

Speth
Boller
Mayländer
Hug

Betriebs- und Volkswirtschaft

Berufliches Gymnasium Gesundheit und Soziales

Berufliches Gymnasium Technik

Qualifikationsphase – Jahrgang 12



Merkur 

Verlag Rinteln

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Verfasser:

Dr. Hermann Speth, Dipl.-Handelslehrer

Dr. Eberhard Boller, Dipl.-Handelslehrer

Etta Mayländer, Studienrätin

Hartmut Hug, Dipl.-Handelslehrer

Fast alle in diesem Buch erwähnten Hard- und Softwarebezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

* * * * *

5. Auflage 2019

© 2009 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung:

MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de

lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

ISBN 978-3-8120-0592-0

Lerngebiet 3: Leistungserstellung, Absatz und Personalmanagement planen, steuern und kontrollieren

1 Leistungserstellungsprozess¹

1.1 Charakterisierung des Industriebetriebs

1.1.1 Begriff Unternehmen und die Leistung von Unternehmen

In der Regel bezieht ein Unternehmen von vorgelagerten Unternehmen eine Reihe von **Vorleistungen** (Werkstoffe verschiedener Art, Maschinen, Werkzeuge, Strom, Wasser, Erfindungen, Entwürfe, Dienstleistungen usw.). Man nennt diese Vorleistungen **betriebliche Mittel**.

Durch den **Einsatz der eigenen Leistung** versucht das Unternehmen die übernommenen betrieblichen Mittel so zu verändern, dass sie für eine weitere Verwendung geeignet sind. Das Ergebnis der eigenen Leistung sind **Sachgüter** (z. B. Lebensmittel, Kleidung, Fahrzeug) oder **Dienstleistungen** (z. B. Transporte, Beratung durch einen Rechtsanwalt), die anderen Unternehmen wiederum als „betriebliche Mittel“ dienen oder aber unverändert dem menschlichen Bedarf (Konsum) zugeführt werden können. Die wirtschaftliche Leistung des Unternehmens – und damit auch seine Berechtigung – ergibt sich immer daraus, dass es übernommene betriebliche Mittel einem **neuen Zweck** zuführt.

- Ein **Unternehmen**² ist eine planvoll organisierte Wirtschaftseinheit, in der Sachgüter und Dienstleistungen beschafft, erstellt und verkauft werden.
- Die **Leistung eines Unternehmens** besteht darin, durch **eigene Anstrengungen** die **übernommenen betrieblichen Mittel (Vorleistungen)** für **weitere Zwecke** geeignet zu machen.



1.1.2 Betrieblicher Leistungsprozess am Beispiel des Industriebetriebs

(1) Begriff Industriebetrieb

Der **Industriebetrieb** erstellt in Fabrikform (arbeitsteilig) unter Einsatz von Arbeitskräften, Maschinen und Anlagen Sachleistungen und setzt diese auf nationalen und internationalen Märkten ab.



¹ **Prozesse** sind eine **Abfolge von Aktivitäten** (z.B. bearbeiten, verarbeiten), durch die **Inputfaktoren** (z. B. Werkstoffe, Information, Dienstleistungen) zu **Outputfaktoren** (z. B. Erzeugnissen, Rechnung, Kreditvertrag) umgewandelt werden.

² Die Begriffe **Unternehmen** und **Betrieb** werden hier aus Vereinfachungsgründen gleichbedeutend (synonym) verwendet.

(2) Modell eines industriellen Sachleistungsprozesses

Beispiel:

Angenommen, eine Möbelfabrik stellt lediglich Labormöbel her.

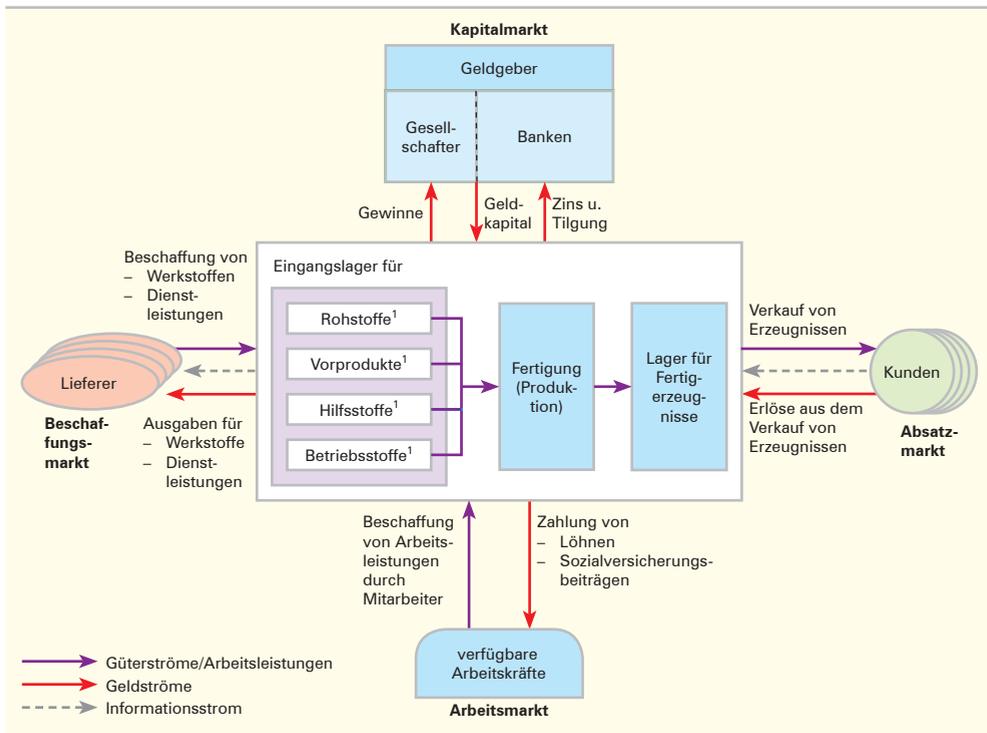
Zu beschaffen sind (neben den bereits vorhandenen bebauten und unbebauten Grundstücken, Maschinen, Fördereinrichtungen und der Betriebs- und Geschäftsausstattung):

- **Rohstoffe:**¹ Holz, Spanplatten, Kunststoffurniere;
- **Vorprodukte**¹ (Fertigteile, Fremdbauteile): Scharniere, Schlösser;
- **Hilfsstoffe:**¹ Lacke, Farben, Schrauben, Muttern, Nägel;

- **Betriebsstoffe:**¹ Schmiermittel, Reinigungsmittel.

Außerdem sind die erforderlichen Mitarbeiter, sowie die notwendigen Geldmittel, die zum Teil aus Erlösen (dem Umsatz), zum Teil aus Krediten und Beteiligungen bestehen, bereitzustellen.

Die Fertigerzeugnisse werden anschließend geprüft und bis zur Auslieferung in das Fertigerzeugnislager genommen.



1 – **Rohstoffe** werden nach der Bearbeitung oder Verarbeitung wesentliche Bestandteile der Fertigerzeugnisse, z. B. Eisen und Stahl im Maschinenbau; Wolle und Baumwolle in der Textilindustrie.
 – **Hilfsstoffe** sind Stoffe, die bei der Bearbeitung verbraucht werden, um das Erzeugnis herzustellen, die aber nicht als wesentliche Bestandteile der Fertigerzeugnisse zu betrachten sind, z. B. Farben in der Tapetenherstellung oder Lacke, Schrauben, Muttern, Nieten in der Automobilindustrie.
 – **Betriebsstoffe** dienen dazu, die Maschinen zu „betreiben“, z. B. Schmierstoffe, Kühlmittel, Reinigungsmittel. Sie gehen nicht in das fertige Produkt ein.
 – **Vorprodukte** sind Teile oder Baugruppen (zusammengesetzte Teile) von Vorlieferern, die zur Erstellung eigener Produkte benötigt werden.

(3) Erläuterungen zu den Hauptfunktionen eines Industriebetriebs

Beschaffung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sind alle Tätigkeiten, die darauf abzielen, die Güter und Dienstleistungen zu erwerben, die notwendig sind, um eine reibungslose Produktion zu garantieren. ■ In der Regel werden die bezogenen Materialien anschließend gelagert.
Leistungserstellung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ziel ist zunächst die Planung des Leistungserstellungsprozesses. Es ist z. B. zu entscheiden, in welchen Qualitäten und Mengen die Erzeugnisse hergestellt werden sollen. ■ Danach ist über die Planung, Lenkung, Durchführung und Kontrolle der Fertigung sowie der anschließenden Lagerung der fertiggestellten Erzeugnisse zu entscheiden.
Absatz	Er beinhaltet den Verkauf der Sachgüter und Dienstleistungen und ermöglicht durch den Rückfluss der eingesetzten Geldmittel die Fortsetzung (Finanzierung) der Beschaffung, der Leistungserstellung und des Absatzes.
Finanzierung	Sie hat die Aufgabe, die zur Durchführung der erforderlichen Zahlungen notwendigen finanziellen Mittel in Form von Eigen- oder Fremdkapital zu beschaffen.

1.1.3 Informations-, Material- und Geldfluss im Industriebetrieb

(1) Grundüberlegungen

Durch den Verkauf der hergestellten Güter oder erbrachten Dienstleistungen erhält das Unternehmen einen Geldwert (Einnahmen), den es dazu nutzt, alle anfallenden Ausgaben sowie die Investitionsgüter zu finanzieren. Dem **Materialfluss** steht damit – in entgegengesetzter Richtung – ein **Geldfluss** (Wertefluss) gegenüber.

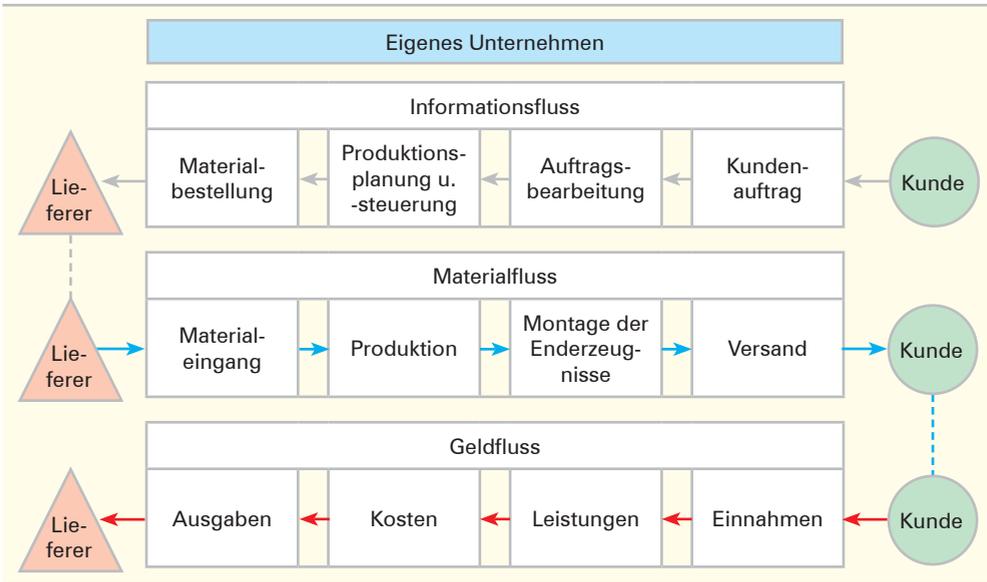
- Jedem **Zugang an Gütern oder Dienstleistungen** steht ein **Abgang an Geldmitteln** an die Vorstufe gegenüber.
- Jedem **Abgang an Gütern oder Dienstleistungen** steht ein **Zugang an Geldmitteln** aus der Nachstufe gegenüber.



Damit der Material- und Geldfluss in Gang kommt bzw. aufrechterhalten wird, muss das Unternehmen die geeigneten Lieferanten auswählen und die möglichen (potenziellen) Kunden finden. Hierzu ist ein **Informationsfluss** erforderlich, der von den Kunden, als den Abnehmern der Leistungen, ausgeht und über das eigene Unternehmen bis zu den Lieferanten reicht.

