

# Vorlesung Fertigungsverfahren

Prof. Dipl.-Ing. Stephanus Faller



# Fertigungsverfahren

---

## Gliederung

1. Grundlagen der Fertigungstechnik
2. Qualitätssicherung
3. Urformen
4. Umformen
5. Trennen
6. Fügen
7. Beschichten

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

Die ursprünglichen historischen “Zutaten” :

**Gestein**

**Kupfer**

**Bronze**

**Eisen**

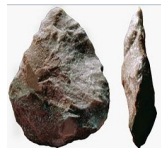
**Feuer**

**Wasser**

**das Rad**

**und natürlich der Mensch ...**

**haben nach einer unglaublich langen „Reifezeit“ zu einer Explosion bei Entwicklung von Fertigungsverfahren und Produkten geführt !**



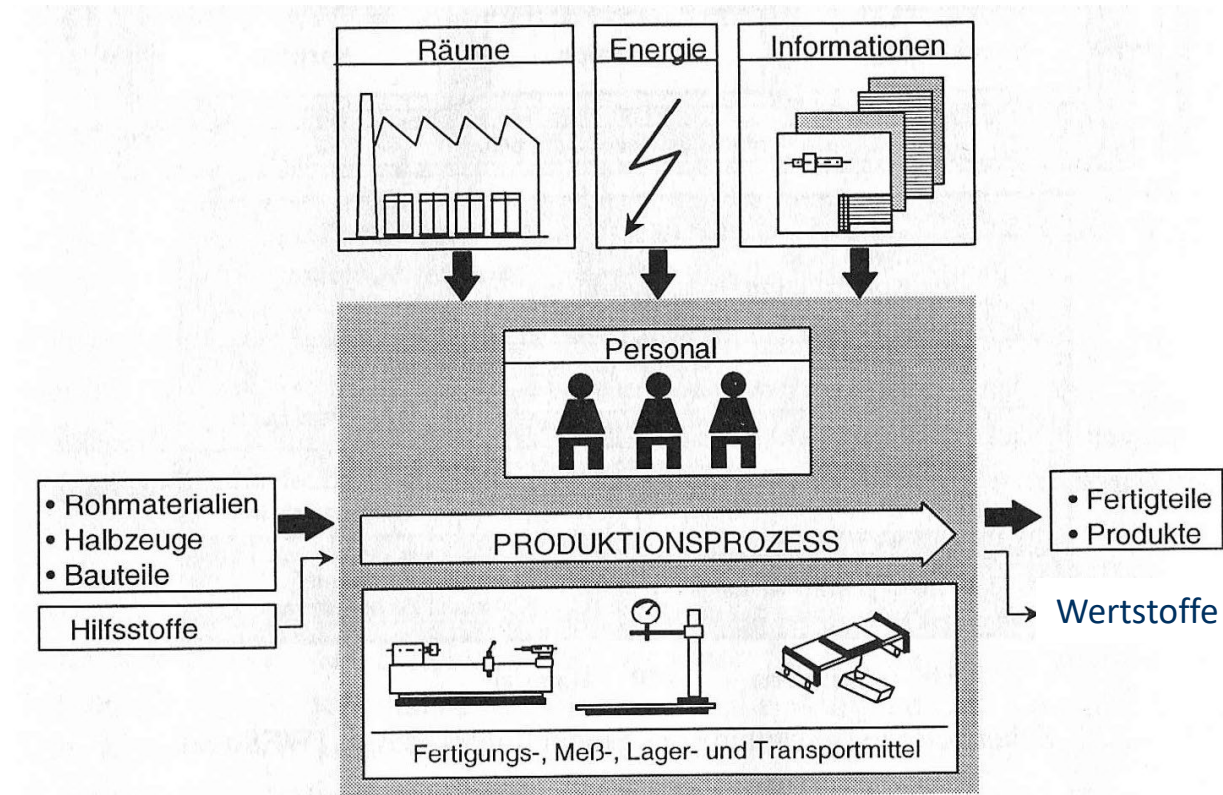
**Entwicklung von Technik und Produktion**

