

Vorlesung Produktion

Sommersemester 2011

Teil 2: Strategisches Produktionsmanagement / Prozessanalyse

niko.paech@uni-oldenburg.de

<http://www.uni-oldenburg.de/produktion>

Tel. 0441/798-4264

A 5 – 2 – 262

Sprechstunde: Montag, 13.30 – 15.00 Uhr

Anmeldung per E-mail

Inhaltsübersicht

- Begriffsklärung: Operations Management/Produktionsmanagement
- Produktionsmanagementmatrix
- Begriffsklärung: Dienstleistung
- Aktivitäten im Rahmen des Operations Management und der Operations Strategy
- Leistungsziele (QSDFC) und Zielkonflikte
- Die sog. „Fünf Ps“ und „Vier Vs“ des Produktionsmanagements
- Grundlagen des Prozessmanagements

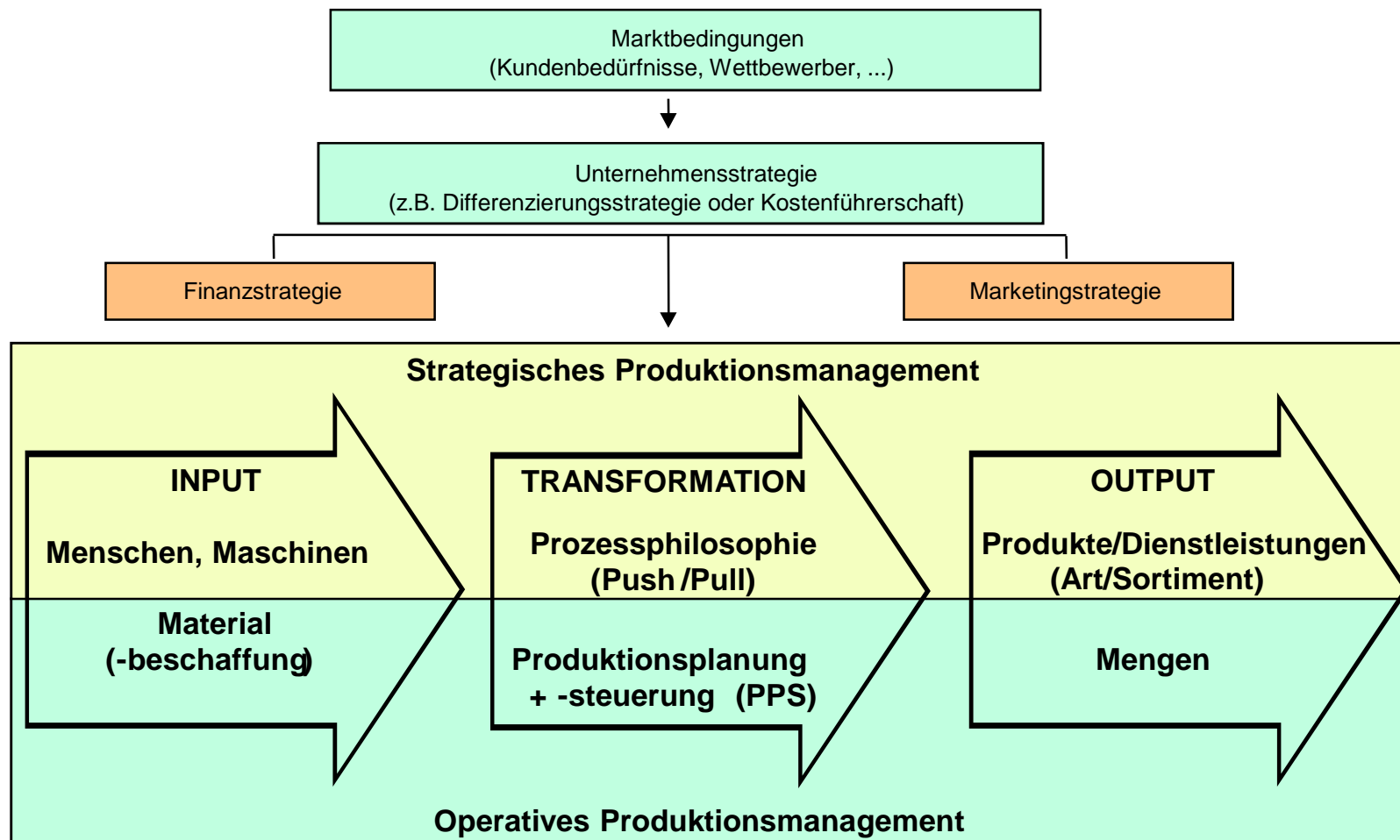
Lernziele

- Kenntnis der grundlegenden Aufgabenbereiche des Produktionsmanagements
- Anwendung wesentlicher Klassifikationsraster und Gliederungsprinzipien des Produktionsmanagements
- Einschätzung von Zielkonflikten zwischen den Leistungszielen
- Beurteilung von Kennzahlensystemen und deren Schwächen
- Überblick über Methoden der Prozessdarstellung und der Prozessbewertung

Literatur

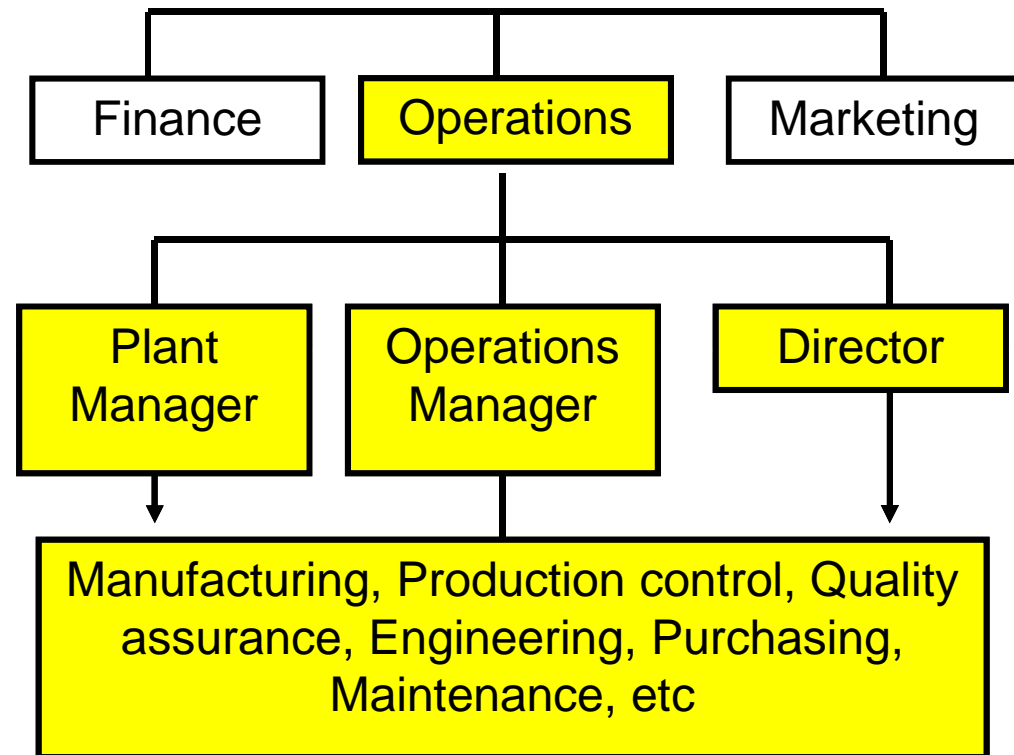
- Chase, R. B./Jacobs, F. R./Aquilano, N. J. (2004): Operations Management for Competitive Advantage, 10. Auflage, New York (Kap. 1 und 2).
- Slack, N./Chambers, S./Johnston, R. (2004): Operations Management, 4. Auflage, Harlow (Kap. 1 bis 3).
- Slack, N./Lewis, M. (2002): Operations Strategy, Harlow.
- Heizer, J./Render, B. (2004): Operations Management, New York, 7. Auflage (Kap. 1 und 2).
- Thonemann, U. (2005): Operations Management, München (Kap. 4).
- Zäpfel, G. (2001): Grundzüge des Produktions- und Logistikmanagement, 2. Auflage, München/Wien.

Einbindung des Produktionsmanagements in die Unternehmensstrategie



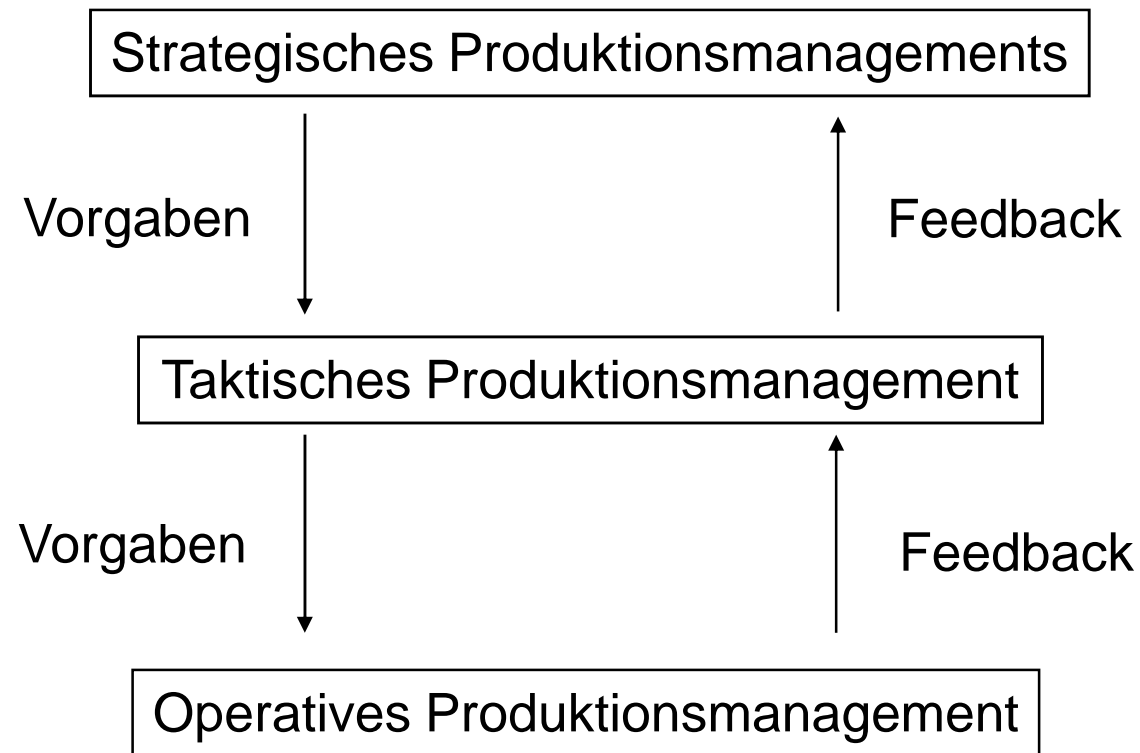
Definition und Aufgabenbereiche des Operations Management

Operations management (OM) is defined as the design, operation, and improvement of the systems that create and deliver the firm's primary products and services.
(Chase et al 2004)