(2) Informationsfluss, Materialfluss, Geldfluss

<p>Informationsfluss</p>	<p>Der Industriebetrieb bietet seine Sachgüter und Dienstleistungen am Markt an. Er erhält daraufhin Anfragen, gibt Angebote ab und erhält so Aufträge. Der Auftrag muss bearbeitet werden. Geht man von der Annahme aus, dass das Unternehmen nur aufgrund eines Kundenauftrags fertigt, dann müssen die Produktionsabläufe nach Eingang des Kundenauftrags geplant und gesteuert werden. Hierfür ist der Bezug von Gütern und/oder Dienstleistungen notwendig, welche beim Lieferer bestellt werden müssen.</p> <p>Damit entsteht ein Informationsfluss vom Kunden über den eigenen Betrieb bis zum Lieferer.</p>	
<p>Materialfluss</p>	<p>Die Lieferung der bestellten Werkstoffe löst einen Materialfluss vom Lieferer zum Kunden aus, denn die bezogenen Materialien werden verarbeitet, die entstandenen Teile und Baugruppen zu Enderzeugnissen montiert und für den Versand an den Kunden bereitgestellt. Der Materialfluss läuft dem Informationsfluss entgegen.</p>	
<p>Geldfluss</p>	<p>Im Gegenzug für die Lieferung der Fertigerzeugnisse erhält das Unternehmen vom Kunden einen Geldfluss, und zwar in der Regel in Form von Einnahmen. Dieser Zufluss an Zahlungsmitteln wird benötigt, um die Ausgaben für die Leistungserstellung (z. B. Löhne, Energie, Materialverbrauch, Zinsen) und die Anlagegüter zu finanzieren. Damit entsteht ein Geldfluss vom Kunden zum Lieferer.</p>	



Zusammenfassung

- **Unternehmen** sind Wirtschaftseinheiten, die planvoll handeln. Sie beschaffen Sachgüter und Dienstleistungen, stellen hieraus gegebenenfalls eigene Erzeugnisse her und verkaufen ihre Leistungen.
- **Industrieunternehmen** erstellen arbeitsteilig unter Einsatz von Arbeitskräften, Maschinen und Anlagen Sachleistungen und verkaufen diese.
- Hauptfunktionen von Industrieunternehmen sind **Beschaffung, Produktion, Absatz** und **Finanzierung**.
- Eine **Auftragserteilung** durch einen Kunden löst einen **Informations-, Material- und Geldfluss** aus.
- Die vorherrschenden Strömungsrichtungen:
 - für den **Informationsfluss**: vom Kunden zum Lieferer
 - für den **Materialfluss**: vom Lieferer zum Kunden
 - für den **Geldfluss**: vom Kunden zum Lieferer

Übungsaufgabe

1. Unternehmen und Industrieunternehmen stehen zueinander im Verhältnis eines Ober- zu einem Unterbegriff. Erläutern Sie, was die Begriffe gemeinsam haben und worin der Unterschied liegt!
2. Nennen Sie die Hauptaufgaben eines Industriebetriebs und bilden Sie hierfür jeweils Beispiele aus Ihrer Erfahrungswelt!
3. Erläutern Sie die Begriffe Materialfluss, Geldfluss und Informationsfluss!
4. Ordnen Sie folgende Ereignisse jeweils der richtigen Art des Flusses zu!

Nr.	Ereignis	Art des Flusses
4.1	Kunde erhält von uns ein Angebot	
4.2	Kunde schickt uns einen Auftrag	
4.3	Wir richten eine Anfrage an einen Lieferer	
4.4	Lieferer schickt uns Rohstoffe zusammen mit Lieferschein	
4.5	Werkstoffe werden gegen Materialentnahmeschein dem Lager entnommen	
4.6	Auf unserem Bankkonto wird uns eine Lastschrift des Lieferers belastet	

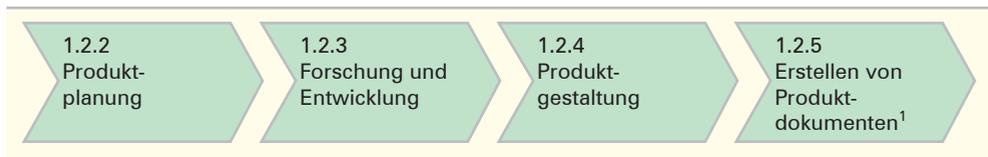
1.2 Produktentstehung und Produktentwicklung

1.2.1 Überblick über die Produktentstehung



Produkte sind Sachgüter und Dienstleistungen.

Der **Prozess der Produktentstehung** umfasst **vier Teilprozesse**. Zunächst gilt es die **Planung zur Entwicklung neuer Produkte** aufzunehmen, durch **Forschung und Entwicklung** abzusichern und „**Probeprodukte**“ zu erstellen. Entscheidet sich die Unternehmensleitung zur Aufnahme der neuen Produkte in das bestehende Produktprogramm, werden in einem weiteren Schritt die **Produktgestaltung** festgelegt sowie die erforderlichen **Produktdokumente** erstellt.



1.2.2 Produktplanung

1.2.2.1 Anstoß zur Produktplanung

Zwei Hauptgruppen von Innovationsanstößen lassen sich feststellen. Zum einen sind das **interne Auslöser**, die sich aus der Geschäftstätigkeit ergeben. Zum anderen sind das **Auslöser**, welche durch die Beobachtung des **Marktumfeldes** wahrgenommen wurden.

(1) Interne Auslöser („Technology Push“)

Die zündende Dynamik für die Innovation geht vom eigenen Betrieb aus.

Beispiele:

Die Entwicklung des iPod, des iPad und iPhone der Firma Apple. Diese Produkte waren sowohl für Apple als auch für den Gesamtmarkt neu. Sie haben inzwischen Kultstatus und werden mit attraktiven Gewinnspannen

verkauft. Vergleichbares gelang in den 80er-Jahren der Firma Renault mit der Entwicklung eines neuen Autotyps, des Van („Espace“). Der Erfolg dieses Fahrzeugkonzepts veranlasste viele andere Hersteller zur Nachahmung.

Weitere interne Auslöser können sein:

- geänderte rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. kein bleihaltiges Benzin an Tankstellen, Tagfahrricht),
- neue Erkenntnisse im Rahmen der eigenen Forschung und Entwicklung,
- Zufallsentwicklungen (siehe „Post-it“-Beispiel auf S. 19, Teflonbeschichtung als Nebenprodukt der Weltraumtechnik und Nierensteinzertrümmerer als Spin-off² aus der Militärtechnik).

¹ Aufgrund der Rahmenrichtlinien werden diese Lerninhalte nicht dargestellt.

² **Spin-off:** Ableger.

(2) Vom Markt angeregte Auslöser („Market Pull“)

Hierbei geht der Zündfunke für die Innovation vom Markt aus. Externe Auslöser können sein:

- Kundenbeschwerden,
- Beobachtung der Neueintragung von Patenten,
- Öffnung neuer Märkte (z. B. Wegfall internationaler Handelshemmnisse wie Zölle),
- Weiterentwicklungen der Konkurrenz (z. B. nehmen die Automobilhersteller gegenseitig die Konkurrenzmodelle unter die Lupe und registrieren sorgfältig deren Innovationsstand).

1.2.2.2 Ideengewinnung

Für die Ideengewinnung gibt es zwei Möglichkeiten:

(1) Passive Ideenfindung

■ Ideen kommen **aus dem eigenen Unternehmen**, z. B.

- von Mitarbeitern aus dem Vertrieb, Marketing und der Produktion,
- aus dem betrieblichen Vorschlagswesen,
- aus der eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung,
- aus Kundenbeschwerden dank eines eingerichteten Beschwerdemanagements.

■ Ideen kommen **aus externen Quellen**, z. B.

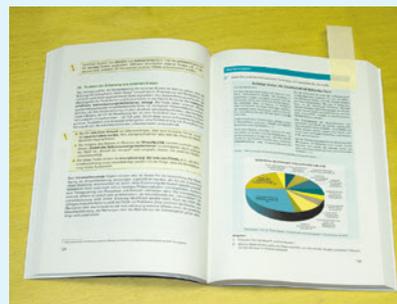
- durch Befragungen von Endverbrauchern oder Händlern,
- von Experten an Forschungsinstituten oder Hochschulen,
- durch Publikationen,
- durch Beobachtung der Konkurrenz,
- über Patentämter.



Interessant ist auch die **Ideengewinnung aus unerwarteten Fehlschlägen**.

Beispiel:

Ende der 60er-Jahre versuchte die 3M-Company einen neuen Klebstoff zu entwickeln. Heraus kam ein Kleber, der zwar überall haftete, sich aber rasch ablösen ließ. Jahre später erinnerte sich ein Arbeitskollege des Klebstoffentwicklers, der ein Lesezeichen für sein Gesangbuch benötigte, an diese Entwicklung. Das Lesezeichen haftete und ließ sich leicht entfernen, ohne dass die Seiten des Liederbuches beschädigt wurden. Die „Post-it“-Haftnotizen gehören heute zu den wichtigsten Erfindungen des 20. Jahrhunderts und verschaffen der 3M-Company jährlich Umsätze in dreistelliger Millionenhöhe.



Dass man sich aber auch gewaltig irren kann und Gefahr läuft, Chancen zu verpassen, belegen **nachfolgende Irrtümer**,¹ über welche wir aus heutiger Sicht nur schmunzeln:

Beispiele:

- „640 Kilobyte sind genug für jeden (Computer).“
Bill Gates, 1981
- „Das Telefon hat zu viele ernsthaft zu bedenkende Mängel für ein Kommunikationsmittel. Das Gerät ist von Natur aus von keinem Wert für uns.“
„Western Union“,
Interne Meldung, 1876
- „Es gibt keinen Grund, warum irgendjemand einen Computer in seinem Haus wollen würde.“
Ken Olson,
Präsident von Digital Equipment Corp., 1977

1.2.3 Forschung und Entwicklung

Die **Forschung und Entwicklung (F&E)** ist eine wesentliche Grundlage für Produkt- und Verfahreninnovationen. In Anlehnung zum Begriff der industriellen Produktion kann F&E als **Produktion neuen Wissens** definiert werden.

(1) Forschung

■ **Begriff**



Forschung ist das Herausfinden, Bestimmen und Festlegen von Wirkungszusammenhängen mithilfe naturwissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel, das Wissen zu erweitern.

■ **Arten**

Grundlagenforschung	Sie dient der Erweiterung des Wissens und will Erkenntnisse grundlegender Art gewinnen. Trotz der nicht zweckbezogenen Aufgabe der Grundlagenforschung erhofft man sich von ihr – vor allem wenn es sich um die betriebliche Grundlagenforschung handelt – Ergebnisse, die auch wirtschaftlich genutzt werden können.
Angewandte Forschung	Sie ist auf die wirtschaftliche Verwertbarkeit ihrer Ergebnisse gerichtet. Die angewandte Forschung wird vor allem von Industrieunternehmen getragen. Die Ergebnisse der angewandten Forschung können rechtlich geschützt werden.

(2) Entwicklung



Entwicklung ist die zweckgerichtete Auswertung und Anwendung von Forschungsergebnissen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

Die Entwicklung ist ein Teilbereich der Produktpolitik. Sie besteht aus

- der Weiterentwicklung bereits eingeführter Produkte,
- der Entwicklung neuer Produkte und
- der Entwicklung der erforderlichen Fertigungsverfahren.

¹ Quelle: <http://www.r-winners.de/sonstige/spass6.htm> [06.05.2019].

(5) Nutzung

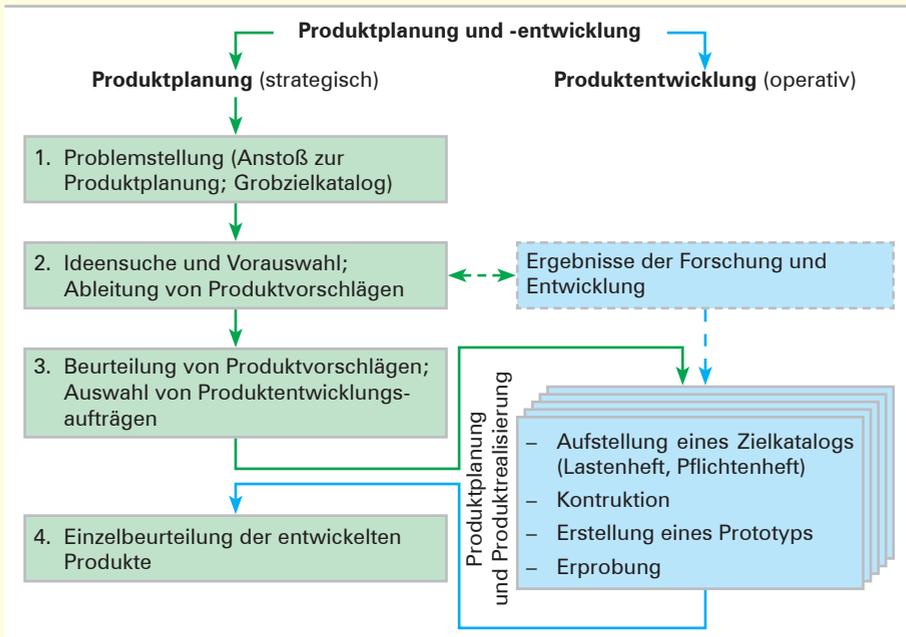
Produkteigenschaften	Erläuterungen
beanspruchungsgerecht	Der Kunde erwartet, dass das Erzeugnis für den Zweck geeignet ist, für den er es gekauft hat. Je nach Erzeugnis werden unterschiedliche Erwartungen gestellt wie z. B. Robustheit, vielfältige Kombinationsmöglichkeit, Stabilität, Leichtigkeit usw.
reparaturgerecht	Hier fördert z. B. die konsequente Modulbauweise eine rasche und kostengünstige Reparatur.

(6) Entsorgung

Die Verwendung weniger, sortenreiner Materialien und eine demontagegerechte Konstruktion (schrauben statt schweißen, zerstörungsfreie Demontage) unterstützen eine kostengünstige Entsorgung (**recyclinggerechte Materialien**). Allerdings befindet sich der Konstrukteur hier unter Umständen in einem Dilemma.¹ So wird z. B. bei einem Autounfall von der Karosserie ein hohes Maß an Verformbarkeit zur Energieverzerhung erwartet, ohne dass sich allerdings die Struktur des Autos auflöst. Gerade Letzteres wird aber bei der Entsorgung gewünscht.

Zusammenfassung

- Unter **Produkten** werden sowohl Sachgüter als auch Dienstleistungen verstanden.
- Der Ablauf der Produktplanung und der Produktentwicklung sind aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.



1 **Dilemma**: Wahl zwischen zwei (unangenehmen) Dingen; Zwangslage.

