe) des Loses für die Kontrolle aus. (Zufallsverfahren bedeutet: Jedes Stück muss die gleiche Chance haben, ausgewählt zu werden.) Aus dem Fehleranteil in der Stichprobe schließt man auf den Fehleranteil im Gesamtlos. Die Stichprobenkontrolle ist bisweilen produktbedingt. Pralinen z. B. können nicht lückenlos geprüft werden.

Die Stichprobenkontrolle ist billiger. Wo es geht, zieht man sie vor.



ZWEITER ABSCHNITT

Stichproben werden z. B. beim Einsatz von **Regelkarten** entnommen. Diese Karten eignen sich vor allem für die Überwachung der Großserienfertigung. Ziel: Durch rechtzeitiges Eingreifen in den Prozess soll ein Überschreiten der Toleranzgrenzen verhindert werden! Die Regelkarten enthalten noch innerhalb der Toleranzgrenzen obere und untere Warn- und Eingriffsgrenzen. Diese werden mit mathematisch-statistischen Verfahren berechnet. In festen Zeitabständen entnimmt man Stichproben aus dem Prozess, misst das festgelegte Prüfmerkmal (z. B. Länge, Stärke, Gewicht) und trägt den Messmittelwert in die Regelkarte ein. Nun sind drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

1	Die Werte liegen zwischen den Warngrenzen	→ Prozess verläuft einwandfrei.
2	Die Werte liegen zwischen den Warn- und Eingriffsgrenzen	→ Prozess genauer beobachten (z. B. das Prüfintervall verkleinern)!
3	Die Werte überschreiten die Eingriffsgrenzen	→ Eingreifen! Fehlerquelle beseitigen!

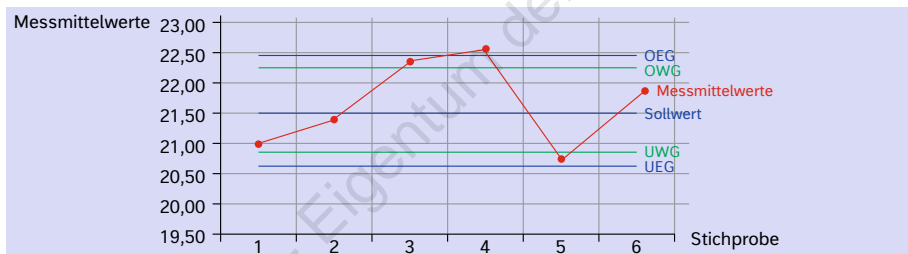
Beispiel: Qualitätskontrolle mit Regelkarten

Sollwert = 21,5; untere Toleranzgrenze = 18; obere Toleranzgrenze = 25;
 Zulässige Fehlerquote = 63 ppm (63 Einheiten von 1 Mio. hergestellten Einheiten)
 Für eine Fehlerquote von 63 ppm gilt:

untere Warngrenze (UWG)	= 20,80	obere Warngrenze (OWG)	22,20
untere Eingriffsgrenze (UEG)	= 20,58	obere Eingriffsgrenze (OEG)	22,42

Eintragung der Einzelmesswerte und der Messmittelwerte:

Stichprobe	Qualitätskontrolle							Entscheidung	
	Nr.	Uhrzeit	Einzelmesswerte				Messmittelwerte		
1	08:00	20	21	21	22	21	22	21,2	in Ordnung
2	08:30	21	21	22	21	22	21	21,3	in Ordnung
3	09:00	22	23	22	21	23	23	22,3	beobachten!
4	09:30	23	21	22	23	23	23	22,5	eingreifen!
5	10:00	20	21	20	21	21	21	20,7	beobachten!
6	10:30	22	22	22	21	22	21	21,7	in Ordnung

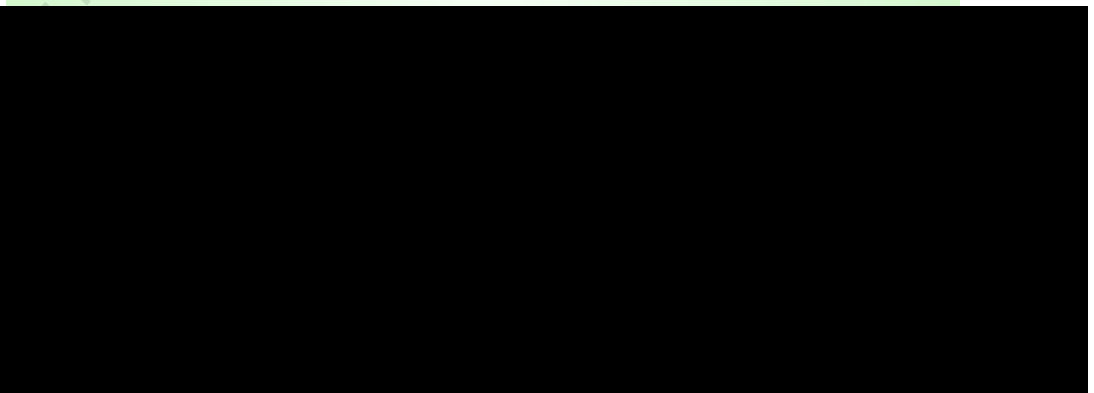


Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung umfasst alle Tätigkeiten, die die Erfüllung der Qualitätsanforderungen durch Ausschalten von Störgrößen gewährleisten sollen.

Sie gilt als Führungsaufgabe und schlägt sich in einer qualitätsorientierten Unternehmensführung (Qualitätsmanagement) nieder.

Qualität entsteht durch das Zusammenwirken von Faktoren, die man merkwürdig die „7 M“ nennt. Ihr mangelhaftes Funktionieren macht sie zu Störgrößen (Fehlerquellen).



Qualitätssicherung (ohne Qualitätskontrolle)

Qualitätsplanung

Alle Planungstätigkeiten vor Produktionsbeginn, um die Qualität eines Produktes zu sichern.
 Dazu gehören vor allem:

- Feststellung aller Anforderungen an das Produkt im Lastenheft;
- Festlegung aller Qualitätsmerkmale und Toleranzen;
- systematische Suche nach möglichen Fehlerquellen bei konstruktiver Gestaltung, Material, Fertigungsverfahren (z. B. einwandfreie Einstelldaten der Maschinen).
 Wichtige Analyse-Instrumente sind z. B.:
 - das CAQ-System,
 - Fehlersammellisten (zur Ermittlung von Fehlerhäufigkeiten für bestimmte Fehlerarten) und Säulendiagramme (zur Darstellung der Fehlerhäufigkeit),
 - ereignisgesteuerte Prozesskettendiagramme,
 - Benchmarking, Workflowanalysen, Schwachstellenanalysen, z. B. in der Form von Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analysen (s. S. 209) und Ishikawa-Diagrammen (siehe Infomaterial [Visualisierungstechniken](#));
- Festlegung von Maßnahmen zur Fehlervermeidung (siehe Infomaterial [Vereinbarung über Qualitätssicherung](#));
- Festlegung von Verantwortlichkeiten für qualitätssichernde Maßnahmen;
- systematische Speicherung und Bereitstellung des Wissens über Qualitätssicherung.

Qualitätslenkung (Qualitätsregelung)

Die Arbeitstechniken und Tätigkeiten zur Überwachung des Arbeitsprozesses und zur Beseitigung von Fehlerquellen.

- Prüfpläne, Prüfanweisungen, Prüfmethode, Prüfmittel, Prüfdokumentation;
- Analyse der durch die Fertigungskontrolle festgestellten Fehler;
- Erfassung und Beseitigung maßgeblicher Fehlerquellen (Störgrößen).

Qualitätsförderung

Maßnahmen, die die Mitarbeitenden zu qualitätsförderndem Eigenhandeln motivieren.

- Vertrauen, Schulung, Beteiligung an Zielen und Entscheidungen sowie Teamarbeit (= wichtige Elemente der Motivationsförderung);
- Kaizen (fortgesetztes Nachdenken über Verbesserungen im Team; auch KVP = Kontinuierlicher Verbesserungsprozess genannt; vgl. S. 235);
- Qualitätszirkel (regelmäßige Treffen kleiner Gruppen zwecks Problemlösungen);
- Qualitätsprämien (Zahlungen für Ausschussminderungen).

Qualitätsförderung ist Herausforderung zur stetigen Verbesserung.



M 205_1
M 205_2

ZWEITER ABSCHNITT

Qualitätssicherung wird erst wirksam, wenn sie sich an **Qualitätsstandards** ausrichtet. Denn: Qualitätsstandards machen die Ergebnisse von Qualitätskontrollen nachprüfbar und vergleichbar.

Standards

sind Regeln (Vereinheitlichungen, Methoden), die weithin anerkannt sind und meist auch angewandt werden. Sie sind ein Oberbegriff für Regeln, die sich ungeplant aus Erfahrung und Praxis entwickeln, und für Normen (vgl. S. 226). Sie können sogar in Gesetzen festgehalten sein.



Ein standardisiertes Verfahren liegt z. B. dem Einsatz von **Regelkarten** zugrunde (vgl. S. 203 f.).

Qualitätskosten

Qualitätskosten entstehen als Fehlerverhütungskosten, Prüf- und Fehlerkosten.

Qualitätskosten	
Fehlerverhütungskosten	
entstehen für die vorbeugenden Maßnahmen der Qualitätsplanung, -regelung, -förderung.	
Prüfkosten	
entstehen durch den Prüfvorgang (für Prüfgeräte, -werkzeuge, -materialien, -personal). Sie entstehen auch, wenn der Prüfvorgang Zerstörung erfordert (z. B. Prüfung von Sicherheitsgurten auf Festigkeit).	
Fehlerkosten	
entstehen durch die mangelhafte Qualität:	
<ul style="list-style-type: none"> für Ausfall (nachbesserungsfähige Produkte. Folge: Nachbearbeitungskosten), für Ausschuss (nicht nachbesserungsfähige Produkte. Folgen: unverkäufliches Produkt; Verlust von Material, Maschinennutzung, Arbeitseinsatz; ggf. teure Ausschussbeseitigung), für Gewährleistung und Garantie (nach Produktauslieferung; Reparaturkosten, Preisnachlass, Rücknahme, Schadensersatz), für Haftung (nach Produkthaftungsgesetz bei Folgeschäden an Personen oder Sachen aufgrund fehlerhafter Produkte). 	

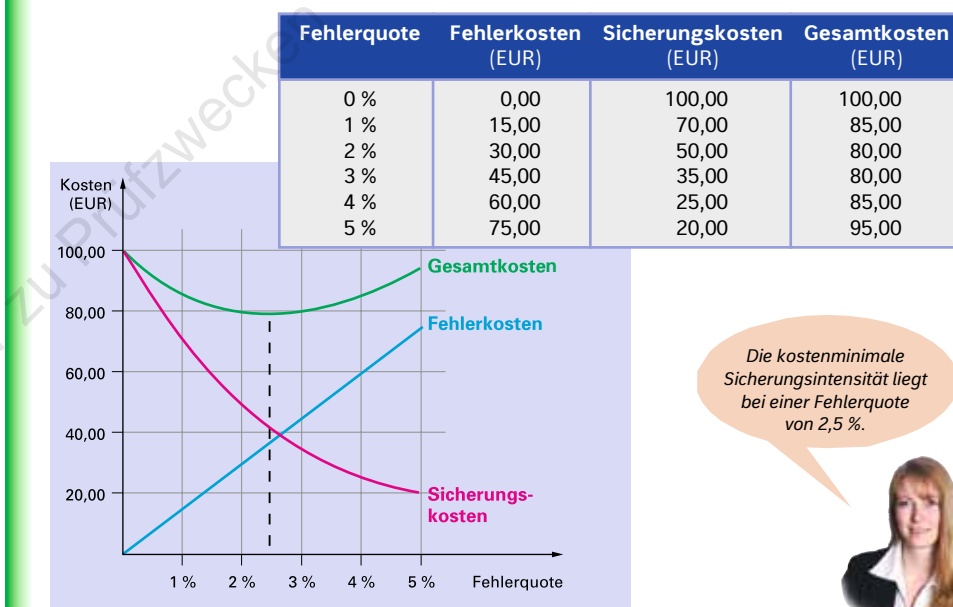
Wie intensiv soll die Qualitätssicherung unter Kostengesichtspunkten erfolgen? Es gilt:

Sicherungsintensität	Fehlerquote	Fehlerkosten	Sicherungskosten
stark	klein	niedrig	hoch
schwach	groß	hoch	niedrig

Fehler- und Sicherungskosten entwickeln sich bei variierender Sicherungsintensität gegenläufig.