Quelle: Skript F. Pfaue

2020  
n. Chr

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

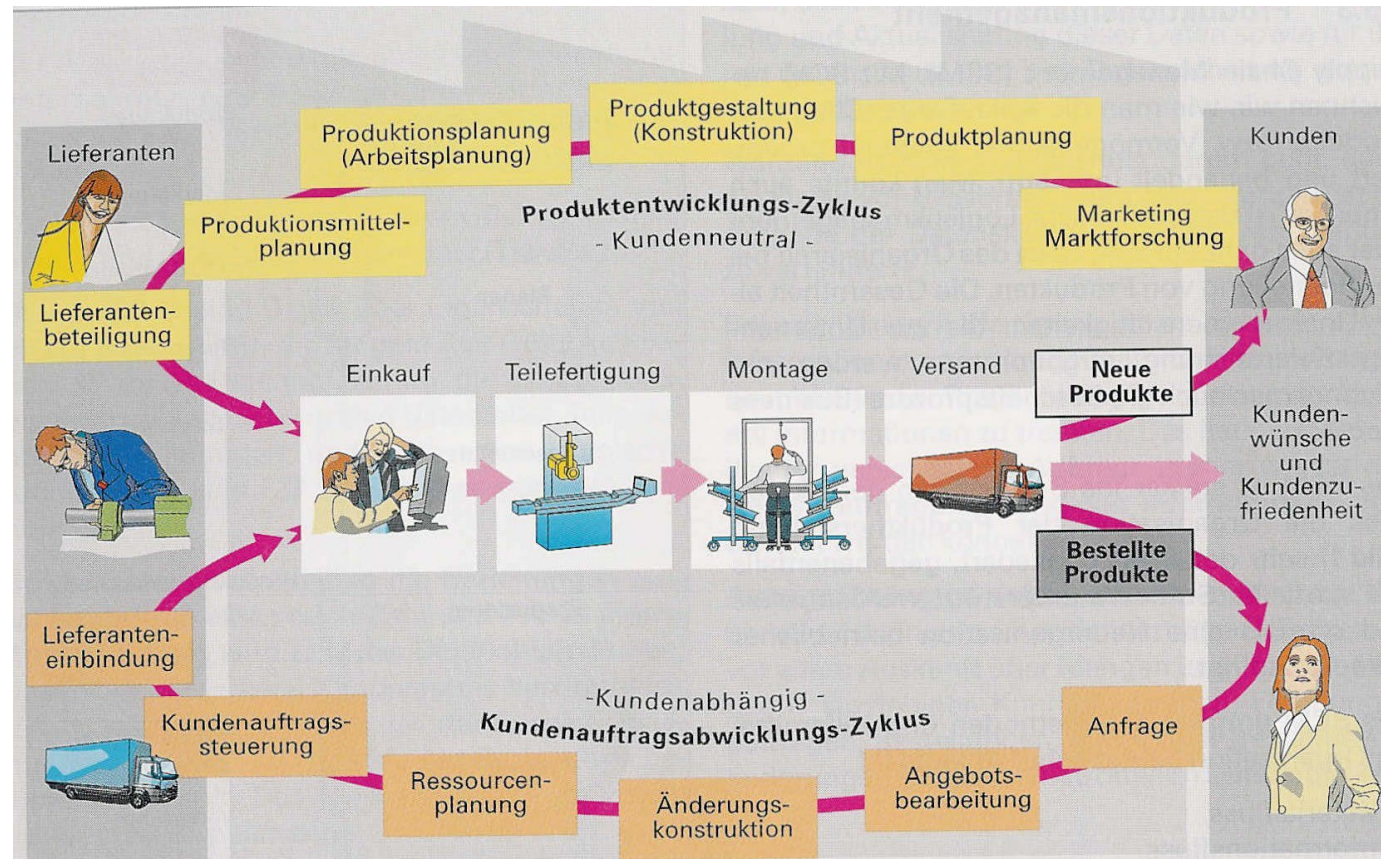


Quelle: IFF Universität Stuttgart

## Fertigungstechnik im Unternehmen

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen



Quelle: Schmid Industrielle Fertigung

## Einfluss von Lieferanten und Kunden auf den Produktionsprozess

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Verfahrensauswahl

**Kundenwunsch oder  
Weiterentwicklung**

**neues / verändertes  
Produkt**

**Auswahl eines  
geeigneten  
Fertigungsverfahrens**

**Auswahl nach  
produktbezogenen,  
wirtschaftlichen und  
sozialen Kriterien**

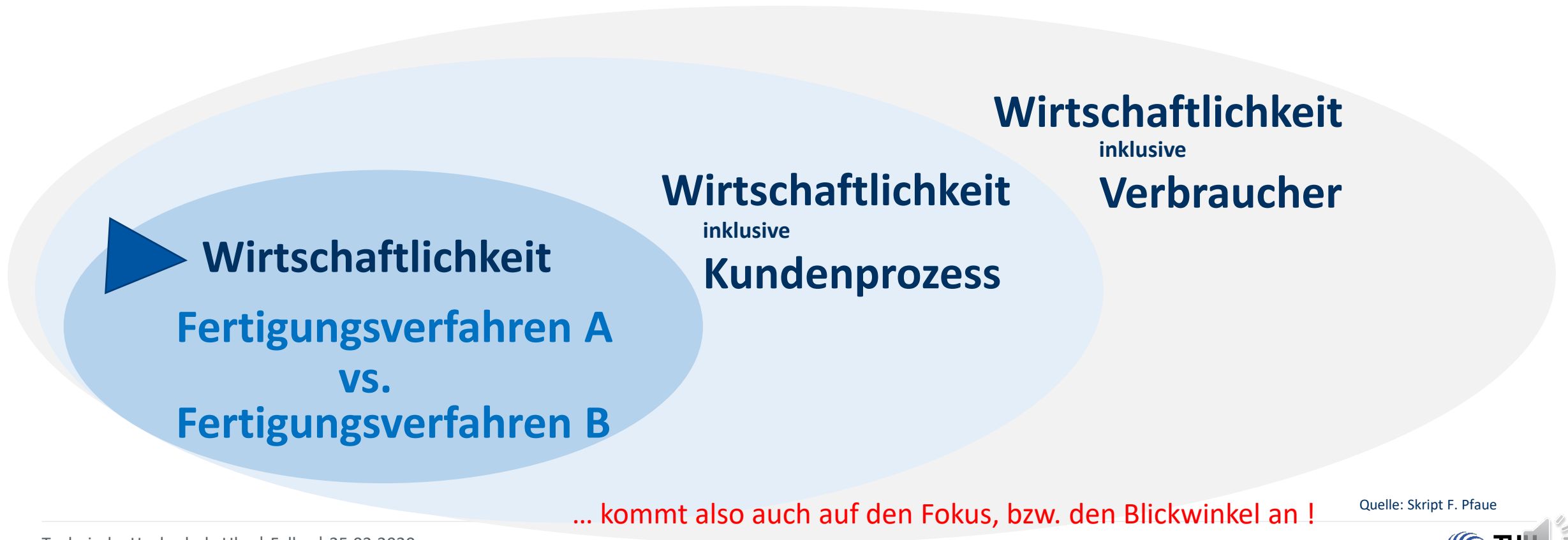




# Fertigungsverfahren

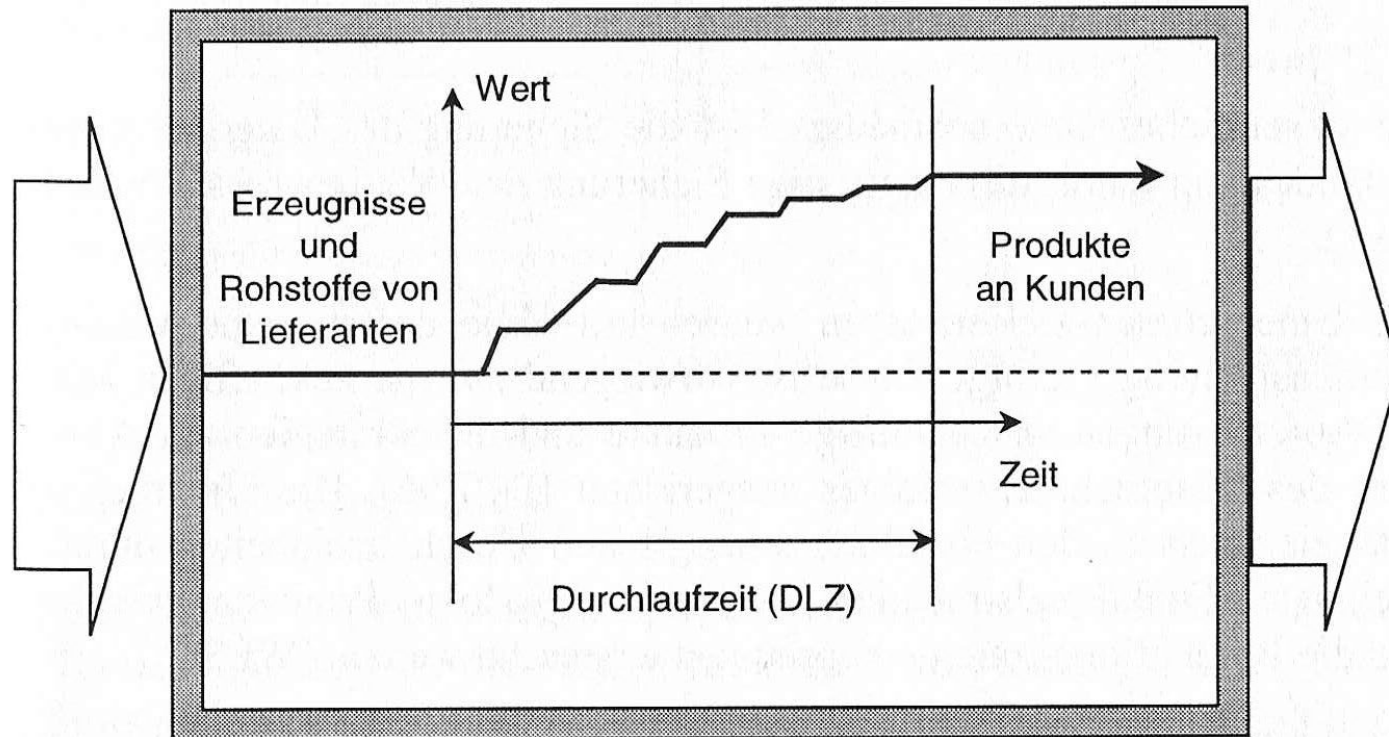
## 1. Grundlagen

### Was bedeutet „Wirtschaftlichkeit“ ?



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen



Quelle: IFF Universität Stuttgart

## Produktion als Wertschöpfungsprozess



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Wirtschaftliche Betrachtung des Wertschöpfungsprozesses

