

**LEUPHANA**  
UNIVERSITÄT LÜNEBURG

## **Vorlesung Industrieproduktion**

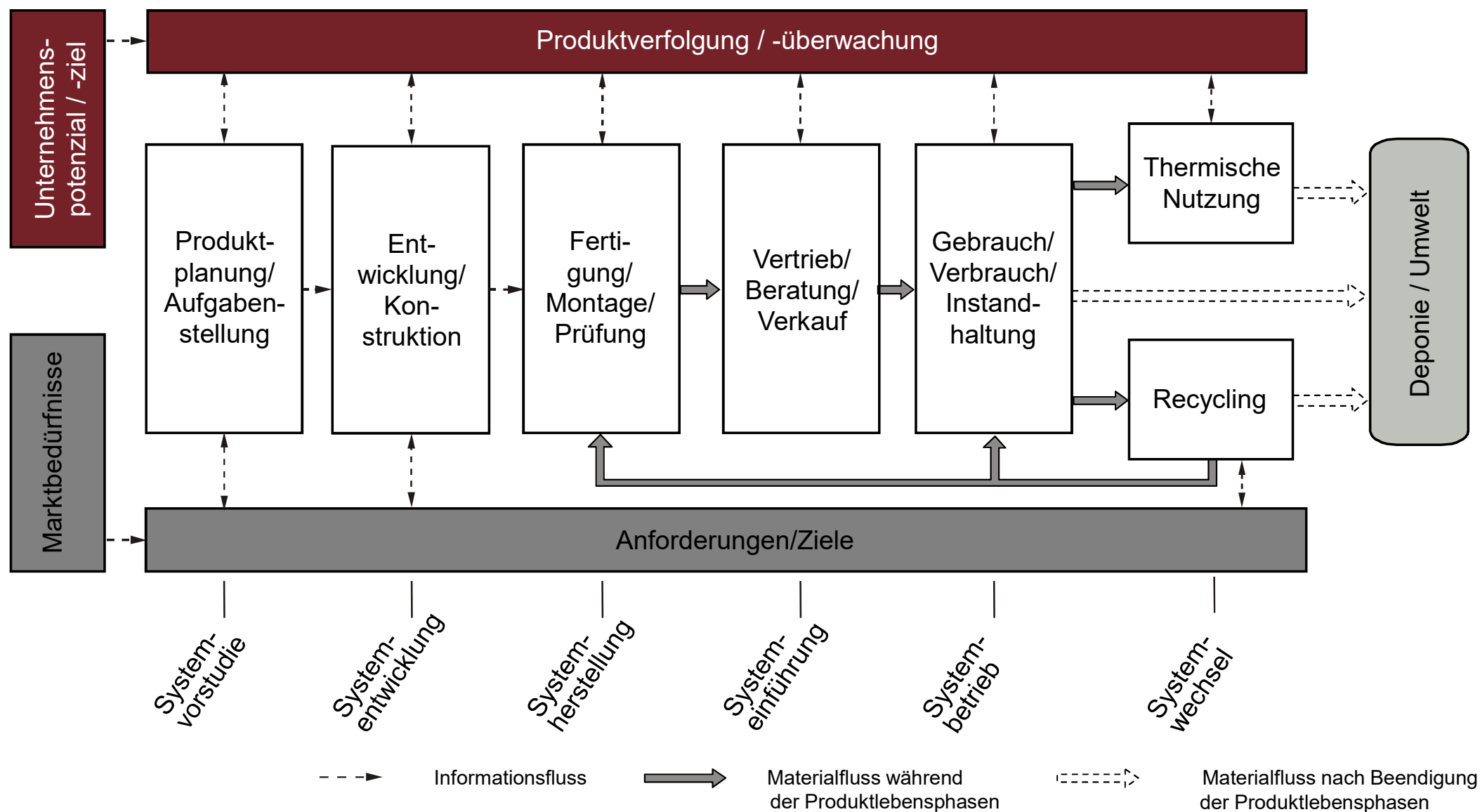
### Teil 2: Produktplanung und Konstruktion

Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt

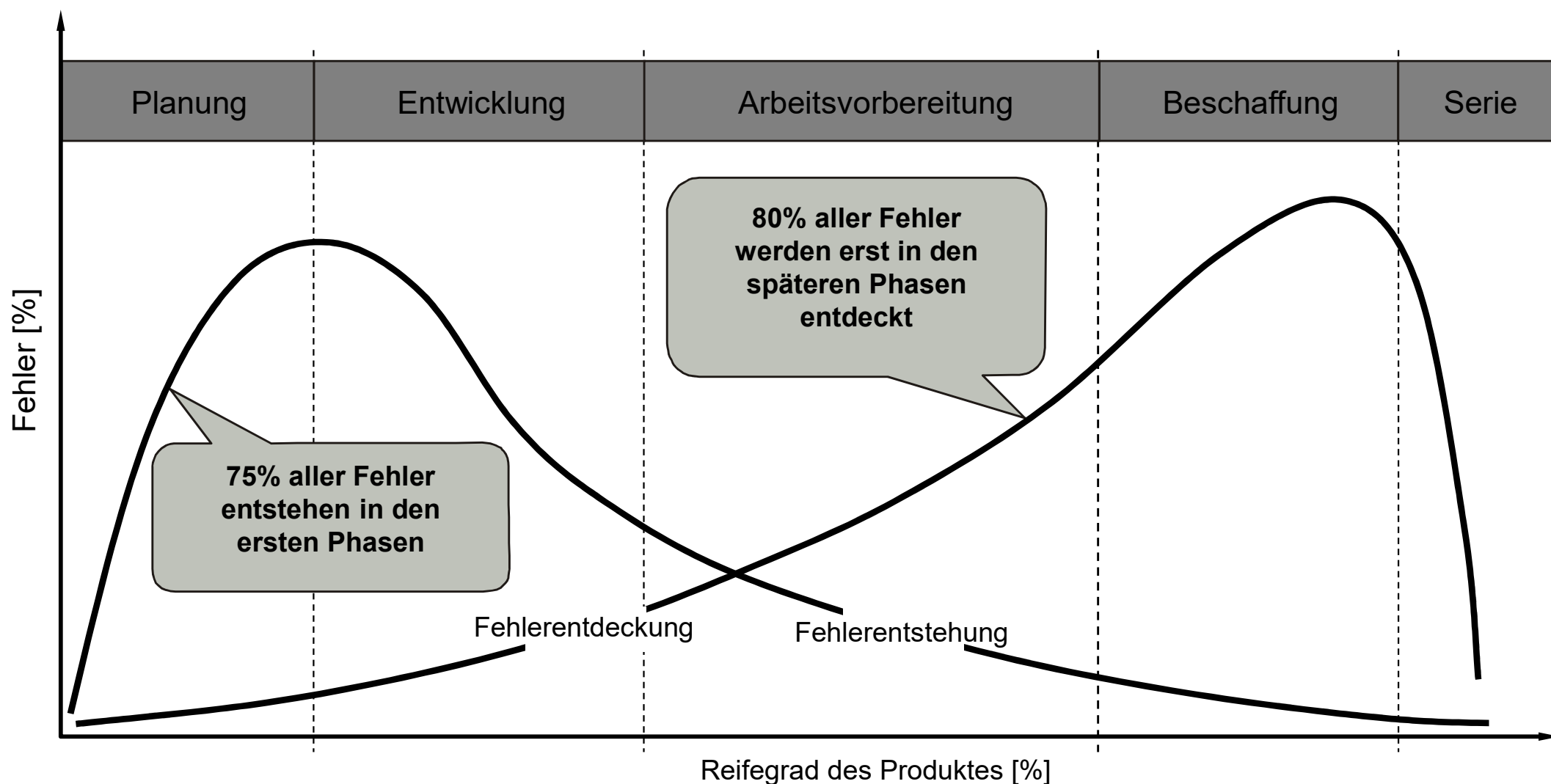
# Semesterübersicht

	Tag	Zeit	Thema	Bemerkung
Mittwoch	20.10.2021	10:15 - 13:45	Keine Veranstaltung	Keine Veranstaltung
Mittwoch	27.10.2021	10:15 - 13:45	1. Einführung 2. Produktplanung und Konstruktion	Präsentation Schmidt Hörsaal-Diskussion, Übungen
Mittwoch	03.11.2021	10:15 - 13:45	3. Arbeitsplanung 4. Planung von Fertigung und Montage	Präsentation Schmidt Hörsaal-Diskussion, Übungen
Mittwoch	10.11.2021	10:15 - 13:45	4. Planung von Fertigung und Montage 5. Lean - Einführung 6. Lean - Produktion im Fluss	Präsentation Schmidt Hörsaal-Diskussion, Übungen
Mittwoch	17.11.2021	10:15 - 13:45	7. Lean - Just in Time 8. Digitale Produktion	Präsentation Schmidt Hörsaal-Diskussion Übungen
Mittwoch	24.11.2021	10:15 - 13:45	Puffer	Ggf. Präsentation Schmidt Hörsaal-Diskussion, Übungen
Mittwoch	01.12.2021	10:15 - 13:45	Tages-Workshop Lernfabrik	Leuphana Lernfabrik
Mittwoch	08.12.2021	10:15 - 13:45	Tages-Workshop Lernfabrik	Leuphana Lernfabrik
Mittwoch	15.12.2021	10:15 - 13:45	Tages-Workshop Lernfabrik	Leuphana Lernfabrik
Mittwoch	22.12.2021	10:15 - 13:45	Keine Veranstaltung	Keine Veranstaltung
Mittwoch	12.01.2022	10:15 - 13:45	Keine Veranstaltung	Keine Veranstaltung
Mittwoch	19.01.2022	10:15 - 13:45	Zusammenfassung und Klausurfragestunde	Präsentation Schmidt Diskussion Fragen der Studierenden
Mittwoch	26.01.2022	10:15 - 13:45	Keine Veranstaltung	Keine Veranstaltung
Mittwoch	02.02.2022	10:15 - 13:45	Keine Veranstaltung	Keine Veranstaltung