Es ist die Sicherungsintensität zu wählen, bei der die Summe aus Fehlerkosten und Sicherungskosten am kleinsten ist.

Beispiel: Kostenminimale Sicherungsintensität



Allerdings hat dieses Modell heute oft nur noch theoretischen Wert: Aufgrund zunehmender Qualitätsforderungen der Kunden und harter Konkurrenz sind die Betriebe gezwungen, maximale vorbeugende Qualitätssicherungsmaßnahmen durchzuführen. Man strebt also eine **Null-Fehler-Produktion** an.

Die Null-Fehler-Produktion verursacht höhere vorbeugende Qualitätssicherungskosten, aber die Prüf- und Fehlerkosten sinken i. d. R. stärker. Insgesamt ergibt sich ein kosten-senkender Effekt.

Arbeitsaufträge

1. Die vom Fertigungsleitstand ausgegebenen Auftragspapiere dienen unter anderem der Produktionskontrolle.

Erläutern Sie die unterschiedlichen Kontrollmöglichkeiten.

2. Auch für Ihren Ausbildungsbetrieb gilt: Die Produkterstellung geht stets mit einer Qualitätskontrolle einher.

Erstellen Sie mithilfe einer Präsentationssoftware eine Präsentation, die folgende Probleme berücksichtigt:

- Gründe für das Interesse an der Qualitätskontrolle
- Merkmale der Produktkontrolle (Wählen Sie ein geeignetes Produkt aus)
- Prozess der Qualitätskontrolle (Planung, Ausführung, Datenerfassung)
- Ansätze zur Senkung der durch die Qualitätskontrolle entstehenden Kosten

3. Fehlermeldung

Fehlermeldung	Kennwort	Fehlermeldung Nr.					Q-Bereich				
	Lieferant	410-116					95001				
Verteiler: Q-Sicherung	WBZ		Gegenstands-Ident-Nr.			Sonder-Nr./Kontierung					
	2-972165-745-191		KL 59 8006 P1 R12			7-899 307 - 706					
Betriebs- assistent	Ausgangsmaterial		Werkstoff			Stamm-Nr.					
	Nabe		St. 44								
Technik	KA	Geschätzte Fehlerkosten	FA	FU	FO	FG	FB	Verurs.Abt.	Prod. Gruppe	Geprüf. Menge	
	3	180,00	0102	11	900	2	0	75700	762	20	
Werkstatt	Herstellmenge		Mengeinheit								
	20		ST								
Verursacher	Fehlerbeschreibung										
Aussteller	Bohrung \varnothing 75 - H7 Ausschuss, einseitig										
	Istmaß 75,09 Sollmaß 75 - H7										
	Antrag zum Entscheid										
	Ausbüchsen										
	Entscheid Ausbüchsen auf 70-H7, für nächst kleinere Type (A 58.4.31 verwenden)										
	Dat. Aussteller					Dat. Abteilungsmeister					
	28.09. <i>Schraf</i>					28.09. <i>Mann</i>					

- Geben Sie alle Informationen wieder, die sich aus der Fehlermeldung ersehen lassen.
- Begründen Sie die Entscheidung, die in der Fehlermeldung getroffen wurde.

4. Unterschiedliche Sicherungsintensitäten sollen zu folgenden Fehlerquoten, Fehlerkosten und Sicherungskosten führen.

Fehlerquote	Fehlerkosten (EUR)	Sicherungskosten (EUR)
0 %	0,00	400,00
1 %	25,00	300,00
2 %	50,00	225,00
3 %	75,00	169,00
4 %	100,00	127,00
5 %	125,00	95,00

- a) Bei welcher Fehlerquote liegt die kostenminimale Sicherungsintensität?
 b) Stellen Sie Sicherungs-, Fehler- und Gesamtkosten grafisch dar (Koordinatenkreuz).

5. Qualitätssicherung für automatische Montage

In der automatischen Montage kommt es darauf an, dass jedes Teil funktioniert. Fällt ein noch so kleines Einzelteil aus, kann das den Stillstand der gesamten Anlage bedeuten. Das hat dazu geführt, dass beispielsweise sogar die Hersteller von Kleinschrauben (bis Durchmesser 6 mm) gezwungen sind, dem Abnehmer eine 100 %-Qualität zu garantieren.

Die Qualität dieser Produkte wird mit dem „Reinheitsgrad“ (Verhältnis von Liefermenge zu den darin befindlichen unbrauchbaren Teilen) gemessen. So können bestehende Automatisierungshemmnisse für Schraubverbindungen spürbar vermieden werden. Mit steigendem Automatisierungsgrad einer Montageanlage nimmt deren Empfindlichkeit, d. h. die Störungsanfälligkeit, ebenso die Störungsdauer zu. Wenn miteinander verkettete Schraubeinheiten oder Mehrspindelautomaten verwendet werden, dann vervielfachen sich die Verfügbarkeiten der einzelnen Schraubeinheiten zu einer Gesamtverfügbarkeit.

Verfügbarkeit ist das Verhältnis von effektiver Laufzeit zur Betriebszeit einer Montageanlage. Ist der Reinheitsgrad eines Lieferloses bekannt, so lassen sich die durch die unbrauchbaren Schrauben verursachten Störungen berechnen. Allerdings sind schlechte Schrauben nicht die einzige Störquelle bei Schraubautomaten. Störungen, die durch ungünstige Produktgestaltung oder unzureichende Anpassung von Schraubstation und Schrauben verursacht werden, sind häufiger und meist auch schwerwiegender: Durch schlechte Reinheitsgrade verursachte Minderungen der Verfügbarkeit von Schraubautomaten sind aber meist auffälliger und auch leichter zu beheben und darum fast immer der erste Ansatzpunkt für Verbesserungen.

Für die Schraubenhersteller ist es daher wichtig, bereits bei der Produktkonstruktion die Interessen der automatisierten Montage mitzubedenken und gemeinsam mit dem Automatenhersteller oder der Betriebsmittelplanung des Schraubenanwenders beratend mitzuwirken.

Alle diese Akteure entwickeln zunächst gemeinsam ein Lastenheft, das der Produktfunktion und der automatengerechten Montage gleichermaßen gerecht wird. Das Ergebnis des Dreiergesprächs sollte möglichst eine anwendungsbezogene Zeichnung sein.

Nach dieser Zeichnung wird der Schraubenhersteller in individuellen Fertigungen unter besonders wirksamen Qualitätssicherungsverfahren die Schrauben herstellen und am Ende des Produktionsprozesses eine automatische 100%-Kontrolle der besonders anfälligen Merkmale durchführen.

Der Schraubenanwender verarbeitet das Lieferlos und stellt Menge und Art der möglicherweise noch vorhandenen fehlerhaften Teile oder Fremdteile fest.

Die Fremd- und Fehlerteile stellt der Schraubenanwender dem Hersteller zu, damit dieser sich auf deren Vermeidung bei Folgeaufträgen einstellen kann. Der Schraubenhersteller ordnet dann die zur Verfügung gestellten Fehler- und Fremdteile nach vier verschiedenen Kategorien und zieht daraus Konsequenzen zur Vermeidung dieser Fehler. Die Zeichnung wird dann entsprechend ergänzt und der Schraubenanwender darüber informiert.

- a) Aus welchen Umständen ergibt sich in diesem Beispiel die Notwendigkeit der Qualitätskontrolle?
 b) Zu welchem Zeitpunkt setzt die Qualitätssicherung (die auch die Qualitätskontrolle umfasst) bereits ein?
 c) Die gelieferten Schrauben sind Markenartikel und teurer als vergleichbare Schrauben für manuelle Verarbeitung.
 – Wo liegt die Ursache für den höheren Preis?
 – Wie lassen sich die höheren Kosten für den Verwendungsbetrieb rechtfertigen?

6. **Qualitätssicherung verlangt das Ausschalten aller Störgrößen, die die Erfüllung der Qualitätsanforderungen beeinträchtigen können. Der Papierhersteller Schoeller AG weiß, dass nicht ordnungsgemäß gewartete Betriebsmittel schnell zu solchen Störgrößen werden können. Schon bei den Kaufverhandlungen über eine neue Papiermaschine wird deshalb die Frage angesprochen, ob mit dem Hersteller ein Wartungsvertrag, ein Inspektionsvertrag oder ein Instandhaltungsvertrag geschlossen werden soll.**

- a) In der Norm DIN 31501 werden die Begriffe Instandhaltung, Inspektion und Wartung definiert. Erläutern Sie die drei Arten.
- b) Wichtig für die Instandhaltungsplanung ist der Verlauf der Ausfallrate (fallend, konstant, steigend). Für die Papiermaschine gelten folgende Erfahrungswerte:

Betriebszeit (Jahre)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ausfallrate (Tage)	75	50	25	10	10	10	10	10	10	10	25	50	100

Zeichnen Sie die Ausfallratenkurve mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms. Begründen Sie den Verlauf der Kurve in der Anlaufperiode (Phase 1), in der normalen Arbeitsperiode (Phase 2) und in der Abnutzungsperiode der Maschine (Phase 3).

- c) Ein Ausfall der Papiermaschine kann verschiedene Gründe haben („7 M-Störgrößen“!). Erstellen Sie eine Mindmap und ein Ishikawa-Diagramm für mögliche Störgrößen.
- d) Bei der Instandhaltung unterscheidet man verschiedene Instandhaltungsstrategien. (Frage: Wann sind welche Maßnahmen erforderlich?) Die gebräuchlichsten Strategien:
- Operative Strategie: Betrieb bis zum Ausfall; dann ggf. Maßnahmen
 - Periodische Strategie: Maßnahmen in festen Zeitabständen
 - Inspektionsstrategie: Vorbeugende Maßnahmen in Abhängigkeit vom Abnutzungsgrad (festgestellt durch Inspektion oder Maschinendiagnose)
 - Präventivstrategie: Vorbeugende Maßnahmen in festgelegten Leistungsintervallen
- Diskutieren Sie darüber, welche dieser Strategien im vorliegenden Fall sinnvoll erscheinen.
- e) Instandhaltung verursacht hohe Kosten. Kosteneinsparung wird z. B. durch Ferndiagnose, Videodiagnose oder Ferninstandhaltung möglich. Erklären Sie die drei Begriffe. Welche Vorteile haben die drei Verfahren neben der Kosteneinsparung?
- f) Die Schoeller AG überlegt, ob die Instandhaltung der Maschine durch Eigen- oder Fremdpersonal durchgeführt werden soll. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile.

Hinweis: Falls erforderlich, nutzen Sie die Internetrecherche zur Informationsgewinnung.

Weitere Aufgaben siehe Material zur

[Qualitätssicherung und -kontrolle](#)

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 Arbeitskräfte¹),
 - 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. **Kostenstaplung**. 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 Auftrags erledigung 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.



¹ 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 (EUR).

Davon sind

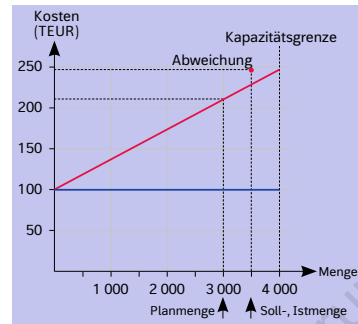
- 4 000,00 EUR durch die Preissteigerung bedingt (sog. **Preisabweichung**),
- 6 000,00 EUR durch ungeplanten Mehrverbrauch an Material oder Mehreinsatz an Arbeit und Betriebsmitteln bedingt (sog. **Verbrauchsabweichung**).

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

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

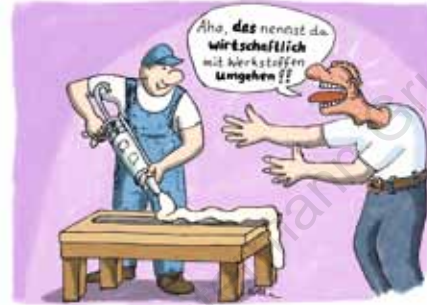
Das Controlling verdichtet im Produktionsbereich das anfallende Zahlenmaterial zu Kennzahlen, um damit Prozesse und Ergebnisse zu beurteilen. Die Kennzahlen sollen Aussagen darüber ermöglichen, in welchem Ausmaß die Bereichsziele (vgl. S. 86) erreicht werden.

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):

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

$$S = \frac{\text{Einsatz (EUR)}}{\text{Ergebnis (EUR)}} \quad \frac{100\,000,00}{160\,000,00} = 0,625 \quad \left| \quad \frac{80\,000,00}{160\,000,00} = 0,5 \right.$$

Überlegen Sie:
Welche Werte von E und S kennzeichnen auf jeden Fall Unwirtschaftlichkeit?



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.