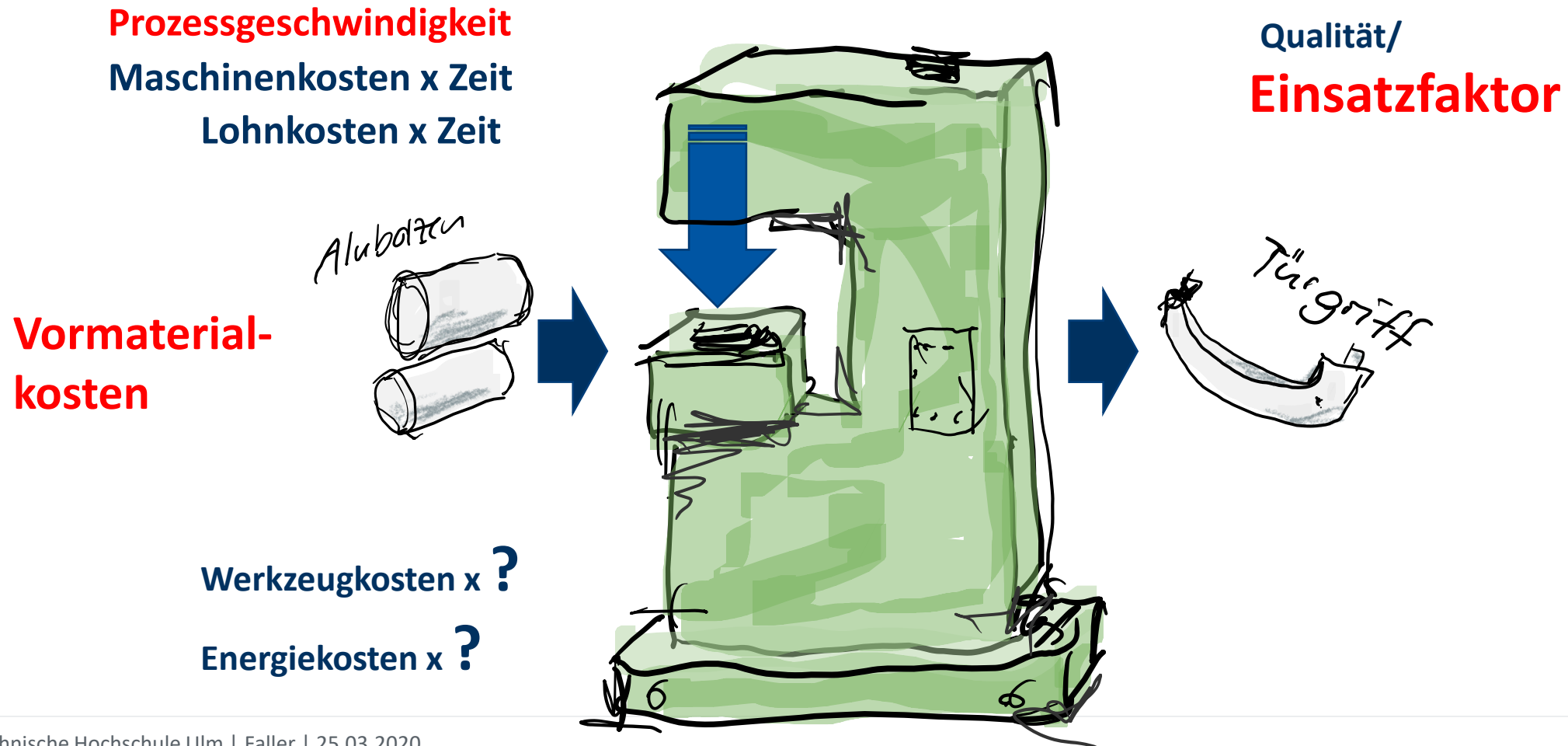


Quelle: Skript F. Pfaue

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Wirtschaftliche Betrachtung des Wertschöpfungsprozesses



Quelle: Skript F. Pfaue

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

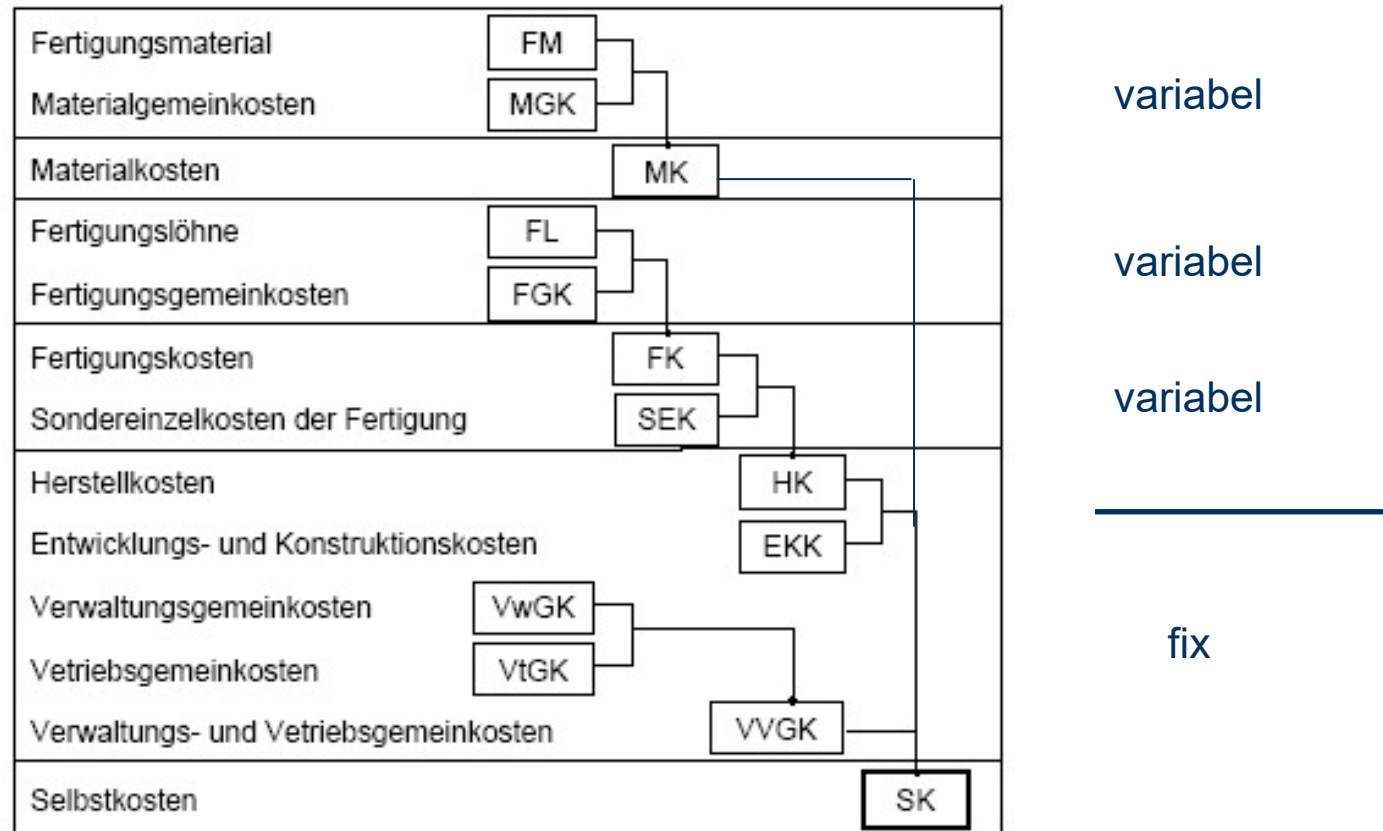
### Bewertungskriterien bei der Verfahrensauswahl

produktbezogen	verfahrens- bezogen	wirtschaftlich	Umwelt und soziales
<ul style="list-style-type: none"><li>•Konstruktion</li><li>•Belastung</li><li>•Werkstoff</li><li>•Qualität</li><li>•Stückzahl</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Materialeinsatz</li><li>•Energiebedarf</li><li>•Ausbringung</li><li>•Flexibilität</li><li>•Automatisierung</li><li>•Qualität</li><li>•Flächenbedarf</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Rentabilität</li><li>•Invest</li><li>• Kapitalkosten</li><li>•Amortisation</li><li>•Risiko</li><li>•vorhandene Einrichtungen</li><li>•Personal</li><li>•Termine</li><li>•Entwicklungsaufwand</li><li>•Patente / Lizenzen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Arbeitssicherheit</li><li>•Arbeitsgestaltung</li><li>•Umweltschutz</li></ul>