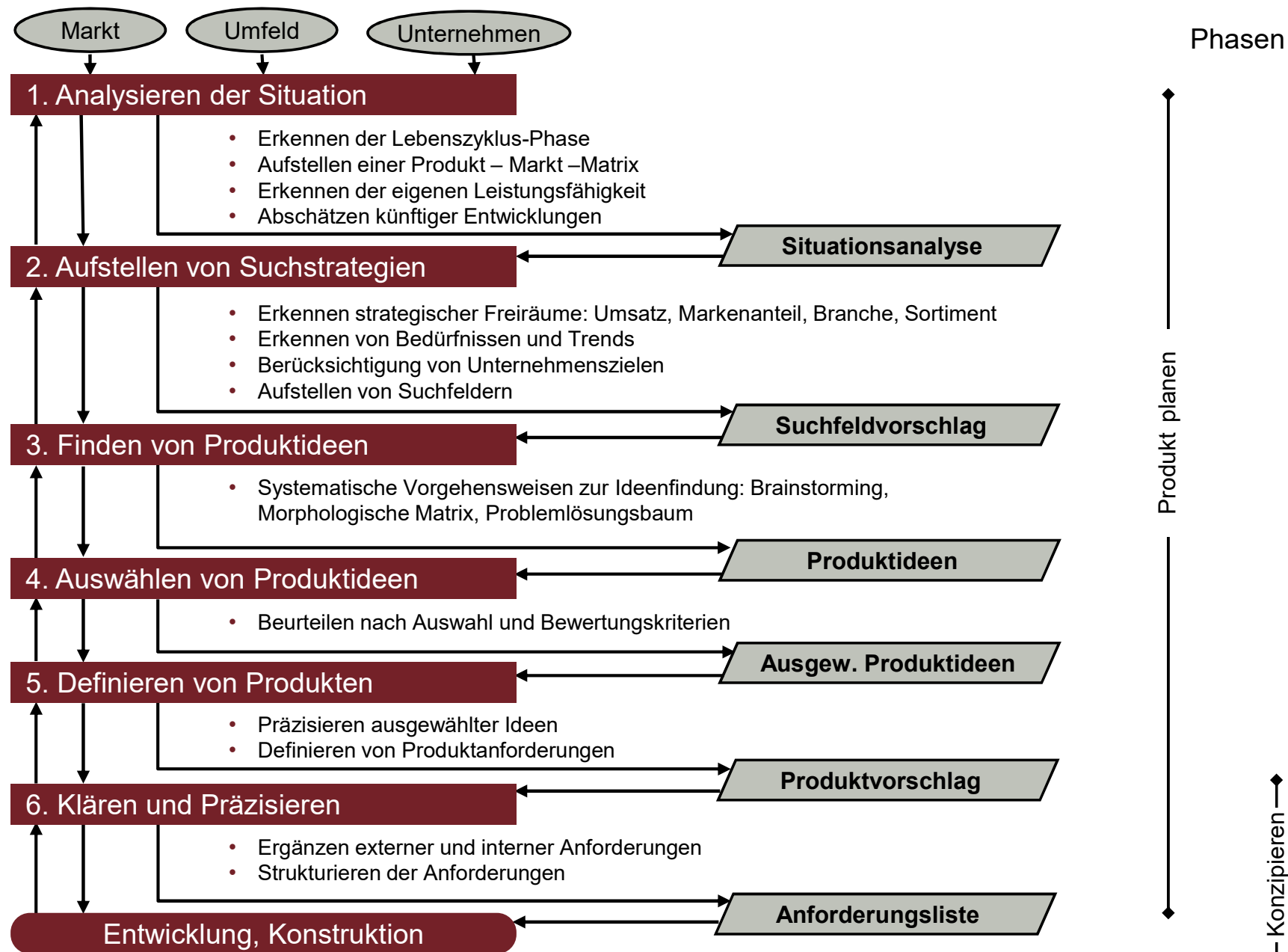
# Lebensphasen eines Produktes



# Auftreten von Fehlern während der Produktlebensphasen



# Vorgehen bei der Produktplanung





# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

4. Auswählen von Produktideen

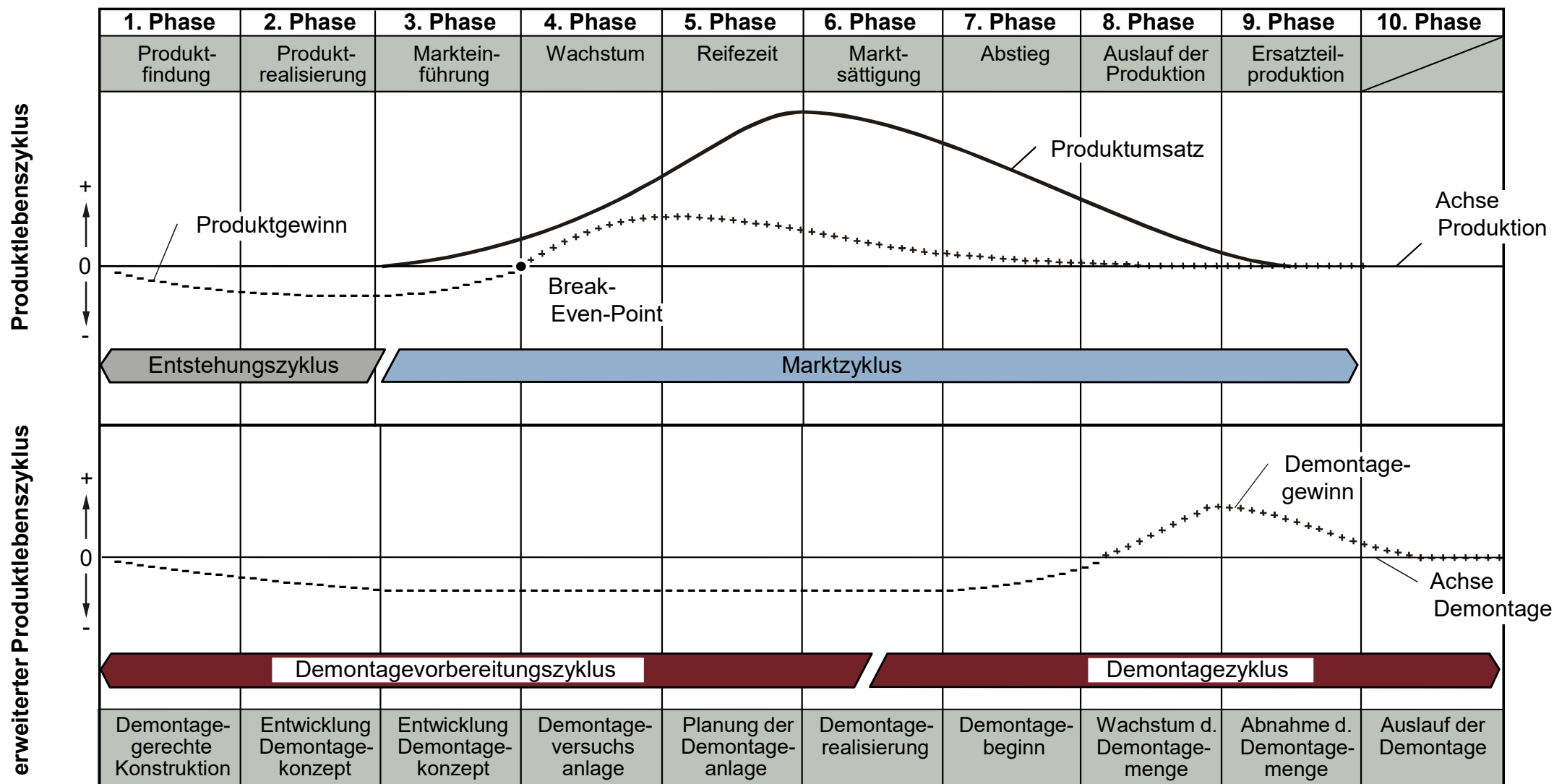
5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

Entwicklung, Konstruktion



# Der erweiterte Produktlebenszyklus



# Verkürzung der Produktlebenszyklen am Beispiel Mercedes-Benz

**Mercedes W124**



**Serienproduktionszeit:**  
**11 Jahre**

**Optik:** 2 große Facelifts

**Mercedes W210**



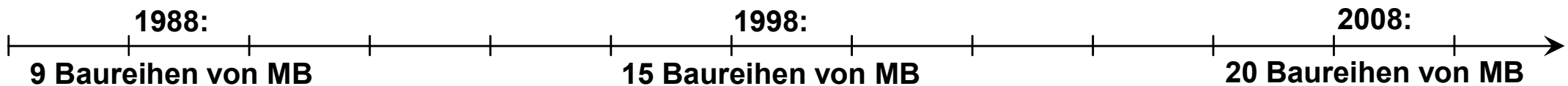
**S.-Produktionszeit: 7 Jahre**

**Optik:** 1 großes Facelift +  
kont. Modifikationen

**Mercedes W211**



**S.-Produktionszeit: 6 Jahre**



- ständige Verkürzung der Produktlebenszyklen
- zunehmende Konstruktionsänderungen während der Serienproduktion
- zunehmende Modell-und Derivatevielfalt



# Die Produkt-Markt-Matrix

		Region ...						
		Region B						
	Region A	Derzeitige Märkte					Produktchancen	Neue Märkte
		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	...	M <sub>n</sub>		
Derzeitige Produkte	P <sub>1</sub>	+	–	=		+	+	<b>Feld 2</b> Planung derzeitiger Produkte in neuen Märkten <b>Markterweiterung</b>
	P <sub>2</sub>	=	<b>Feld 1</b> Planung des laufenden Geschäftes <b>Intensivierung</b>				+	
	P <sub>3</sub>	–					–	
	⋮							
	P <sub>n</sub>	=					=	
vorauss. Marktentwicklung		–	=	≠				
Neue Produkte	<b>Feld 3</b> Planung neuer Produkte für derzeitige Märkte <b>Produktneuplanung</b>						<b>Feld 4</b> Planung neuer Produkte in neuen Märkten <b>Diversifikation</b>	



# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

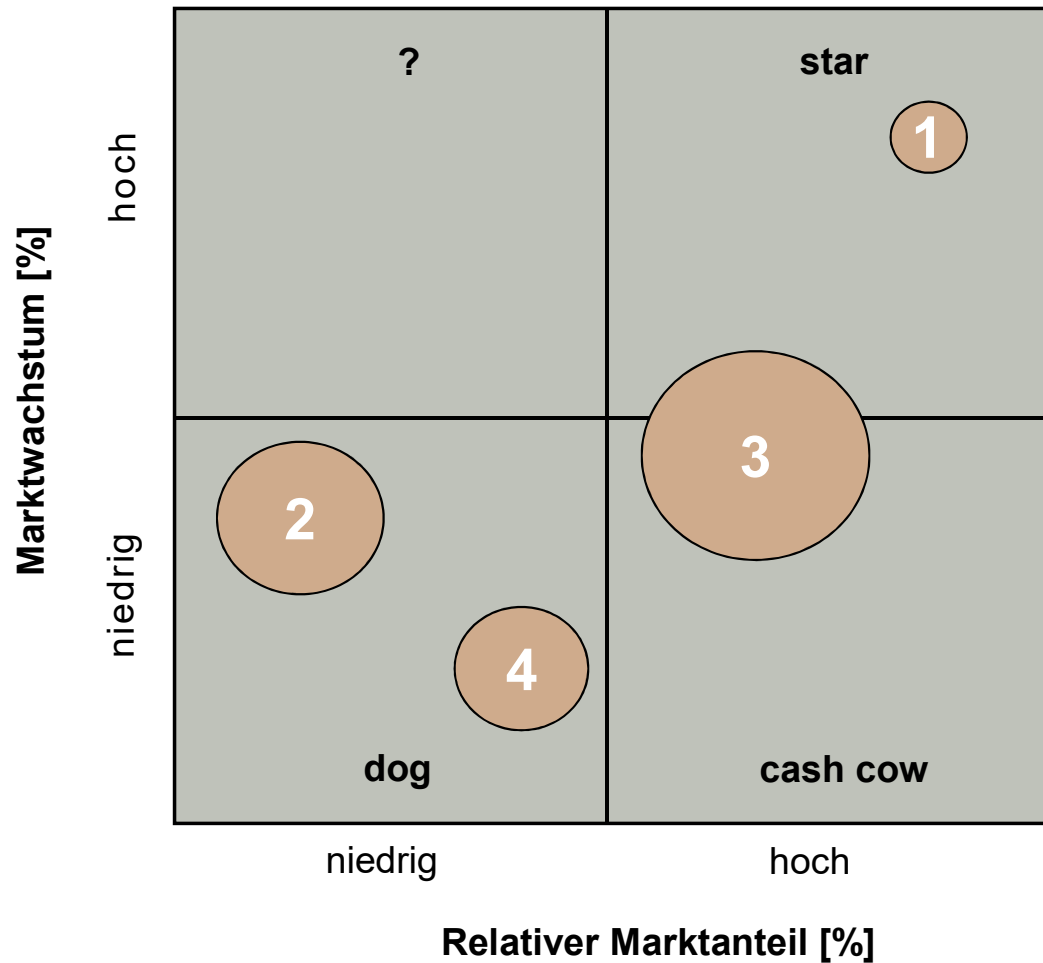
4. Auswählen von Produktideen

5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

Entwicklung, Konstruktion

# Marktanteils-Marktwachstums-Portfolio



$$\text{Relativer Marktanteil} = \frac{\text{Eigener Marktanteil}}{\text{Marktanteil des stärksten Konkurrenten}}$$

# Marktattraktivitäts-/Geschäftsfeldstärken-Portfolio (McKinsey Portfolio)





## Kipper GmbH & Co. KG

Die Kipper GmbH & Co. KG produziert Kipplaster, Gabelstapler und Bagger. Jedes Produkt wird in unterschiedlichen Varianten angeboten.

Kapital für zukünftige Investitionen steht zur Verfügung.

Führen Sie eine Marktanalyse mithilfe des McKinsey-Portfolios durch! Berechnen die dazu relative Marktanteile und schätzen Sie die Marktattraktivität ab.

Leiten Sie für die verschiedenen Produkte in Anlehnung an das McKinsey Portfolio Wettbewerbsstrategien ab!

## ***Kipplaster***

eigener Marktanteil	Marktanteil Konkurrent 1	Marktanteil Konkurrent 2	Relativer Marktanteil
25%	50%	25%	

Der Markt für Kipplaster ist sehr groß. Er zeichnet sich zudem durch ein sehr hohes Wachstum und hohe Markteintrittsbarrieren aus.

## ***Gabelstapler***

eigener Marktanteil	Marktanteil Konkurrent 1	Marktanteil Konkurrent 2	Relativer Marktanteil
10%	30%	60%	

Der Markt für Gabelstapler schrumpft und ist zudem stark konjunkturabhängig. Außerdem sind die Zulieferer für diesen Markt zum Teil sehr unzuverlässig.