Produktivitätskennzahlen

Im Produktionsbereich geht es zunächst um den Einsatz bestimmter **Mengen** der Leistungsfaktoren (Produktionsfaktoren) Arbeitskraft, Betriebsmittel und Material sowie um das Ergebnis dieses Einsatzes, die **Ausbringungsmenge**.

- 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.
Anlagenproduktivität	=	800 Stück/160 Std.	=	5 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
Kostenproduktivität =	800 Stück/15 200 EUR	≈ 0,053 Stück/EUR	1 120 Stück/15 840 EUR ≈	0,07 Stück/EUR
			1 120 Stück/14 240 EUR ≈	0,079 Stück/EUR
Stückherstellkosten =	15 200 EUR/800 Stück	≈ 19,00 EUR/Stück	15 840 EUR/1 120 Stück ≈	14,14 EUR/Stück
			14 240 EUR/1 120 Stück ≈	12,71 EUR/Stück

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).

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 aufwendet 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

Nur zu Prüfzwecken. Eigentum der Pearson Gruppe

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.

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



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

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 Konjunktуреinflüssen 10,00 EUR Gewinn, danach 18,77 EUR. Dies ist eine Rentabilitätsverbesserung von 87,7%.

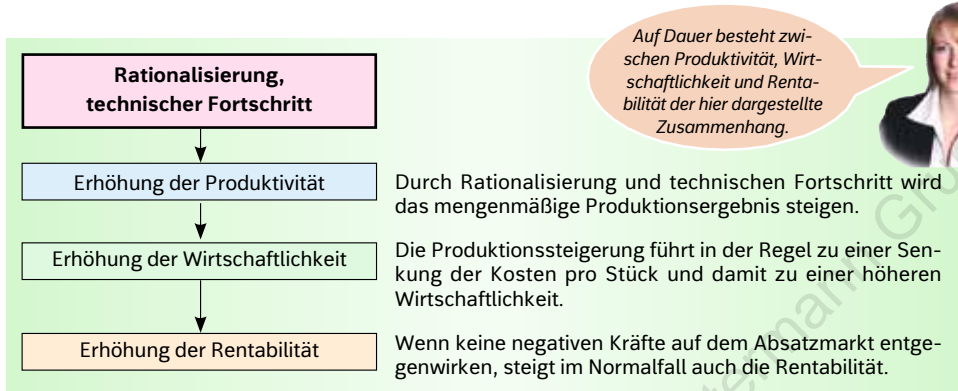
Vergleich: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität

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 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 Gummierwerke 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 Gummierwerke 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.**

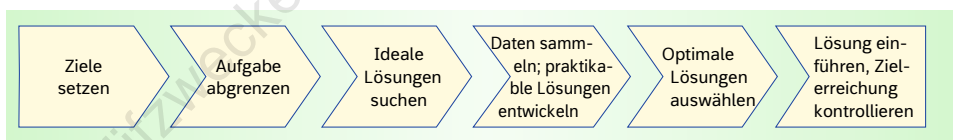
In Deutschland hat der **REFA-Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e. V.** wesentliche Untersuchungen zu Rationalisierungsproblemen vorgenommen.

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 %
- Ausschussverringern 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

Dabei sind die Einflussgrößen des Sachverhalts zu untersuchen.

Beispiele: Einflussgrößen

- *Prozentanteil der einzelnen Kostenarten (Material-, Personal-, Betriebsmittel-, Verwaltungskosten)*
Man wird dort ansetzen, wo die höchsten Einsparungen möglich sind.
- *Gegebener Rationalisierungsgrad und Stand der Technik*
Dies erlaubt Rückschlüsse darauf, wo sich neue Verfahren einsetzen lassen.
- *Zukünftige Entwicklung des Absatz- und Beschaffungsmarktes*
Diese Entwicklung erlaubt Rückschlüsse, bei welchen Erzeugnissen und Materialien sich Rationalisierungsmaßnahmen am ehesten lohnen.

Stufe 2: Aufgaben abgrenzen

Grobabgrenzung

- **Benennung des Rationalisierungsgegenstands** (z. B. ein Arbeitsablauf, Arbeitsplatz, Produkt)
- **Festlegung eines Mindestziels** (z. B. Herstellungskosten senkung Baugruppe X um mindestens 15 %)

Feinabgrenzung

- **Festlegung der Systemgröße** (Angabe, ob sich die Maßnahme auf einen bestimmten Arbeitsplatz, eine Arbeitsplatzgruppe oder den ganzen Betrieb erstreckt)
- **Festlegung der Rationalisierungsansätze**
- **Festlegung der Minimalforderungen, die die Rationalisierungsmaßnahme unbedingt beachten muss** (z. B. bestimmte Fertigungsmengen, bestimmte Produktqualität, begrenzter Umfang an Finanzmitteln, Zwang zur Nutzung bestimmter Betriebsmittel, Eignung des Arbeitsplatzes für alle Beschäftigten)
Für die Feinabgrenzung werden zweckmäßigerweise Projektteams gebildet.

Wichtige Ansatzpunkte der Rationalisierung

- **Menschlicher Anteil an der Arbeit** (z. B. zweckmäßige Bewegungsabläufe – etwa Grifffolgen – und Arbeitsmethoden; Abstimmung mit der Arbeitsumgebung)
- **Erzeugnisgestaltung** (z. B. konstruktive Vereinfachungen, Normung und Typung, Spezialisierung, Qualitätsverbesserung)
- **Automation** (z. B. CNC-Maschinen, Roboter, flexible Fertigungssysteme)
- **Arbeitsorganisation** (z. B. Bildung von Aufgabenbereichen, Gestaltung nach dem Fließprinzip)
- **Soziale Gestaltung** (z. B. Bildung von Arbeitsgruppen, Arbeitszeitgestaltung, Arbeitssicherheit)



Projektteams sind Arbeitsgruppen von Fachleuten aus unterschiedlichen Bereichen für befristete komplexe Aufgaben.

Stufe 3: Ideale Lösungen suchen

Auch hierzu sind Projektgruppen geeignet. Sie sollen zunächst ohne Rücksicht auf die Beschränkungen der Stufe 2 ungehemmt Ideallösungsvorschläge einbringen. Ideale Arbeitsformen: Brainstorming, Syntectic.

Stufe 4: Daten sammeln und praktikable Lösungen entwickeln

Rationalisierungsansätze, zweckmäßige Systemgröße und Minimalforderungen werden wieder eingeführt (Stufe 2). Die Ergebnisse von Stufe 3 werden an diesen Bedingungen ausgerichtet. Dabei sollten mindestens zwei Lösungen genau ausgearbeitet werden.

Stufe 5: Optimale Lösung auswählen

Es sollen nur Lösungen ausgewählt werden, die technisch sicher, wirtschaftlich, menschlich zumutbar und rechtlich zulässig sind.

Stufe 6: Lösung einführen und Zielerreichung kontrollieren

Die Entscheidung wird von der Geschäftsleitung gefällt. Sie berücksichtigt technische und psychologische Aspekte:

Technische Aspekte	Psychologische Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> • Soll das neue System sofort voll oder soll es erst allmählich eingeführt werden? • Soll es durch eigene Arbeitskräfte oder externe Fachleute eingeführt werden? • Wie können Ausfälle in der laufenden Produktion vermieden werden? • Wie soll die Rationalisierungsmaßnahme zeitlich ablaufen? • Wie werden die nötigen Arbeitskräfte geschult/angeleitet? 	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Arbeitskräfte zu Änderungen bereit? • Sind die Arbeitskräfte in die Entwicklung der Rationalisierungsmaßnahme mit einbezogen worden? • Sind die Arbeitskräfte rechtzeitig informiert worden?

Die Einführungsphase muss laufend überwacht werden. Nur so lässt sich feststellen, ob die Rationalisierungsmaßnahmen konsequent und wie geplant angewendet wird. Anschließend ist die **Kontrolle** durchzuführen: Vergleich der Rationalisierungsergebnisse mit den Zielen. Werden die Ziele nicht wie planmäßig erreicht, sind die Ursachen zu suchen und Korrekturmaßnahmen einzuleiten.

Arbeitsauftrag

REFA schlägt vor, bei Rationalisierungen in sechs Stufen vorzugehen:

- Nennen Sie diese Stufen und beschreiben Sie sie kurz in eigenen Worten.
- Suchen Sie Möglichkeiten der Rationalisierung der betrieblichen Ausbildung. Gehen Sie dabei nach der REFA-Methode vor.
- Entwickeln Sie Rationalisierungsmaßnahmen für Ihren derzeitigen Arbeitsplatz nach der REFA-Methode.
- Vergleichen Sie die REFA-Methode mit den Vorgehensweisen, die auf den Seiten 26, 64, 67 und 254 des Lehrbuchs dargestellt werden.

9.3 Ansatzpunkt Automation



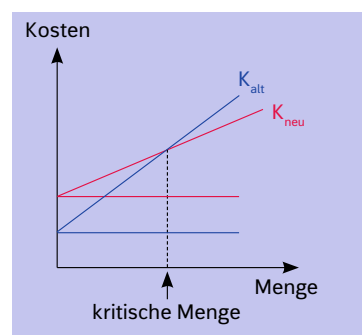
Fließband mit Handfertigung



Fließband mit Roboterfertigung

Bei Betriebsmitteln lässt sich eine stetige Entwicklung von Handarbeit zu Maschineneinsatz und Automation erkennen. Dabei werden bestehende Produktionsverfahren durch produktivere, kostengünstigere, qualitativ bessere Verfahren ersetzt.

Neue, modernere, leistungsfähigere Anlagen verursachen meist höhere Fixkosten, aber niedrigere variable Kosten als ältere Anlagen. Im Schnittpunkt der Gesamtkostenkurven zweier Anlagen (K_{alt} , K_{neu}) liegt die „kritische Menge“. Ab hier sind die Kosten der neuen Anlage niedriger. Ihr Einsatz lohnt sich (vgl. S. 130).



Als Beispiele für Fertigungsautomation haben wir bereits **Computer-Aided Manufacturing** und **Computer-Integrated Manufacturing** behandelt.

9.4 Ansatzpunkt Arbeitsorganisation

9.4.1 Arbeitsteilung

Ausgangspunkt für eine rationale Arbeitsorganisation ist die Arbeitsteilung.

Arbeitsteilung bedeutet: Verteilung der Arbeiten in einem Leistungsprozess auf verschiedene Träger. Sie bedeutet Spezialisierung auf bestimmte Tätigkeiten.

Die Arbeitsteilung innerhalb des Betriebs umfasst zwei Aspekte: Aufgabengliederung und Arbeitszerlegung.

- **Aufgabengliederung**

Die betriebliche Gesamtaufgabe wird in Teilaufgaben gegliedert. Diese werden Stellen zugeteilt. Die Aufgabengliederung spiegelt sich im Organigramm wider.

- **Arbeitszerlegung**

Bei der Arbeitszerlegung wird die Arbeit in Teilarbeiten (Arbeitsvorgänge) zerlegt.

Arten der Arbeitszerlegung sind:

Mengenteilung

Mehrere Personen führen die gleiche Arbeit nebeneinander aus.

Beispiel: Mengen- und Arnteilung

In einer Glasschleiferei bearbeiten 5 Glasschleifer/-innen nebeneinander Gläser.



Arnteilung

Mehrere Personen führen aufeinanderfolgende Arbeiten an gleichartigen Objekten aus.

Am Fließband führen Arbeitskräfte aufeinanderfolgende Arbeiten an gleichartigen Objekten aus.



Arbeitsgliederungspläne zerlegen einen Arbeitsvorgang nacheinander in Teilvorgänge, Vorgangsstufen und Vorgangselemente¹. Diese Aufteilung ist wichtig für die Bildung einheitlicher Taktzeiten bei der Fließfertigung, aber auch für die Gruppenfertigung (Fließinseln).

Arbeitsteilung	
<p>Vorteile</p> <p>Die Arbeitsteilung ermöglicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Spezialisierung der Arbeitskraft. Durch Übung und Gewöhnung wird dessen Produktivität und/oder die Qualität seiner Leistung gesteigert. – den wirtschaftlichen Betriebsmitteleinsatz. Am gleichen Arbeitsplatz fallen stets gleiche Arbeitsvorgänge an. Dadurch ist der Einsatz von Spezialmaschinen möglich. – den Einsatz ungelernter bzw. angelernter Arbeitskräfte. Die sich immer wiederholenden Arbeitsvorgänge ermöglichen es, auf ungelernete Arbeitskräfte zurückzugreifen. 	<p>Nachteile</p> <p>Die Arbeitsteilung bewirkt</p> <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsmonotonie, – einseitige Belastung der Arbeitskraft. <p>Dies kann führen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unlust, – hoher Fluktuation, – willkürlichem Fernbleiben von der Arbeit, – höherem Krankenstand, – Sabotage, – höheren Kosten.