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Kostenarten für die Kalkulation der Fertigungskosten

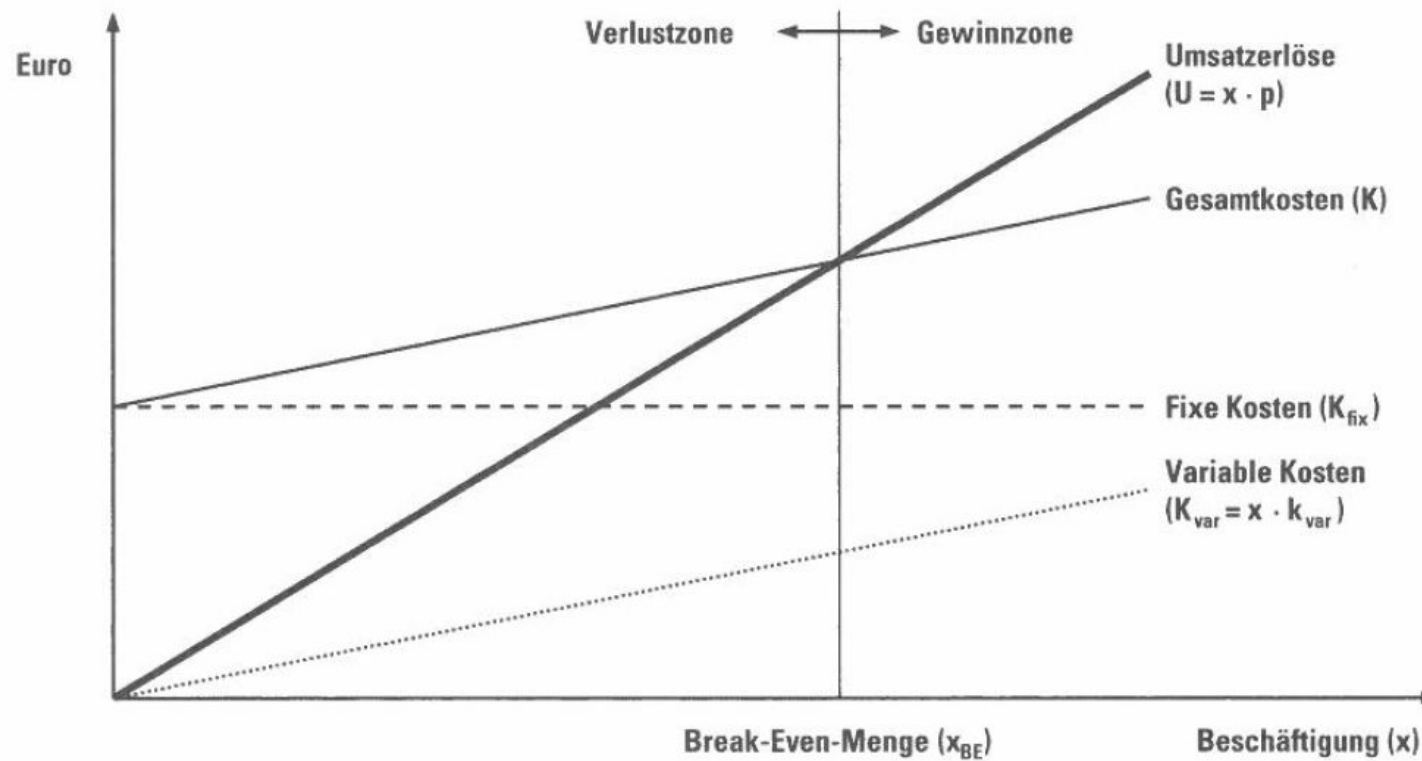


Quelle: IFF Universität Stuttgart

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Break – Even – Bewertung von Fertigungsverfahren

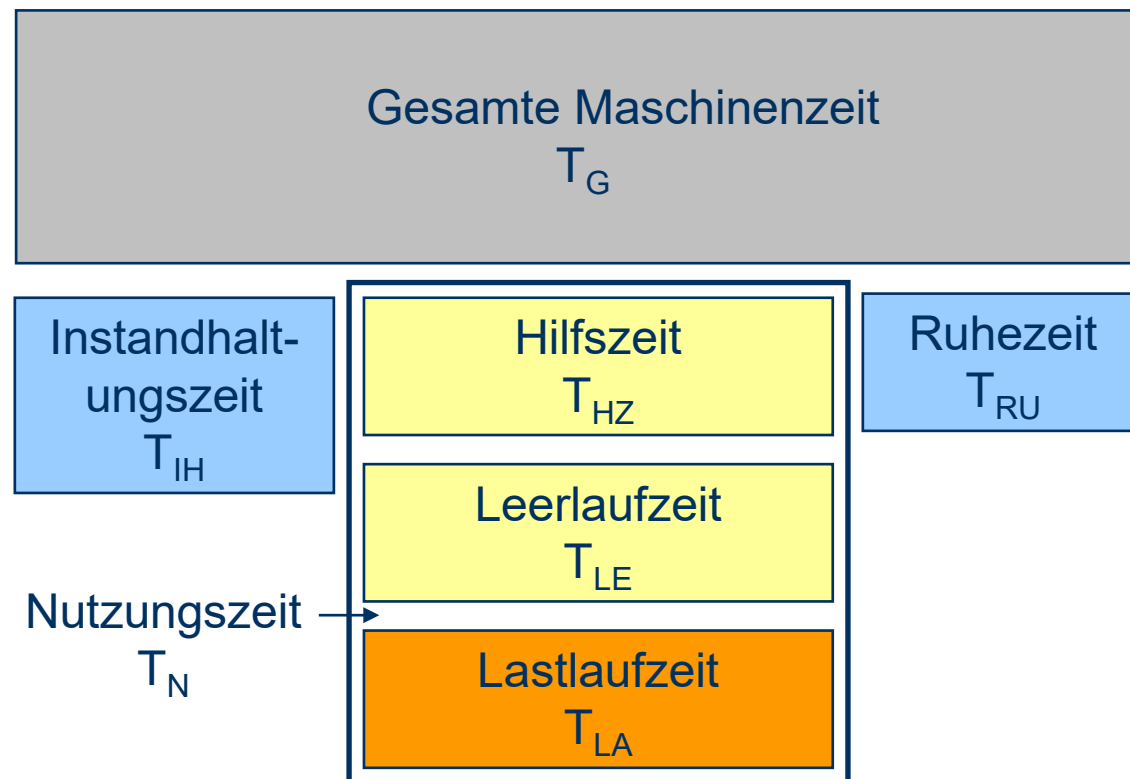


Quelle: Wettengl Schnellkurs BWL

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Aufteilung der Maschinenlaufzeit





# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

Der zeitliche Nutzungsgrad  $\eta$

$$\eta = \frac{\text{Lastlaufzeit}}{\text{Nutzungszeit}} \cdot 100 \text{ in } \%$$
$$\eta^* = \frac{\text{Lastlaufzeit}}{\text{Gesamte Maschinenzeit}} \cdot 100 \text{ in } \%$$