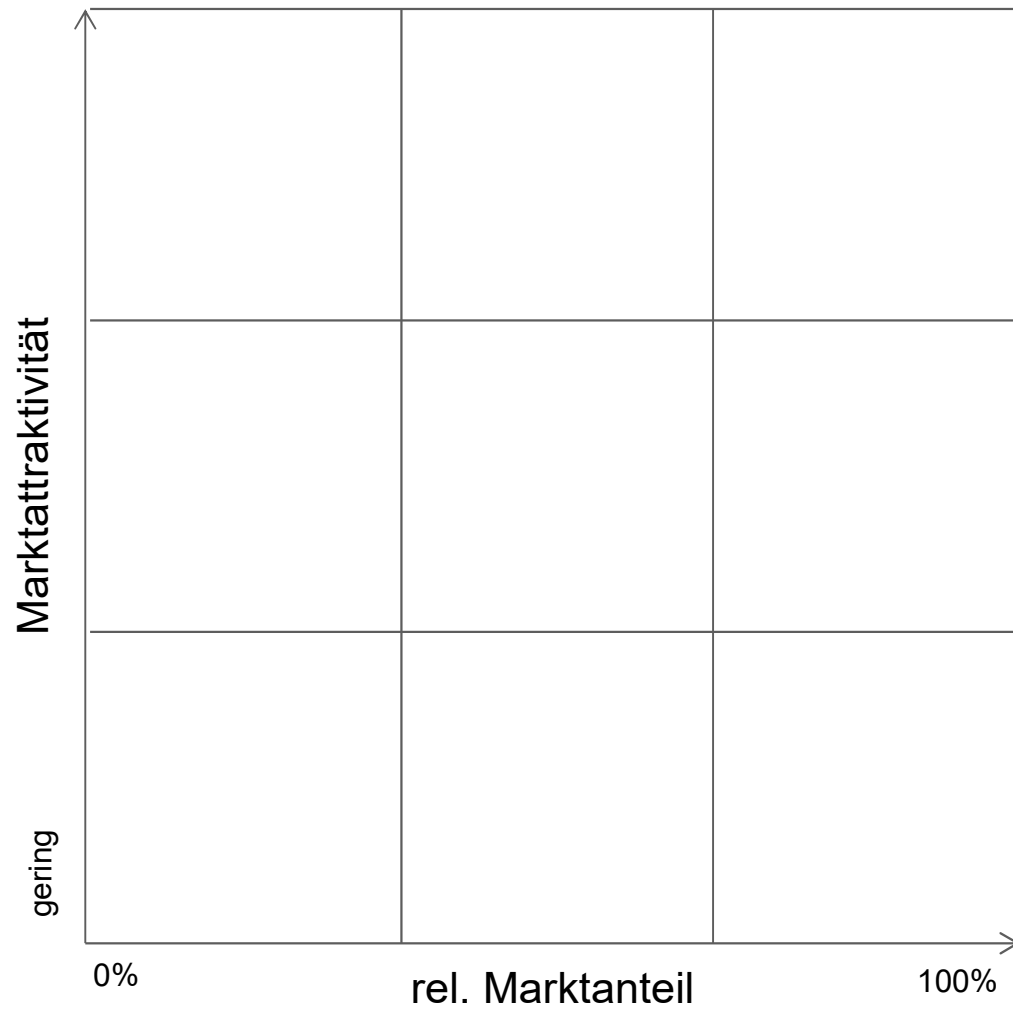
## ***Bagger***

eigener Marktanteil	Marktanteil Konkurrent 1	Marktanteil Konkurrent 2	Relativer Marktanteil
40%	50%	10%	

Der Markt für Bagger ist nahezu gesättigt. Die Abnehmerzahl war in der Vergangenheit stets konstant.