¹ Vgl. S. 154 und 424.

9.4.2 Arbeitsablauf

Die Ergebnisse von Aufgabengliederung und Arbeitszerlegung werden benutzt, um den Arbeitsablauf rational zu gestalten. Dazu werden eingehende Arbeitsablaufstudien durchgeführt. Sie entwickeln u. a. anschauliche grafische Darstellungen von Arbeitsabläufen (z. B. Grundrissdarstellungen, Prozessdarstellungen), die für die Optimierung der Arbeitsabläufe benutzt werden können.

Einzelheiten hierzu
siehe S. 424 f.



9.5 Ansatzpunkt Erzeugnisgestaltung

9.5.1 Standardisierung

Standardisierung ist Vereinheitlichung. Für die Industrie sind v. a. wichtig: Normung, Typung, Baukastensysteme, Teilefamilien.

Sie erinnern sich? Standards sind weit- hin anerkannte und angewandte Regeln (Vereinheitlichungen, Methoden). Dazu gehören Normen sowie Regeln, die sich aus Erfahrung und Praxis entwickeln.

Normung

Normung bedeutet eine allgemein anerkannte Vereinheitlichung von Einzelteilen, einfachen Erzeugnissen und immateriellen Gegenständen auf der Grundlage von Normen.

Sie kaufen ein Türschloss. Sie wissen: Es passt in jede Tür, zu jeder Zarge und Klinke. Denn die entsprechenden Elemente sind genormt.



Normen entstehen durch ein besonderes Normenverfahren, das von der zuständigen Organisation durchgeführt wird. Sie sind mit Wissenschaft und Praxis abgestimmt und allen zugänglich. Arten sind: Dienstleistungs-, Gebrauchstauglichkeits-, Liefer-, Maß-, Planungs-, Sicherheits-, Stoff-, Verfahrens- und Verständigungsnormen.

Werksnormen	Nationale Normen	Internationale Normen
gelten nur im Bereich eines Unternehmens. Besser redet man von Werkstandards, weil i. d. R. kein Normungsverfahren durchgeführt wurde.	z. B. DIN (von Deutsches Institut für Normung); AFNOR (von Agence Française de Normalisation)	ISO -Normen (von International Organization for Standardization); EN -Normen (zuständig: CEN = Comité Européen de Normalisation)
z. B. einheitliche Vordrucke	z. B. einheitliche Papierformate (DIN A4 usw.)	z. B. genormte Containermaße (Norm: ISO 688)

DIN-Normen werden unter Mitwirkung der Öffentlichkeit vom Deutschen Institut für Normung (DIN) herausgegeben.

Grundnormen gelten für unterschiedlichste Bereiche (z. B. einheitliche Maßeinheiten, Normdurchmesser); **Fachnormen** gelten für bestimmte Branchen (z. B. Elektrotechnik, Bauwesen).

- Normung bewirkt vielseitige Verwendbarkeit der Teile;
- Normung erleichtert Konstruktion, Kalkulation und Bestellung;
- Normung bewirkt Kosten- und Preissenkungen;
- Normung ermöglicht die Massenfertigung;
- Normung vereinfacht und verbilligt die Lagerhaltung (Beschränkung auf wenige Arten);
- Normung verbessert die Qualität der Erzeugnisse (durch Spezialisierung) und des Kundendienstes (schnelle Ersatzlieferung, Austauschbarkeit der Teile).

Typung

Typung ist Vereinheitlichung von Endprodukten. Typen sind gleichartige Produkte, die sich in Einzelheiten unterscheiden können.

Beispiel: Typung

Pkw-Typ VW Golf: vereinheitlichtes Endprodukt mit unterschiedlichen Teilen (Lackierung, Motorstärke, Ausstattung)

- **Baureihen** sind verschiedene Größen des Typs (z. B. aufgrund von Motorstärken).
- **Varianten** sind unterschiedliche Ausführungen von Bauteilen (z. B. getönte Scheiben).

Normteile gehen i. d. R. als Einzelteile in das Enderzeugnis ein. Das der Typung unterworfenen Erzeugnis spricht dagegen direkt den Verwender an.

Typung nutzt die Vorteile der Spezialisierung und trägt durch Baureihen und Varianten den individuellen Kundenwünschen Rechnung. Ziel: Durch möglichst wenige Typen möglichst viele **Kundenwünsche** zu befriedigen.

Baukastensystem

Beim Baukastensystem bestehen die Produkte aus Bausteinen. Hier werden unter Verwendung gleicher Bauteile in unterschiedlichen Kombinationen verschiedene Enderzeugnisse hergestellt.

Beispiel: Baustein

Motor VX kann in die Modelle F1, F2, F3 eingebaut werden.

Bausteine übertragen den Gedanken der Normung auf kompliziertere Teile.

Vorteile des Baukastensystems:

- Nutzung der Vorteile der Fixkostendegression durch hohe Auflagen der Bausteine,
- erleichterte, kostengünstigere Wartung und Reparatur,
- schnellere Ersatzteilbeschaffung,
- Wiederverwendbarkeit der Bauteile,
- Möglichkeit von An- und Umbau oder Umstellung.

Denken Sie z. B. an die Kombinationsmöglichkeiten bei Möbelbauprogrammen.



Teilfamilien

Fertigungstechnisch verwandte Teile von ähnlicher Form bilden eine Teilfamilie. Sie können auf den gleichen Maschinen mit dem gleichen Werkzeug produziert werden. Lediglich die Steuerung der Maschine wird verändert.

Beispiel: Teilfamilien

Bei Drehteilen kann man nach der groben Form (wellen-, hülsen-, scheibenförmig) Teilklassen bilden. Innerhalb dieser differenziert man nach weiteren Formmerkmalen und nach Abmessungen.

Listen-Nr.	Teilfamilien bei Drehteilen
NN 33-050	
NN 33-054	

Die einzelnen Teilefamilien und ihre Objekte müssen klar durch Teilefamilienschlüssel gekennzeichnet sein. Das ist ein an der Form oder Fertigungstechnik orientiertes Zeichnungsnummernsystem.

9.5.2 Produktspezialisierung

Produktspezialisierung ist die Beschränkung des Fertigungsprogramms eines Unternehmens auf wenige Produktarten.

Beispiel: Produktspezialisierung

Ein Unternehmen stellt ausschließlich Zahnräder her.

Die **Vorteile** von Normung und Typung wirken sich bei Spezialisierung besonders aus:

- Steigerung von Erzeugnisqualität und Leistungsfähigkeit des Betriebs, da dem engen Produktkreis erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden kann;
- Verringerung des Bedarfs an Werkzeugen, Maschinen, Vorrichtungen (stark wachsend mit der Zahl der Erzeugnisse);
- weniger Konkurrenz durch Absprachen mit Konkurrenzbetrieben.

Nachteil: Größeres Absatzrisiko; ein Ausweichen auf andere Artikel durch schnelle Umstellung der Produktion ist nicht möglich.

9.6 Ansatzpunkt „Menschlicher Anteil an der Arbeit“

9.6.1 Arbeitszeitstudien

Arbeitszeitstudien ermitteln die **Vorgabezeit**. Das ist die Zeit, die für die ordnungsgemäße Erledigung einer Aufgabe bei normaler Leistung der Arbeitskraft veranschlagt wird. Vielfach setzt sie die Ermittlung rationeller Bewegungsabläufe (z. B. Hinlangen, Greifen, Loslassen, ...) voraus. Die Vorgabezeit wird in den Arbeitsplan eingetragen. Besonders wichtig ist sie auch für die Akkordarbeit (siehe S. 439).

9.6.2 Ergonomische Arbeitsgestaltung

Die Ergonomie ist die Wissenschaft von der Anpassung der Arbeit an den Menschen. Diese Anpassung bezieht sich zugleich auf

- die körpergerechte Gestaltung der Arbeitsplätze,
- die Gestaltung des Bewegungsablaufs,
- die Gestaltung der Arbeitszeit,
- die Gestaltung der Arbeitsumgebung.

Bereiche der ergonomischen Arbeitsgestaltung

Arbeitsplatz

Die Arbeitsmittel und der Arbeitsraum müssen den Körpermaßen angepasst werden. So ist im Sitzen eine gewisse Beinfreiheit erforderlich. Hebel und Maschinen sollen körpergerecht konstruiert und angeordnet sein.

Bewegungsablauf

Die manuelle Arbeitstechnik soll einerseits rationalisiert werden, andererseits sollen einzelne Körperteile nicht einseitig belastet und eine gesunde Körperhaltung angestrebt werden. Leistungs- und Reaktionsfähigkeit, Muskelkräfte, Aufmerksamkeit und Konzentration sollen nicht überbeansprucht werden.

Arbeitszeit

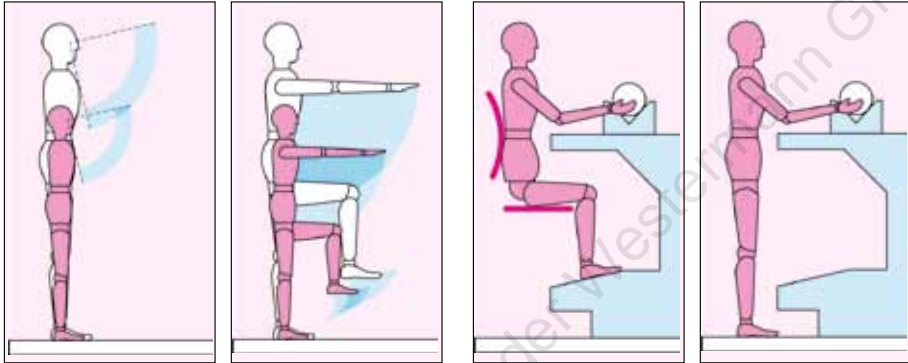
Arbeitsbeginn, Arbeitsdauer und Pausen sollen so gelegt werden, dass die Ermüdung gering, die Erholung groß ist¹.

Arbeitsumgebung

Schädliche oder belastende Umgebungseinflüsse (Gase, Staub, Dampf, Hitze, Lärm, Feuchtigkeit, Gerüche usw.) sollen gemindert oder ganz beseitigt werden.

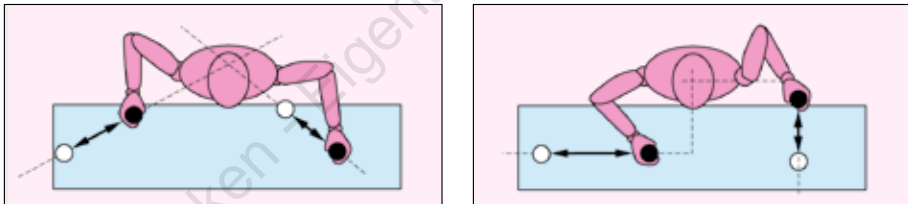
Psychologische Gesichtspunkte (z. B. angenehme Farben, Formen, Materialien) und soziologische Gesichtspunkte (z. B. Repräsentationsfähigkeit usw.) sollen berücksichtigt werden und eine angenehme Arbeitsatmosphäre schaffen.

Beispiele: Ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze



Das Blickfeld sowie der Arbeitsbereich für Arme und Beine sind je nach Körpergröße unterschiedlich; ein Arbeitsplatz soll angepasst werden.

An einem gut gestalteten Arbeitsplatz sollen Mitarbeitende abwechselnd im Stehen und im Sitzen arbeiten können.



Hebel und ähnliche Bedienelemente sollen so angeordnet sein, dass sie zur Körpermitte hin bewegt werden, weil dann die geringste Kraftanstrengung notwendig ist.

9.7 Ansatzpunkt „Soziale Gestaltung der Arbeit“

9.7.1 Humanisierung des Arbeitsinhalts

Fit für die zweite Halbzeit – oder das „Marzipan-Ballett“

Immer mehr Unternehmen fördern aktiv die Gesunderhaltung ihrer Mitarbeitenden. So hat beispielsweise die Niederregger GmbH & Co. KG in Lübeck bereits vor vielen Jahren damit begonnen, etwas für die Gesundheit der ca. 500 Beschäftigten zu tun.