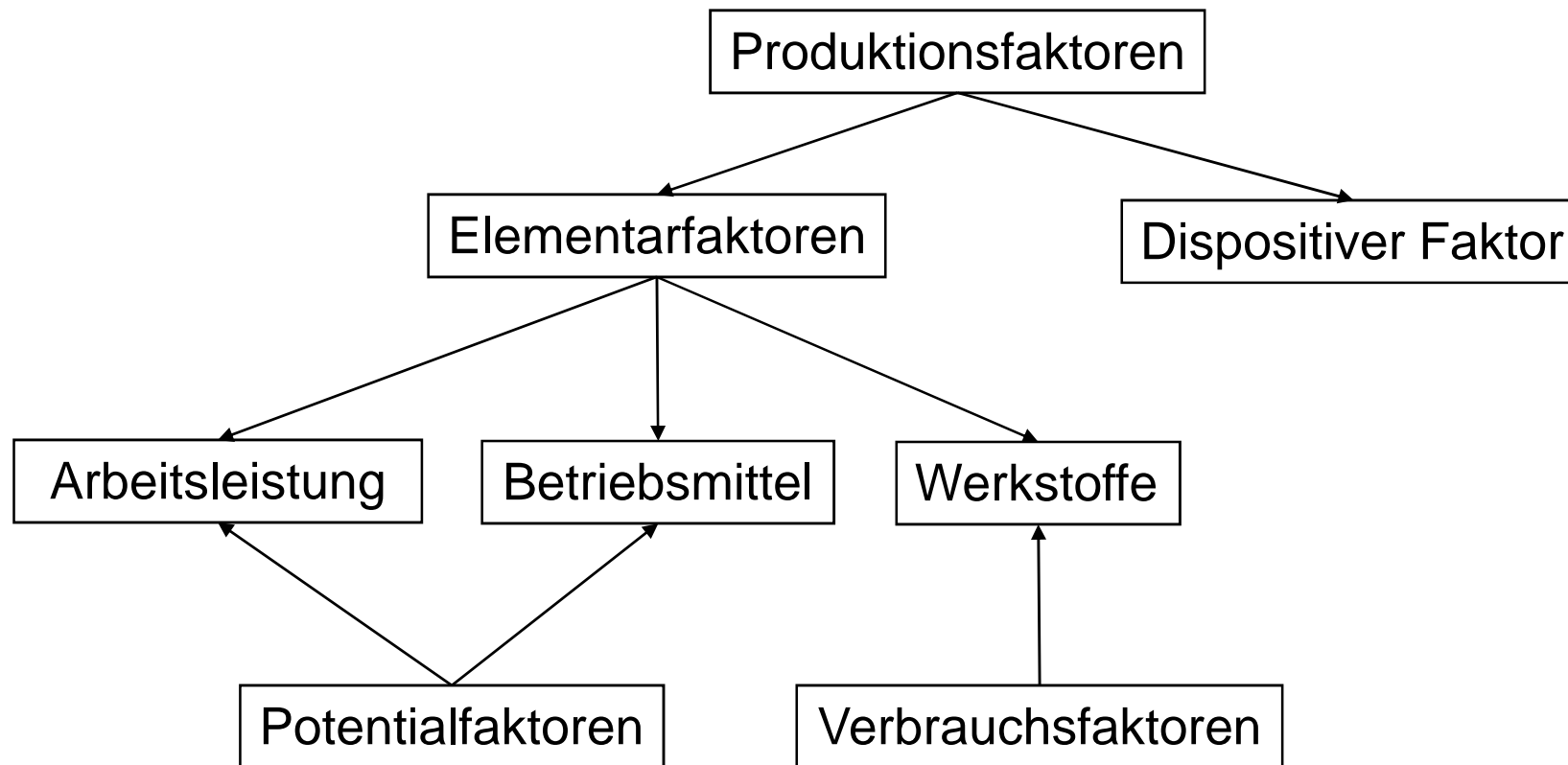
Struktur des Produktionsmanagements

Corsten (1994)



Produktionsfaktoren

Gutenberg, vgl. auch Zäpfel (1996)



Produktionsmanagementmatrix (1)

Grobstruktur

<div>Entscheidungs- bereiche</div> <div> <div></div> <div></div> </div>	Produkt- und Produktions- programmgestaltung	Potentialgestaltung	Prozessgestaltung und -steuerung
	Output	Input	Throughput
<div>Detailebene</div> <div> <div>Normatives Produktions- management</div> <div>Strategisches Produktions- management</div> <div>Taktisches Produktions- management</div> <div>Operatives Produktions- management</div> </div>	<div>Produkt-/ Programm- entschei- dungen</div>	<div>People (Mensch als Potential- faktor)</div> <div>Plants</div> <div>Parts</div>	<div>Processes</div> <div>Planning and Control System</div>

Produktionsmanagementmatrix (2)

Detailliertere Darstellung

<div>Entscheidungs- bereiche</div> <div>Detailebene</div>	Produkt- und Produktions- programmgestaltung	Potentialgestaltung	Prozessgestaltung und -steuerung
	Output	Input	Throughput
Normatives Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Übergeordnete Ziele – Visionen der Geschäftstätigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Entscheidungen zur Standort-, Technologie und Größenplanung 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundsatzüberlegungen zu Produktionsformen
Strategisches Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Bestimmung von Produktfeldern 	<ul style="list-style-type: none"> – Produktionsstandorte – Betriebsgröße – Technologiewahl – Personalressourcen 	<ul style="list-style-type: none"> – Generelle Produktionsabläufe – Organisationstypen der Produktion
Taktisches Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Breite und Tiefe des Produktionsprogramms 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkrete Ausstattungsentscheidungen – Grundsätzliche Bestellroutinen 	<ul style="list-style-type: none"> – Produktionslayout
Operatives Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Konkrete Produktion: Mengen und Zeitplanung 	<ul style="list-style-type: none"> – Beschaffung und Bereitstellung von Repetierfaktoren 	<ul style="list-style-type: none"> – Auftragssteuerung – Maschinenbelegungspläne – Reihenfolgepläne

Produktionsmanagementmatrix (3)

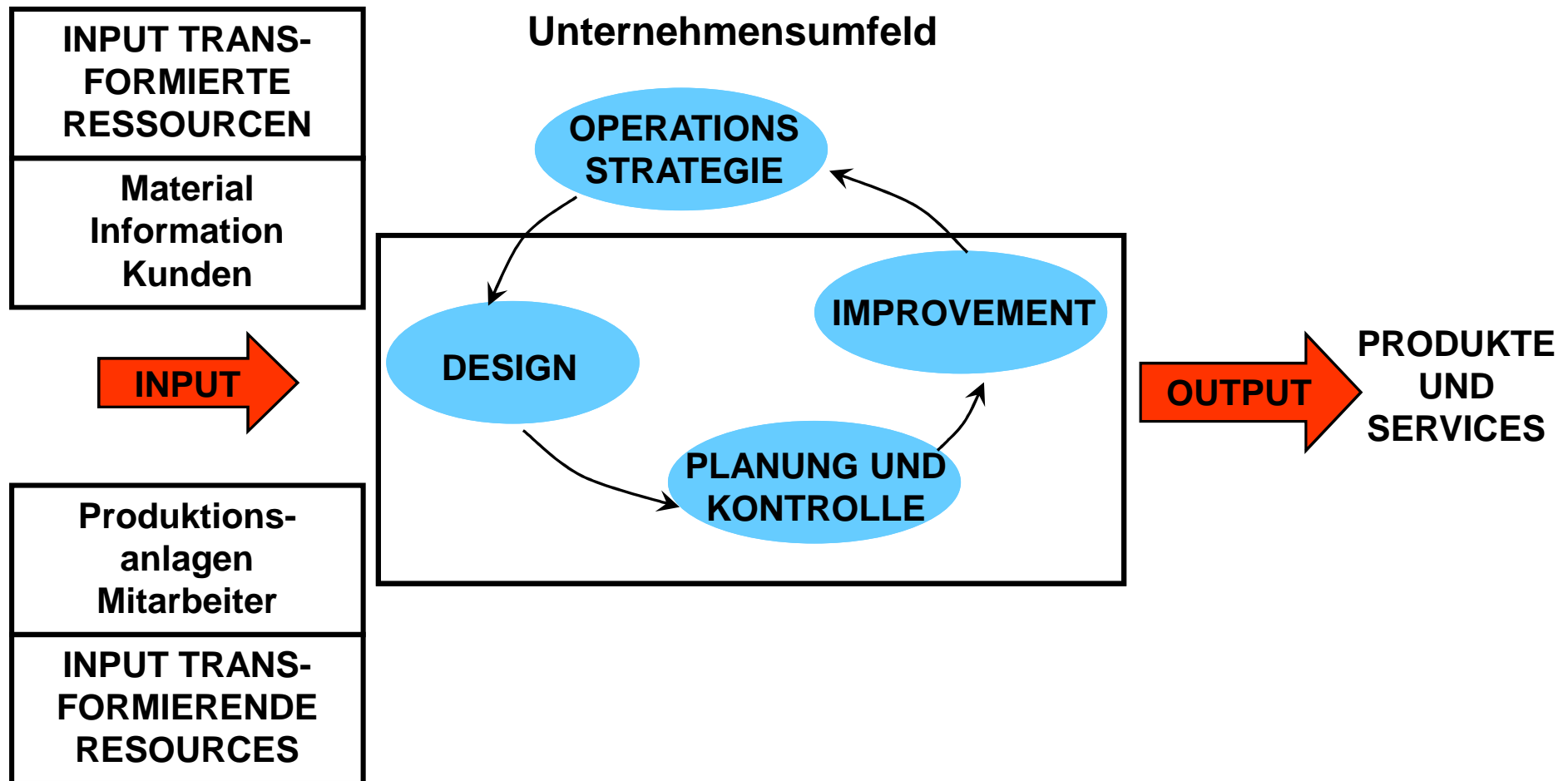
Fokus der Veranstaltung

<div>Entscheidungs- bereiche</div> <div> <div></div> <div></div> </div>	Produkt- und Produktions- programmgestaltung	Potentialgestaltung	Prozessgestaltung und -steuerung
	Output	Input	Throughput
Normatives Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Übergeordnete Ziele – Visionen der Geschäftstätigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Entscheidungen zur Standort-, Technologie und Größenplanung 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundsatzüberlegungen zu Produktionsformen
Strategisches Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Bestimmung von Produktfeldern 	<ul style="list-style-type: none"> – Produktionsstandorte – Betriebsgröße – Technologiewahl – Personalressourcen 	<ul style="list-style-type: none"> – Generelle Produktionsabläufe – Organisationstypen der Produktion
Taktisches Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Breite und Tiefe des Produktionsprogramms 	<ul style="list-style-type: none"> – Konkrete Ausstattungsentscheidungen – Grundsätzliche Bestellroutinen 	<ul style="list-style-type: none"> – Produktionslayout
Operatives Produktions- management	<ul style="list-style-type: none"> – Konkrete Produktion: Mengen und Zeitplanung 	<ul style="list-style-type: none"> – Beschaffung und Bereitstellung von Repetierfaktoren 	<ul style="list-style-type: none"> – Auftragssteuerung – Maschinenbelegungspläne – Reihenfolgepläne

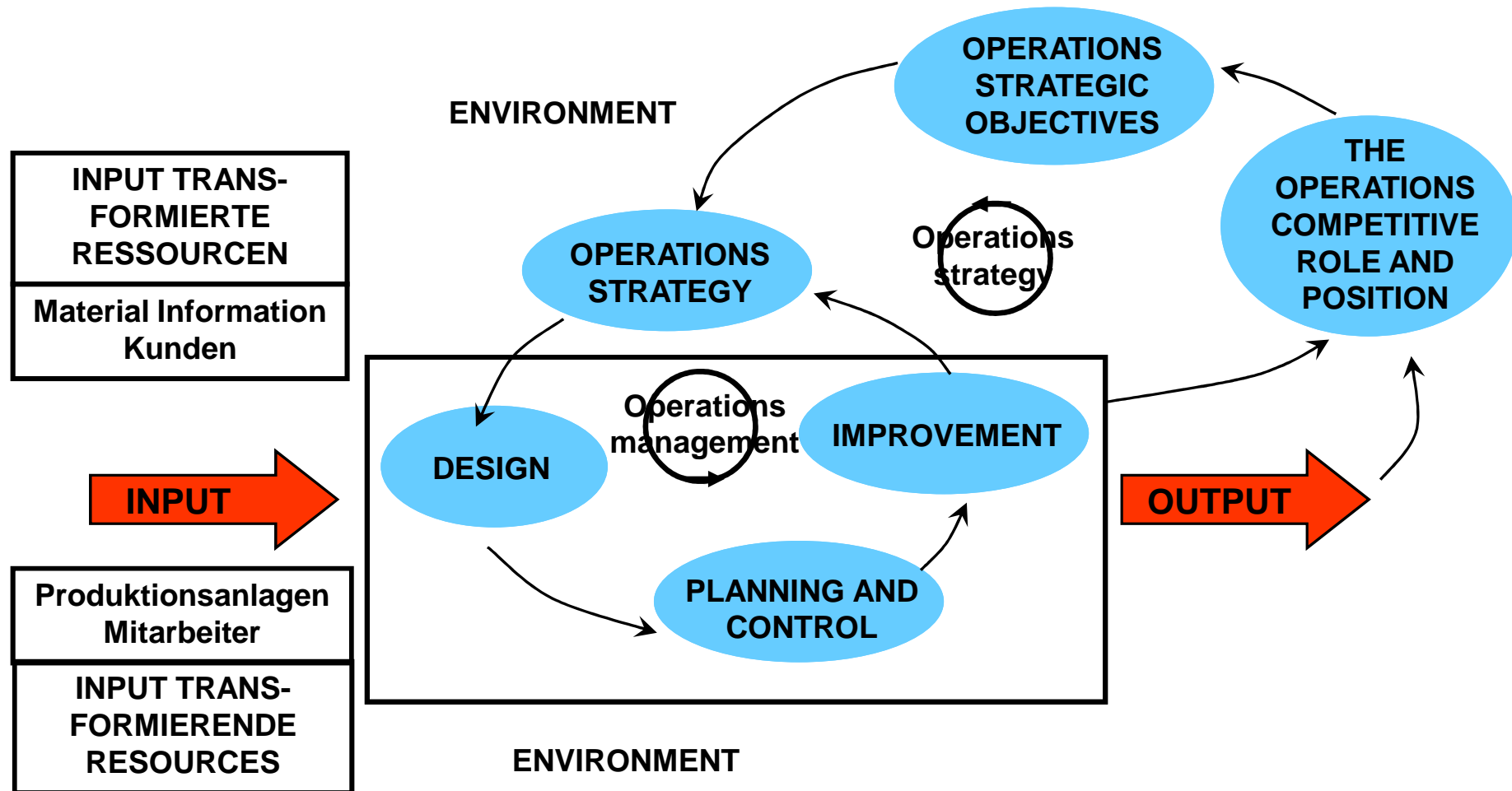
Einflussfaktoren auf die langfristige Produktionsplanung