# Marktattraktivitäts-/Geschäftsfeldstärken-Portfolio





# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

4. Auswählen von Produktideen

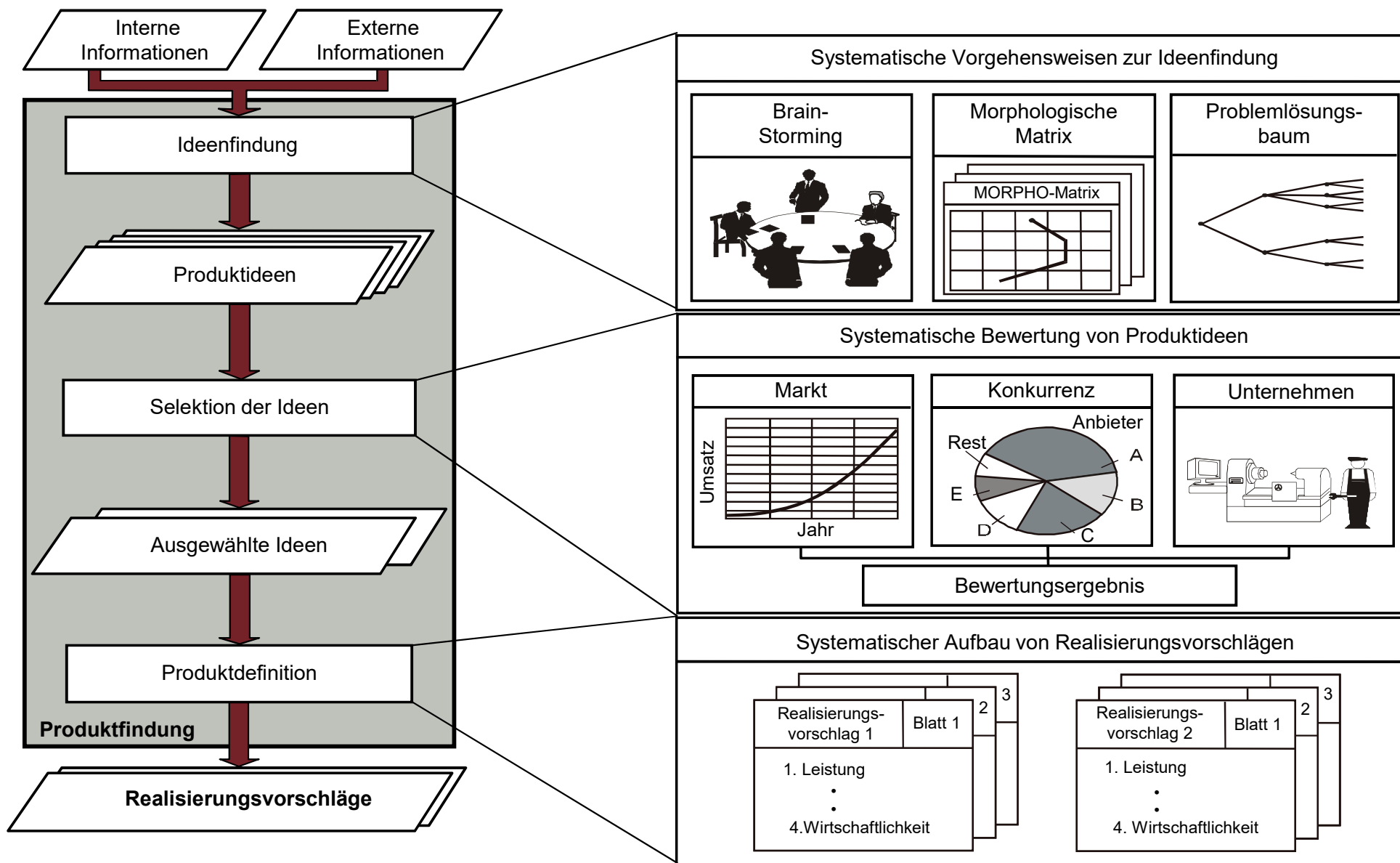
5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

Entwicklung, Konstruktion



# Ablauf der Produktfindung



# Morphologische Matrix: Papier-Längsschneider

Teilfunktionen	Lösungsprinzipien und -elemente				
Relativbewegung erzeugen	Eigenantrieb	Fremdantrieb			
Papier trennen	Klinge	Kreismesser	Laserstrahl		
Einstellung ermöglichen	mechanisch	elektro-mechanisch	pneumatisch	von Hand	hydraulisch
Trennprozess überwachen	elektronisch	elektro-mechanisch	fluidisch	mechanisch	
Befestigung ermöglichen	Schraub-verbindung	Schnell-verschluss	Steck-verbindung	Klemm-verbindung	Fest-verbindung
Unfallschutz gewährleisten		optischer Schutzvorhang	Warnschild		
<b>Variante</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		



# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

4. Auswählen von Produktideen

5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

Entwicklung, Konstruktion

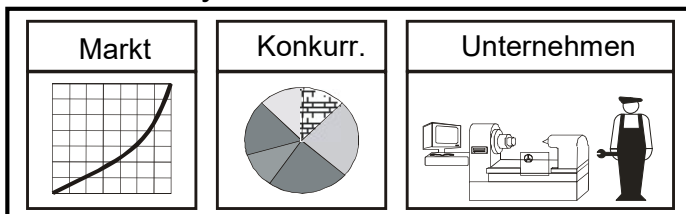
# Bewertung und Selektion von Produktideen