Zentraler Bestandteil sind zehnmütige Gymnastikpausen. Hierfür gibt es in den Produktionshallen ein festes Ritual, für das die Fließbänder angehalten werden. Die Beschäftigten versammeln sich, eine der Arbeitskräfte steht als Vorturnerin vor den anderen. Menschen in Arbeitskitteln und weißen Hauben auf den Köpfen strecken nun nach Anleitung abwechselnd die Arme oder Beine in die Luft, Rollen den Kopf, strecken und dehnen sich. Man merkt den Teilnehmenden den Spaß an der Sache an. Und damit wird schon eines der Ziele erreicht; denn ein Mensch, der sich am Arbeitsplatz wohlfühlt, bekommt nicht so schnell einen Burn-out. Auch die körperlichen Probleme durch die Fließbandarbeit sind gesunken. Beides zeigt sich an den erheblich zurückgegangenen Krankenständen.

(vgl. Janko Tietz: Ballett am Band als Burnout-Killer, in: SPIEGEL Wirtschaft. SPIEGEL online, 27.07.2011: www.spiegel.de/wirtschaft/stress-im-job-ballett-am-band-als-burnout-killer-a-776633.html)

¹ Vgl. S. 351.

Fließbandarbeit ist technisch optimal, aber schädlich für den Menschen:

- Die konsequente Arbeitszerlegung lässt den Sinn der Arbeit nicht mehr erkennen, nimmt Freude und Leistungsbereitschaft, entfremdet den Menschen von seiner Arbeit.
- Durch ständig wiederholte Bewegungen entstehen Monotonie, Ermüdung, einseitige Belastung, Konzentrationsschwächen, Unlust, Organschäden.

Folgen: hoher Krankenstand, bisweilen Sabotage der Arbeit, Beschädigung von Produkten, hohe Kündigungsraten. Das alles mit entsprechenden Kosten für den Betrieb.

Durch eine humanere Arbeitsgestaltung wurde versucht, den Arbeitsinhalt stärker an die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Arbeitenden anzupassen. Die Fließbandarbeit wurde neu gestaltet, teils sogar durch Gruppenarbeit ersetzt.

Unter Humanisierung der Arbeitswelt versteht man die menschengerechte und menschenwürdige Gestaltung der betrieblichen Arbeitsbedingungen.

Arbeitnehmerforderungen, anknüpfend an den Gedanken der Arbeitshumanisierung

- Arbeitsplatzsicherheit
- ausführbare, zumutbare, nicht schädliche Arbeitsaufgaben
- persönlichkeitsfördernde, interessante Tätigkeiten
- soziale Kontakte
- selbstständiges Arbeiten
- Lohngerechtigkeit
- Spielraum für eigene Entscheidungen

Maßnahmen der Arbeitshumanisierung

Arbeitserweiterung (Jobenlargement)

Mehrere hintereinandergeschaltete Arbeitsgänge werden zusammengefasst und einer Arbeitskraft zugewiesen.

Beispiel: Einzelarbeitsplatz

Die Arbeitskraft erledigt eine in sich abgeschlossene Arbeitsaufgabe. Sie kann selbst Arbeitsleistung und -rhythmus bestimmen.

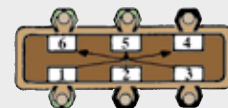


Arbeitsplatzwechsel (Jobrotation)

Die Beschäftigten nehmen innerhalb eines festgelegten Arbeitsabschnitts einen Tausch der Arbeitsplätze vor. So werden eintönige Arbeiten durch Abwechslung – durch unterschiedliche körperliche und seelische Belastungen – aufgelockert.

Beispiel: Umlauf-Prinzip

Das Werkstück wird durch „Ring-Transport“ immer wieder zum Ausgangspunkt zurückbefördert. In festgelegtem Rhythmus werden die Arbeitsplätze wie abgebildet getauscht.



Arbeitsanreicherung (Jobenrichment)

Der Arbeitsinhalt wird mit Entscheidungs- und Gestaltungselementen angereichert. Diese können betreffen: Planung und Verteilung der Arbeit, Materialhandhabung und Qualitätskontrolle sowie die Koordination mit anderen Stellen. Dadurch entstehen höhere Freiheitsgrade und ein gewisses Maß an Selbstkontrolle in einem überschaubaren Verantwortungsbereich.

Gruppenarbeit (Teamarbeit, teilautonome Arbeitsgruppen)

Eine Gruppe von Beschäftigten (5 bis 30 Personen) erhält eine gemeinsame mehrstufige Aufgabe zugewiesen, die sie in einer festen Zeit in eigener Regie erfüllen kann. Sie kann selbstständig die Arbeit unter die Gruppenmitglieder aufteilen, Montageteile abrufen und das Arbeitstempo bestimmen. Jedes Mitglied in der Gruppe muss alle Handgriffe beherrschen. Die Gruppenarbeit umfasst Arbeitserweiterung, Arbeitsplatzwechsel und Arbeitsanreicherung. Darüber hinaus fördert sie die sozialen Kontakte.

Die Teamarbeit ist Bestandteil moderner Konzepte wie Lean Production und Total Quality Management.
Vgl. S. 235 ff.!



9.7.2 Temporäre Arbeitsorganisation

Für befristete Aufgaben, größere Projekte (z. B. die Planung einer Anlage) ist die starre Aufbauorganisation des Betriebes oft hinderlich. Sie ist ja auf die betrieblichen Funktionen, nicht auf Prozesse ausgerichtet. Deshalb fasst man für derartige Aufgaben Fachleute aus den betroffenen Abteilungen unter einer Projektleitung zusammen.

Temporär heißt:
zeitlich befristet.



Die Projektleitung ist für die Projektabwicklung verantwortlich. Sie vertritt das Projektteam nach außen und ist mit weitreichenden Vollmachten ausgestattet. Dazu gehören die Mitwirkung bei der Auswahl der Teammitglieder, dessen Anleitung, Beurteilung, ggf. auch Mitwirkung bei ihrer Entlohnung.

Projektgruppen organisieren erfahrungsgemäß ihre Arbeit weitgehend selbst. Dabei sind die Aufgabenstellung, die Anforderungen und die Verfügbarkeit der Gruppenmitglieder zu berücksichtigen.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit bedeutet für die Mitglieder eine neue Herausforderung. Diese umfasst z. B. die eigenverantwortliche Vertretung des Fachgebiets, fachübergreifendes Denken, Kooperation im Team sowie konsensorientierte Entscheidungsfindung. Deshalb sind Projektgruppen auch ein wesentliches Instrument zur Entwicklung künftiger Führungskräfte.

9.7.3 Mobiles Arbeiten

Beim mobilen Arbeiten (Remote-Work, Mobile Office) haben Beschäftigte ihren Arbeitsplatz nicht mehr im Betrieb. Sie arbeiten vielmehr an einem Computer, der an einem beliebigen Platz steht. Häufig wird dabei zu Hause (im „Home-Office“) gearbeitet, aber auch bei einem Kunden, auf einer Messe, sogar im Urlaub. Der Computer ist online mit dem Betriebsserver verbunden und kommuniziert mit ihm. So wird der Arbeitsplatz durch Digitalisierung ortsungebunden.



Vorteile des mobilen Arbeitens	Nachteile des mobilen Arbeitens
bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie	soziale Isolation der Mitarbeitenden
erhöhte Mitarbeitermotivation durch einen modernen, mobilen Arbeitsplatz	Problem der Personalführung
Ersparnis von Arbeitsplatzkosten wie Büroräumen	Probleme mit dem Datenschutz
Entlastung der Verkehrswege	hoher organisatorischer Aufwand
geringere Wegezeiten zum Arbeitsplatz	hoher technischer Aufwand
Deutschlandweite Recrutierung von Mitarbeitenden möglich	ungewohnte Kommunikationsmethode für die Beschäftigten
flexible Gestaltung der Arbeitszeit	Schwierigkeit, Privat- und Berufsleben voneinander zu trennen

Web

M 231

Weitere Einzelheiten siehe Infomaterial [Telearbeit](#).

Arbeitsaufträge

- 1. Eine Fertigungsanlage hat fixe Kosten von 10 000,00 EUR im Vierteljahr. Außerdem verursacht jedes produzierte Stück Kosten von 100,00 EUR. Die Anlage soll durch eine modernere Anlage ersetzt werden. Deren Fixkosten betragen 13 000,00 EUR. Jedes produzierte Stück verursacht Kosten von 80,00 EUR. Zurzeit werden im Vierteljahr 140 Stück abgesetzt. Zukünftig rechnet man mit 200 Stück.**

 - Welche Anlage erzeugt die genannten Mengen jeweils kostengünstiger?
 - Berechnen Sie die kritische Menge, von der an die neue Anlage kostengünstiger arbeitet.
- 2. Normung, Typung und Bausteine sind wichtige Maßnahmen der Vereinheitlichung.**

 - Worin unterscheiden sich Normung und Typung?
 - Papierformate sind genormt. Welche Rationalisierungsvorteile entstehen daraus?
 - Erläutern Sie die Typung anhand des Erzeugnisprogramms Ihres Betriebes.
 - Zeigen Sie, wie sich die Einführung des Baukastensystems
 - in der Bauindustrie,
 - in der Möbelindustrie,
 - in der Elektroindustrie auswirkt.

- 3. „Die Spezialisierung stellt auch eine Gefahr für die Wirtschaft dar.“**

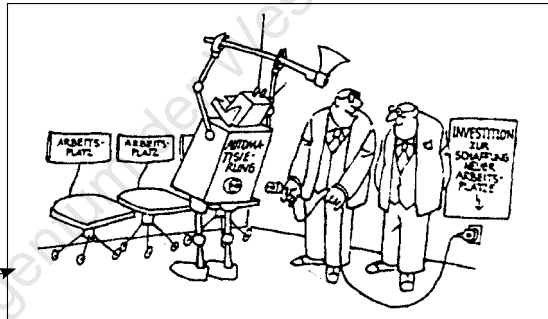
Erklären Sie diese Behauptung anhand passender Beispiele.

- 4. „Wir wollen die Identifizierung der Arbeiterinnen und Arbeiter mit ihrem Produkt langsam wieder aufbauen.“**

Erläutern Sie, was mit diesem Satz gemeint sein könnte.

- 5. „Und nun passen Sie mal auf, was passiert, wenn ich das Ding hier einstecke!“**

Was soll die abgebildete Karikatur aussagen?



© Jupp Wolter (Künstler), Haus der Geschichte, Bonn

- 6. Die Montage eines Telefonendgerätes setzt sich aus folgenden drei Arbeitsvorgängen zusammen:**

 - Montage des Handapparates,
 - Montage des Gehäuses,
 - Montage des Endgerätes.

Diese Arbeiten sind bisher je einer Arbeitskraft übertragen worden.

- Sie sollen die drei Mitarbeitende überzeugen, dass sie die Montage der Baugruppen innerhalb einer Gruppe gestalten sollen. Fertigen Sie ein Argumentationsschema an.
 - Welche Maßnahmen müssen Sie durchführen, damit diese Mitarbeitenden in der Lage sind, die Montage der Baugruppen in einer Fertigungsgruppe zu gestalten?
 - Beschreiben Sie mögliche Konflikte, die in dieser Arbeitsgruppe entstehen können.
 - Begründen Sie, warum es sich bei dieser Arbeitszusammenfassung noch nicht um eine Fertigungsinsel handeln kann.
- 7. Bei modernen Formen der Arbeitsorganisation werden die Stufen der Unternehmenshierarchie abgebaut.**

Erläutern Sie dies am Beispiel der temporären Arbeitsorganisation.

- 8. Mobiles Arbeiten ist eine moderne Arbeitsorganisation, die die Arbeitswelt erheblich verändert.**

 - Welche Tätigkeiten eines Fertigungsbetriebes sind besonders geeignet, in dieser Organisationsform erledigt zu werden?
 - Welche Tätigkeiten sind auf keinen Fall geeignet, im Rahmen von mobilem Arbeiten durchgeführt zu werden?

9.8 Ganzheitliche Rationalisierungskonzepte

9.8.1 Schlanke Unternehmen

Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) veröffentlichte 1990 eine Studie, in der die japanische, amerikanische und europäische Automobilproduktion verglichen wurden. Der Vergleich fiel eindeutig zugunsten der Japaner aus. Hier einige Zahlen:

	Japan	Europa
• Entwicklungszeit für ein neues Pkw-Modell in Monaten	46,2	57,3
• Rückkehr zur normalen Fertigungsqualität nach Modellwechsel nach ... Monaten	1,4	12
• Fertigungsstunden pro Fahrzeug	16,8	36,2
• Montagefehler pro 100 Fahrzeuge	60,0	97,0

Die Japaner waren produktiver, kostengünstiger, erzielten von vornherein eine höhere Qualität. Die MIT-Studie wies nach, dass das Erfolgsgeheimnis letztlich auf einer „Unternehmensphilosophie“ beruhte, die wesentliche Unterschiede zur europäischen (und amerikanischen) Konzeption aufwies.