- Die **Aufgabe** von **Forschung** und **Entwicklung** ist es, systematisch nach neuem Wissen und nach neuen Erkenntnissen zu suchen. In einem Industriebetrieb bedeutet dies, neue Produkte zu entwickeln bzw. bestehende kontinuierlich zu verbessern.
- Im Mittelpunkt der **Produktentwicklung** steht die **Konstruktion**.
- Mit zunehmendem **Fortschritt in der Produktentwicklung**
 - **steigen die Kosten** für Konstruktionsänderungen,
 - **sinkt die Gestaltungsfreiheit** des Konstrukteurs.
- Festlegungen im Rahmen der Konstruktion haben auf die nachfolgenden Phasen des Lebenszyklus der Produkte erhebliche **Konsequenzen in Bezug auf die Kosten**, insbesondere auf die Kosten der Herstellung, der Reparatur und der Entsorgung.
- Die Anforderungen an das Produkt werden im **Lasten-** und **Pflichtenheft** festgehalten.
 - Das **Lastenheft** beschreibt die Anforderungen aus der **Sicht des Kunden** und klärt, **was** und **wofür** etwas verlangt wird.
 - Im **Pflichtenheft** beschreibt der **Auftragnehmer, wie** und **womit** er die im Lastenheft formulierten Anforderungen erfüllen will.

Übungsaufgaben

- 2
 1. Erläutern Sie, warum innovative Produktentwicklungen gerade für Deutschland so besonders wichtig sind!
 2. Fragt man die Menschen, ob sie auch zufrieden leben könnten mit den Produkten, die derzeit verfügbar sind, so antworten die meisten mit „Ja“ – bis sie das neue Produkt sehen. Dann wollen sie auch das haben. Erläutern Sie, warum das so ist!
 3. Begründen Sie, warum es erforderlich ist, für die Produktentstehung (insbesondere bei innovativen Produkten) einen eigenständigen Prozess zu definieren und diesen auch gewissenhaft einzuhalten!
 4. Für Forschung und Entwicklung werden erhebliche Mittel aufgewendet.
Aufgaben:
 - 4.1 Stellen Sie dar, worin sich Forschung und Entwicklung unterscheiden!
 - 4.2 Begründen Sie die Notwendigkeit von Forschung und Entwicklung aus der Sicht eines Industriebetriebs!
 5. Beschreiben Sie, weshalb der Konstruktion ein besonderes Maß an Kostenverantwortung zukommt!
 6. Veranschaulichen Sie grafisch das Problem des Konstrukteurs mit fortschreitender Produktentwicklung zwischen steigenden Kosten und sinkender Gestaltungsfreiheit!
 7. Zeigen Sie auf, in welcher Weise nachfolgende Lebensphasen eines Produkts bereits im Rahmen der Konstruktion berücksichtigt werden müssen!
- 3 Der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Micro-Text Technologies GmbH, Hersteller von technischen Garnen, Alfred-Nobel-Straße 42, 38644 Goslar, ist eine bahnbrechende Entwicklung gelungen. Sie entwickelte ein Garn, welches die UV-Strahlung der Sonne umwandelt in Wärme. Zudem hat das Garn die folgenden Eigenschaften:
 - Es kann beliebig durchgefärbt werden.
 - Es lässt sich zu großflächigen Bahnen weben.

- Die Herstellung sowohl von ganz feinen als auch von sehr festen Tuchen ist möglich.
- Die Tuche können sowohl genäht als auch verklebt werden.

Das Garn wurde patentrechtlich geschützt. Eine Konkurrenzanalyse ergab, dass man mit diesem Produkt eine absolute Marktneuheit entwickelt hat.

Aufgaben:

1. Bilden Sie Arbeitsgruppen von je 5–7 Schülern. Erarbeiten Sie für das innovative Garn Ideen,
 - für welche Kunden oder Kundengruppen
 - durch die beschriebenen Eigenschaften des Garns ein **spezifischer Kundennutzen** erbracht werden kann.
 2. Bewerten Sie gruppenintern Ihre Ideen!
 3. Bilden Sie eine Reihenfolge für die TOP 5!
 4. Präsentieren und begründen Sie Ihr Ergebnis gegenüber den anderen Gruppen!
- 4** Vielleicht haben Sie im Laufe Ihrer Schulzeit durch nicht passende Schulmöbel (Stühle und Tische) schon einmal Rückenschmerzen und Beinbeschwerden bekommen. Häufig liegt der Grund hierfür in nicht ergonomischen Stühlen und Tischen.

Die nachfolgende Checkliste gibt einen Überblick über wichtige Merkmale ergonomisch korrekter Schulmöbel.

Wenn schon sitzen, dann ...

- Die Füße berühren im Sitzen den Boden mit der ganzen Sohle.
- Die Oberschenkel liegen waagrecht auf der Sitzfläche auf.
- Der Winkel zwischen Unter- und Oberschenkel beträgt etwa 90°.
- Die Kniekehlen berühren die Vorderkante der Sitzfläche nicht.
- Die Oberschenkel können sich beim Sitzen frei bewegen.
- Die Lehne stützt den Rücken in Zuhörhaltung unterhalb der Schulterblätter ab.
- Die Lehne stützt den Rücken in Schreibhaltung am Beckenrand ab.
- Die Ellbogenspitzen befinden sich in Tischplattenhöhe.
- Die Unterarme liegen auf der Tischplatte, die Schultern sind entspannt.
- Dynamisches Sitzen ist zu ermöglichen.

Wünschenswerte Merkmale:

- Die Tischplatte ist in der Neigung (bis 16°) verstellbar.
- Die Oberflächenbeschichtung ist rutschfest, bzw. der Tisch hat eine kleine Randleiste.
- Die neigbare Tischplatte hat eine waagrechte Ablagefläche oder eine Ablagemulde.
- Der Stuhl hat einen Lendenbausch mit fester Beckenrandabstützung.
- Der Winkel zwischen Sitzfläche und Lehne beträgt etwa 100°.
- Die Sitzfläche ist leicht nach vorne geneigt.
- Der Stuhl hat eine flache Sitzflächenwölbung.

Quelle: http://www.schulentwicklungspreis.de/fileadmin/docs/SI_8011.pdf.

Aufgaben:

1. Gestalten Sie aufgrund der Vorgaben einen Schülerstuhl und einen Schülertisch!
2. Skizzieren Sie den Sachverhalt grafisch, indem Sie die Beziehung zwischen Stuhl, Tisch und Schüler darstellen. Achten Sie dabei auf Sitzhöhe, Sitztiefe, Tischhöhe und Beinfreiheit!

1.3 Fertigungsverfahren

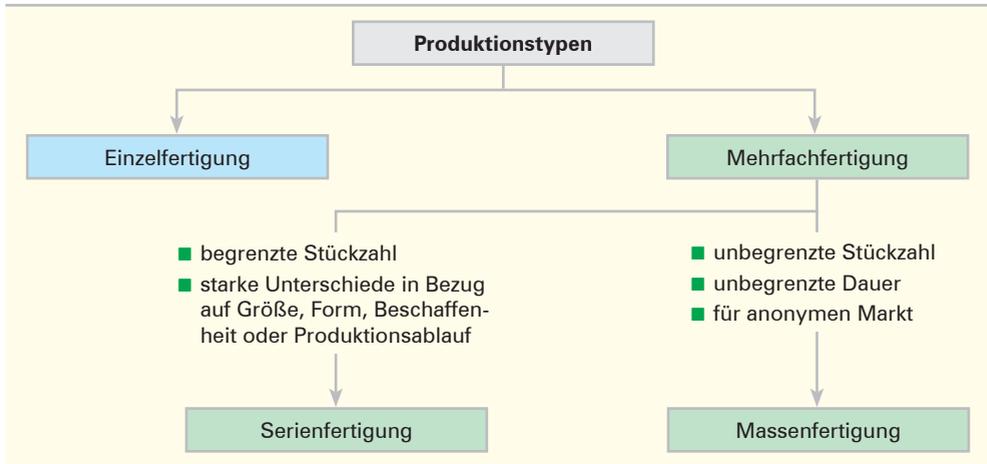
Fertigungsverfahren¹ beschreiben die technisch-organisatorische Durchführung der Produktion.



1.3.1 Arten der Fertigungsverfahren

1.3.1.1 Fertigungsverfahren nach der Menge der gleichartigen Produkte (Produktionstypen)

Diese Unterscheidung richtet sich danach, inwieweit ein Betrieb das **Prinzip der Massenfertigung** verwirklicht. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die Produktionstypen:



(1) Einzelfertigung

Hier wird ein bestelltes Produkt nur einmal in seiner Art gefertigt. Die Einzelfertigung ist in der Lage, individuelle Wünsche zu berücksichtigen.

Beispiele:

Anfertigen eines Maßanzugs, Herstellung einer Spezialmaschine, Bau von Häusern, Fabriken, Schiffen, Straßen, Brücken oder Turbinen.

(2) Serienfertigung

Werden bei der industriellen Fertigung von einem Produkt größere Stückzahlen erzeugt (z. B. Werkzeugmaschinen oder Autos), spricht man von Serienfertigung. Durch den Übergang von der Einzel- zur Serienfertigung sinken die Stückkosten: Einerseits muss die Vorplanung und Arbeitsvorbereitung nicht mehr für jedes einzelne Produkt gesondert, sondern nur einmal für die ganze Serie durchgeführt werden, andererseits kann infolge der Arbeitsteilung der Einsatz der Betriebsmittel rationalisiert werden.

¹ Für den Begriff Fertigungsverfahren wird auch der Begriff **Produktionsverfahren** verwendet.

Bei der Serienfertigung werden die Fertigungsanlagen einmal für die Produktion der Serie vorbereitet, sodass nur ein bestimmtes Produkt während des geplanten Zeitraums gefertigt werden kann. Verlangt der Markt ein verbessertes Produkt, wird die Produktion der bisherigen Serie eingestellt und die neue Serie aufgelegt (z. B. Motorräder, Automobile). Der Übergang dieser sogenannten **Großserienfertigung** zur Massenfertigung ist fließend.

(3) Massenfertigung

Produziert ein Unternehmen ein ausgereiftes Produkt und sieht es sich einem praktisch unbegrenzt aufnahmefähigen Markt gegenüber, wird es zur **Massenfertigung** übergehen (z. B. Zigaretten, Ziegelsteine, Stahlbleche, Waschmittel, Zement). Die Massenfertigung kann als **Einproduktfertigung** oder **Mehrproduktfertigung** vorkommen.

Die Mehrproduktfertigung ist in ihren Erscheinungsformen außerordentlich vielfältig, sei es als verbundene Produktion oder als Parallelproduktion.

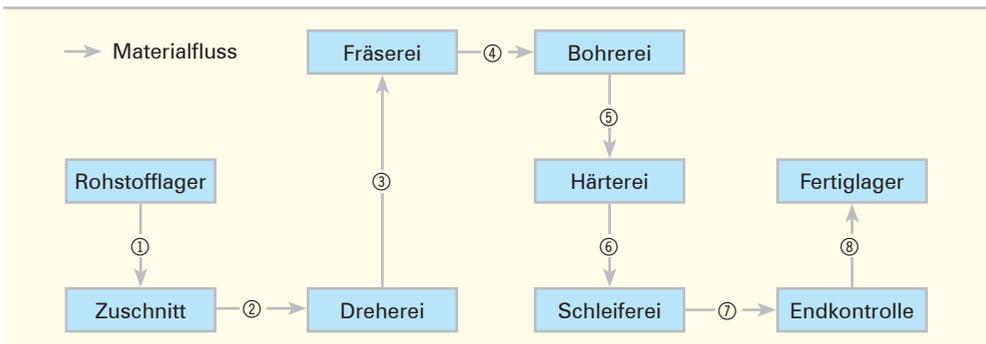
Verbundene Produktion	Sie liegt vor, wenn mehrere Produkte, z. B. Gas, Koks und Teer aus einem Grundstoff (Kohle) in einem Produktionsprozess gewonnen werden (Kuppelproduktion).
Parallelproduktion	Sie liegt vor, wenn verschiedene Produkte in verschiedenen Betriebsteilen gefertigt werden (z. B. verschiedene Sorten Kunststoffe in getrennten Betriebsteilen).

1.3.1.2 Fertigungsverfahren nach der Organisation der Fertigung (Organisationstypen)

(1) Werkstättenfertigung

Werkstättenfertigung bedeutet die Zusammenfassung aller artgleichen Fertigungsmaschinen und Fertigungseinrichtungen in besonderen Abteilungen, z. B. Drehbänke in der Dreherei, Fräsmaschinen in der Fräserei usw. Das Werkstück wandert von Abteilung zu Abteilung, wobei es wiederholt in die gleiche Abteilung zurückkommen kann.

Das folgende Organisationsschema zeigt das Prinzip der Werkstättenfertigung.