# Fertigungsverfahren

---

## 1. Grundlagen

### Einfache Methoden zum Vergleich von Fertigungsverfahren

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsrechnung
- Amortisationsrechnung

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

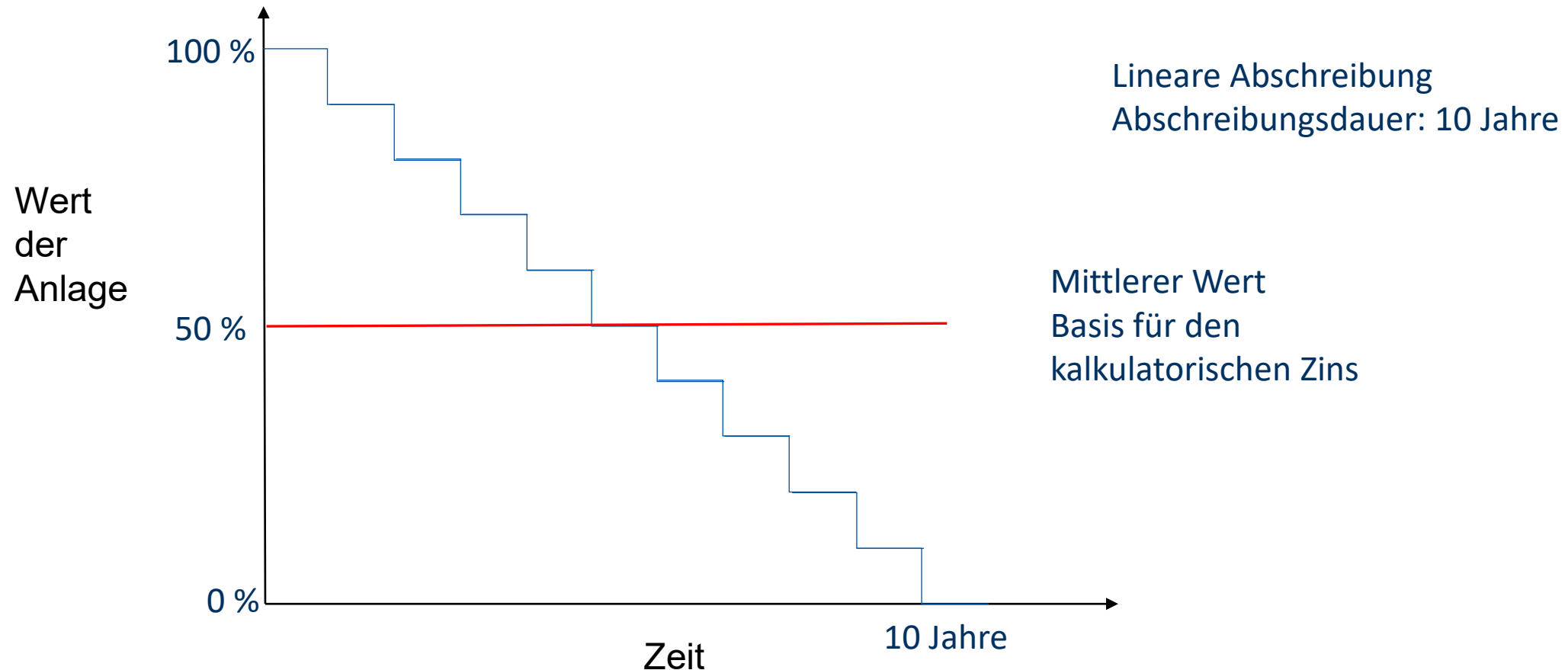
### Kostenvergleichsrechnung

Anschaffungskosten	[ € ]	100000	200000	
Nutzungsdauer	[ Jahre ]	10	10	
mögliche Kapazität	[ FE / Jahr ]	80000	120000	
geplante Stückzahl	[ FE / Jahr ]	65000	65000	
Abschreibung ( linear )	[ € / Jahr ]	10000	20000	
kalkulatorischer Zins	[ € / Jahr ]	5000	10000	Zinssatz kalk. Zins [%]
sonstige Fixkosten	[ € / Jahr ]	1500	2000	10
Summe Fixkosten	[ € / Jahr ]	16500	32000	
Löhne und Lohnnebenkosten	[ € / FE ]	0,42	0,16	
Material	[ € / FE ]	0,15	0,15	
Energie	[ € / FE ]	0,03	0,06	
Summe variable Kosten	[ € / FE ]	0,60	0,37	
Fixkosten je FE (geplante Stückzahl)	[ € / FE ]	0,25	0,49	
Gesamtkosten je FE	[ € / FE ]	0,85	0,86	FE - Fertigungseinheit

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Abschreibung und kalkulatorischer Zins



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Kostenvergleichsrechnung

Ermittlung der Grenzstückzahl

$$\text{Var}_1 \cdot n + \text{Fix}_1 = \text{Var}_2 \cdot n + \text{Fix}_2$$

$\text{Var}_1$  - Variable Kosten Anlage 1

$\text{Var}_2$  - " " " 2

$\text{Fix}_1$  - Fixkosten Anlage 1

$\text{Fix}_2$  - Fixkosten " 2

$n$  - Stückzahl

auflösen nach  $n$

Grenzstückzahl  $n_{\text{grenz}}$  im Beispiel

$n_{\text{grenz}} = 67301$  Stück

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

### Einfache Methoden zum Vergleich von Fertigungsverfahren

#### Rentabilitätsrechnung

$$R = G / KE * 100$$

R - Rentabilität [%]

G - Gewinn

KE - Kapitaleinsatz

Bezugszeit: Geschäftsjahr

#### Amortisationsrechnung

$$AZ = KE / RF$$

AZ – Amortisationszeit [ Jahre ]

RF – jährlicher Rückfluss

(Gewinn+ freiwerdende Mittel aus  
Abschreibung + kalk. Zins auf Eigenkapital)