Europäische „Philosophie“	Japanische „Philosophie“
Das Unternehmen ist eine Zweckgemeinschaft der Produktionsfaktoren. Der dispositive Faktor „denkt und lenkt“; ausführende Arbeitskräfte arbeiten mit technisch möglichst perfekten, durchrationalisierten Fertigungsanlagen. So sollen Massenproduktion und größtmögliche Senkung der Stückkosten ermöglicht werden. Vollendete Form: Computer-Integrated Manufacturing.	Das Unternehmen ist eine Sinngemeinschaft der darin arbeitenden Menschen. Die Menschen sollen sie so begreifen, sich mit ihr identifizieren und gemeinsam ihre Kräfte optimal für das Wohlergehen des Unternehmens einsetzen. Der arbeitende Mensch ist das kostbarste Gut des Unternehmens. Er muss seine Kräfte optimal entfalten können.

Mit der japanischen Philosophie verbindet sich ein wesentlicher Grundgedanke:

Jede Art von Verschwendung muss vermieden werden.



Verschwendung bedeutet schlicht: Vernachlässigung des ökonomischen Prinzips (vgl. S. 17 und 213).

Verschwendung äußert sich z. B. in:

- unnötigen Lagerbeständen,
- Ausschuss aufgrund mangelhafter Qualität,
- unausgenutzter quantitativer Kapazität,
- unausgenutzter qualitativer Kapazität,
- Fehlern aufgrund mangelnder Motivation und Identifikation mit den Unternehmenszielen.

Das Unternehmen muss diese Verschwendung „abspecken“, es muss schlank (MIT nennt es „lean“) werden. Das Ergebnis heißt für den Bereich der Fertigung z. B. **schlanke Produktion (Lean Production)**. Mit ihr wird das Unternehmen auch in hohem Maße wettbewerbsfähig.

Die Organisationsform der schlanken Produktion ist die Teamarbeit (Gruppenarbeit).

Es wurde erkannt, dass die Gruppe produktiver, flexibler und kreativer arbeiten kann als Einzelne, weil sich die Kräfte der Teammitglieder gegenseitig ergänzen und fördern. Möglichst viele Beschäftigte (in japanischen Automobilwerken fast 70 %) sind deshalb in Arbeitsgruppen integriert.

Teamarbeit (Gruppenarbeit)

Verantwortlichkeit der Gruppe

Die Gruppe übernimmt einen in sich abgerundeten Arbeitsprozess und ist dafür voll verantwortlich.

Vielseitige Qualifikation

Damit die Arbeitskräfte ihre Kräfte optimal entfalten können, werden sie bestens ausgebildet und vielseitig qualifiziert. Sie sind deshalb dynamisch. Sie kennen alle Arbeiten der Gruppe. Arbeitsplatzwechsel, Arbeiterweiterung und Arbeitsanreicherung sind deshalb selbstverständlich und erhöhen die Motivation.

Total Productive Maintenance (TPM)

Aufgrund ihrer hohen Qualifikation sind die Arbeitskräfte zur eigenverantwortlichen Instandhaltung der Betriebsmittel (TPM) befähigt. Sie können bei Maschinenstörungen selbst Analysen durchführen sowie Störungen und Defekte beseitigen. Maschinenleerkosten für Maschinenstillstand und Reparaturkosten sinken.

Abbau von Hierarchien

Auf die Gruppe werden Aufgaben und Kompetenzen übertragen, die vorher übergeordneten, vor- und nachgelagerten Stellen vorbehalten waren. Die Gruppen werden in die Planung und Kontrolle einbezogen. Deshalb können solche Abteilungen wie Arbeitsvorbereitung, Logistik und Qualitätsüberwachung ausgedünnt werden. Die Entscheidungswege werden kürzer, Zeiten werden eingespart, Hierarchien und Kosten werden abgebaut. Das Management erhält eine neue Qualität: Es ist nicht – wie in der alten Organisation – befehlserteilende Instanz, sondern soll die produzierenden Gruppen unterstützen.

Null-Fehler-Produktion

Die Verantwortlichkeit für den Gruppenarbeitsprozess beinhaltet auch, dass jede Gruppe voll verantwortlich für die Leistungen ist, die sie der folgenden Gruppe übergibt. Sie muss alles tun, um Fehler von Anfang an zu vermeiden. Es wird also die Null-Fehler-Produktion angestrebt. Die Folge: niedrige Kosten für Qualitätskontrolle und Fehlerbeseitigung. (Hier liegt ein wichtiger Grund dafür, dass die japanischen Automobile von vornherein eine höhere Qualität als die der europäischen und amerikanischen Konkurrenz hatten. Letztere kalkulierten eine bestimmte Fehlerquote ein und beseitigte dann die Fehler mit hohen Kosten.)

„Kaizen“: kontinuierliches Verbessern

Um Fehlerfreiheit und eine ständige Qualitätssteigerung zu gewährleisten, soll die Gruppe kontinuierlich über Verbesserungen nachdenken und Verbesserungsvorschläge machen.

Alle genannten Merkmale fördern die **Identifikation** der Arbeitskräfte mit ihrer Arbeit und motivieren sie. Die Gruppenleistung ist auch ein wichtiges Kriterium für die Lohnfindung.

Lean Production vernachlässigt keineswegs die **Technik**. Im Gegenteil: Automation und CIM werden gezielt integriert, um die Leistung und Qualität zu steigern.

Die Arbeitsgruppen stehen auch nicht konkurrierend und abgegrenzt nebeneinander, sondern sie überlappen sich und **kommunizieren** miteinander. Darüber hinaus wird das **Just-in-time-System** streng angewendet und sorgt dafür, dass **Kunden und Lieferanten** mit in die Struktur eingebunden werden. Man geht mit den Lieferanten feste Bindungen ein und verpflichtet sie, ebenfalls die volle Verantwortung für rechtzeitige Lieferung und Qualität zu übernehmen. Die eigene Eingangskontrolle kann damit weitgehend entfallen.

Auf der anderen Seite sucht man ständigen Kontakt zu den Kunden, ja sogar die Zusammenarbeit mit ihnen.

*Käufermärkte,
schneller
Wandel: Kundenkontakte
bringen Impulse für die
Produktentwicklung.*





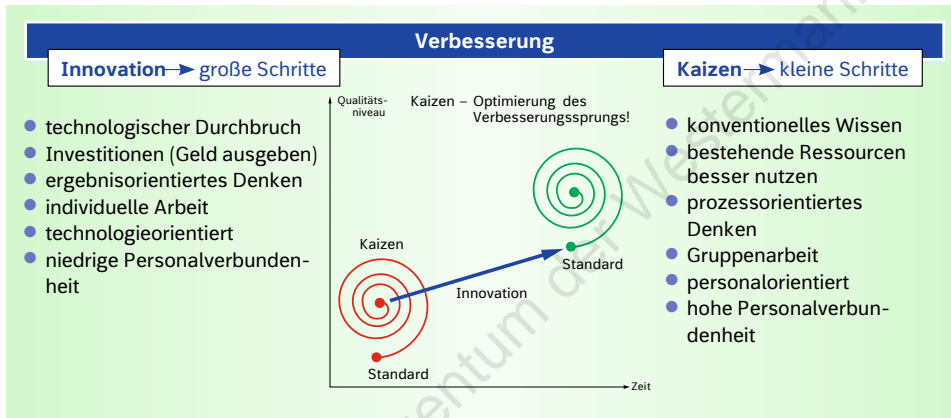
Grundkurs
Japanisch:
KAI = Veränderung,
ZEN = zur
Verbesserung

Als wesentlicher Schlüssel für den Erfolg von Lean Production wird **Kaizen** angesehen, das **kontinuierliche Verbessern der Prozesse (KVP)**, zu dem alle Teammitglieder ständig aufgerufen sind. Wichtig ist, dass ein durch Kaizen verbesserter Zustand als verbindlicher Standard festgeschrieben wird, damit auf diesem Standard neue Verbesserungen aufgebaut werden können.

Kaizen führt zu einem nie endenden Optimierungsprozess.

Für das Kaizen-Konzept sind die Produktionsmitarbeitenden am wichtigsten, da sie das aktuelle Produkt herstellen. Das Management kann Kaizen nur einführen, durchsetzen, fördern und überwachen.

Verbesserungen kommen grundsätzlich auf zweierlei Art zustande:



Eine Ausweitung der Gedanken der Lean Production führt zum **Lean Management**, zur schlanken Unternehmensführung. Sie beinhaltet unter anderem den Abbau von Instanzen in der Verwaltung, die Bildung dezentralisierter Unternehmenseinheiten mit eigenverantwortlichen Kompetenzen und die Bildung effizienter Teams.

9.8.2 Umfassendes Qualitätsmanagement (Total Quality Management, TQM)

Wenn man TQM und Lean zum Vergleich gegenüberstellt, entdeckt man rasch, dass sie z. T. gleiche Elemente und gleiche Methoden verwenden und auch sonst recht viele Gemeinsamkeiten aufweisen. Vor allem wäre da zu nennen:

- die konsequent durchgeführte Delegation von Verantwortung,
- die Betonung der Eigenverantwortung (Ausschöpfung des Potenzials an Eigeninitiative und Kreativität),
- die Fokussierung auf die Motivierung und Identifikation der Arbeitskräfte,
- die Prozessorientierung,
- der Einsatz der Teamarbeit.

Auch das Ziel beider Ansätze ist identisch: Zur langfristigen Sicherung der Existenz und Substanz des Unternehmens sollen die Ergebnisse messbar verbessert werden.

Allerdings verfolgt man dieses Ziel auf unterschiedlichen Wegen:

- Lean orientiert sich in erster Linie intern; es setzt bei der Organisation, Kosten und Effizienz an.
- TQM orientiert sich in erster Linie extern, indem es den Kundenbezug herausstellt.

Die Norm DIN ISO 9004 bezeichnet TQM als eine Führungsmethode mit folgenden Merkmalen:

- **TQM stellt die Qualität in den Mittelpunkt.**
- **TQM will zufriedene Kunden durch Qualität.**
- **TQM basiert auf der qualitätsorientierten Mitwirkung aller Mitglieder.**
- **TQM strebt auf dieser Basis an:**
 - **langfristigen Geschäftserfolg,**
 - **Nutzen für die Mitglieder des Unternehmens,**
 - **Nutzen für die Mitglieder der Gesellschaft.**
- **TQM stellt Fehler jeglicher Art sofort an der Wurzel ab.**
- **TQM führt eine vorbeugende Fehlerverhütung durch.**

Der Kunde steht bei uns im Mittelpunkt. Er bestimmt täglich unser Handeln. Wir wollen höchste Qualitätsansprüche erfüllen und streben beständig nach Verbesserung der Qualität.

Aus unserem Leitbild.

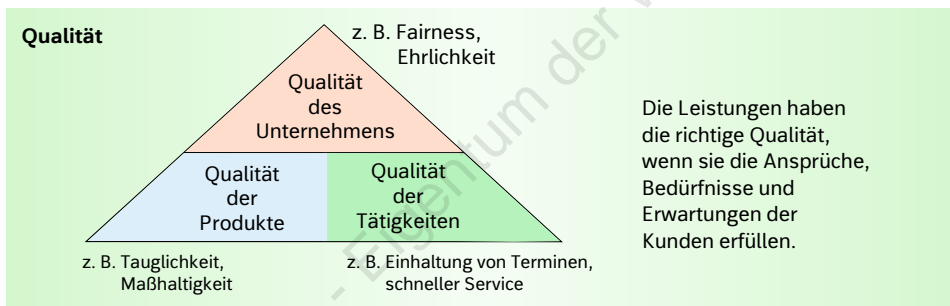


ZWEITER ABSCHNITT

Die große Bedeutung von Qualität verlangt:

- Stetiges Streben nach Qualitätsverbesserung wird im **Leitbild** des Unternehmens (der Unternehmensphilosophie) verankert.
- Qualität wird zu einem übergeordneten **Unternehmensziel** erklärt.

TQM ist ein ganzheitlicher Ansatz für alle Bereiche des Unternehmens. Der Qualitätsbegriff ist kundenorientiert und ganzheitlich zu verstehen (vgl. S. 71).



Auch der Kundenbegriff ist ganzheitlich zu verstehen:

Externe Kunden sind ...	Interne Kunden sind ...
<ul style="list-style-type: none"> • die (eventuellen) Käufer der Produkte • Verwender und Benutzer • staatliche und gesellschaftliche Einrichtungen, die Leistungen in Anspruch nehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • alle Beschäftigten, die Arbeitsergebnisse aus einer Vorstufe übernehmen und weiterverarbeiten

So wird das gesamte Unternehmen zu einem Beziehungsgeflecht von Kunden und Lieferanten. Beide tragen Qualitätsverantwortung: Kunden formulieren eindeutig die Qualitätsanforderungen, Lieferanten liefern die verlangte Qualität. Dies bedingt eine intensive Kommunikation.