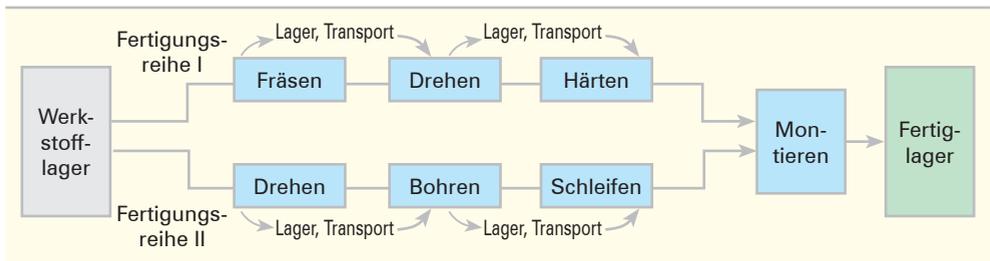
Werkstättenfertigung aus Sicht des Unternehmers	
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geeignetes Fertigungsverfahren für Einzel- und Kleinserienfertigung. ■ Große Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen, da der häufige Wechsel der Kundenaufträge hinsichtlich Art und Qualität der Produkte den Einsatz von umrüstbaren Maschinen (Universalmaschinen im Gegensatz zu Spezialmaschinen) verlangt. ■ Guter Überblick über Kapazitätsauslastung.
Nachteile	<p>Hohe Fertigungskosten im Vergleich zur Fließfertigung aufgrund</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ langer innerbetrieblicher Transportwege, ■ ungleicher Kapazitätsauslastung der Werkstätten, ■ hoher Zwischenlagerkosten, ■ hoher Lohnkosten (Facharbeiterlöhne) und ■ hoher Kosten der Arbeitsvorbereitung (z. B. Bereitstellung der Arbeitsunterlagen, Reihenfolgeplanung, Terminplanung, Maschinenbelegungsplanung).

(2) Reihenfertigung

- Eine **Reihenfertigung** liegt vor, wenn innerhalb der einzelnen Fertigungsstätten die Maschinen und damit die Arbeitsplätze nach dem Fertigungsablauf angeordnet sind.
- Der Produktionsprozess wird in **kleine und kleinste Arbeitsgänge** zerlegt, die entsprechend dem Produktionsfortschritt **miteinander verbunden** sind (Flussprinzip).



Das folgende Organisationschema zeigt das Prinzip der Reihenfertigung.



Reihenfertigung aus Sicht des Unternehmers	
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geeignetes Fertigungsverfahren für größere Serien. ■ Niedrigere Fertigungskosten gegenüber der Werkstättenfertigung aufgrund <ul style="list-style-type: none"> ■ kurzer innerbetrieblicher Transportwege, ■ gleichmäßiger Kapazitätsauslastung in den Fertigungsreihen, ■ niedrigerer Lohnkosten (an Spezialmaschinen ist der Einsatz angelernter Arbeitskräfte möglich), ■ niedriger Kosten für die Arbeitsvorbereitung.
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohes Unternehmerwagnis (steigende Stückkosten bei zurückgehender Nachfrage aufgrund hoher fixer Kosten). ■ Mangelnde Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen (Spezialmaschinen können entweder überhaupt nicht oder nur mit hohen Kosten umgerüstet werden, falls andere Erzeugnisse hergestellt werden sollen).

(3) Fließfertigung

■ Begriff Fließfertigung

Die Fließfertigung ist eine Weiterentwicklung der Reihenfertigung. Wie bei der Reihenfertigung sind die Betriebsmittel bzw. Arbeitsplätze in einer zwingenden Reihe nach der Arbeitsfolge angeordnet. Der Unterschied zur Reihenfertigung besteht darin, dass die Arbeitsgänge zeitlich vorbestimmt sind. Der Arbeitende muss den vorgeschriebenen „Takt“ einhalten.



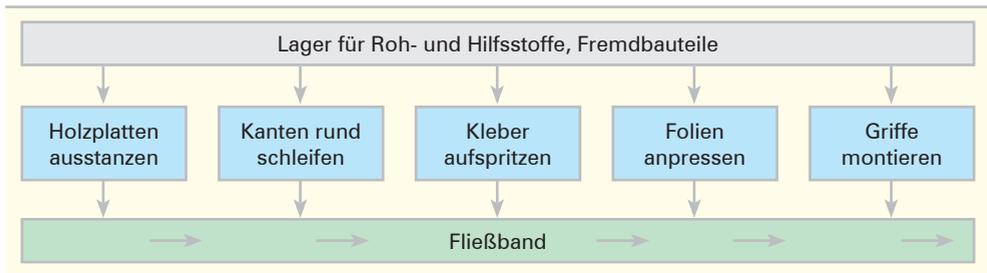
- Bei der **Fließfertigung** richtet sich die Anordnung der Maschinen und der Arbeitsplätze nach der technisch erforderlichen Bearbeitungsreihenfolge.
- Höchste Ausprägungsform der Fließfertigung ist die **Fließbandfertigung**.

■ Fließbandfertigung

Die Fließbandfertigung ist dadurch charakterisiert, dass sie, bei einem gleichmäßigen Arbeitsfluss, Arbeitsgänge in einer zeitlich bestimmten, lückenlosen Folge ausführt. Die Bearbeitungsgänge von unterschiedlicher Dauer sind daher aufeinander abzustimmen, „auszutakten“, damit das Werkstück alle Fertigungsstufen mit der gleichen, planmäßig vorgegebenen Geschwindigkeit durchläuft. Bei diesem Taktverfahren ist die Arbeit an dem sich bewegenden Werkstück in der festgesetzten Zeit auszuführen. Die Arbeitsausführung ist an den Takt (Rhythmus) gebunden.



Das folgende Organisationsschema zeigt das Prinzip der Fließbandfertigung.



Die Fließbandfertigung galt lange Zeit als das bestmögliche Produktionsverfahren, weil sie eine hohe Arbeitsproduktivität garantiert (geringer Raumbedarf je Arbeitsplatz, schnelle Durchlaufzeiten des Materials, höchstmögliche Ausnutzung der Arbeitskapazität des Arbeitenden).

Seit Beginn der Siebzigerjahre haben Gewerkschafter, Arbeitspsychologen, Soziologen und Techniker erkannt, dass die Nachteile der Fließbandarbeit überwiegen können.

Die **Nachteile der Fließbandfertigung** aus **Sicht des arbeitenden Menschen** sind vor allem:

- Der Mitarbeiter kann sich **nicht mehr mit dem Produkt identifizieren**. Er weiß häufig gar nicht mehr, welchen Anteil er am Gesamtprodukt hat. Die Arbeitsfreude kann dadurch verloren gehen.
- Die ständige Wiederholung von gleichartigen Arbeitsgängen führt zur **Monotonie**. Die einseitige Beanspruchung bei der Arbeit führt möglicherweise zu **physischen** (körperlichen) und **psychischen** (seelischen) **Belastungen**.
- Für viele Tätigkeiten am Fließband ist keine umfassende Berufsausbildung mehr notwendig. Ungelernte oder angelernte Arbeit genügt. Damit entsteht eine **neue, wenig angesehene Bevölkerungsschicht**.

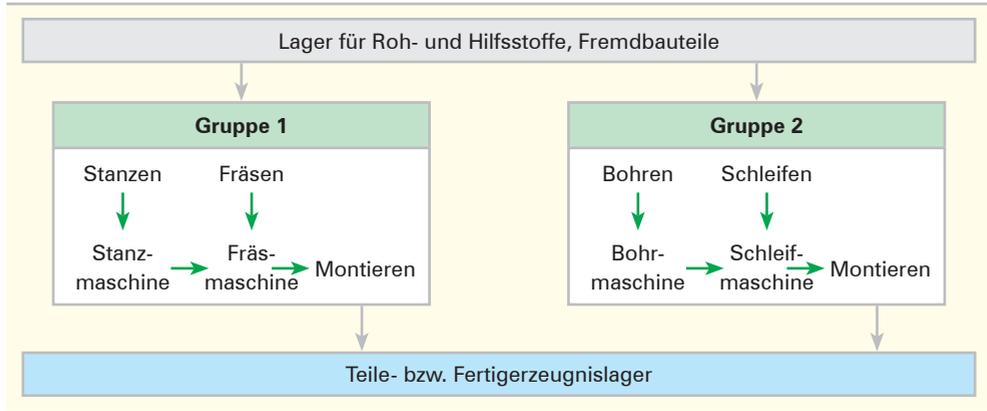
Fließbandfertigung aus Sicht des Unternehmers	
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geeignetes Fertigungsverfahren für die Großserien- und Massenproduktion, ■ niedrige Fertigungskosten, weil <ul style="list-style-type: none"> ■ die Zwischenlagerung der Werkstücke verringert wird, ■ die Fertigungszeiten verkürzt werden, ■ der Ausschuss abnimmt (die Spezialisierung der Arbeitenden auf wenige Handgriffe erhöht die Geschicklichkeit), ■ die Lohnkosten verhältnismäßig niedrig sind (angelernte statt gelernte Arbeitskräfte).
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohes Unternehmerwagnis (steigende Stückkosten bei zurückgehender Nachfrage aufgrund hoher fixer Kosten), ■ mangelnde Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen (geringe Flexibilität), ■ Probleme beim „Austakten“ (Abstimmen) der einzelnen Fertigungsbereiche (z. B. Fertigungsstraßen), ■ hohe Störanfälligkeit, denn beim Ausfall eines Arbeitsplatzes muss die Fertigung gestoppt werden, falls keine Zwischenlager vorhanden sind, ■ starke einseitige Beanspruchung des arbeitenden Menschen.

(4) Inselfertigung (Gruppenfertigung)

Die Nachteile der Fließbandarbeit führen dazu, dass immer mehr Betriebe dazu übergehen, die Fließbandfertigung durch die Inselfertigung (auch Gruppenfertigung genannt) zu ersetzen.

Bei der Inselfertigung werden Elemente der Werkstättenfertigung mit der Fließfertigung kombiniert, indem der Montageablauf in genau definierbare Arbeitsabschnitte gegliedert wird. Wie die Arbeit im einzelnen Abschnitt erledigt wird, regelt kein Einzelner, sondern die Gruppe. Die Gruppe organisiert in eigener Verantwortung den Materialabruf, die Belegung der Maschinen sowie das Arbeitstempo. Je nach Bedarf wechseln die Gruppenmitglieder – bei gegenseitiger Abstimmung – die Arbeitsplätze (Jobrotation). Diese Eigenverantwortung führt zu einer Steigerung der Arbeitsmotivation und erhöht die Produktqualität. Die Gruppen können dabei sehr unterschiedliche Produkte herstellen. Dies reicht von der Produktion bestimmter Einzel- oder Bauteile bis hin zu einem Fertigerzeugnis.

Das folgende Organisationsschema zeigt das Prinzip der Inselfertigung (Gruppenfertigung).



Vorteile der Inselfertigung gegenüber der Werkstättenfertigung	Vorteile der Inselfertigung gegenüber der Fließbandfertigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kürzere Transportwege, ■ schnellere Fertigungsdurchlaufzeiten, ■ niedrigere Kosten für die Zwischenlagerung, ■ übersichtlicherer Produktionsablauf, ■ überwiegender Einsatz von Spezialmaschinen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Höhere Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen (höhere Flexibilität), ■ abwechslungsreichere Tätigkeiten der Arbeitskräfte, ■ bessere Motivation der Arbeitskräfte durch Übertragung von Eigenverantwortlichkeiten, ■ geringere Störanfälligkeit des Produktionsablaufs.

Nachteile der Inselfertigung sind z.B. die schwierigere Entgeltfestsetzung für die einzelnen Arbeitskräfte und der zwischen den Arbeitskräften bestehende Gruppenzwang.

1.3.2 Zusammenhang zwischen Fertigungslosen und Kosten: optimale Losgröße

Werden die einzelnen Produkte nicht kontinuierlich, sondern **mit Unterbrechungen** hergestellt, handelt es sich um **Intervallfertigung**. Innerhalb eines Intervalls werden mit den erforderlichen Fertigungsanlagen jeweils gleichartige Erzeugnisse produziert. Die Intervallfertigung ist häufig eine **Kleinserienfertigung**.

1.3.2.1 Begriff und Bestimmungsfaktoren der optimalen Losgröße

Ein wichtiges Problem der Intervallfertigung ist die Bestimmung der optimalen Losgröße (Seriengröße, Auflagengröße).



Ein **Los (Serie, Auflage)** ist die Menge, die ohne **Umrüsten der Anlage** produziert wird.

Die Losgröße hat Auswirkungen auf die Höhe der Rüstkosten je Stück und der Lagerhaltungskosten.

Kostenfaktoren	Erläuterungen	Beispiele
Rüstkosten	<p>Sie entstehen durch das Einrichten der Produktionsanlagen auf die Herstellung einer anderen Produktart.</p> <p>Rüstkosten treten je Los nur einmal auf und entstehen unabhängig von der Stückzahl der in einem Los gefertigten Produkte. Man bezeichnet sie daher auch als auflagefixe Kosten. Durch die Verminderung der Anzahl der durchgeführten Rüstvorgänge bzw. Erhöhung der in einem Los gefertigten Güter werden die Umrüstkosten insgesamt abgesenkt und damit auch die Losstückkosten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zinskosten, Abschreibungen, Wagniskosten oder Miete für die ruhenden maschinellen Anlagen und Räume, ■ Heiz-, Strom-, Be- und Entlüftungskosten, ■ Personalkosten während der Umrüstzeit.
Lagerhaltungskosten	<p>Es handelt sich um mengenabhängige Kosten. Sie steigen mit wachsender Losgröße an und sinken mit fallender Losgröße. Die Lagerhaltungskosten bezeichnet man auch als auflagevariable Kosten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Versicherungskosten für die Lagervorräte, ■ Zinskosten für das im Lager gebundene Kapital, ■ Wagniskosten für Lagerschwund durch Güterverderb und Diebstahl, ■ Personalkosten, ■ Abschreibung der Lager-einrichtung, ■ Mietkosten.

Rüstkosten und Lagerhaltungskosten verlaufen, bezogen auf die Losgröße, entgegengerichtet, d. h., eine hohe Auflage (geringe Anzahl von Losen) führt zu niedrigen Rüstkosten, aber zu höheren Lagerkosten und umgekehrt.