- Erwartete ökonomische, gesellschaftliche und politische Entwicklungen und deren Einfluss auf die künftige Nachfrage nach bestimmten Produkten und Leistungen
- Technische Neuentwicklungen
- Berücksichtigung von Fertigungs- und Absatzverwandtschaften
- Möglichkeiten einer Verbesserung der Risikomischung bei Konjunktur- oder Saisonschwankungen

Aktivitäten des Operations Management

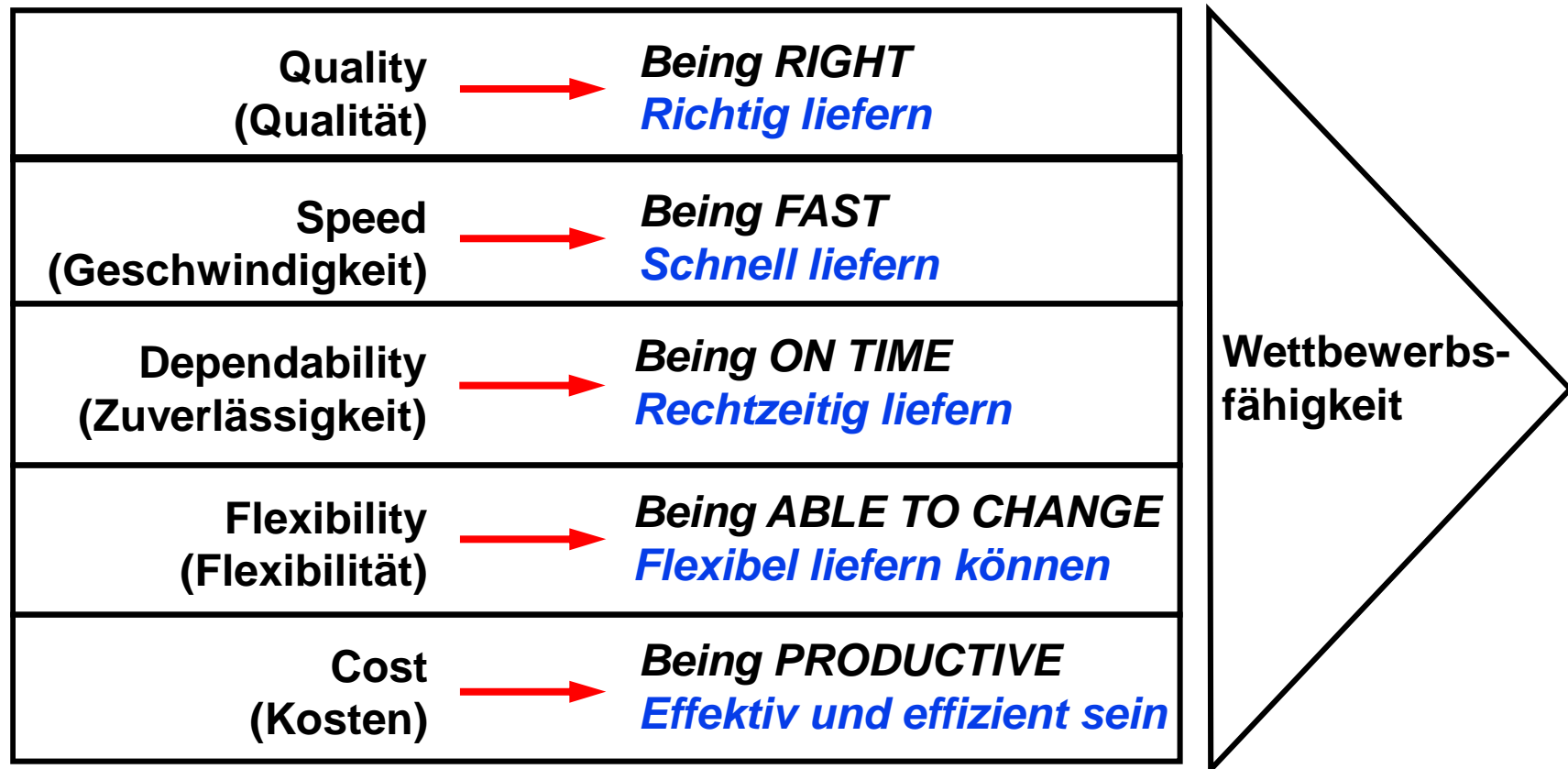


Operations Management and Operations Strategy



Leistungsziele des Produktionsmanagement: QSDFC

Slack/Lewis (2002)



Systematisierung der QSDFC-Ziele

Slack/Lewis (2002)

What enables you to do things cheaply (cost advantage)?



What enables you to change what you do (flexibility advantage)?



What enables you do things on time (dependability advantage)?



What enables you to do things quickly (speed advantage)?

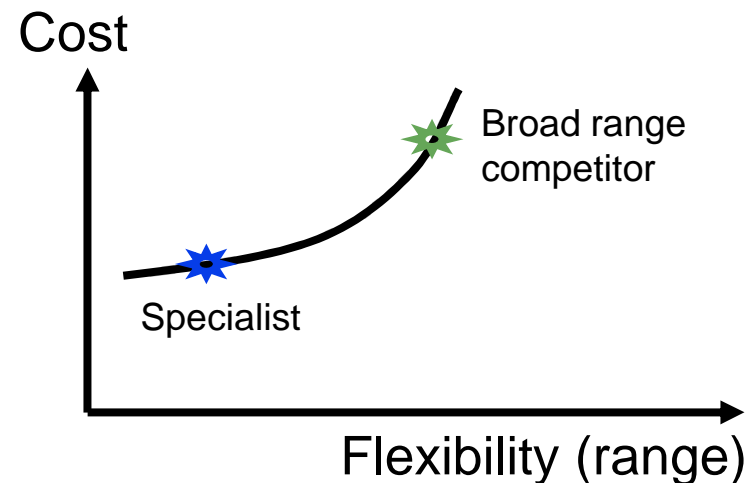
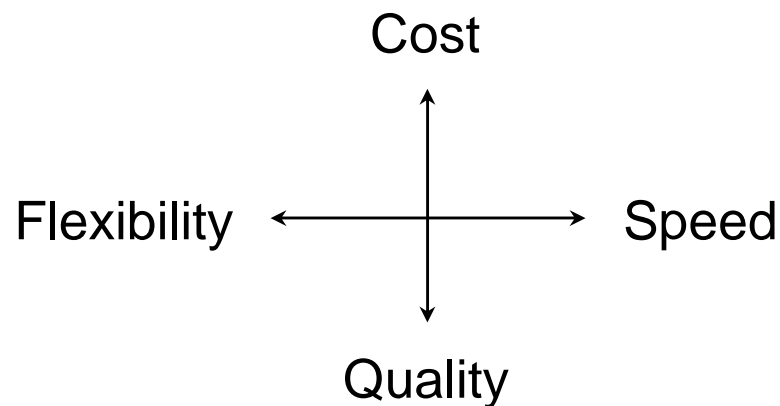


Being able to do things right (quality advantage)?

Zielkonflikte: Zwei einfache Beispiele

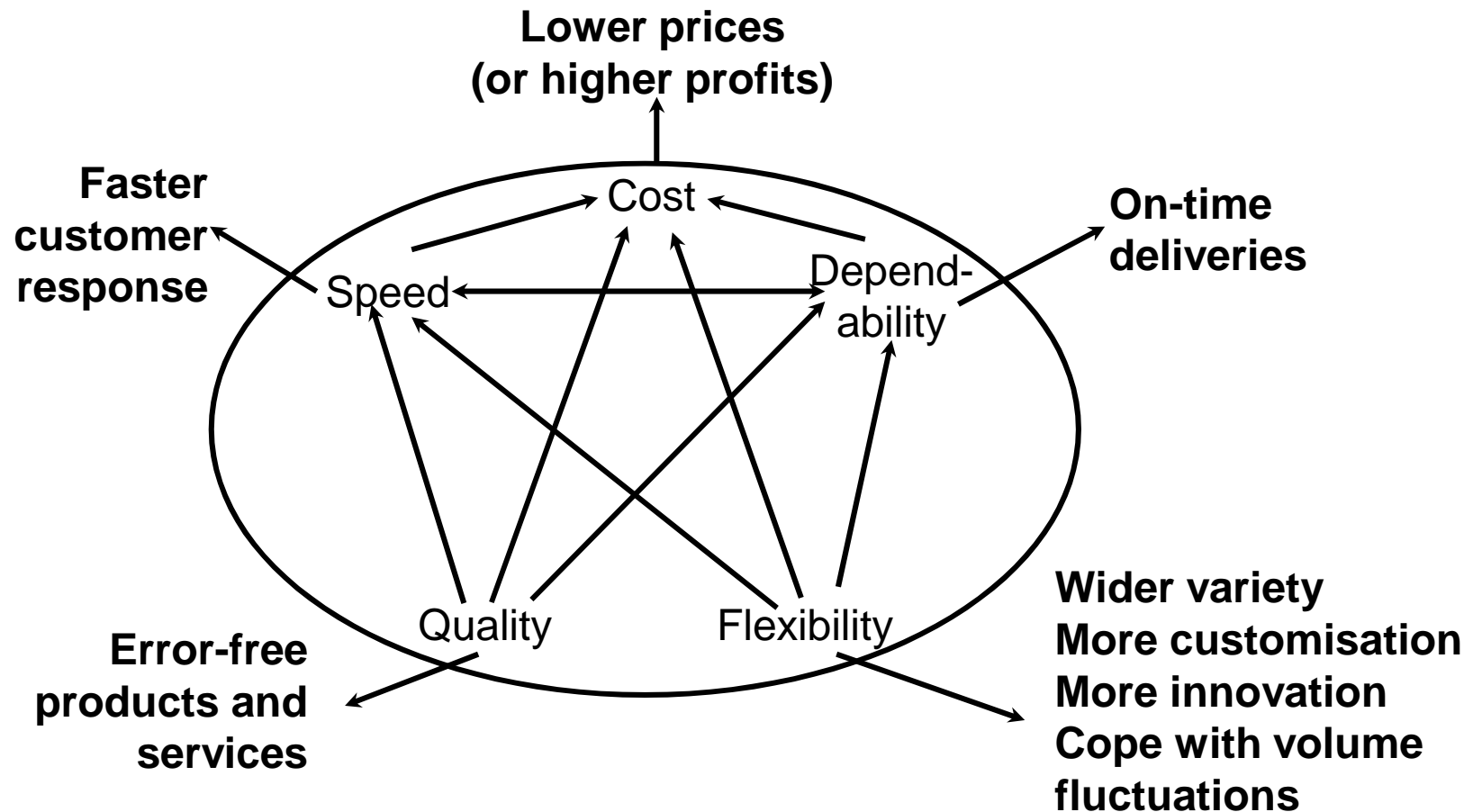
Chase et al (2004)

- Kosten lassen sich senken, indem das Personal zur Endkontrolle des Outputs reduziert wird.
- Die Flexibilität lässt sich steigern, indem Produkte in Einzelfertigung je nach Kundenwunsch angepasst werden.