Auswirkung erfüllter Qualitätsansprüche**extern:**

- Zufriedenheit externer Kunden
- steigende Kundenbindung (→ Stammkunden)
- gutes Unternehmensimage (→ Wettbewerbsvorteile, ggf. bessere Aussichten für Preiserhöhungen und Absatzsteigerungen)

intern:

- hohe Motivation interner Kunden
- ungestörte, ununterbrochene Arbeitsprozesse

Auswirkung unerfüllter Qualitätsansprüche**extern:**

- Unzufriedenheit externer Kunden
- Kundenreklamationen
- Preisnachlässe, Produktrücknahmen (→ Umsatzausfall), Schadensersatz
- Kundenabwanderung
- schlechtes Unternehmensimage (→ Wettbewerbsnachteile)

intern:

- gestörte Prozesse
- Nachbearbeitungskosten
- Kosten für Ausschuss (unverkäufliche Produkte → Material-, Arbeits-, Maschinenzeitverlust)

TQM ist nicht nur ziel- und kundenorientiert, sondern auch prozess-, personal-, veränderungs- und gesellschaftsorientiert:

Prozessorientierung

Jede sich wiederholende Folge von Tätigkeiten ist ein Prozess. Sie kann standardisiert und ständig verbessert werden. Der Prozess wird durch die Prozessverantwortlichen auf seine Wirksamkeit hin untersucht und optimiert.

Personalorientierung

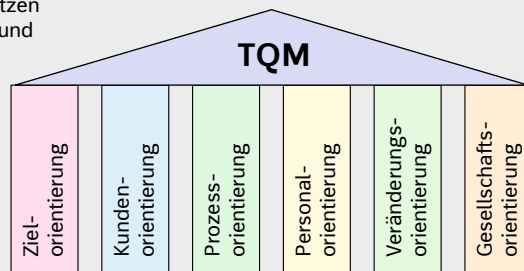
Alle Mitarbeitenden sind am Verbesserungsprozess beteiligt. Die Beschäftigten sind das wertvollste Gut des Unternehmens. Sie sollen ganzheitlich denken und handeln und ständig besser qualifiziert werden.

Veränderungsorientierung

Traditionelle Abläufe werden auf ihren Nutzen für Kunden und Unternehmen hinterfragt und müssen ständig verbessert werden.

Gesellschaftsorientierung

Das Unternehmen steht in der Öffentlichkeit und muss sein Image pflegen. Seine Verantwortung umfasst auch das Umfeld, in dem es arbeitet. Gesellschaftliche Schwerpunkte können z. B. Umweltmanagement, Arbeitsplatzsicherheit oder Wohltätigkeit sein.



Teamarbeit, Kaizen, Null-Fehler-Produktion haben bei TQM das gleiche Gewicht wie bei Lean Production.

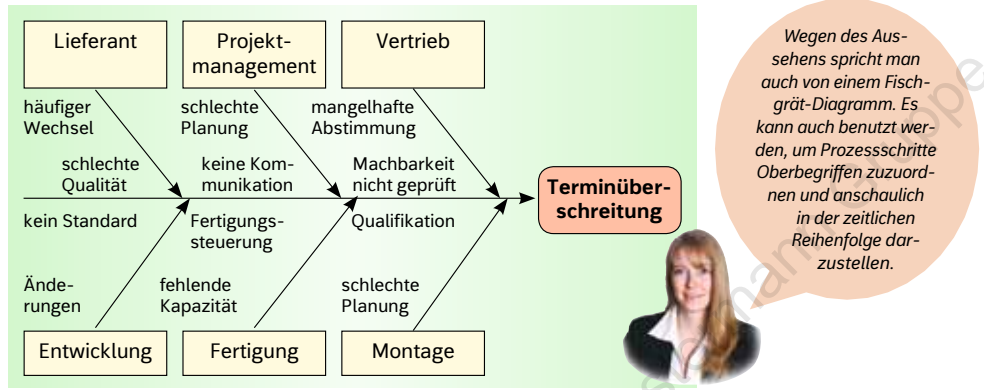
Für die Qualitätsanalyse existieren zahlreiche **TQM-Instrumente**. Hierzu gehören u. a.:

- das CAQ-System,
- Fehlersammellisten (zur Ermittlung von Fehlerhäufigkeiten für bestimmte Fehlerarten) und Säulendiagramme (zur Darstellung der Fehlerhäufigkeit),
- ereignisgesteuerte Prozesskettendiagramme,
- Benchmarking,
- Workflowanalysen,
- Schwachstellenanalysen (z. B. in der Form von Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analysen und von Ursache-Wirkungs-Diagrammen).

Beispiel: Ursache-Wirkungs-Diagramm (Ishikawa-Diagramm¹)

Das Diagramm beschreibt mögliche Problem-Ursachen. Als Oberbegriffe können die 7M-Störgrößen, aber auch individuell problembezogene Größen gewählt werden. Den Oberbegriffen ordnet man detaillierte Ursachen zu, die anschließend weiter analysiert werden können.

Das folgende Diagramm analysiert die Ursachen für häufige Lieferterminüberschreitungen².



Betriebe mit TQM haben oft zahlreiche Vorteile gegenüber Konkurrenten:

- bessere Produkte und Dienstleistungen,
- bessere Kapazitätsauslastung,
- bessere Materialausnutzung,
- weniger Kosten für Ausschuss und Nacharbeit,
- bessere Vermeidung von Stillstandszeiten,
- geringere Umweltbelastung,
- weniger Betriebsunfälle,
- besseres Image,
- schnellere Kundengewinnung,
- höhere Marktanteile,
- niedrigere Garantie- und Kulanzkosten,
- bessere innerbetriebliche Kommunikation,
- höhere Personalmotivation,
- höhere Rate an Verbesserungsvorschlägen.

Der wirtschaftliche Erfolg aufgrund der Qualitätsverbesserung durch TQM ist das Endglied einer „Reaktionskette“³.



¹ Kaoru Ishikawa, jap. Chemiker (1915–1989)

² Vgl. Bernd Ebel, Qualitätsmanagement. Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne 2001.

³ Vgl. ebendort.

Regeln für Beschäftigte in einem Unternehmen mit TQM¹

- Jede Arbeitskraft kennt ihre Ziele und die Ziele des Unternehmens.
- Sie prüft Auftragsformulare, Dokumente und Druckvorlagen bei allen Arbeiten; sie veranlasst kontinuierlich ihre Aktualisierung.
- Sie prüft sorgfältig Verträge jeder Art.
- Sie behandelt Kundeneigentum sorgfältig.
- Sie weiß, was sie wo kontrollieren muss.
- Auch Prüfmittel überprüft sie kontinuierlich, damit keine Fehlmessungen erfolgen.
- Sie sammelt die Prüfergebnisse permanent. Dazu füllt sie Prüfmittelüberwachungskarten aus.
- Sie lagert Ausschuss sofort in einem Sperrlager zwischen.
- Aus Fehlern lernt sie: Sie erkennt Fehlerursachen und erarbeitet neue Lösungen.
- Sie identifiziert neue Materialien und Produkte eindeutig durch eine Nummerierung.
- Sie kauft nur die Materialien ein, die genau definierten Qualitätsanforderungen entsprechen. Liegen beim Einkauf Unklarheiten vor, so gibt sie die beschafften Materialien an das eigene Labor zur Untersuchung.
- Sie verpackt, lagert und versendet alle Produkte fachgerecht.
- Bei der Entwicklung von Produkten hält sie klare Prozessanweisungen ein.
- Sie prüft sich permanent selbst.
- Bei fehlendem Wissen ist sie bereit sich weiterzubilden.
- Die Arbeitskraft weiß: Der Kunde ist König.

Arbeitsaufträge**1. Fall 1:**

Ein Bericht aus den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts:

Nachmittagsschicht in einem deutschen Automobilwerk, Fertigungsstraße für ein 16 000-DM-Auto. Auf dem Band: Hinterachsen, die langsam vorwärtsgleiten. Ein Arbeiter, gelernter Mechaniker, öffnet eine Plastikklappe am Differenzialgehäuse einer Achse, wirft eine Schraubenmutter zwischen die Zahnräder, schließt die Klappe wieder. Das Band zieht weiter, eine neue Hinterachse kommt, wieder wird eine Mutter ins Differenzial geworfen, ein Aggregat im Wert von 500 Mark unbrauchbar gemacht.

Ein paarmal geht das so, dann wird ein Vorarbeiter Zeuge des Geschehens, nimmt den Arbeiter zur Seite, stellt ihn zur Rede. „Ich hasse diese Arbeit“, sagt der Arbeiter. – „Wenn du noch einmal ...“, warnt ihn der Vorarbeiter. Kein Aufsehen, keine Meldung – der Vorfall wird vertuscht. Dem Vorarbeiter fehlen sowieso drei Leute.

Fall 2:

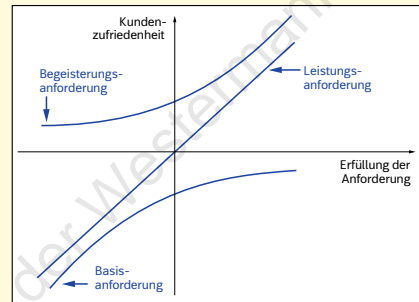
Ein Bericht aus den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts:

Seit Oktober 1990 bis zum Frühjahr 1992 produzierten hier 200 Mitarbeitende circa 10 000 Opel Vectra-Modelle im Jahr. In diesem kleinen Produktionswerk wurden von Anfang an viele Lean-Elemente umgesetzt. Jetzt bildet das alte Team den Personalstamm des nach modernstem Fabrik-Layout konstruierten neuen Werks. 2 000 Beschäftigte sollen hier künftig 150 000 Autos im Jahr bauen. Im Mittelpunkt der schlanken Produktion in Eisenach steht nicht die Automation, sondern es sind die Mitarbeitenden.

¹ Vgl. QM-Präsentation, Weiterbildungsunterlagen der Heimbach GmbH & Co. KG, Düren.

- Mit welchen Schwierigkeiten hat das Automobilwerk in Fall 1 zu kämpfen?
 - Nennen Sie Gründe für diese Schwierigkeiten.
 - Beschreiben Sie Möglichkeiten, die in der Praxis versucht werden, um diese Schwierigkeiten zu beseitigen.
 - Was versteht man unter der in Fall 2 genannten „schlanken Produktion“?
 - Erläutern Sie die wichtigsten „Lean-Elemente“.
 - Die schlanke Produktion hat sich als produktiver und kostengünstiger als die europäische Produktionsweise erwiesen. Nennen Sie die Vorteile und begründen Sie sie.
2. Das sog. Kano-Modell des japanischen Wirtschaftswissenschaftlers Noriaki Kano unterscheidet drei Arten von Kundenanforderungen:

- **Basisanforderungen** sind vom Kunden unausgesprochene Anforderungen. Ihre Erfüllung sieht er als selbstverständlich an.
- **Leistungsanforderungen** werden vom Kunden direkt genannt. Es sind Anforderungen, welche ihm besonders wichtig sind. Bei einem Wettbewerbsvergleich betrachtet der Kunde meist diese Leistungsanforderungen.
- **Begeisterungsanforderungen** werden vom Kunden meist nicht genannt. Diese Begeisterungsanforderungen kennt der Kunde entweder nicht, weil sie technische Neuerungen betreffen, oder er erwartet die Erfüllung dieser Anforderungen in dem jeweiligen Produkt noch nicht.



- Nennen Sie Beispiele aus dem Automobilbereich für die drei Anforderungsarten.
 - Wie wirkt sich gemäß dem nebenstehend abgebildeten „Kano-Modell“ die Nichterfüllung und Erfüllung der Anforderungen auf die Kundenzufriedenheit aus?
 - Inwiefern können Erkenntnisse wie die des Kano-Modells Anlass für die Einführung von Total Quality Management sein?
 - Inwiefern ist es richtig, die Einführung von TQM (oder auch von Lean Production) als eine ganzheitliche Rationalisierungsmaßnahme zu bezeichnen?
3. Die Fertigungskontrolle hat im Laufe eines Jahres je Schicht folgende Mengen Fehlerstücke festgestellt.