Die **optimale Losgröße (Seriengröße, Auflagengröße)** ist gegeben, wenn die **Summe aus Rüst- und Lagerhaltungskosten** in einem bestimmten Planungszeitraum ein **Minimum** bildet.



1.3.2.2 Berechnung der optimalen Losgröße

(1) Ermittlung der auflagevariablen Lagerhaltungskosten

Die Ermittlung der **auflagevariablen Lagerhaltungskosten** (K_e) ist in der Praxis sehr schwierig. An einem sehr vereinfachenden Beispiel wird gezeigt, warum die variablen Lagerhaltungskosten auch **je Stück** steigen.

Beispiel:

Ein Unternehmen verkauft im Laufe eines Jahres 12000 Schaltelemente, deren Selbstkosten 10,00 EUR betragen. Der Lagerhaltungskostensatz¹ beträgt 30 %.

Aufgaben:

1. Berechnen Sie, wie sich die Lagerhaltungskosten für die Lagerung je Stück entwickeln, wenn der Monatsbedarf, der

Zweimonatsbedarf, der Dreimonatsbedarf, der Viermonatsbedarf, der Halbjahresbedarf und der Jahresbedarf zu Beginn der jeweiligen Periode produziert und auf Lager genommen wird! Es wird eine kontinuierliche Lagerabgangsrate unterstellt.

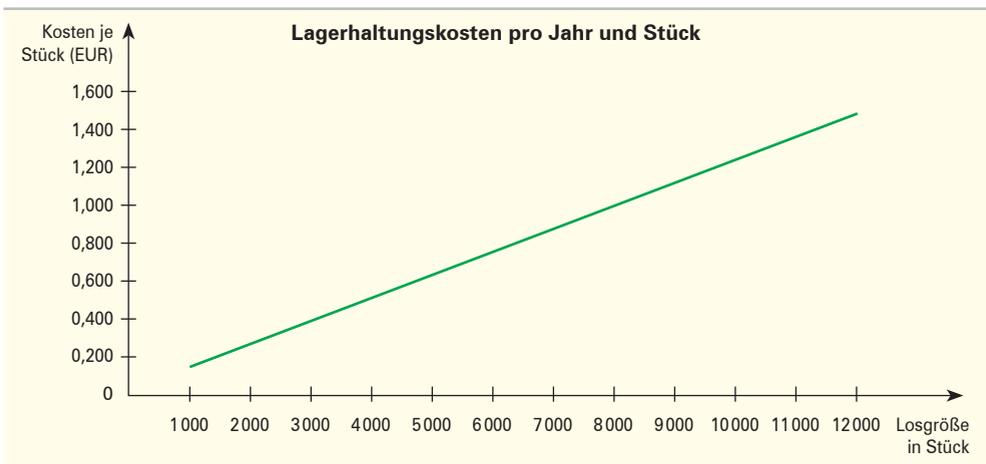
2. Stellen Sie den Sachverhalt grafisch dar!

Lösungen:

Zu 1.: Entwicklung der Lagerhaltungskosten

Losgröße	Auflagenhäufigkeit	Durchschn. Lagerbestand in Stück	Durchschn. Lagerbestand in EUR	Lagerhaltungskosten in EUR	Lagerhaltungskosten pro Jahr und Stück in EUR
1000	12	500	5000,00	1500,00	0,125
2000	6	1000	10000,00	3000,00	0,250
3000	4	1500	15000,00	4500,00	0,375
4000	3	2000	20000,00	6000,00	0,500
6000	2	3000	30000,00	9000,00	0,750
12000	1	6000	60000,00	18000,00	1,500

Zu 2.: Grafische Darstellung



¹ Der Lagerhaltungskostensatz gibt in Prozent an, wie hoch die Lagerhaltungskosten im Vergleich zum durchschnittlichen Wert des Lagerbestandes sind.

(2) Ermittlung der optimalen Losgröße

Beispiel:

Ausgehend von den Daten des Beispiels von S. 34 betragen die Rüstkosten (auflagefixen Kosten) 1000,00 EUR.

Aufgaben:

1. Berechnen Sie die optimale Losgröße!
2. Stellen Sie die optimale Losgröße grafisch dar!

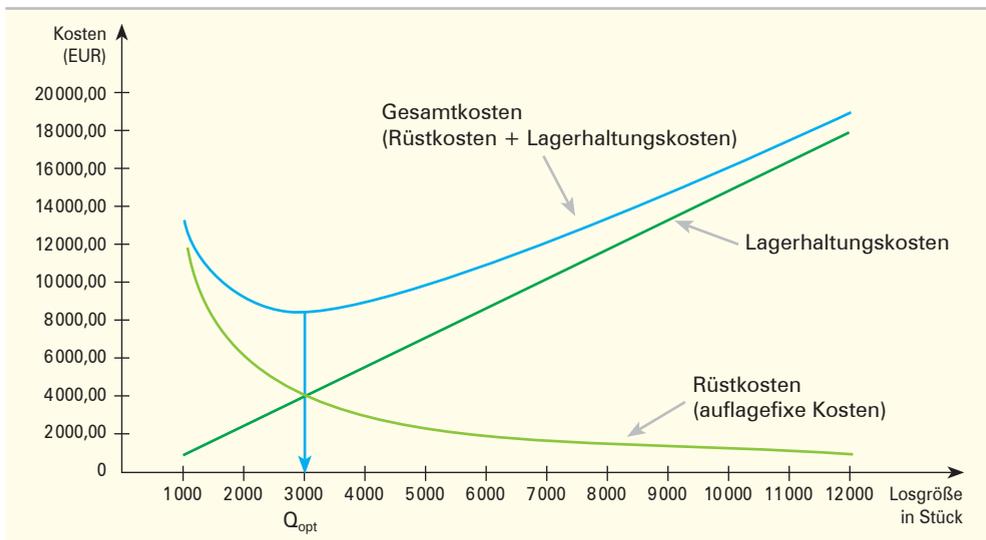
Lösungen:

Zu 1.: Rechnerische Ermittlung der optimalen Losgröße

Losgröße	Auflagenhäufigkeit	Rüstkosten pro Jahr in EUR	Durchschn. Lagerbestand in Stück	Durchschn. Lagerbestand in EUR	Lagerhaltungskosten in EUR	Gesamtkosten in EUR
1000	12	12 000,00	500	5 000,00	1 500,00	13 500,00
2000	6	6 000,00	1 000	10 000,00	3 000,00	9 000,00
3000	4	4 000,00	1 500	15 000,00	4 500,00	8 500,00
4000	3	3 000,00	2 000	20 000,00	6 000,00	9 000,00
6000	2	2 000,00	3 000	30 000,00	9 000,00	11 000,00
12000	1	1 000,00	6 000	60 000,00	18 000,00	19 000,00

optimale Losgröße

Zu 2.: Grafische Darstellung



1.3.3 Umweltverträglichkeit im Rahmen der Leistungserstellung

1.3.3.1 Beziehungen zwischen Ökonomie und Ökologie bei der Leistungserstellung

Ökonomie und Ökologie sind untrennbar miteinander verbunden. Zwangsläufig müssen bei der industriellen **Herstellung** von Gütern die Ressourcen der Umwelt genutzt werden. Rohstoffe werden der Erde entnommen, Energie wird verbraucht, Emissionen werden in Luft, Boden und Wasser geleitet, Produktionsrückstände werden, sofern nicht wiederverwertbar, entsorgt. Auch die **Verwendung** der hergestellten Güter ist in der Regel nicht möglich ohne Beeinträchtigung der Umwelt (Beispiel Kraftfahrzeug: Abgase, Energieverbrauch, Landschaftsverbrauch, Lärm und Entsorgung).

Beispiele:

- Stetiger Abbau nicht ersetzbarer Rohstoffe,
- Zerstörung der natürlichen Umwelt durch Verbauung und Verschmutzung,
- Entstehen von Krankheiten durch Lärm, Schmutz und Unfälle.

Jene Kosten, die nicht vom Verursacher im Rahmen der Produktion bzw. der Nutzung der Güter übernommen werden, führen zu negativen „**externen Effekten**“ (**Social Costs**). Sie werden zum Beispiel in Form von Umweltschäden der Allgemeinheit aufgebürdet.

Andererseits stehen Ökonomie und Ökologie auch in einem Konflikt zueinander, denn sie verfolgen unterschiedliche Zielsetzungen. Die **Ökonomie strebt nach Wachstum**. Betriebswirtschaftlicher Erfolg wird häufig daran gemessen, wie viel an „Mehr“ gegenüber der vorherigen Periode erzielt worden ist. Wachstum ist in der Ökologie hingegen eher negativ besetzt und oft ein Zeichen von Krankheit, z. B. wuchert ein Tumor. **Ökologie strebt** in der Regel **nach Stabilität**, nach Gleichgewicht.



- Ökonomie und Ökologie **prallen aufeinander**, weil die Ökonomie die Umwelt als Ressourcenlieferant und als Aufnahmemedium für Emissionen und Abfälle in Anspruch nimmt. Somit werden die **Umwelt belastet** und das **ökologische Gleichgewicht gestört**.
- Das **Ziel** besteht darin, Ökonomie und Ökologie so zusammenzubringen, dass die Nachhaltigkeit als Wachstumsmotor dient und daraus eine Wertschöpfung erzielt werden kann. **Gewinn** soll also **nicht trotz**, sondern **gerade durch Nachhaltigkeit** erzielt werden.



1.3.3.2 Lösungsansätze

Beispielhaft wird im Folgenden auf ein Unternehmen der Automobilindustrie Bezug genommen, das auf **Ökologie im Rahmen des Herstellungsprozesses** und auf die **umweltverträgliche Verwendung seiner Produkte** über den gesamten Lebenslauf achtet.

(1) Ansatzpunkte im Rahmen des Leistungserstellungsprozesses

- **Montagegerechte Konstruktion** spart Energie im Rahmen der Herstellungsprozesse.
- **Moderne Werkzeugmaschinen mit CNC-Steuerung** sind vielseitig einsetzbar (ersparen damit mehrere Spezialmaschinen), arbeiten sehr präzise (weniger Arbeitsgänge sind notwendig), haben geringere Anlauf- und Umrüstzeiten und senken damit die Stückkosten.
- **Energieeffiziente Gestaltung der Fertigungsprozesse** (z.B. Nutzung der Restwärme, Energierückgewinnung) und des Gebäudes (z.B. Lichter werden durch Bewegungsmelder eingeschaltet und automatisch wieder ausgeschaltet, Verwendung von LED-Lampen).
- **Vorbeugende Instandhaltung** und **Werkzeugpflege** verringert das Risiko von Materialausschuss und störungsbedingten Ausfallzeiten.
- Die **traditionellen Fertigungsorganisationen** beruhen noch auf der Denkweise vom **Gesetz der Massenproduktion**, also: Große Produktionsmengen eines einheitlichen Erzeugnisses über einen längeren Zeitraum an einem zentralen Ort bringen Kostenvorteile. Dies führt zu starker Abhängigkeit von Auslastungsschwankungen, weiten Transportwegen zum Kunden und hohen Energieverbräuchen.
- Um effizient, flexibel und Ressourcen schonend zu produzieren, ist ein Umdenkprozess erforderlich. Eine Lösung ist möglicherweise die **Schaffung von kundennahen, zwischenbetrieblich vernetzten Fertigungsorganisationen** (gegenseitiger Austausch von Arbeitskräften und Fertigungskapazitäten je nach Auslastung).

(2) Ansatzpunkte im Rahmen der Produktnutzung

- Einrichtungen von **Abgasrückführung, Katalysatoren** und **Partikelfiltern** verringern die Emissionen in die Luft.
- Der **Einbau von Dämmstoffen** mindert die Lärmbelastung fahrender Fahrzeuge.
- Besondere **Sicherheitssysteme** (zur Spur- und zur Abstandshaltung, intelligente Lichtsysteme, ABS usw.) senken das Unfallrisiko und verringern die Verletzungsgefahr von Menschen.
- Die Ausstattung mit einer Vielzahl von **Sensoren, Computern** und einem **Auto-Diagnose-Speicher** unterstützt einerseits den Kundendienst in einer zielgerichteten, werterhaltenden Wartung, andererseits auch den Fahrer (z.B. Warnung vor Reifendruckverlust) und bewahrt ihn so vor dem Risiko eines Schadens.
- Eine **hohe Recyclingquote** der verwendeten Materialien schont den Rohstoffeinsatz.
- **Gewichtsreduzierung** durch Leichtbau, aerodynamische Karosserie, **Start-Stopp-Automatik** und gezielte **Fahrerinformationen zur energiesparenden Fahrweise** (momentaner Benzinverbrauch) führen zu geringerem Energieverbrauch.

1.3.4 Fertigungsverfahren unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes

Die Weltgesundheitsorganisation definiert **Gesundheit** als den „**Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens** und nicht nur (als) das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen“.

Das Arbeitsschutzgesetz hat zum Ziel, die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten durch Arbeitsschutzmaßnahmen zu sichern und zu verbessern. Nach diesem Gesetz sind Unternehmen dazu verpflichtet, die Gefährdungen zu ermitteln, die mit der Arbeit der Beschäftigten verbunden sind. Auch psychische Belastungen gehören zu der Gefährdungsbeurteilung eines Arbeitsplatzes. Auf der Grundlage dieser Untersuchun-

gen sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen. Eine Gefährdung ergibt sich insbesondere durch **die Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren, Arbeitsabläufen und Arbeitszeit und deren Zusammenwirken** [§ 5 III Nr. 4 ArbSchG].