Zielkonflikte innerhalb der QSDFC-Struktur

Slack/Lewis (2002)



Die „Fünf Ps“ des Produktionsmanagements

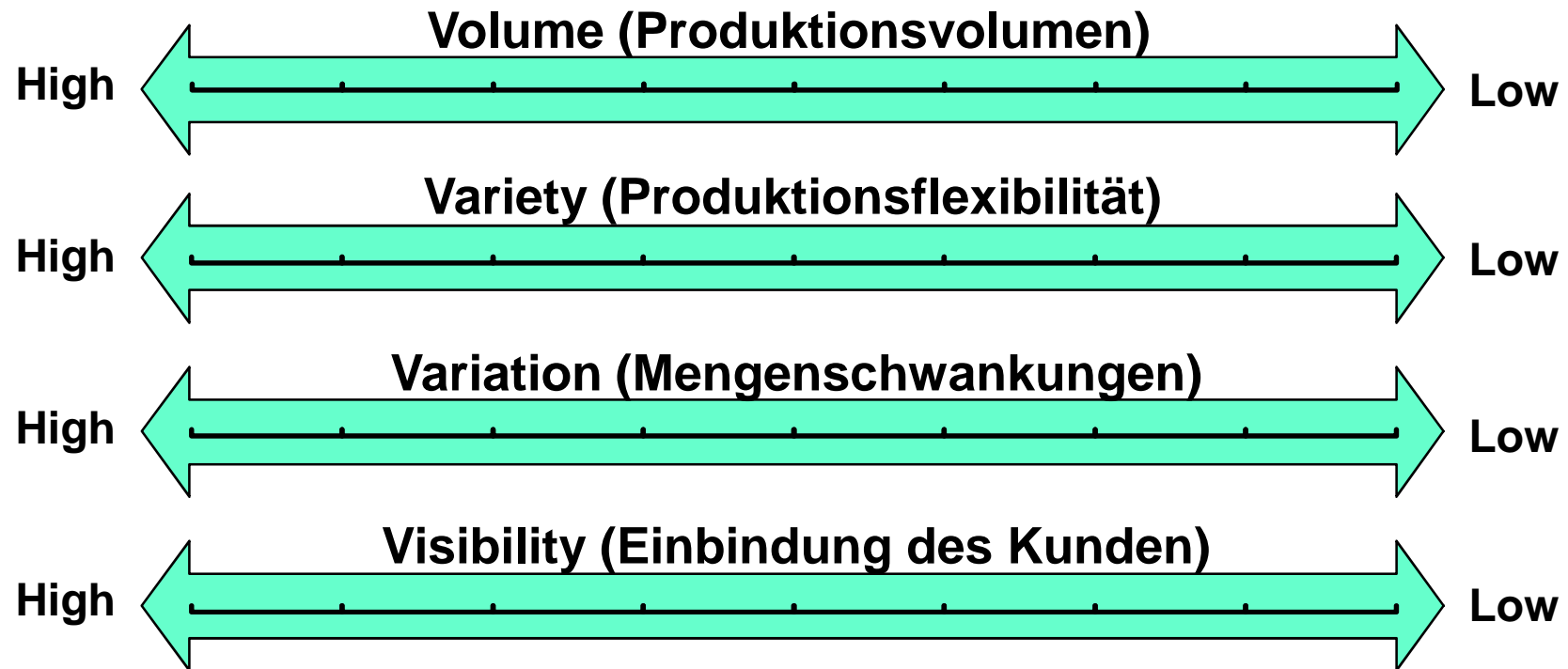
Fünf Ps des Operations Management

- Products and Parts
- Plants
- Processes
- People
- Planning and Control

Ziele

- Erreichen der Leistungsfähigkeitsgrenze
- Sicherstellung eines schnellen und „flüssigen“ (d.h. ungehinderten, stetigen) Material- und Informationsflusses

Die „Vier Vs“ des Produktionsmanagements



Effizienz („Wirtschaftlichkeitsprinzip“)

- Das Effizienzprinzip fordert, mit gegebenen Mitteln ein möglichst hohen Zielerreichungsgrad (Maximumprinzip) oder einen hohen Zielerreichungsgrad mit möglichst geringem Mitteleinsatz (Minimumprinzip) zu erzielen.
- Effizienz wird als Verhältnis zwischen Ergebnis und Aufwand oder zwischen Leistungen und Kosten definiert.

$$\text{Effizienz} = \frac{\text{Erträge}}{\text{Aufwendungen}} \quad \text{oder} \quad \frac{\text{Leistungen}}{\text{Kosten}}$$

Produktivität

- Die Produktivität misst die quantitative Ergiebigkeit der Inputfaktoren.
- Produktivitätskennzahlen beruhen auf der Relation zwischen dem Output und einem bestimmten Inputfaktor.

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{\text{Produktmenge}}{\text{Arbeitsstunden}}$$

$$\text{Maschinenproduktivität} = \frac{\text{Produktmenge}}{\text{Maschinenstunden}}$$

- Worin besteht der Unterschied zwischen einer Steigerung der Produktivität und der Effizienz? (Steigerungen der Produktivität erhöhen die Effizienz, aber Effizienzerhöhungen sind nicht notwendigerweise auf Produktivitätssteigerungen zurückzuführen.)

Gewinn und Rentabilität

- Gewinn entspricht der Differenz zwischen Umsatzerlösen und Kosten.
- Die Rentabilität gibt an, in welcher Höhe sich das eingesetzte Kapital während einer bestimmten Zeitspanne verzinst hat.
- Die Rentabilität bezeichnet somit das Verhältnis des Gewinns zum eingesetzten Kapital.
- Umsatzrentabilität =
$$\frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}}$$

Liquidität und ROI (Return on Investment)

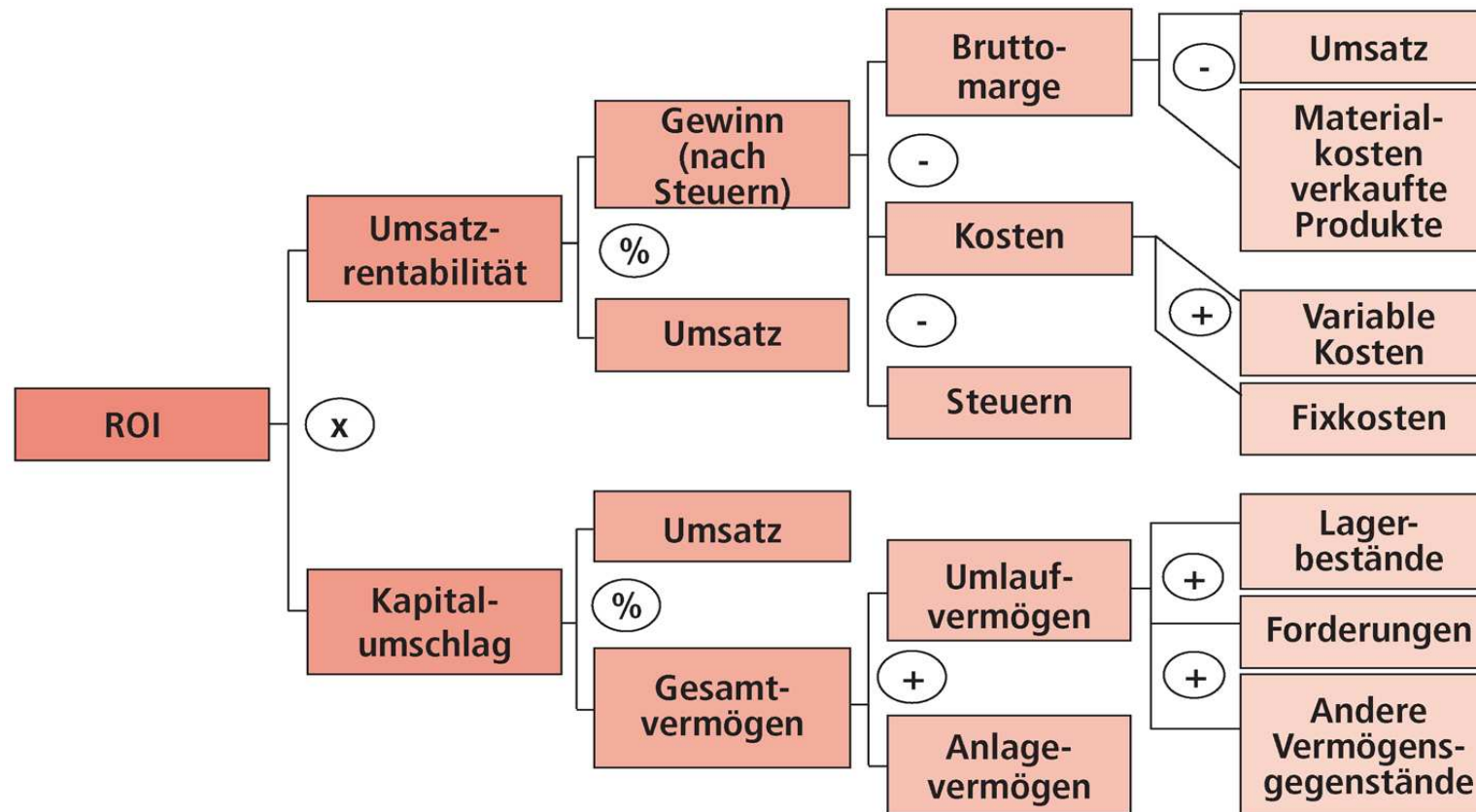
- Mit Liquidität wird die Fähigkeit eines Unternehmens zum Ausdruck gebracht, ein finanzielles Gleichgewicht zu wahren.

$$\text{Liquidität} = \frac{\text{Flüssige Mittel im Betrachtungszeitraum}}{\text{Zahlungsverpflichtungen im Betrachtungszeitraum}}$$

- Return on Investment = $\frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \times \frac{\text{Umsatz}}{\text{Kapital}}$

Vollständiges Kennzahlensystem

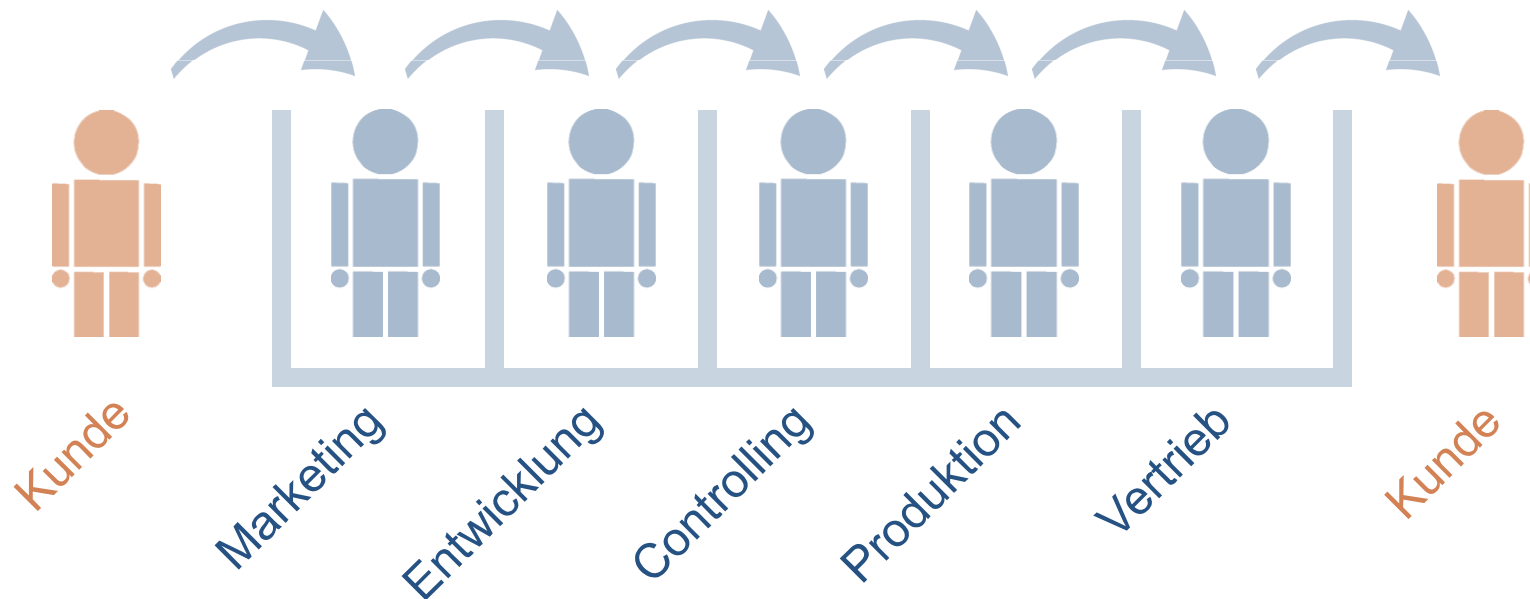
Kummer/Grün/Jammernegg (2006)



Von der Funktionsorientierung zur Prozessorientierung (1)