Schicht:	1	2	3	4	5	6
Fehlerstücke:	43	45	23	32	46	34

- Erstellen Sie ein Säulendiagramm/Histogramm für die Fehlerstücke je Schicht in einem Jahr.
 - Nennen Sie Maßnahmen, wie die einzelnen Schichten weniger Fehler machen können.
4. Zahlreiche Kunden der Gephardis GmbH beschwerten sich über die schleppende Bearbeitung ihrer Reklamationen. Eine von der Geschäftsleitung in Auftrag gegebene Analyse bestätigt die lange Bearbeitungsdauer.
- Erstellen Sie ein Ursache-Wirkungs-Diagramm zur Feststellung der Ursachen dieses Problems.

Bildquellenverzeichnis

Titel: stock.adobe.com, Dublin (Tawanboonnak); Titel: stock.adobe.com, Dublin (Tawanboonnak); 10.1: iStockphoto.com, Calgary (gorodenkoff); 10.2: stock.adobe.com, Dublin; 11.1: stock.adobe.com, Dublin; 11.2: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 11.3: stock.adobe.com, Dublin (KB3); 12.1: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M. (Kubisch, Bernd); 13.1: Löffler, Reinhold, Dinkelsbühl; 13.2: stock.adobe.com, Dublin; 14.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 15.1: stock.adobe.com, Dublin; 15.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 17.1: fotolia.com, New York (Rodriguez, Andreas); 17.2: fotolia.com, New York (Klautzsch, Jürgen Leo); 17.3: fotolia.com, New York (Laznicka, Joanna); 18.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 18.2: Shutterstock.com, New York (guzenko, alexandr); 18.3: stock.adobe.com, Dublin (Wackerhausen, Jacob); 19.1: stock.adobe.com, Dublin; 21.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 22.1: TÜV Rheinland AG, Köln; 23.1: stock.adobe.com, Dublin; 26.1: stock.adobe.com, Dublin; 27.1: punktgenau gmbh, Bühl; 27.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 28.1: stock.adobe.com, Dublin; 30.1: stock.adobe.com, Dublin; 31.1: stock.adobe.com, Dublin; 34.1: Galas, Elisabeth, Essen; 35.1: stock.adobe.com, Dublin (pattilabelle); 36.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 36.2: stock.adobe.com, Dublin; 37.1: punktgenau gmbh, Bühl; 38.1: stock.adobe.com, Dublin; 39.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 41.1: stock.adobe.com, Dublin; 41.2: fotolia.com, New York (Kroener, Udo); 42.1: Di Gaspare, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 43.1: stock.adobe.com, Dublin; 43.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 46.1: punktgenau gmbh, Bühl; 46.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 48.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 51.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 51.2: punktgenau gmbh, Bühl; 52.1: stock.adobe.com, Dublin; 53.1: stock.adobe.com, Dublin; 55.1: stock.adobe.com, Dublin (Wackerhausen, Jacob); 56.1: punktgenau gmbh, Bühl; 57.1: punktgenau gmbh, Bühl; 58.1: stock.adobe.com, Dublin; 58.2: punktgenau gmbh, Bühl; 58.3: stock.adobe.com, Dublin; 59.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 59.2: punktgenau gmbh, Bühl; 60.1: stock.adobe.com, Dublin; 62.1: punktgenau gmbh, Bühl; 66.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 67.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 69.1: stock.adobe.com, Dublin; 71.1: stock.adobe.com, Dublin; 72.1: stock.adobe.com, Dublin; 72.2: DQS GmbH, Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen, Frankfurt am Main; 74.1: Galas, Elisabeth, Essen; 75.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 76.1: stock.adobe.com, Dublin; 79.1: stock.adobe.com, Dublin; 79.2: stock.adobe.com, Dublin (Irusta, Rafa); 79.3: stock.adobe.com, Dublin; 80.2: Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau; 81.1: stock.adobe.com, Dublin; 82.1: Umweltgutachterausschuss (UGA), Berlin; 85.1: stock.adobe.com, Dublin; 89.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 89.2: stock.adobe.com, Dublin; 91.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 92.1: punktgenau gmbh, Bühl; 92.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 92.3: punktgenau gmbh, Bühl; 92.4: punktgenau gmbh, Bühl; 94.1: fotolia.com, New York (Kaarsten); 94.2: fotolia.com, New York (Kaarsten); 94.3: fotolia.com, New York (LVDESIGN); 94.4: fotolia.com, New York (Globalflyer); 95.1: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.10: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.11: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.12: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 95.3: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.4: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.5: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.6: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.7: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.8: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 95.9: BC GmbH Verlags- und Medien-, Forschungs- und Beratungsgesellschaft, Ingelheim; 97.1: stock.adobe.com, Dublin; 98.1: punktgenau gmbh, Bühl;

98.2: Galas, Elisabeth, Essen; 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; 104.1: stock.adobe.com, Dublin; 104.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 106.1: Galas, Elisabeth, Essen; 107.1: stock.adobe.com, Dublin; 108.1: iStockphoto.com, Calgary (gorodenkoff); 108.2: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 108.3: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 108.4: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 108.5: iStockphoto.com, Calgary (gorodenkoff); 108.6: punktgenau gmbh, Bühl; 108.7: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 109.1: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 110.1: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 110.2: stock.adobe.com, Dublin; 111.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 112.1: stock.adobe.com, Dublin; 113.1: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 114.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 116.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 116.2: fotolia.com, New York (virtua73); 116.3: stock.adobe.com, Dublin; 117.1: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 117.2: SCHWARTAUER WERKE GmbH & Co. KGaA, Bad Schwartau ; 117.4: Beiersdorf AG, Hamburg; 117.5: Procter & Gamble Germany GmbH & Co. Operations oHG, Schwalbach am Taunus; 117.6: stock.adobe.com, Dublin; 119.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 121.1: stock.adobe.com, Dublin; 123.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 125.1: stock.adobe.com, Dublin; 125.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 126.1: punktgenau gmbh, Bühl; 126.2: stock.adobe.com, Dublin; 127.1: punktgenau gmbh, Bühl; 128.1: punktgenau gmbh, Bühl; 128.2: punktgenau gmbh, Bühl; 128.3: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 129.1: punktgenau gmbh, Bühl; 129.2: punktgenau gmbh, Bühl; 129.3: punktgenau gmbh, Bühl; 130.1: punktgenau gmbh, Bühl; 131.1: stock.adobe.com, Dublin; 133.1: punktgenau gmbh, Bühl; 133.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 137.1: Galas, Elisabeth, Essen; 137.2: Galas, Elisabeth, Essen; 137.3: Galas, Elisabeth, Essen; 137.4: Galas, Elisabeth, Essen; 138.1: fotolia.com, New York (lanny 19); 138.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 139.1: fotolia.com, New York (Massee, Arno); 139.2: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 140.1: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 140.2: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 140.3: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 140.4: Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf; 140.5: stock.adobe.com, Dublin; 141.1: punktgenau gmbh, Bühl; 141.2: punktgenau gmbh, Bühl; 142.1: punktgenau gmbh, Bühl; 143.1: sprd.net AG, Leipzig; 143.2: fotolia.com, New York (Kadmy); 144.1: YPS - York Publishing Solutions Pvt. Ltd.; 144.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 145.1: fotolia.com, New York (ep stock); 147.1: Galas, Elisabeth, Essen; 148.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 148.2: stock.adobe.com, Dublin; 150.1: punktgenau gmbh, Bühl; 150.2: stock.adobe.com, Dublin (Aplet, Mark); 152.1: stock.adobe.com, Dublin; 152.2: stock.adobe.com, Dublin; 153.1: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M. (akg-images); 153.2: stock.adobe.com, Dublin (Aplet, Mark); 154.1: fotolia.com, New York (LE image); 154.2: stock.adobe.com, Dublin; 155.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 155.2: Prettl Electronics Lübeck GmbH, Lübeck; 155.3: punktgenau gmbh, Bühl; 157.1: Shutterstock.com, New York (Stockr); 160.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 165.1: punktgenau gmbh, Bühl; 165.1: SAP Deutschland SE & Co. KG, Walldorf; 165.2: punktgenau gmbh, Bühl; 165.3: punktgenau gmbh, Bühl; 165.4: punktgenau gmbh, Bühl; 165.5: punktgenau gmbh, Bühl; 165.5: punktgenau gmbh, Bühl; 165.6: SAP Deutschland SE & Co. KG, Walldorf; 165.7: punktgenau gmbh, Bühl; 165.8: punktgenau gmbh, Bühl; 165.9: punktgenau gmbh, Bühl; 166.1: stock.adobe.com, Dublin; 166.2: SAP Deutschland SE & Co. KG, Walldorf; 166.2: punktgenau gmbh, Bühl; 166.3: punktgenau gmbh, Bühl; 166.4: punktgenau gmbh, Bühl; 166.5: punktgenau gmbh, Bühl; 167.1: punktgenau gmbh, Bühl; 167.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 169.1: stock.adobe.com, Dublin; 172.1: stock.adobe.com, Dublin; 172.2: Di Gaspore, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik

und Visualisierung), Bergheim; 172.3: Di Gaspare, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 172.4: Di Gaspare, Michele (Bild und Technik Agentur für technische Grafik und Visualisierung), Bergheim; 172.5: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 173.1: stock.adobe.com, Dublin; 175.1: punktgenau gmbh, Bühl; 176.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 177.1: punktgenau gmbh, Bühl; 177.2: punktgenau gmbh, Bühl; 177.3: punktgenau gmbh, Bühl; 177.4: punktgenau gmbh, Bühl; 177.5: punktgenau gmbh, Bühl; 177.6: punktgenau gmbh, Bühl; 177.7: punktgenau gmbh, Bühl; 178.1: stock.adobe.com, Dublin; 179.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 180.1: stock.adobe.com, Dublin; 181.1: stock.adobe.com, Dublin; 181.2: punktgenau gmbh, Bühl; 182.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 183.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 184.1: stock.adobe.com, Dublin; 185.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 186.1: stock.adobe.com, Dublin; 187.1: stock.adobe.com, Dublin; 187.2: punktgenau gmbh, Bühl; 187.3: punktgenau gmbh, Bühl; 187.4: punktgenau gmbh, Bühl; 187.5: punktgenau gmbh, Bühl; 188.1: punktgenau gmbh, Bühl; 188.2: punktgenau gmbh, Bühl; 191.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 194.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 194.2: stock.adobe.com, Dublin; 195.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 196.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 197.1: dormakaba Deutschland GmbH, Ennepetal; 197.2: punktgenau gmbh, Bühl; 198.1: punktgenau gmbh, Bühl; 198.2: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 198.3: punktgenau gmbh, Bühl; 199.1: Brauner, Angelika, Hohenpeißenberg; 199.2: Brauner, Angelika, Hohenpeißenberg; 199.3: Brauner, Angelika, Hohenpeißenberg; 201.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 202.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 204.1: punktgenau gmbh, Bühl; 204.2: stock.adobe.com, Dublin; 205.1: punktgenau gmbh, Bühl; 208.1: stock.adobe.com, Dublin; 210.1: Nolden, Rolf-Günther, Grevenbroich; 210.2: stock.adobe.com, Dublin; 211.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 212.1: punktgenau gmbh, Bühl; 213.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 215.1: punktgenau gmbh, Bühl; 216.1: stock.adobe.com, Dublin; 218.1: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M.; 219.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 220.1: stock.adobe.com, Dublin; 221.1: Picture-Alliance GmbH, Frankfurt a.M. (akg-images); 221.2: Shutterstock.com, New York (Jenson); 222.1: Galas, Elisabeth, Essen; 222.2: Galas, Elisabeth, Essen; 223.1: stock.adobe.com, Dublin; 223.2: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 224.1: stock.adobe.com, Dublin; 224.2: Galas, Elisabeth, Essen; 224.3: Galas, Elisabeth, Essen; 226.1: Galas, Elisabeth, Essen; 226.2: Galas, Elisabeth, Essen; 226.3: Galas, Elisabeth, Essen; 226.4: Galas, Elisabeth, Essen; 226.5: Galas, Elisabeth, Essen; 226.6: Galas, Elisabeth, Essen; 227.1: Galas, Elisabeth, Essen; 227.2: Galas, Elisabeth, Essen; 227.3: stock.adobe.com, Dublin; 228.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 228.2: fotolia.com, New York (pressmaster); 229.1: Stiftung Haus der Geschichte, Bonn (Jupp Wolter (Künstler), Haus der Geschichte, Bonn); 230.1: stock.adobe.com, Dublin; 231.1: stock.adobe.com, Dublin; 232.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 232.2: punktgenau gmbh, Bühl; 233.1: Shutterstock.com, New York (rui vale sousa); 234.1: punktgenau gmbh, Bühl; 235.1: stock.adobe.com, Dublin; 237.1: punktgenau gmbh, Bühl