Übungsaufgaben

- 5**
1. Beschreiben Sie die Fertigungsverfahren nach der Menge der gleichartigen Produkte!
 2. Bei der Intervallfertigung tritt u. a. das Problem der optimalen Losgröße auf.
Aufgaben:
 - 2.1 Erklären Sie, was unter optimaler Losgröße zu verstehen ist!
 - 2.2 Berechnen Sie die optimale Losgröße für Edelstahl-Handläufe unter folgenden Bedingungen:
 - Der Jahresbedarf beträgt 18000 Stück.
 - Die Herstellkosten je Einheit betragen 15,00 EUR.
 - Der Lagerhaltungskostensatz beträgt 25 %.
 - Die auflagefixen Kosten betragen 2000,00 EUR.
 - Die Losgröße beträgt 1000 Stück oder ein Mehrfaches davon!
 3. Erläutern Sie den Begriff Werkstättenfertigung!
 4. Erklären Sie den Begriff Reihenfertigung!
 5. Erläutern Sie, inwiefern die Fließfertigung (einschließlich Fließbandfertigung) eine Weiterentwicklung der Reihenfertigung ist!
 6. Erklären Sie den Unterschied zwischen Fließfertigung (einschließlich Fließbandfertigung) und Reihenfertigung!
 7. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen der Anzahl gleichartiger Erzeugnisse und der Organisation der Fertigung!
 8. Veranschaulichen Sie in einer Grafik den Zusammenhang zwischen der Organisation der Fertigung und der Dauer der Durchlaufzeit!
- 6** Lesen Sie zunächst sorgfältig nachstehenden Textauszug:

Peter Holzer ist ein gestandener Mann. Sechs Jahre lang hat der 43-jährige Kfz-Mechatroniker im Lastwagenwerk geschuftet, zuletzt in der Nachbearbeitung und Endkontrolle. Peter Holzer weiß aber auch, was es heißt, monatelang nichts anderes zu tun, als Kotflügel zu montieren. Kotflügel, Kotflügel, nichts als Kotflügel – acht Stunden am Tag,

fünf Tage die Woche, mitunter auch nachts, je nach Schicht. Alles ein geschlossener Kreislauf, monoton und ermüdend. Auch Willi Bayer mit seinen 19 Jahren weiß schon gut, was das bedeutet. Er hat Kfz-Mechatroniker gelernt und dann in einer Automobilfabrik Kabelsätze montiert. Nichts als Kabelsätze, Tag für Tag – jeder für sich, keiner für alle.

Doch jetzt ist alles anders. Hightech, die den Mitarbeiter zum Handlanger macht, sucht man vergebens. Spektakuläre Automation gibt es nicht, lediglich das induktionsgesteuerte Transportsystem, das die Karossen wie von Geisterhand über den hellgrauen Betonboden schweben lässt, mutet futuristisch an. „Verrenken“ muss sich keiner mehr: Überkopf-Arbeit ist vorbei, sogenannte Hub-Schwenk-Plattformen und Hänge-Drehplätze ermöglichen ergonomisches Arbeiten und halten die Körperbelastung deutlich geringer. Auch die Endkontrolle entfällt. Der Arbeiter ist der Letzte vor dem Kunden und

zeichnet mit einem Stempel für sorgfältig erledigte Arbeit.

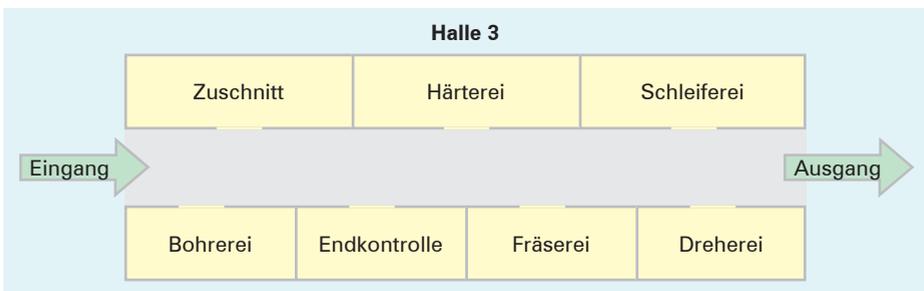
Im neuen Werk arbeiten auf einer Fertigungsinsel acht bis maximal zwölf Mitarbeiter, die ihre Arbeit im Wesentlichen selbst organisieren und für ihren Arbeitsabschnitt die volle Verantwortung übernehmen. Das soll für die Motivation sorgen. Nicht umsonst erwarten die Verantwortlichen, dass statistisch gesehen pro Mann und Jahr ein Verbesserungsvorschlag kommt. Zum Vergleich: In anderen Werken liegt die Quote zehnmal niedriger.

Aufgaben:

1. Arbeiten Sie heraus, von welcher Fertigungsart in Bezug auf die Organisation der Fertigung im ersten Abschnitt des obigen Textes die Rede ist!
2. Erläutern Sie, welche Fertigungsart in Bezug auf die Menge der gleichartigen Produkte vorliegt!
3. Nehmen Sie das Internet bzw. ein Lexikon zu Hilfe und erklären Sie folgende im zweiten Textabschnitt erwähnten Begriffe:

3.1 Hightech,	3.3 ergonomisch,	3.5 Motivation und
3.2 Automation,	3.4 futuristisch,	3.6 statistisch!
4. Arbeiten Sie heraus, welche Fertigungsart in Bezug auf die Organisation der Fertigung im Produktionsprozess im zweiten Abschnitt beschrieben wird!

- 7** Die Motorenwerke Fred Thomalla GmbH muss für die Herstellung der Motoren verschiedene Werkstücke herstellen, u. a. Spannhülsen. Die Halle 3, in welcher die Werkstätten untergebracht sind, hat folgendes Layout:

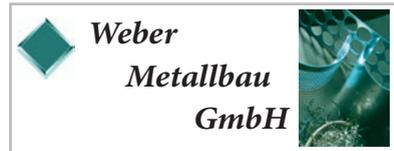


- Die Spannhülsen durchlaufen zu ihrer Herstellung folgenden Ablauf:
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Arbeitsgang 1: Zuschnitt | Arbeitsgang 5: Härtereie |
| Arbeitsgang 2: Drehereie | Arbeitsgang 6: Schleiferei |
| Arbeitsgang 3: Fräserei | Arbeitsgang 7: Endkontrolle |
| Arbeitsgang 4: Bohrerei | |

Aufgaben:

1. Übertragen Sie die Grafik auf S. 39 in Ihr Heft und zeichnen Sie den Fluss des Werkstücks durch die Werkstätten der Halle 3 ein!
2. Angenommen, Sie wollen die Abläufe für die Herstellung der Spannhülsen beschleunigen und überlegen daher, die davon berührten Arbeitsplätze nach dem vorgesehenen Arbeitsablauf anzuordnen. Entwerfen Sie ein neues Layout für die Halle 3 und zeichnen Sie erneut den Materialfluss!
3. Erläutern Sie, welche Nachteile Sie dafür in Kauf nehmen müssen!

- 8 Die Weber Metallbau GmbH stellt u. a. auch Metallzäune im Baukastensystem her. In der Anlage auf S. 41 sehen Sie die Konstruktionszeichnung für das Anchlusselement des Zauns „Quadro 370“. Dieses Element gibt es in unterschiedlichen Höhen und mit unterschiedlicher Anzahl von Innenelementen.



Bisher werden die verschiedenen Modelle des Metallzauns in Serie gefertigt. Seit Jahren steigt die Nachfrage nach den Zaunelementen. Aufgrund der steigenden Seriengrößen überlegt die Geschäftsleitung daher, das Fertigungsverfahren von der eher handwerklich orientierten Werkstattfertigung auf Fließfertigung umzustellen.

Aufgaben:

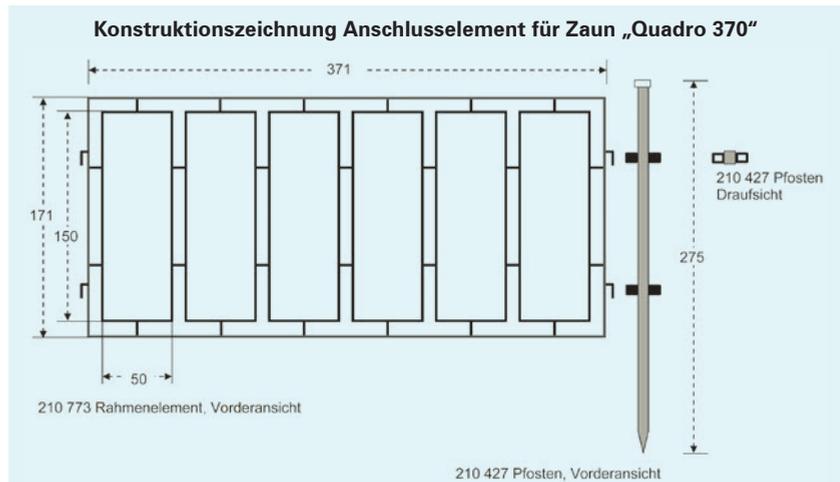
1. In der kommenden Woche ist die Sitzung der Geschäftsführer, in deren Rahmen über die Änderung des Fertigungsverfahrens diskutiert und entschieden werden soll. Ihre Aufgabe in dieser Konferenz ist es, in einer vergleichenden Betrachtung die charakteristischen Merkmale der beiden Fertigungsverfahren (Werkstatt- und Fließfertigung) einander gegenüberzustellen!
2. Ein immer wiederkehrendes Thema auf diesen Sitzungen der Geschäftsführer ist auch die Diskussion über die Dimensionierung der Seriengrößen. Geschäftsführer Kleiner, zuständig für die Materialwirtschaft, tendiert zu kleinen Seriengrößen und Herr Seibold, zuständig für die Produktionswirtschaft, bevorzugt große Seriengrößen.
 - 2.1 Versetzen Sie sich in die Lage von Herrn Kleiner und Herrn Seibold und formulieren Sie jeweils Argumente für deren Position!
 - 2.2 Veranschaulichen Sie die gegensätzlichen Positionen der beiden Geschäftsführer anhand einer Grafik und beschreiben Sie diese!
 - 2.3 Unterstützen Sie Ihre theoretischen Ausführungen aus der Aufgabe 2.2 durch ein konkretes Zahlenbeispiel. Aus der Materialwirtschaft und der Kostenrechnung erhalten Sie für das „Rahmenelement 210773“ folgende Werte:

Jahresbedarf in Stück	2000
Herstellkosten je Element	150,00 EUR
Umrüstkosten	100,00 EUR
Lagerhaltungskostensatz	30,00 %

Verwenden Sie hierzu die nachfolgende Tabelle:

Losgröße	Auflagenhäufigkeit	Rüstkosten pro Jahr in EUR	Durchschnittl. Lagerbestand in Stück	Durchschnittl. Lagerbestand in EUR	Lagerhaltungskosten in EUR	Gesamtkosten
20						
30						
50						
60						
80						
100						
120						
150						
200						
250						
2000						

Anlage:



- 9**
1. Beschreiben Sie, auf welche Weise Ökonomie und Ökologie zwangsweise verknüpft sind!
 2. Begründen Sie den Zielkonflikt zwischen Ökonomie und Ökologie!
 3. Definieren Sie den Begriff externe Effekte (Social Costs)! Nennen Sie hierfür zwei Beispiele!
 4. Beschreiben Sie die Möglichkeiten eines Industriebetriebs zu umweltverträglichem Handeln
 - 4.1 im Rahmen des Herstellungsprozesses,
 - 4.2 bei der späteren Nutzung seiner Produkte!

5. Schauen Sie auf Ihren privaten Lebensbereich! Überlegen Sie, durch welche Maßnahmen in der Lebensführung und durch welche Güter Ihres täglichen Bedarfs Sie Ihren persönlichen Beitrag zu einem nachhaltigen Wirtschaften erbringen könnten!
6. Gehen Sie auf folgende Webseite:
<http://reset.to/handeln/dein-oekologischer-fussabdruck-co2-footprint> [Stand: 06.05.2019]
 Informieren Sie sich, was ein ökologischer Fußabdruck ist! Wählen Sie einen der möglichen Fußabdruck-Rechner und bestimmen Sie Ihren persönlichen ökologischen Fußabdruck!
 Alternativ: Der Rechner von WWF Schweiz, hier die URL:
http://www.wwf.ch/de/aktiv/besser_leben/footprint/ [Stand: 06.05.2019]
 Bereiten Sie eine kurze Stellungnahme zu Ihrem Ergebnis vor und machen Sie Vorschläge zur Verbesserung!
7. Führen Sie Beispiele auf für gesundheitliche Gefährdungen, die im Besonderen mit der Werkstättenfertigung verbunden sein können!

1.4 Rationalisierung

1.4.1 Begriff, Anlässe und Ziele der Rationalisierung

(1) Begriff Rationalisierung



Rationalisierung¹ bedeutet die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung bestehender Zustände.

Beispiele:

- Verminderung des Ausschusses durch verbesserte Materialprüfung.
- Verkürzung der Produktionszeit durch verbesserte Anordnung der Betriebsmittel.
- Senkung der Lagerhaltungskosten aufgrund der ABC-Analyse.
- Verringerung des Krankenstands der Belegschaft durch Verbesserung der Arbeitsbedingungen und des Betriebsklimas.