Funktionsorientierung des Produktionsmanagements

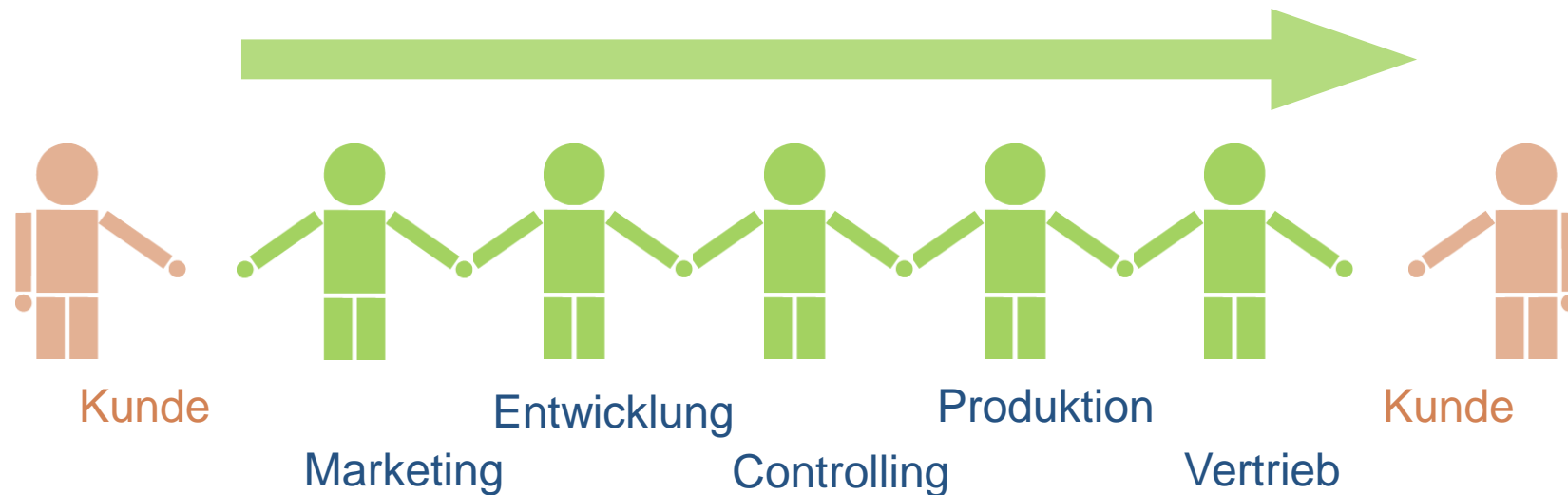
- Arbeitsteilung und spezialisierte Zuständigkeiten
- Isolierte Betrachtung und Optimierung von Funktionsbereichen
- ...aber wo bleibt die Kundenorientierung?



Von der Funktionsorientierung zur Prozessorientierung (2)

Prozessorientierung des Produktionsmanagements

- Primat der Kundenorientierung
- Flexible Organisationsstrukturen
- Optimierung des gesamten Prozesses: Systemsicht



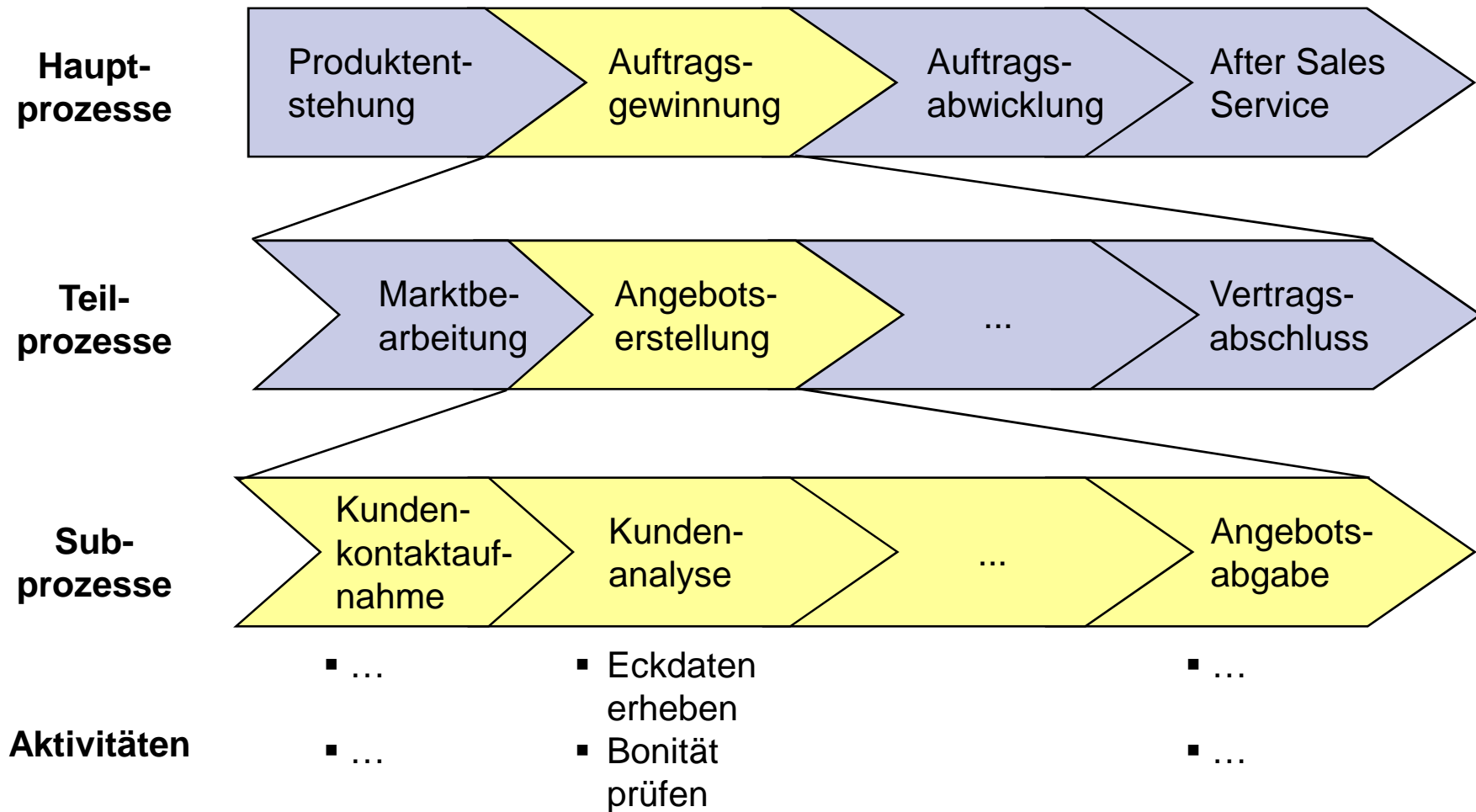
Was ist ein Prozess?

Definition und einfache Beispiele

Prozess \approx Folge von Aktivitäten zur Erstellung einer Leistung mit definiertem Anfang, Ende und Ziel

Prozesse	Anfang	Ende	Ziel
Telefonische Auftragsannahme PC-Hersteller	Anruf eines Kunden	Gewonnener oder verlorener Auftrag	Umsetzung verbal geäußerter Kundenwünsche in Aufträge
Herstellung PC	Freigabe eines Fertigungsauftrags	Verpackung PC	Umsetzung eines Fertigungsauftrags in ein versandfähiges Produkt
Versendung PC	Eingang eines verpackten PCs im Waren- ausgangslager	Auslieferung des PCs an den Kunden	Auslieferung des produzierten und verpackten PCs

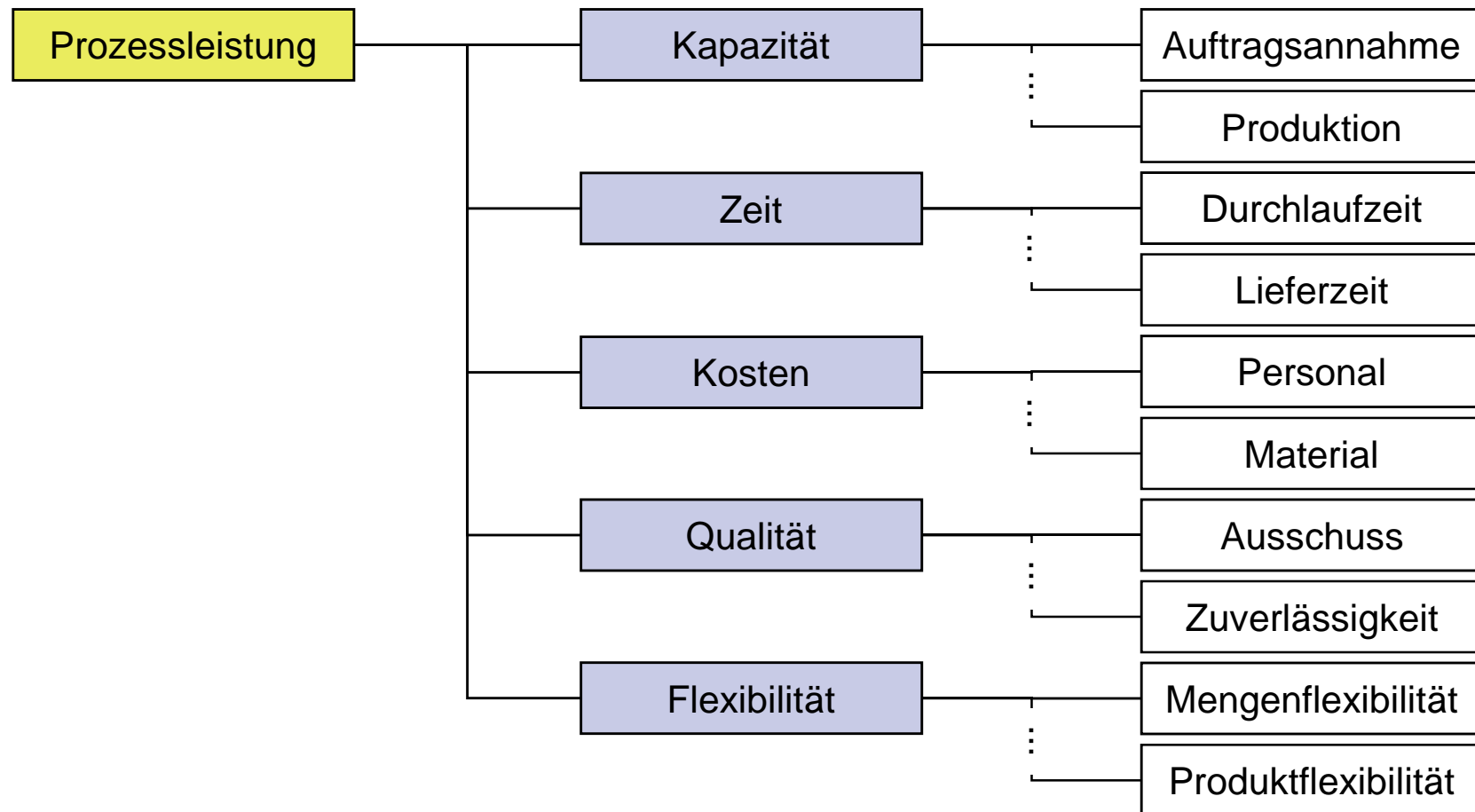
Prozessanalyse: Wertschöpfungsketten und Detailierungsniveaus