# Fertigungsverfahren

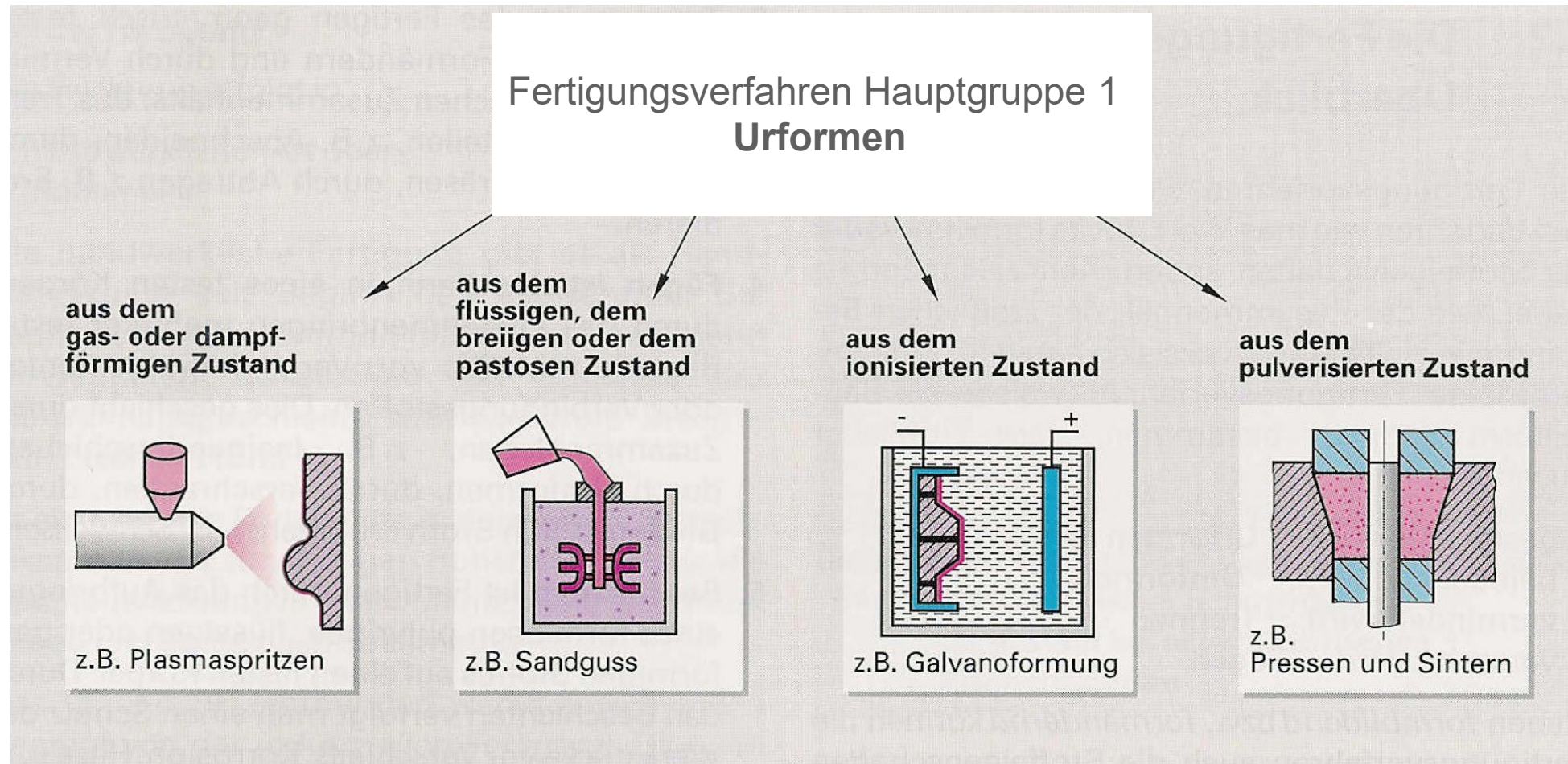
## 1. Grundlagen

### Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580

Schaffen der Form	Ändern der Form				Ändern der Stoffeigenschaften
Zusammenhalt schaffen	Zusammenhalt beibehalten	Zusammenhalt vermindern	Zusammenhalt vermehren		Hauptgruppe 6  Stoffeigen-schaftändern
Hauptgruppe 1  Urformen	Hauptgruppe 2  Umformen	Hauptgruppe 3  Trennen	Hauptgruppe 4  Fügen	Hauptgruppe 5  Beschichten	