(2) Anlässe der Rationalisierung

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein exportabhängiges, rohstoffarmes Land auf einer hohen technisch-wirtschaftlichen Entwicklungsstufe (Hightech-Industrieland). Hieraus folgt, dass die in Deutschland ansässigen Industriebetriebe versuchen müssen, weltweit mit ihren Mitbewerbern Schritt zu halten. Die Produkte müssen **technisch, qualitativ, gestalterisch** und **preislich** mit den Produkten der Konkurrenz vergleichbar sein. Es ist deshalb erforderlich, dass alle Maßnahmen ergriffen werden, um

- die **technische Entwicklung** voranzutreiben,
- die **Qualität** der Produkte weiter zu verbessern,
- die **schöpferischen Kräfte** zu fördern und
- das **Verhältnis von Leistung zu Kosten** zu verbessern, um zu konkurrenzfähigen Konditionen Erzeugnisse und Dienstleistungen anbieten zu können.

¹ **Ratio** (lat.): Vernunft.

(3) Ziele der Rationalisierung

Ziele der Rationalisierung	Erläuterungen
in technischer Hinsicht	Erstrebt wird eine Steigerung der mengenmäßigen Ergiebigkeit bzw. der Erzeugnisqualität bei gegebenem Faktoreinsatz und/oder die Verringerung des Faktoreinsatzes bei gegebenen Ausbringungsmengen und -qualitäten.
in kaufmännischer Hinsicht	Versucht wird, durch Senkung der Faktorpreise (z. B. durch Großmengen-einkauf, geschickte Verhandlungsstrategien) und Erhöhung des Umsatzes (z. B. durch ein geschicktes Marketing-Mix) den Gewinn zu erhöhen bzw. den Verlust zu mindern .
in organisatorischer Hinsicht	Angestrebt wird, die betrieblichen Zustände zu erfassen (z. B. mittels eines ausgebauten Rechnungswesens), auszuwerten und darauf aufbauend den Betriebsaufbau und die betrieblichen Abläufe im Sinne des ökonomischen Prinzips zu verbessern .
in ökologischer Hinsicht	Angestrebt wird, durch die Rationalisierungsmaßnahmen zugleich zur Umweltentlastung beizutragen. <div style="background-color: #00a0e3; color: white; padding: 5px;">Beispiele:</div> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ersatz alter Feuerungsanlagen durch Feuerungsanlagen mit höheren Wirkungsgraden bei gleichzeitigem Einsatz umweltschonender Brennstoffe. ■ Übergang zu umweltschonenden Produktionsverfahren bei gleichzeitiger Kapazitätserweiterung.
in soziologischer ¹ Hinsicht	Versucht wird, durch Verbesserung des Zusammenwirkens der Menschen (z. B. Verbesserung des Betriebsklimas) die Gesamtleistung des Betriebs zu erhöhen.

1.4.2 Überblick über Maßnahmen zur Rationalisierung

Die Maßnahmen zur Rationalisierung lassen sich gliedern in:

■ Einzelmaßnahmen zur Rationalisierung

Hierzu zählen der **Ersatz unwirtschaftlicher Anlagen** und die **Standardisierung**.

■ Ganzheitliche Maßnahmen zur Rationalisierung

Hierzu zählen die **Just-in-time-Konzeption**, das **Kanban-Verfahren**, die **Lean Production** sowie **Eigenfertigung** oder **Fremdbezug (Make or Buy)**.

¹ **Soziologie:** Lehre vom Zusammenleben und -wirken der Menschen; **soziologisch:** zwischenmenschlich.

1.4.3 Ersatz unwirtschaftlicher Anlagen

„Unwirtschaftlich“ ist eine Produktionsanlage immer dann, wenn es kostengünstigere und/oder leistungsfähigere Alternativen gibt.

Unwirtschaftliche und veraltete Anlagen müssen ersetzt werden, damit qualitativ hochwertige Güter mit möglichst geringem Aufwand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Energiestoffen und menschlicher Arbeitskraft erzeugt werden können. In welchem Umfang und Tempo diese technologischen Verjüngungsmaßnahmen (**Rationalisierungsinvestitionen**) erfolgen, lässt sich am **Altersaufbau des Anlagevermögens** und dessen Veränderungen ablesen.

1.4.4 Standardisierung

1.4.4.1 Überblick

Die moderne Wirtschaft ist bestrebt, den Arbeitsertrag u. a. durch Vereinheitlichung der Produkte zu steigern. Gerade auf diesem Gebiet hat die Rationalisierung das gesamte Wirtschaftsleben von Grund auf umgestaltet. So passen z. B. die genormten Leuchtmittel in alle elektrischen Lampen, Autoreifen unterschiedlicher Hersteller auf die Felgen des entsprechenden Formats.



Standardisierung sind alle Maßnahmen, die der Vereinheitlichung von Erzeugnissen, Baugruppen oder Einzelteilen dienen.

Standardisierungsmaßnahmen kann man unterscheiden in

- **Teilfamilienfertigung,**
- **Normung,**
- **Baukastensystem** und
- **Typung.**

1.4.4.2 Teilfamilienfertigung

Bei der Teilfamilienfertigung sind die produktionswirtschaftlichen Vorteile des Unternehmens im Vergleich zu den anderen Einzelmaßnahmen relativ gering. Das Ziel beschränkt sich darauf, **ähnliche Teile** zusammenzufassen und sie als **ein** Los durch die Fertigungsstation zu schleusen. Ähnlichkeit bedeutet, dass die Teile in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft gleich sind. Die „Gleichheit“ kann sich z. B. auf die Form, ein Maß oder ein Verfahren beziehen.

(1) Gleichheit der Form

Verschiedene Teile besitzen die gleiche Form, z. B. zur Herstellung der Komponenten des Tisches (Querrohr, Längsrohr, Fußrohr) muss ein Vierkantrohr von einheitlich 30 x 30 mm auf unterschiedliche Längen abgesägt werden.

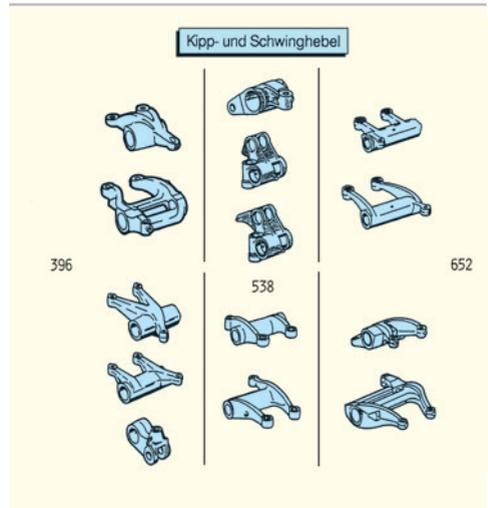
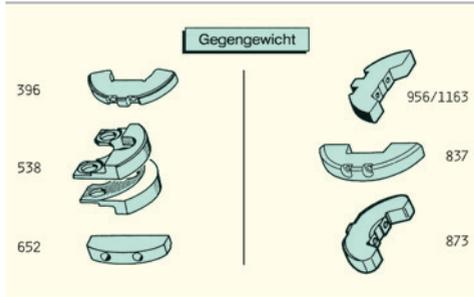
(2) Gleichheit des Maßes

Unterschiedliche Teile müssen mit derselben Bohrung versehen werden.

(3) Gleichheit des Verfahrens

Alle Teile durchlaufen denselben Fertigungsprozess, z. B. Brennen in einem Ofen.

In der Regel erfolgt die Fertigung auf derselben Apparatur mit denselben Werkzeugen, nur unter Verwendung eines anderen NC-Programmes. Die nebenstehende Abbildung zeigt eine Teilefamilie an Gegengewichten, Kipp- und Schwinghebeln.¹



1.4.4.3 Begriffe Normung und Normen und die Arten von Normen

(1) Begriffe Normung und Normen

■ Normung

Normung ist die allgemein anerkannte Vereinheitlichung von Maßen, Formen, Begriffen, Herstellungsverfahren usw. für **Einzelteile** (z. B. Schrauben).

Die Normung fördert die Rationalisierung und Qualitätssicherung in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft und Verwaltung und dient einer sinnvollen Ordnung und der Information auf dem jeweiligen Normungsgebiet. Daneben können von der Normung Anstöße zur Qualitätsverbesserung ausgehen.

Die Ergebnisse der Normungsarbeit in Deutschland sind „**Deutsche Normen**“. Sie werden vom **Deutschen Institut für Normung e. V.** Berlin, unter dem Zeichen **DIN** herausgegeben. Das Deutsche Normenwerk ist in der DIN 820 festgelegt.

■ Normen

Normen sind nach einem vorgegebenen Verfahren aufgestellte und dokumentierte technische Bestimmungen oder Regeln für die Herstellung, Beschaffenheit, Verwendung, Bezeichnung, Kontrolle und den Vertrieb von Sachgütern und Dienstleistungen.

¹ Quelle: Rück/Stückert/Vogel: CIM und Logistik in Unternehmen, München 1992, S. 637.

(2) Arten von Normen

Normen kann man nach den verschiedensten Gesichtspunkten einteilen. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht.

Arten von Normen		
Nach dem Umfang ihrer Anwendung	Nach dem Gebiet der Normen	
	Grundnormen	Fachnormen
Verbandsnormen nationale Normen internationale Normen	Formelzeichen (z. B. π) Bezeichnungen (z. B. Kessel- turbine, Spezialturbine) Formate (z. B. Papierformate wie DIN A4: Geschäftsbrief, DIN A6: Geschäftspostkarte) Gewindetoleranzen, Passungen	im Bauwesen (z. B. Beschläge) im Straßenbau im Brückenbau für Büromöbel im Lokomotivbau usw.

Erläuterungen:

- **Verbandsnormen** werden von Verbänden und Vereinen in Form von Richtlinien und Vorschriften entwickelt.
- **Nationale Normen** werden von nationalen Vereinen, in der Bundesrepublik Deutschland vom **Deutschen Institut für Normung (DIN)** erarbeitet.
- **Internationale Normen** werden in den einzelnen Staaten erst wirksam, wenn sie von den jeweiligen nationalen Normenausschüssen übernommen werden.

Beispiel:

Der Verband der Elektrotechnik (VDE) erarbeitet DIN-VDE-Normen für die Sicherheit in der Elektrotechnik.

Beispiel:

Einheitliche Papierformate. Die Größe DIN A4 ist immer genau 21 cm breit und 29,7 cm lang.

Beispiel:

Auf europäischer Ebene arbeitet u.a. das Europäische Komitee für Normung (CEN), auf weltweiter Ebene die ISO (International Organization for Standardization). Z.B. Verschlüsselung von Zeichen im Rahmen von Datenübertragungen (E-Mail, Internet).

(3) Europäische Normen

Europäische Normen gewinnen mit dem Zusammenwachsen Europas zunehmend an Bedeutung. Mit der Einführung europäischer Normen werden die einzelstaatlichen Regelungen nicht aufgehoben. Die Rechtsangleichung auf der Ebene der Gemeinschaft greift nur ausnahmsweise da ein, wo die Ziele der einzelstaatlichen Gesetze nicht gleich sind.



Eine **Norm im Sinne der EU** ist eine schriftliche technische Beschreibung, die die Merkmale eines Erzeugnisses wie z. B. Leistung, Sicherheit, Abmessungen usw. festlegt.

Beispiel:

Herausgegriffen wird die Produktgruppe elektrische Haushaltsgeräte. Die technische Sicherheit erfordert, dass die Stromleitung ein drittes Kabel enthält, das mit der Erde verbunden wird. Bevor die Kommission gesetzgeberisch tätig wird, muss sie prüfen, ob alle 28 Mitgliedstaaten ein drittes Kabel vorschreiben. Ist dies der Fall, bedarf es keiner Rechtsangleichung.

Ist dies nicht der Fall, so wird sich der EU-Gesetzgeber darauf beschränken, ein drittes Kabel gemeinschaftsweit vorzuschreiben. Er wird aber nicht vorschreiben, ob der dritte Steckerstift rund oder rechteckig sein, ob er sich in der Mitte oder an der Seite des Steckers befinden soll.

Es werden also nur grundlegende Anforderungen in Form von allgemeinen Schutzvorschriften verbindlich vorgeschrieben. Die Regelung von Einzelheiten wird den **europäischen Normeninstitutionen** überlassen.

Die **Schaffung von europäischen Normen** ermöglicht

- **erweiterte Märkte** (größerer Absatz, Stückkostensenkung aufgrund des Gesetzes der Massenproduktion),
- **niedrigere Entwicklungskosten** der einzelnen Hersteller,
- **erleichterte Zusammenarbeit** zwischen den europäischen Unternehmen und
- **bessere Beschaffungsmöglichkeiten** in Europa.

(4) Vorteile der Normung

- Die **Beschaffung von Ersatzteilen** (z. B. bei Maschinen oder Autos) wird erleichtert.
- Die **Konstruktion neuer Produkte** wird erleichtert, weil bereits genormte Lösungen für Einzelteile vorliegen (z. B. Schrauben, Muttern, Ventile).
- Die **Arbeitszeit wird verkürzt**, da den Arbeitskräften die Normteile geläufig sind.
- Die **Verkleinerung des Lagers wird ermöglicht**, weil eine Beschränkung auf weniger Teile möglich ist. Damit sinken Lagerhaltungskosten und Lagerrisiko.
- Die Normung der Qualitäten führt zu **Qualitätsverbesserungen**.
- Dem Käufer wird der **Einkauf wesentlich erleichtert**. Der Käufer vertraut bei einem Produkt mit einem DIN-Zeichen darauf, dass die sich aus der Norm ergebende Produkteigenschaft und Qualitätsanforderung vorhanden ist und überwacht wird.