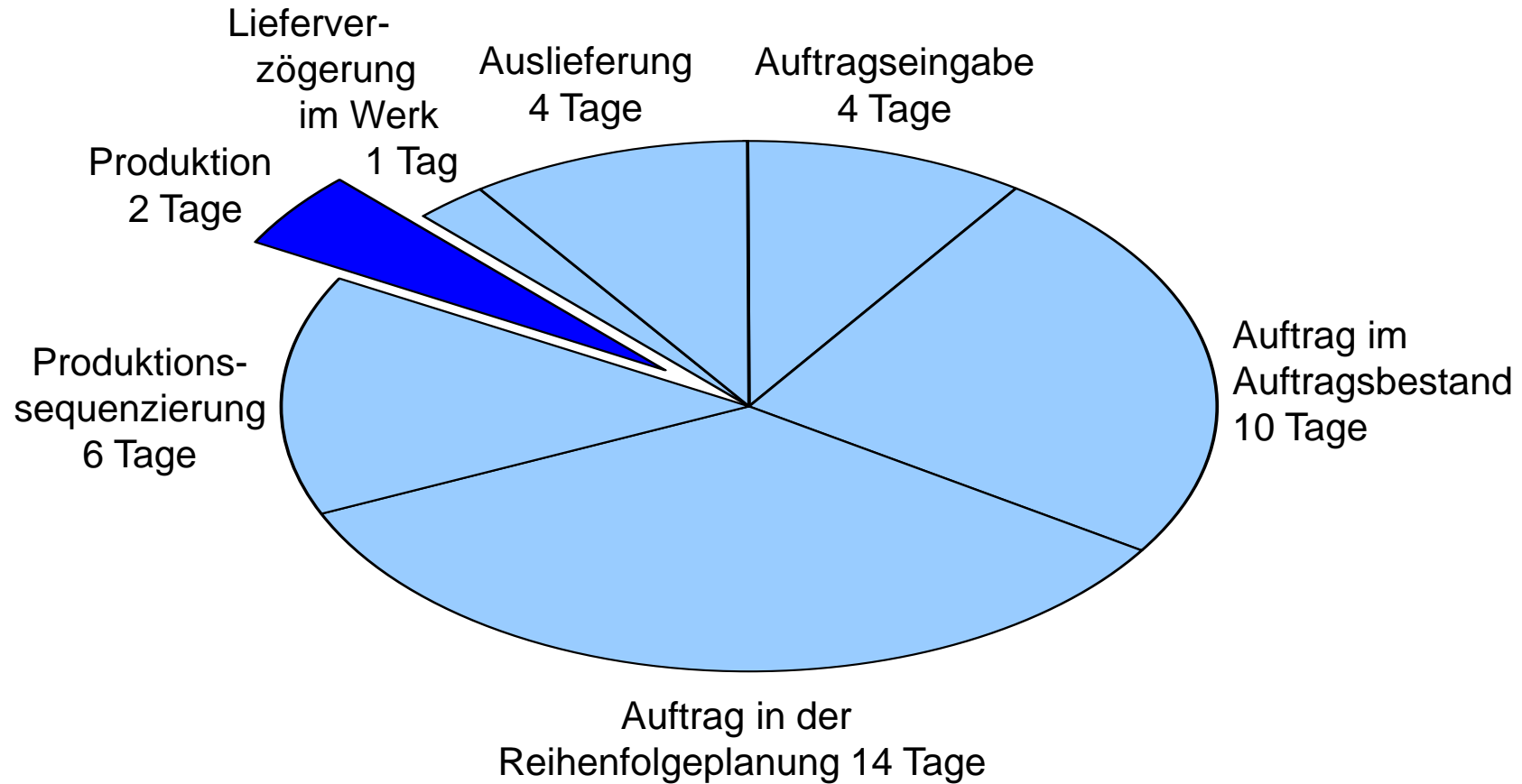
Vorteile der Prozessorientierung

- Orientierung an unternehmungsinterner und -übergreifender Wertschöpfung: Statt (allein) auf Spezialisierungsgewinne zu setzen, werden die Potenziale einer ganzheitlichen Aufgabenbewältigung erschlossen; Arbeitsteilung wird teilweise aufgehoben
- Prozessorientierung heißt die Defizite arbeitsteiliger Aufgabenkoordination nicht nur zu kompensieren, sondern ursachenadäquat zu eliminieren.
- Überwindung von Schnittstellen zwischen den betrieblichen Funktionen: Komplexitätsreduktion
- Integration von betrieblichen Abläufen: Verbesserte Kostenanalyse
- Möglichkeitenspektrum für die Identifizierung von Innovationspotenzialen steigt

Messung von Prozessleistungen

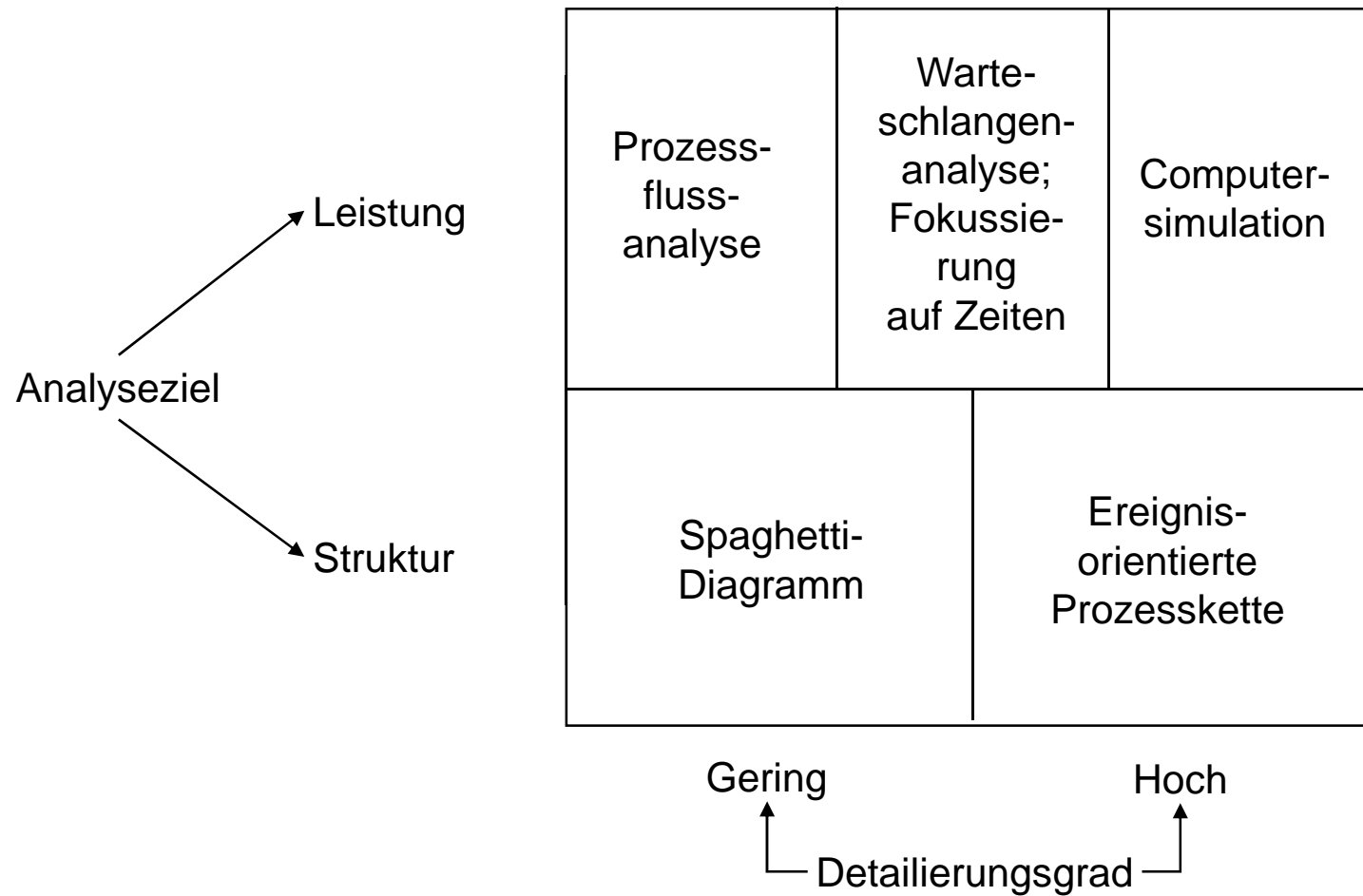


Auftragsabwicklungsprozess (Beisp. Automobilbau)



⇒ Von durchschnittlich 41 Tagen für den Auftragsabwicklungsprozess im Automobilbau werden nur 2 Tage für die Produktion verwendet

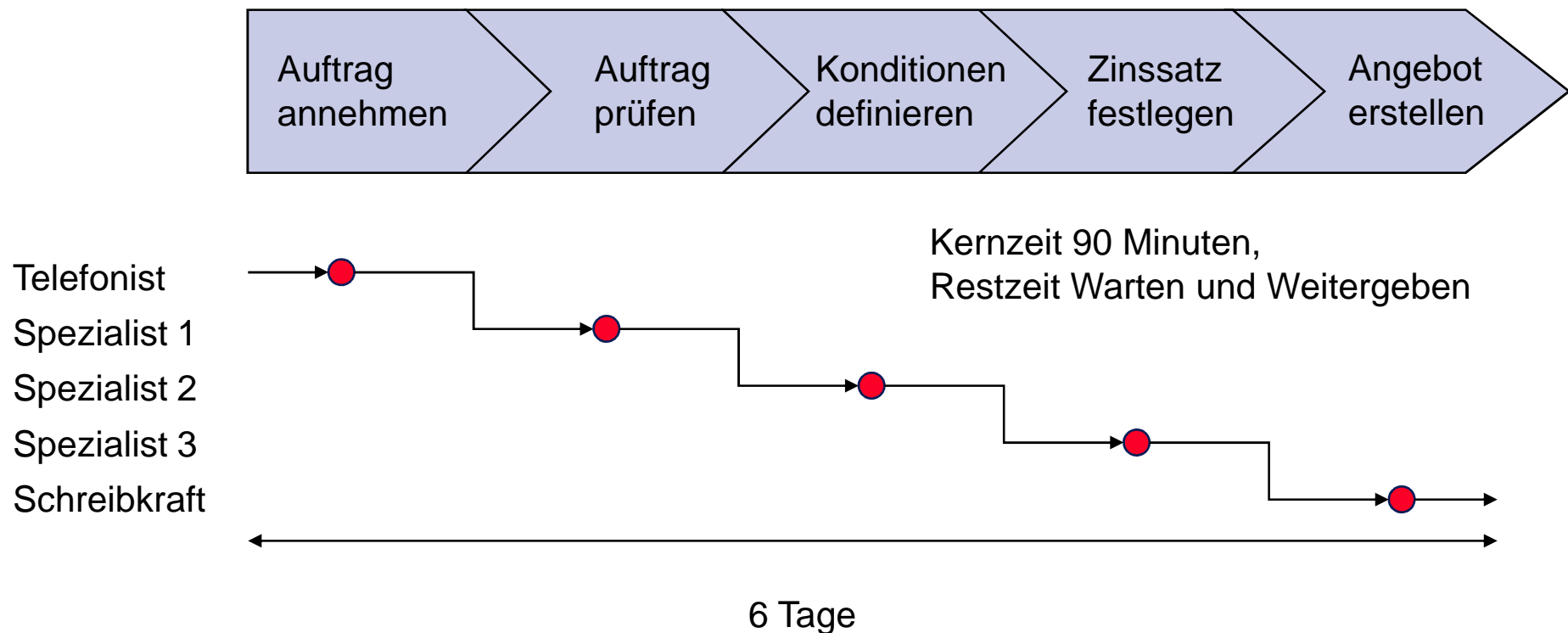
Methoden des Prozessmanagements



Spaghetti-Diagramm

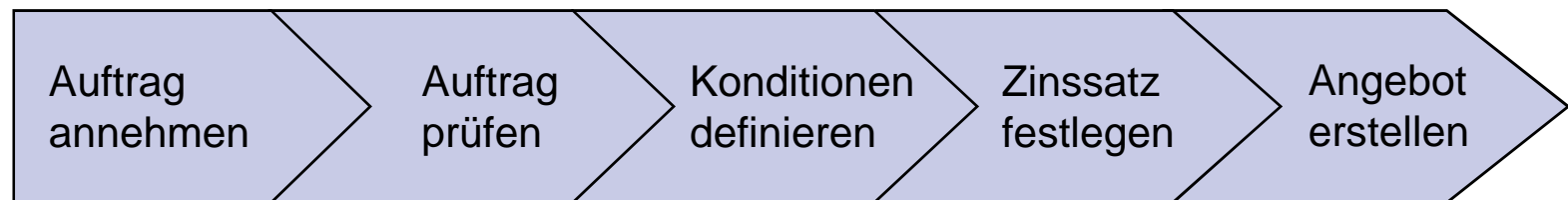
Prozessoptimierung bei IBM: Ausgangssituation

Flussdiagramm, das mittels einer stetigen Linie den Pfad eines Objektes durch alle Phasen des Prozesses darstellt.