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

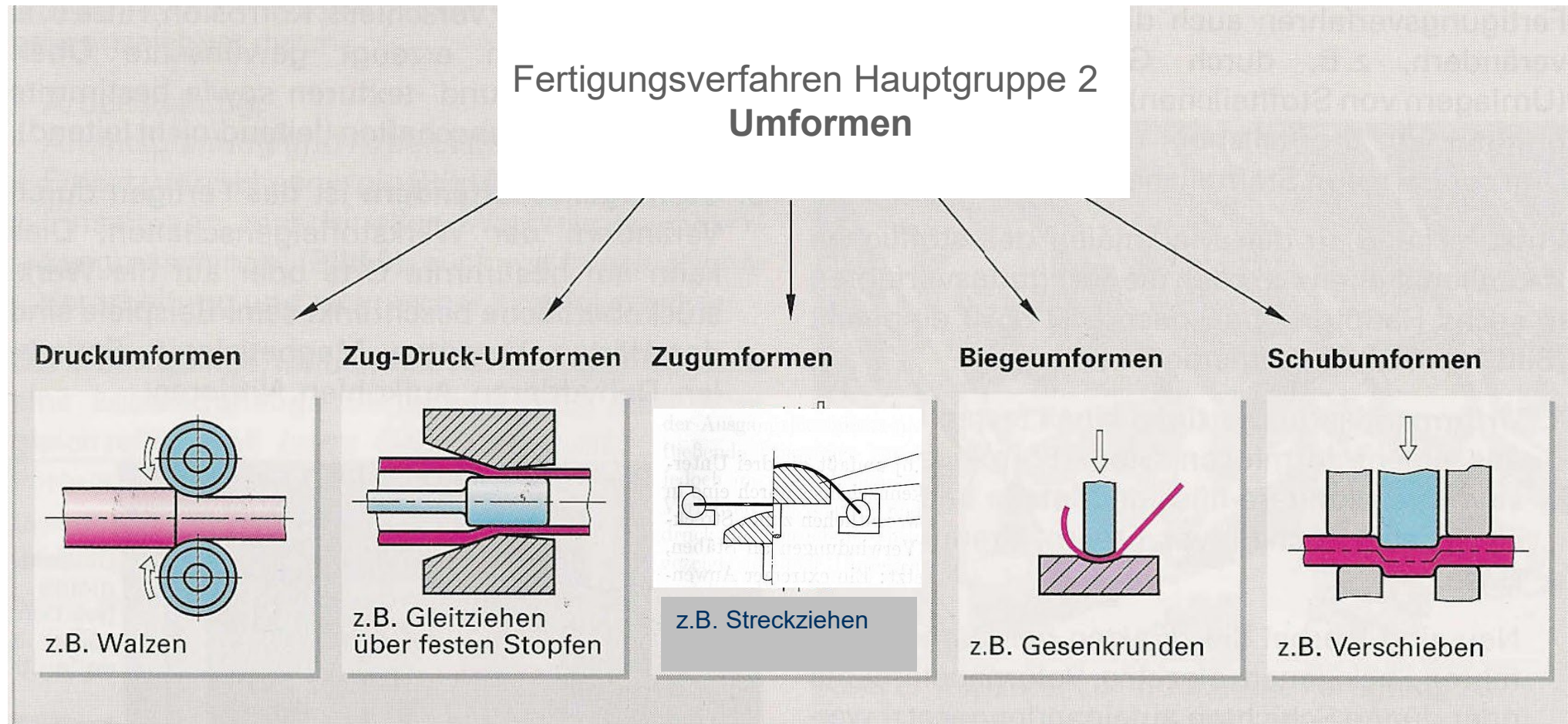


Quelle: Schmid Industrielle Fertigung



# Fertigungsverfahren

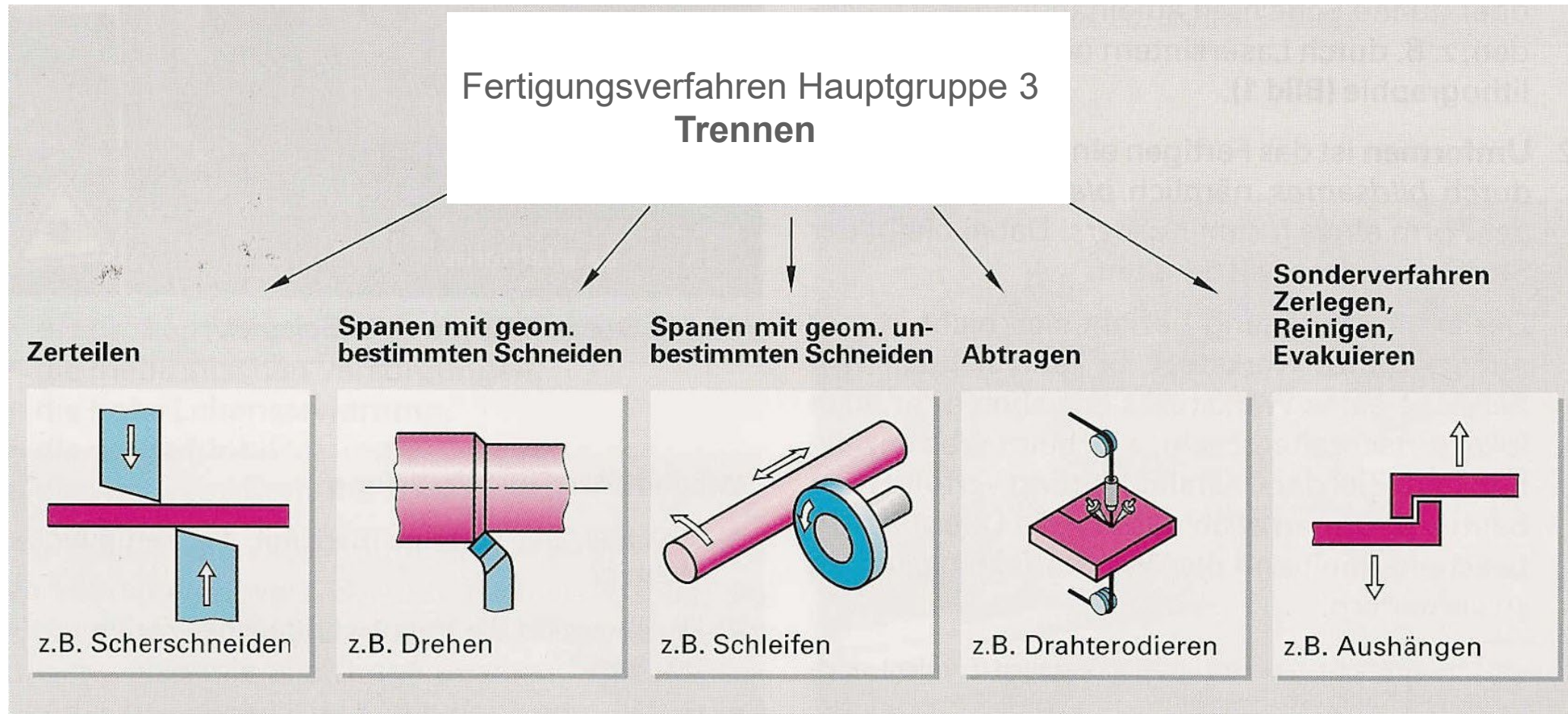
## 1. Grundlagen



Quelle: Schmid Industrielle Fertigung

# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

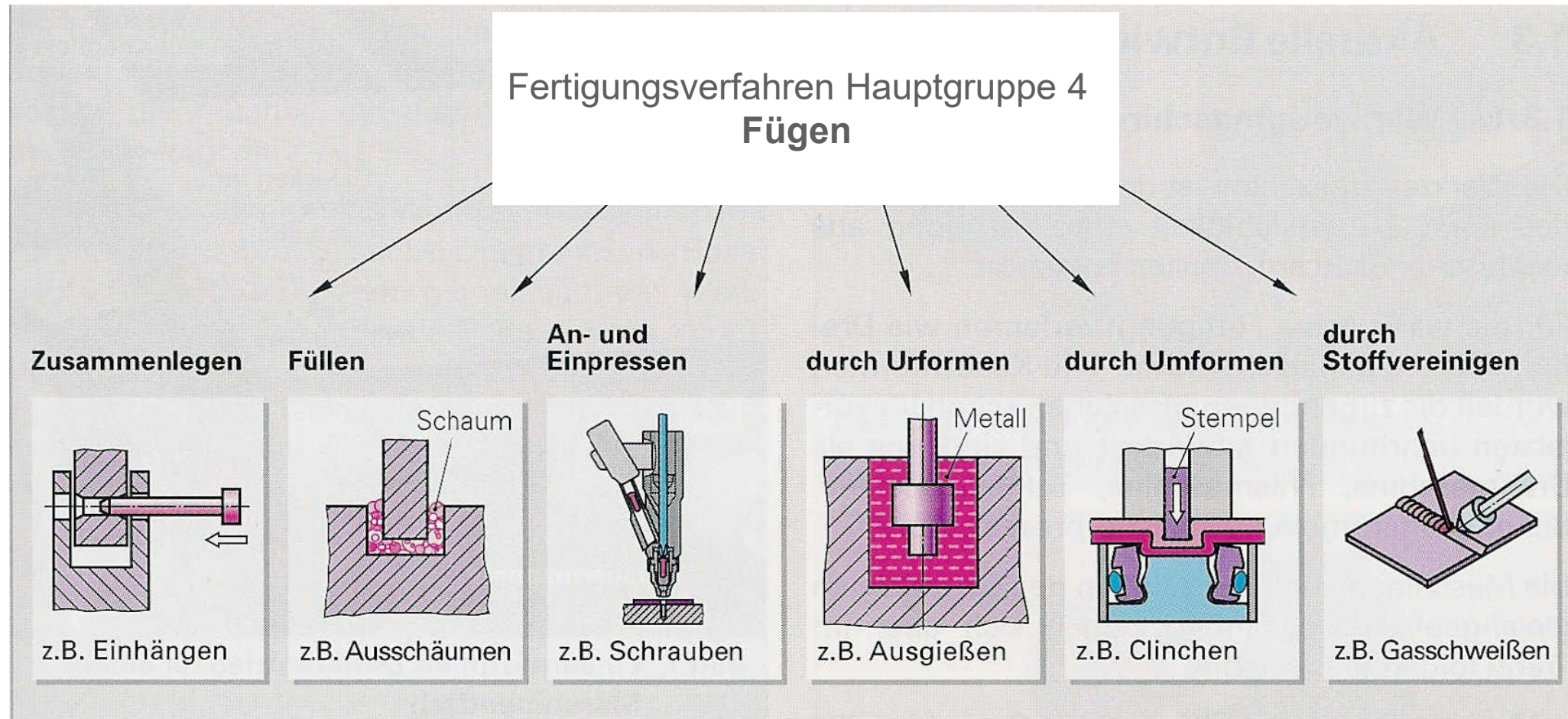


Quelle: Schmid Industrielle Fertigung



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

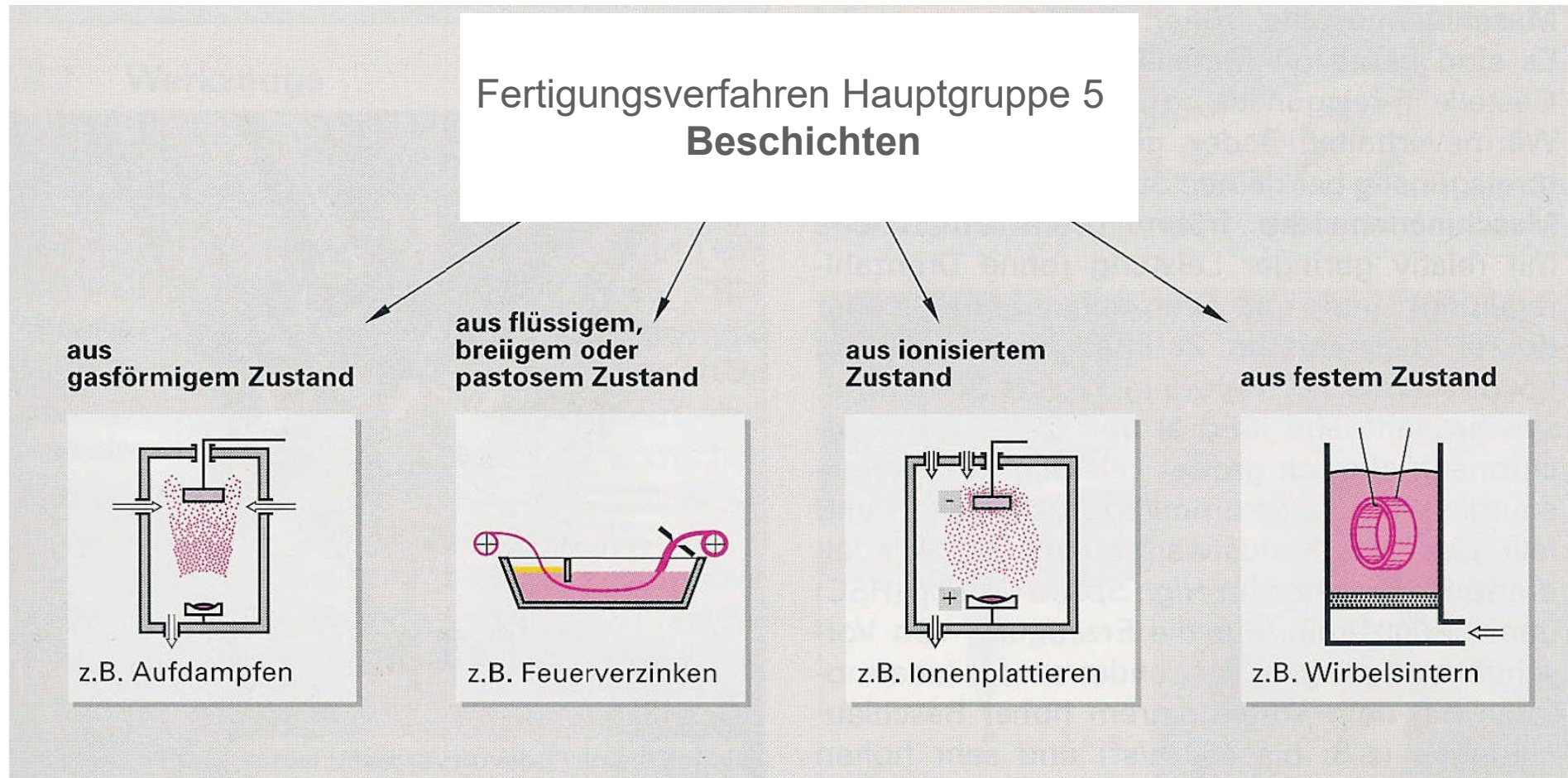


Quelle: Schmid Industrielle Fertigung



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen

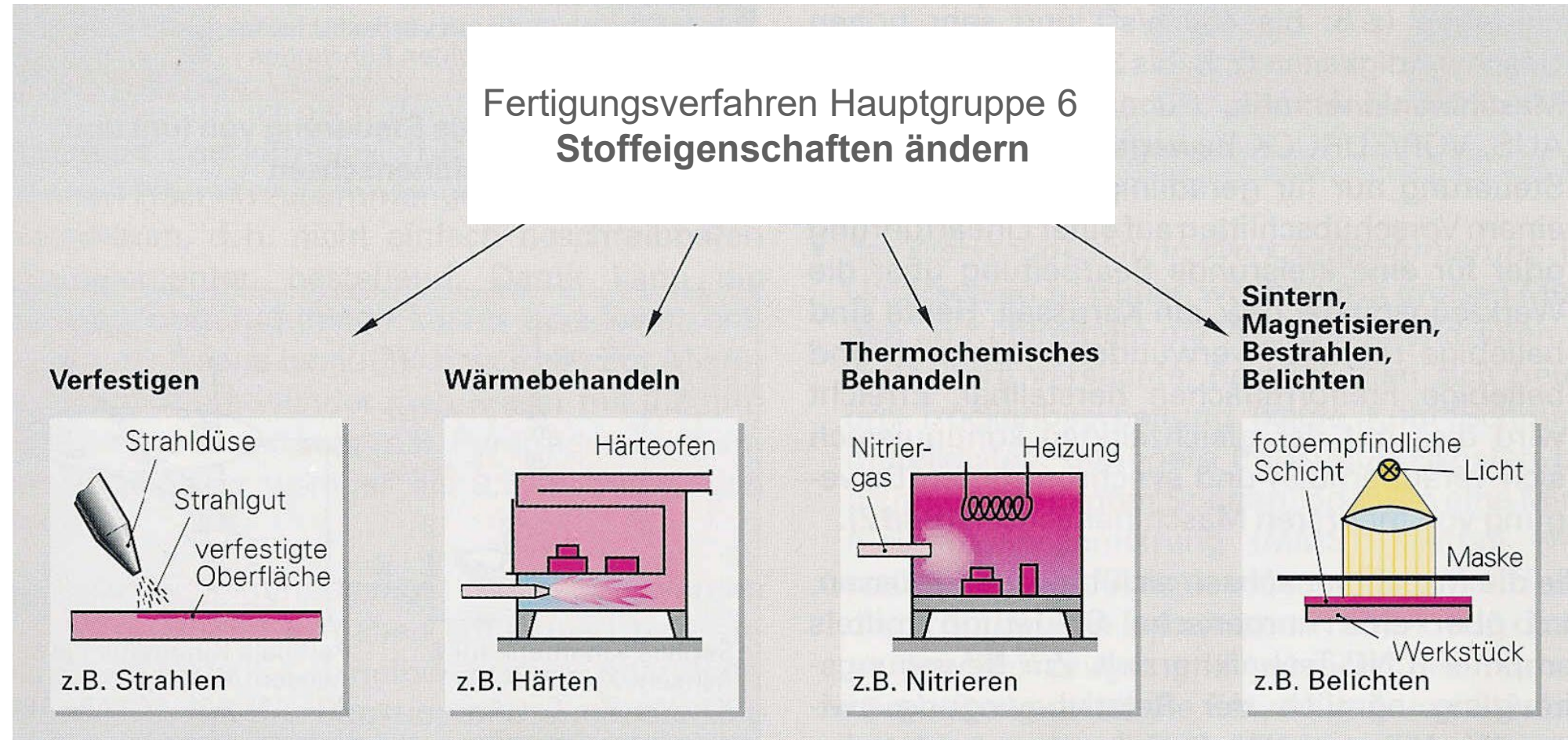


Quelle: Schmid Industrielle Fertigung



# Fertigungsverfahren

## 1. Grundlagen



Quelle: Schmid Industrielle Fertigung

# Fertigungsverfahren

---

## 1. Grundlagen

### Literatur

Dietmar Schmid; Industrielle Fertigung; 8. Auflage;  
Verlag Europa Lehrmittel 2019

A. Herbert Fritz, Günter Schulze; Fertigungstechnik; 12. Auflage;  
Springer Verlag Berlin, Heidelberg 2018

Engelbert Westkämper, Hans-Jürgen Warnecke  
Einführung in die Fertigungstechnik; 8. Auflage ;B.G. Teubner Stuttgart; 2010

Wolfgang Dutschke; Fertigungsmesstechnik; 3. Auflage;  
B.G. Teubner Stuttgart 1996

# Fertigungsverfahren

---

## 1. Grundlagen

### Lernzielkontrolle

1. In welche Hauptgruppen werden Fertigungsverfahren eingeteilt?
2. Welche Unterscheidungskriterien werden dabei verwendet?
3. Welche Aufgaben hat die Fertigungstechnik?
4. Eine neue Maschine soll angeschafft werden.  
Sie bekommen Angebote von mehreren Firmen.  
Nach welchen Kriterien beurteilen Sie diese Angebote?

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

[www.thu.de](http://www.thu.de)