1.4.4.4 Baukastensystem

Beim **Baukastensystem** setzen sich die Produkte aus Bausteinen zusammen. Bausteine werden dazu genutzt, verschiedene Produkte aufgrund von Baumusterplänen herzustellen.

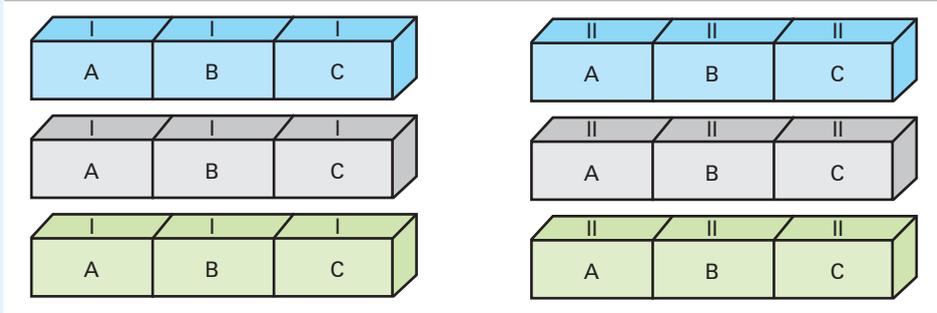


Der Gefahr des Nachfragerückgangs bei zu starker Typenbeschränkung begegnet die Industrie durch Einführung des Baukastensystems (z. B. bei langlebigen Gebrauchsgütern wie Autos, Waschmaschinen, Fernsehgeräten, Rundfunkgeräten usw.). Hier werden einzelne Baugruppen vereinheitlicht, um sie dann wahlweise kombinieren zu können.

Beispiel:

Eine Automobilfabrik stellt Autos mit drei Motoren mit (A) 1,2 Liter, (B) 1,5 Liter und (C) 1,7 Liter her. Es werden zwei Arten von Karosserien gebaut, nämlich (I) Limousine und (II) Cabrio. Die Farben sind (a) blau, (b) grau und (c) grün. Alle übrigen Teile sind für sämtliche hergestellten Automobile gleich.

Die Beschränkung auf wenige Baugruppen ermöglicht dennoch, durch Kombination den verschiedenen Kundenwünschen entgegenzukommen. Wie die nachstehende Darstellung der Verbindungsmengen zeigt, haben die Kunden eine Auswahl zwischen 18 Kombinationen.



Aufgabe:

Ermitteln Sie, welche Motoren- und Farbkombinationen bei Limousinen und Cabrios den Kunden angeboten werden können!

Lösung:

Limousinen		Cabrios	
Motor	Farbe	Motor	Farbe
1,2 Liter	blau	1,2 Liter	blau
1,2 Liter	grau	1,2 Liter	grau
1,2 Liter	grün	1,2 Liter	grün
1,5 Liter	blau	1,5 Liter	blau
1,5 Liter	grau	1,5 Liter	grau
1,5 Liter	grün	1,5 Liter	grün
1,7 Liter	blau	1,7 Liter	blau
1,7 Liter	grau	1,7 Liter	grau
1,7 Liter	grün	1,7 Liter	grün

1.4.4.5 Typung

(1) Begriff und Zweck



Typung bedeutet die **Vereinheitlichung** von **Endprodukten**. Typen sind **gleichartige Produkte**, die sich in Einzelheiten unterscheiden können.

Zweck der Typung (oder Typisierung) ist die Konzentrierung der Nachfrage auf wenige Produkte, um zur Großserien- oder Massenfertigung übergehen zu können. Diese Aussage lässt sich am Beispiel der Autoindustrie verständlich machen. Die Herstellung individueller

Autos ist teuer, weil der Fixkostenanteil sehr hoch ist. Kann jedoch durch Normung der Einzelteile, durch Baukastensystematik und durch Beschränkung auf wenige „Typen“ zur großen Serie übergegangen werden, verbilligt sich der einzelne Wagen. Dadurch erhöht sich der Absatz.

Umgekehrt kann auch steigende Nachfrage die Typisierung beschleunigen.

(2) Arten der Typung

Man unterscheidet zwischen **betrieblicher** und **überbetrieblicher Typung**. Bei der betrieblichen Typung beschränkt sich ein einzelner Hersteller auf wenige „typische“ Produkte. Überbetriebliche Typung liegt vor, wenn sich mehrere Hersteller zusammenschließen, um die Herstellung bestimmter Typen gleichartiger Erzeugnisse unter sich aufzuteilen, etwa Heizkessel verschiedener Größen (Typenkartell).

(3) Vorteile und Nachteile der Typung

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verkleinerung des Sortiments bzw. Erzeugnisprogramms. Dadurch werden z.B. Produktionskosten, Lagerhaltungskosten und Lagerisiken gesenkt; ■ Vereinfachung des Rechnungswesens und damit ■ genauere Kalkulation; ■ einprägsame Werbewirkung durch Schaffung von Markenartikeln. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei zu weit geführter Typenbeschränkung können die Kunden das Produkt ablehnen, weil es ihren individuellen Wünschen nicht entgegenkommt. Dies gilt vor allem für Konsumgüter. Mit zunehmender Typenbeschränkung steigt also das Absatzrisiko. ■ Die Typung kann zur geschmacklichen Verarmung führen. ■ Mangelnde Anpassungsfähigkeit an Nachfrageänderungen wegen der in der Fertigung eingesetzten Spezialmaschinen bzw. -automaten.

Zusammenfassung

- Alle Maßnahmen zur Verbesserung der bestehenden Zustände bezeichnet man als **Rationalisierung**.
- **Ziele** der Rationalisierung:
 - **technisch:**
 - Steigerung der mengenmäßigen Ergiebigkeit bzw. der Erzeugnisqualität
 - Verringerung des Faktoreinsatzes bei gleichbleibender Leistung
 - **kaufmännisch:**
 - Senkung der Faktorpreise
 - Erhöhung des Umsatzes
 - Erhöhung des Gewinns bzw. Minderung des Verlustes
 - **organisatorisch:**
 - Verbesserung der Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens
 - **soziologisch:**
 - Verbesserung des Zusammenwirkens der Menschen
 - **ökologisch:**
 - Produktion umweltgerechter Produkte
- Zu den Einzelmaßnahmen der Rationalisierung gehört die **Standardisierung** von Erzeugnissen mit dem Ziel, die Anzahl gleichartiger Arbeitsabläufe zu erhöhen.

■ **Beispiele für Standardisierungsmaßnahmen:**

Teilefamilienfertigung	Erfassung von ähnlichen Teilen . Ähnlichkeit bedeutet, dass Teile in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft gleich sind (z.B. Form, Maß, Fertigungsverfahren). In der Regel erfolgt die Herstellung auf derselben Apparatur mit denselben Werkzeugen, aber unterschiedlichen NC-Programmen.
Normung	Vereinheitlichung von Einzelteilen in Bezug auf Abmessungen, Materialeigenschaften. Die Reichweite von Normen bezieht sich auf einen Verband (Verbandsnorm, VDE), ein Land (nationale Norm, DIN) oder weltweit (internationale Norm, ISO).
Baukastensystematik	Vereinheitlichung von Baugruppen , die sich zu verschiedenen Endprodukten kombinieren lassen. Voraussetzung ist die Normung der Passstellen.
Typung	Vereinheitlichung des Produktganzen .

Zunahme produktionswirtschaftlicher Vorteile und gleichzeitig **Abnahme absatzwirtschaftlicher Vorteile**, da hiermit die Variantenvielfalt und damit die individuelle Bedarfsdeckung abnimmt.

Übungsaufgabe

- 10** Die Chlorer GmbH kann durchschnittlich im Monat 4000 Einheiten Elektromotoren herstellen. Die fixen Kosten belaufen sich auf monatlich 1 Mio. EUR, die variablen Kosten auf 120,00 EUR je Produktionseinheit. Die Unternehmensberatung Klever & Partner meint, dass das bisherige Fertigungsverfahren veraltet sei und durch ein moderneres ersetzt werden müsse. Die fixen Kosten des neuen Verfahrens liegen 15% über denen des bisherigen. Die variablen Kosten des neuen Verfahrens sind jedoch 50% niedriger als die des alten Verfahrens.

Aufgaben:

1. Nennen Sie zwei Gründe, die für den Ersatz einer alten Anlage durch eine neue Anlage sprechen!
2. Ermitteln Sie, ob sich für die Chlorer GmbH rein rechnerisch der Ersatz der alten Anlage durch die neue Anlage lohnt!
3. Die Chlorer GmbH plant weitere Rationalisierungsmaßnahmen. Gedacht wird an eine Vervollständigung des Baukastensystems.
 - 3.1 Erklären Sie das Baukastenprinzip an einem Beispiel!
 - 3.2 Stellen Sie den Vorteil dar, den das Baukastenprinzip hat!
4. Häufig sind Normung und Typung wichtige Rationalisierungselemente.
 - 4.1 Beschreiben Sie diese beiden Rationalisierungselemente an einem Beispiel!
 - 4.2 Stellen Sie dar, worin die Vor- und Nachteile der Typung liegen!

1.4.5 Ganzheitliche Rationalisierungskonzepte

1.4.5.1 Just-in-time-Verfahren

(1) Begriff

- Das **Just-in-time-Verfahren**¹ ist eine **marktorientierte Unternehmenskonzeption** mit der Zielsetzung, rasch und flexibel auf die sich schnell ändernde Nachfrage reagieren zu können.
- Voraussetzung für eine solche Flexibilität ist, dass die betrieblichen Fertigungsanlagen so beschaffen sind, dass eine **nachfragebedingte Änderung des Produktionsprogramms** binnen **kurzer Frist** möglich ist.



Mit der fortschreitenden Entwicklung auf dem Gebiet der Fertigungsflexibilisierung wird der Unternehmensführung ein Instrumentarium in die Hand gegeben, das es erlaubt, relativ kurzfristig und in einer weiten Variationsbreite auf die sich ändernden Nachfrageentwicklungen einzugehen.

Durch die bedarfs- und zeitnahe Produktion der nachgefragten Produktvarianten bzw. -mengen können die **Lagerbestände sehr stark reduziert** werden. In letzter Konsequenz besitzt ein nach dem Just-in-time-Verfahren gestaltetes Unternehmen überhaupt keine Lagerbestände (theoretischer Grenzfall).



Der Abbau von Lagerbeständen, insbesondere auch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Vorprodukten und Handelswaren bedingt die Einrichtung eines **fertigungssynchronen Beschaffungssystems**. Die Lieferer müssen absolut zuverlässig sein.

Das Just-in-time-Verfahren verlangt jedoch nicht nur eine absolut pünktliche Lieferung der Werkstoffe und Betriebsmittel, sondern auch ein **zuverlässiges Qualitätsmanagement** und **leistungsfähige elektronische Informations- und Kommunikationssysteme**.

(2) Problematik des Just-in-time-Verfahrens

Bei zahlreichen Werkstoffen, Vorprodukten und Handelswaren ist die fertigungssynchrone Beschaffung nicht oder wenigstens nicht in ihrer extremen Anwendung durchführbar, weil die Vorlieferer ihre Produktion nicht an dem schwankenden Bedarf der Abnehmer ausrichten können oder wollen. Sie streben aus **kosten- und beschäftigungspolitischen Gründen** selbst eine kontinuierliche Produktion an. Des Weiteren können **technische Gegebenheiten** eine Anpassung an Nachfrageschwankungen verhindern. Auch **natürliche Bedingungen** können die Produktionsmengen bestimmen (z.B. die Jahreszeiten in der Landwirtschaft, Bauwirtschaft, der Fremdenverkehrswirtschaft).

¹ **Just in time** (engl.): gerade rechtzeitig.

Das Just-in-time-Verfahren wird auch dann erschwert, wenn die Anlieferung der Werkstoffe und Waren durch Lastkraftwagen erfolgt. Verspätungen durch Staus verteuern letztlich die Anlieferung. Aus ökologischen Gesichtspunkten heraus ist die „Verlegung der Lager auf die Straße“ wegen der damit verbundenen Umweltbelastung abzulehnen.

(3) Just-in-sequence-Verfahren

Das Just-in-sequence-Verfahren ist eine Weiterentwicklung des Just-in-time-Verfahrens. Während es bei letzterem darauf ankommt, dass das

- richtige Produkt
- zur rechten Zeit
- am rechten Ort
- in der erforderlichen Menge

zur Verfügung steht (z.B. Radmuttern in der Pkw-Montage), ist es bei dem Just-in-sequence-Verfahren zusätzlich erforderlich, dass die Einbauteile auch in derjenigen Reihenfolge angeliefert werden, wie sie tatsächlich eingebaut werden.

Beispiel:

Das Just-in-sequence-Verfahren findet sich vor allem in der Endmontage der Automobilherstellung. Eine im Rahmen der Produktionssteuerung festgelegte **stabile Auftragsfolge** bestimmt die Reihenfolge der Fahrzeuge mit unterschiedlicher Lackierung, Motorausstattung usw. auf dem Endmontageband (Perlenkette). Die Anlieferung der Armaturen muss dann genau der Reihenfolge gehorchen, sodass diese auch zur zugehörigen Karosserie passen. Jede Verzögerung, Montagefehler oder Verwirbelung in der Reihenfolge auf dem Nebenband hat zur Folge, dass die Abläufe im Hauptband gestört werden und die korrekte Parallelität der Sequenzen mit hohem Aufwand wiederhergestellt werden muss.