Spaghetti-Diagramm

Prozessoptimierung bei IBM: Resultat



Prozess nach der Optimierung

~~Telefonist~~

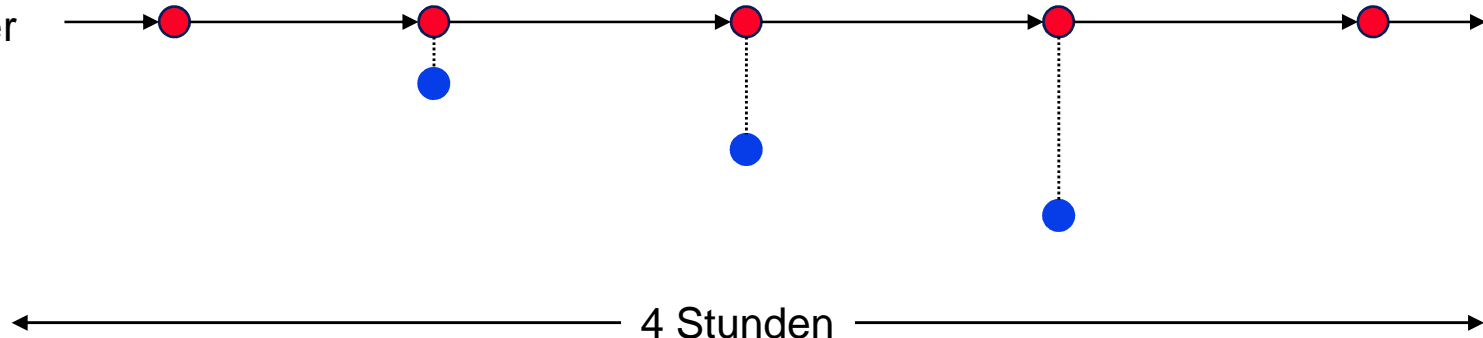
Case Manager

(Spezialist 1)

(Spezialist 2)

(Spezialist 3)

~~Schreibkraft~~



Kennzahlen für die Prozessanalyse

- Die Durchlaufzeit (T) bezeichnet die Zeit, welche der Input benötigt, um einen Prozess zu durchlaufen und diesen als Output zu verlassen.
- Die Output-Rate (R) bezeichnet die Menge an Gütern/Leistungseinheiten, die den Prozess pro Zeiteinheit verlassen.
- Der Bestand (I) entspricht der Menge an Einheiten, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem Prozess befindet.
- Das sog. „Gesetz von Little“ stellt den Zusammenhang zwischen den obigen Größen her: $I = R \times T$

Prozessflussanalyse: Beispiel Druckerei (1)

- Geschäftsprinzip: Kunden senden Broschüren via Email an die Druckerei. Diese druckt die Broschüren und liefert sie an die Kunden.
- Prozessschritte
 1. Formatierung
 - Formatierung einer Seite dauert 2 Minuten
 - Fixkosten (Personal, EDV, ...) betragen 200 T€/Jahr
 - Verfügbarkeit beträgt 99,9%
 - Fehlerrate ist vernachlässigbar gering

Prozessflussanalyse: Beispiel Druckerei (2)

Prozessschritte (Fortsetzung)

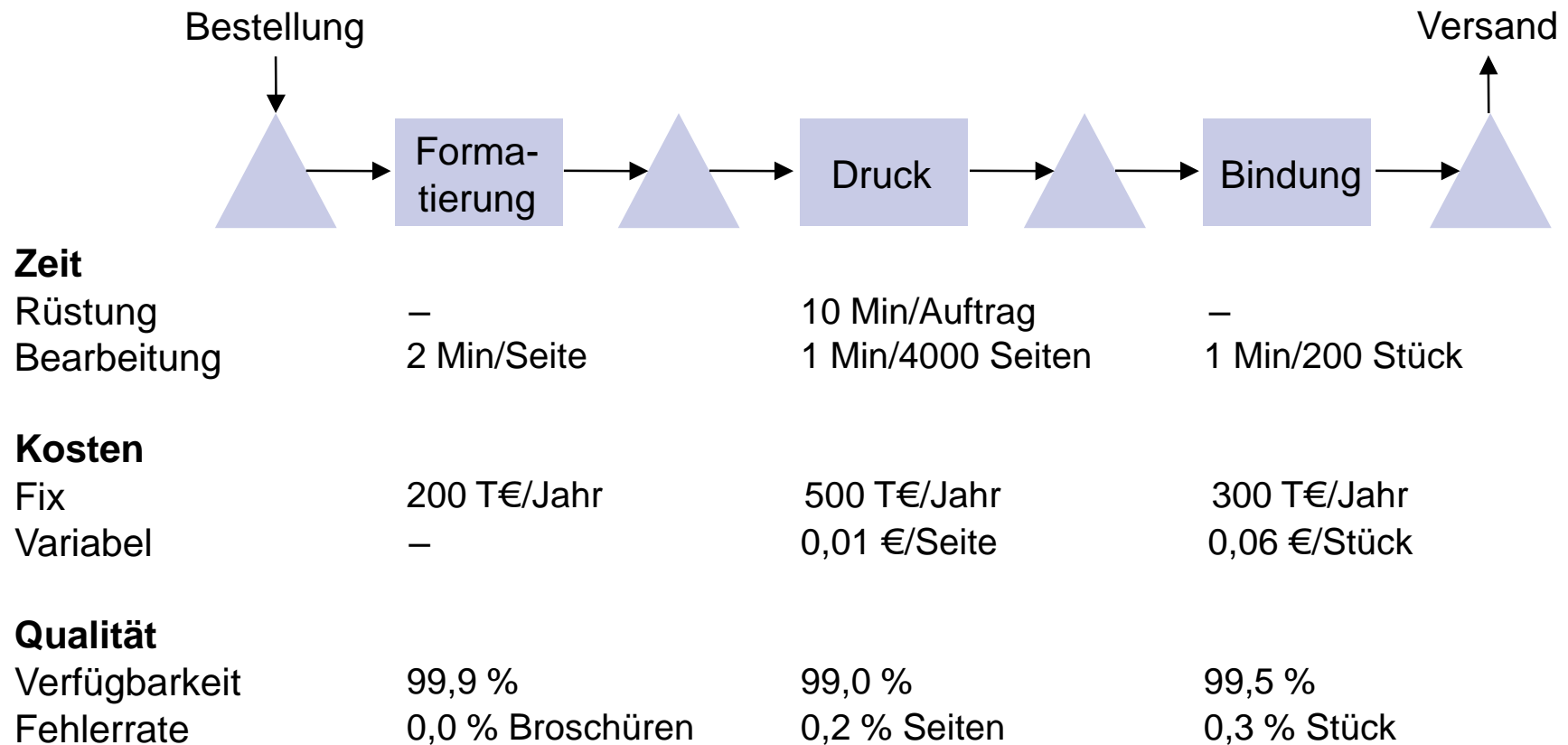
2. Druck

- Druckzeit beträgt 10 Minuten Rüstzeit pro Auftrag plus Bearbeitungszeit von 1 Minute pro 4.000 Seiten
- Fixkosten (Personal, Anlagen, ...) betragen 500 T€/Jahr
- Variable Kosten (Papier, Farbe, ...) betragen 0,01 €/Seite
- Verfügbarkeit beträgt 99,0%

3. Bindung

- Pro Minute können 200 Broschüren gebunden werden
- Fixkosten (Personal, EDV, ...) betragen 300 T€/Jahr
- Verfügbarkeit beträgt 99,5%
- Fehlerrate beträgt 0,3% der Broschüren

Prozessflussdiagramm: Beispiel Druckerei (3)



= Prozessschritt
oder -stufe



= „Buffer“/Lager, d. h. Phase, in der der Output verharret,
bevor er auf der nächsten Stufe weiter bearbeitet wird

Prozessflussanalyse: Beispiel Druckerei (4)

- Nachfrage: Jeder Auftrag besteht aus 10.000 identischen Broschüren mit jeweils 20 Seiten
- Leistungskennzahlen: Kundenaufträge kommen gleichmäßig verteilt an
- Kapazität: Wie hoch ist die Kapazität des Prozesses (Anzahl Aufträge, die pro Stunde bearbeitet werden können)?
- Zeit:
 - Wie hoch ist die Taktzeit (Zeit zwischen zwei Aufträgen)?
 - Wie hoch ist die Durchlaufzeit (Zeit zwischen Prozessbeginn und Prozessende)?
 - Wie hoch ist die Lieferzeit (Zeit zwischen Auftragseingang und Lieferung an den Kunden)?
- Kosten: Wie hoch sind die Kosten (Euro pro Broschüre)?
- Qualität: Anteil fehlerfrei gelieferter Broschüren (in Prozent)?

Prozessflussanalyse: Beispiel Druckerei (5)

1. Formatierung

Rüstzeit = 0

Bearbeitungszeit = 2 Min./Seite · 20 Seiten/Auftrag = 40 Min./Auftrag

Belegungszeit = Rüstzeit + Bearbeitungszeit = 40 Min./Auftrag

Kapazität = $1/\text{Belegungszeit} = 1/(40 \text{ Min./Auftrag}) = 1,5 \text{ Aufträge/Std.}$

2. Druck

Rüstzeit = 10 Min./Auftrag

Bearbeitungszeit = 20 Seiten/Broschüre / 4.000 Seiten/Min.

= 0,005 Min./Broschüre

= 0,005 Min./Broschüre · 10.000 Broschüren/Auftrag

= 50 Min./Auftrag

Prozessflussanalyse: Beispiel Druckerei (6)

2. Druck (Fortsetzung)

Belegungszeit = 50 Min./Auftrag + 10 Min./Auftrag = 60 Min./Auftrag

Kapazität = 1 Auftrag/Std.

↖ Engpass (= Prozesskapazität)

3. Bindung

Rüstzeit = 0

Bearbeitungszeit = 10.000 Broschüren/Auftrag ·

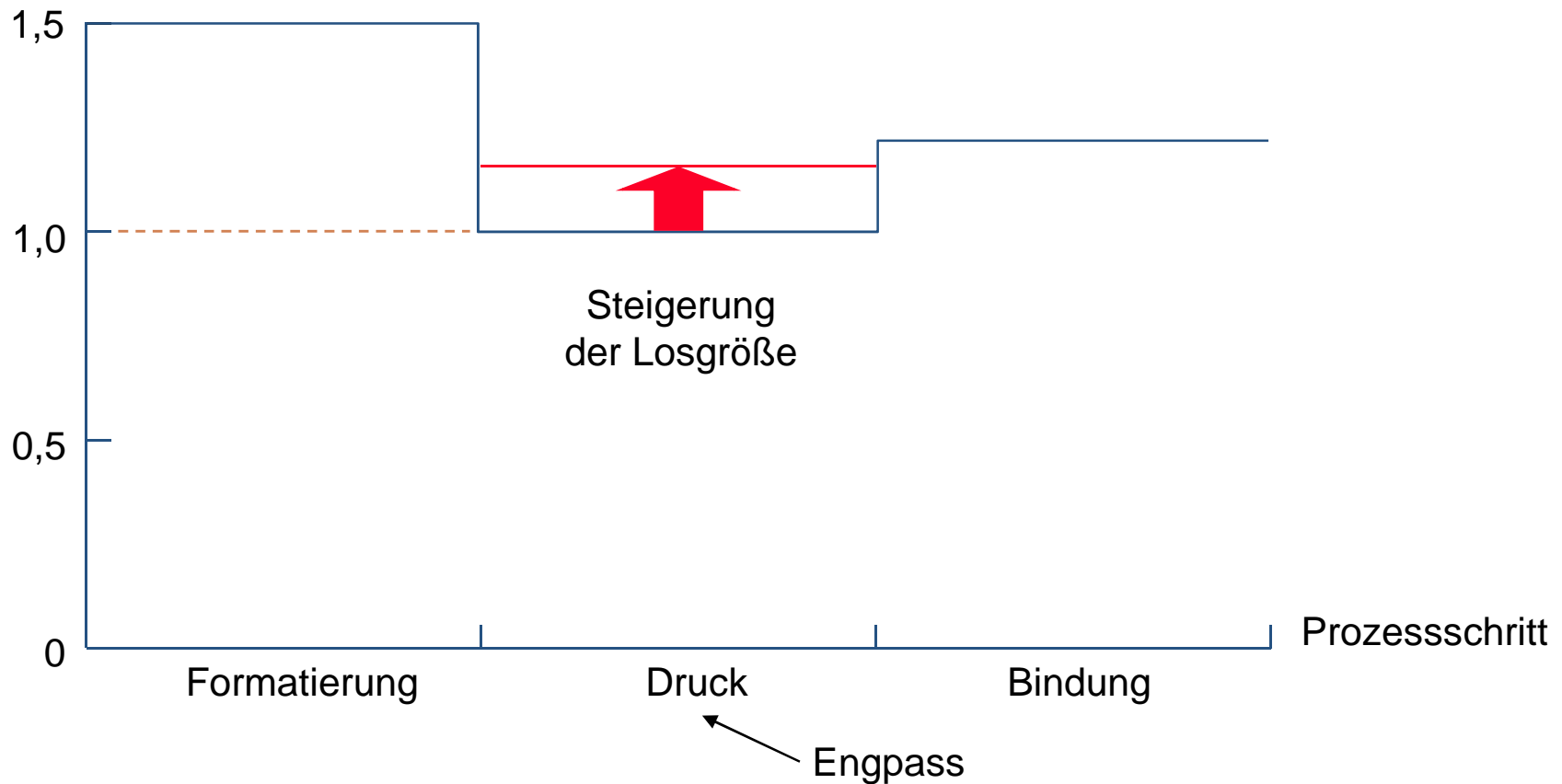
1 Min./200 Broschüren = 50 Min./Auftrag

Belegungszeit = 50 Min./Auftrag

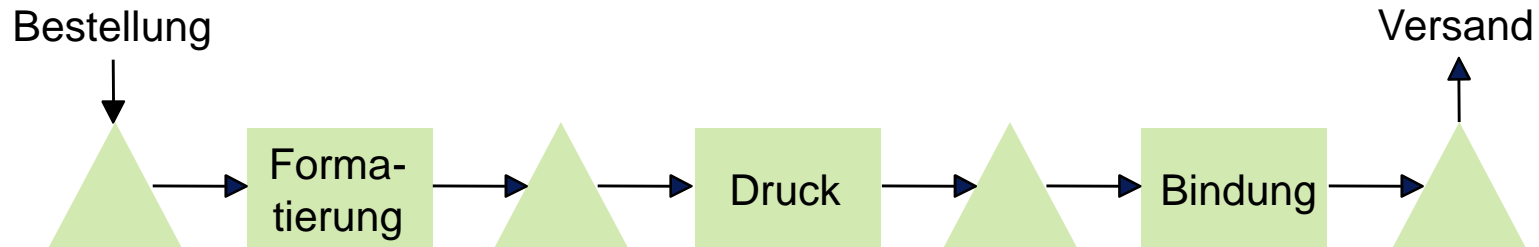
Kapazität = 1,2 Aufträge/Std.

Kapazität und Engpass: Beispiel Druckerei (7)

Prozesskapazität
[Aufträge pro Stunde]



Prozessflussdiagramm: Beispiel Druckerei (8)



Kapazität

Menge	1,5 Aufträge/Stunde	1 Auftrag/Stunde	1,2 Aufträge/Stunde	
Auslastung	67 %	100 %	83 %	Min = 1

Zeit

Belegungszeit	40 Min	60 Min	50 Min	
Taktzeit	60 Min	60 Min	60 Min	DLZ = 150

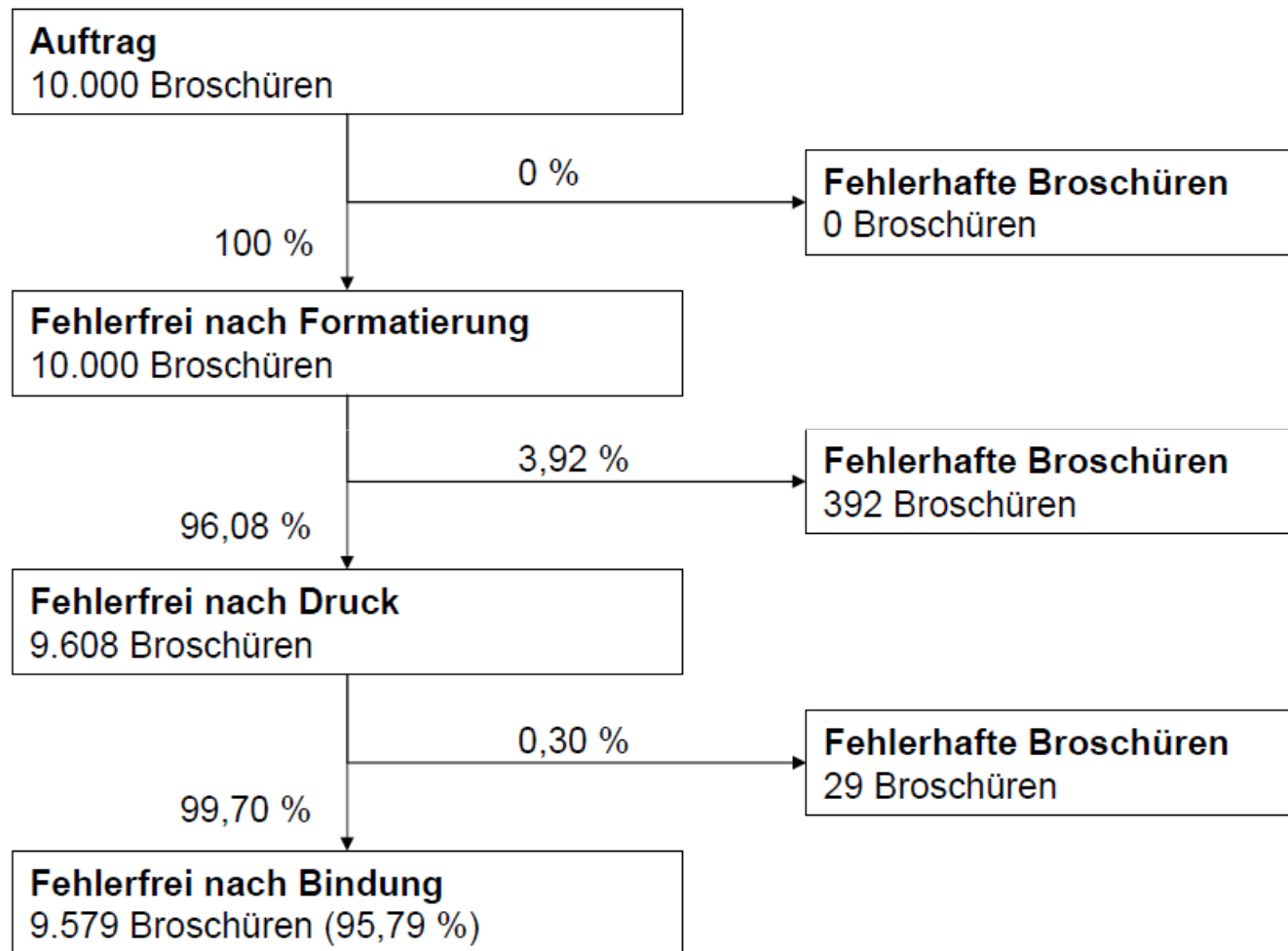
Kosten

0,010 €/Broschüre	0,226 €/Broschüre	0,076 €/Broschüre	0,312
-------------------	-------------------	-------------------	--------------

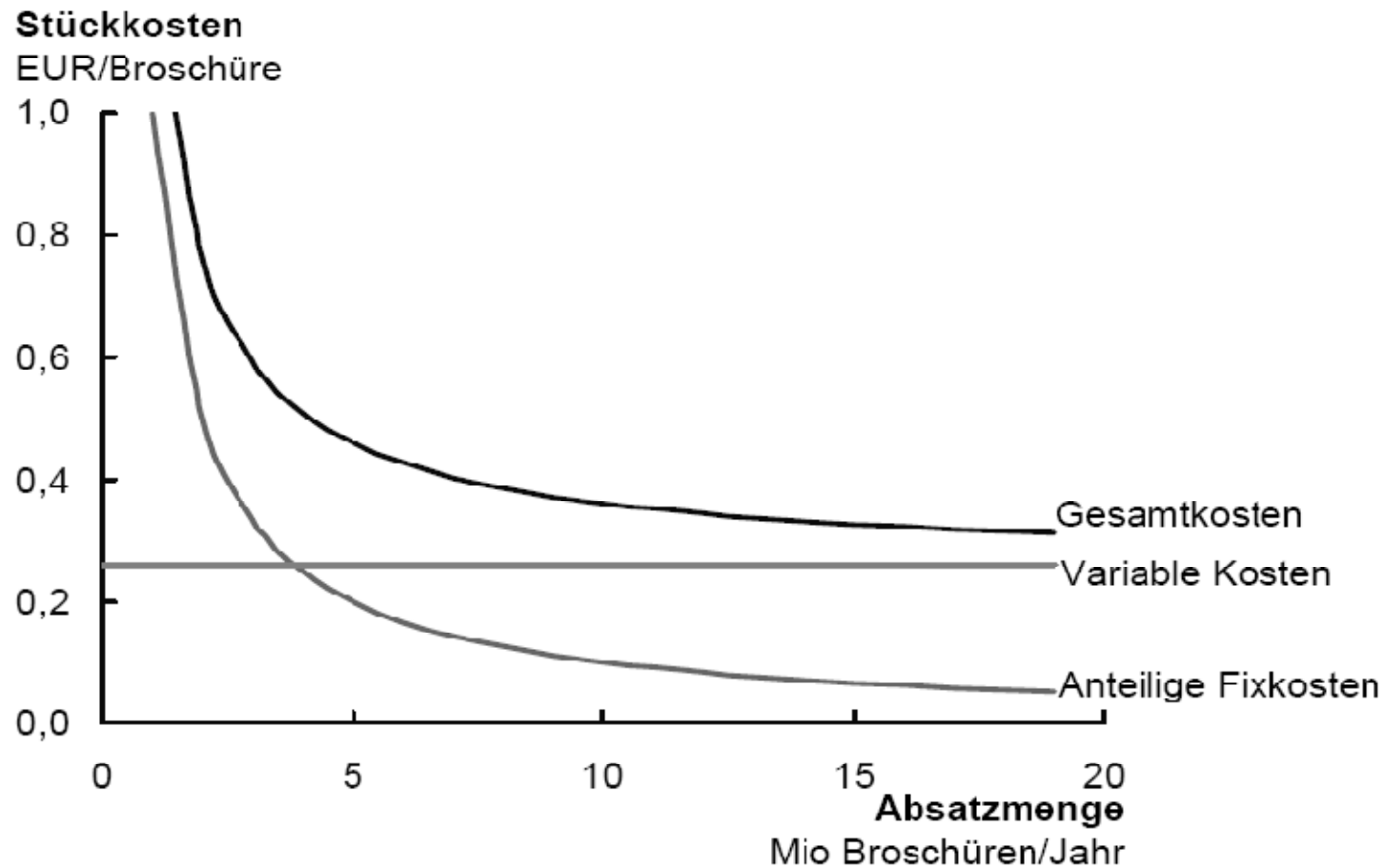
Qualität

100 %	96,08 %	99,70 %	95,79 %
-------	---------	---------	----------------

Ermittlung der Qualität: Druckerei-Beispiel (9)



Graphische Kostendarstellung: Beispiel Druckerei (10)



Wie wurden die Kosten ermittelt ? (10)

- Um die Kosten berechnen zu können, benötigen wir die jährliche Absatzmenge oder -prognose; andernfalls lassen sich die Fixkosten pro Stück und folglich die Durchschnittskosten nicht ermitteln!
- Wichtiges Resultat der Prozessanalyse: Der Engpass führt dazu, dass ein Auftrag pro Stunde bearbeitet werden kann \Rightarrow Alle Informationen, die zu Ermittlung der Jahresproduktion nötig sind:

$$240 \frac{\text{Tage}}{\text{Jahr}} \cdot 8 \frac{\text{Std}}{\text{Tag}} \cdot 1 \frac{\text{Auftrag}}{\text{Std}} \cdot 10.000 \frac{\text{Broschüren}}{\text{Auftrag}} = 19,2 \text{ Mio} \frac{\text{Broschüren}}{\text{Jahr}}$$

$\approx 20 \text{ Mio}$

$$\text{Formatierung} : \frac{200.000}{20.000.000 \text{ Jahresabsatz}} \frac{K_f}{\text{Broschüre}} = 0,01 \frac{\text{Euro}}{\text{Broschüre}}$$

$$\text{Druck} : \frac{500.000}{20.000.000 \text{ Jahresabsatz}} \frac{K_f}{\text{Broschüre}} + 0,2 \frac{K_v}{\text{Broschüre}} = 0,225$$

Bindung : dto.

Da die Brosch. 20 Seiten hat, müssen die Kosten pro Seite (= 0,01 €) entsprechend multipliziert werden, um die variablen Kosten pro Brosch. zu ermitteln (= 0,2 €).

Wie wurde die Qualität ermittelt ? (11)

- Auf der ersten Prozessstufe (Formatierung) fallen keine fehlerhaften Broschüren an.
- Auf der zweiten Stufe beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass eine Seite fehlerhaft ist, 0,2%. Das heißt umgekehrt, die Wahrscheinlichkeit, dass eine Seite fehlerfrei ist, beläuft sich auf $100\% - 0,2\% = 99,8\%$.
- Da aber eine Broschüre 20 Seiten umfasst, beläuft sich die Wahrscheinlichkeit, dass eine komplette Broschüre fehlerfrei ist, auf $0,998^{20} = 0,96075095 \approx 96,08\%$.
- Quelle: Thonemann, U.(2010): Operations Management: Konzepte, Methoden und Anwendungen, München, S. 160f.

Wie wurde die Qualität ermittelt ? (12)

Ausschuss der Druckerei