# Vorbereitung

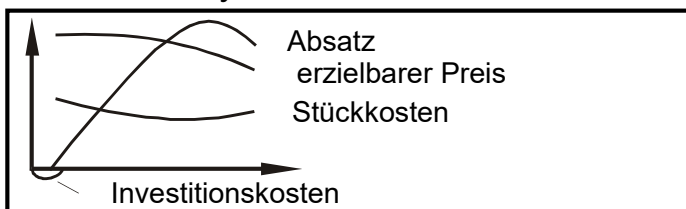
## Erfahrung



## Kurzanalysen



## Detailanalyse



## Selektion

## einfache Punktbewertung

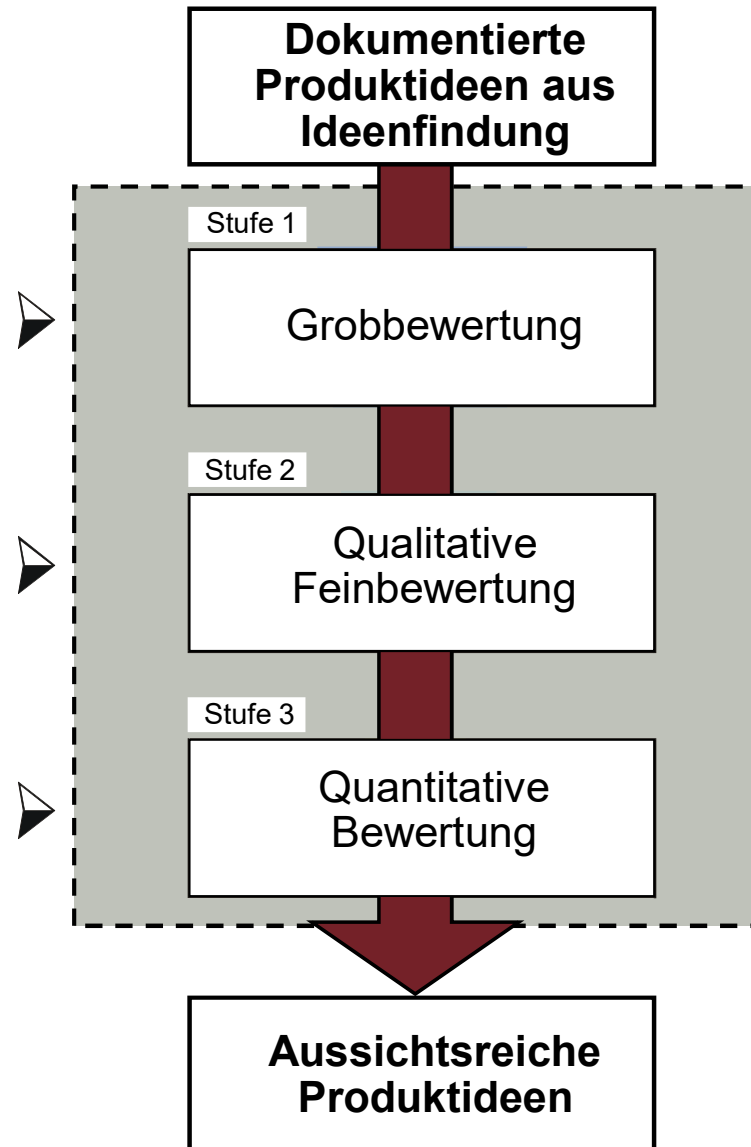
Bewertungsliste									
Summe									

## Nutzwertanalyse

Krit.	G	E	G x E
Summe	G x E		

## Kennzahlenermittlung

- Rentabilität
- Gewinn
- Qualitative Faktoren



## *Kipplaster*

Variante 1	Variante 2	Variante 3
Alternativ & Kette	Groß & Robust	Klein & Wenig
		
[Komatsu]	[Liebherr]	[Paus]

1. Bestimmen Sie die Gewichtungen der Kriterien, die in die Nutzwertanalyse einfließen.
2. Führen Sie die Nutzwertanalyse für die drei Varianten durch.
3. Bewerten Sie das prinzipielle Vorgehen bei einer Nutzwertanalyse, indem sie Pro und Contra gegenüberstellen.

# Kriteriendefinition und Bestimmung der Gewichtungen

Kriterien:		Ge	NS	AG
Hohe Lebensdauer				
Geringer Dieserverbrauch	+			
Geringe Wartungsanfälligkeit	-	3	5	8
Großes Ladevolumen	+			
Geringer Wendekreis	+			
	$\Sigma$ 0			

Legende:

- Ge: Gewichtung
- NS: Normierungssummand
- AG: Absolute Gewichtung
- +: Anforderung ist wichtiger (+1)
- : Anforderung ist unwichtiger (-1)
- o: Anforderung sind gleich wichtig (+0)

$$Ge = \sum \text{Hauptdiagonale} - \sum \text{Nebendiagonale}$$

$$NS = |Ge_{min}| + 1$$

$$AG = Ge + NS$$

# Bewertung der möglichen Varianten



*Lösungsvariante*

		Varianten					
Kriterien:	AG	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
		EG	Wert	EG	Wert	EG	Wert
Hohe Lebensdauer		3		5		4	
Geringer Dieserverbrauch		2		1		5	
Geringe Wartungsanfälligkeit	8	2	16	2		3	
Großes Ladevolumen		3		5		1	
Geringer Wendekreis		3		1		5	
Summe							

EG = Erfüllungsgrad der Variante  
 (1 - sehr schlecht, 2 - schlecht, 3 - neutral, 4 - gut, 5 - sehr gut)



## Technisch-wirtschaftl. Bewertungsverfahren (Beispiel: Papier-Längsschneider)

Technische Bewertung

Technische Bewertungsmerkmale	Punktwerte			
	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Ideal
1. Arbeitsgeschwindigkeit	2	3	4	4
2. Bahnbreite	3	3	0	4
3. Anzahl Bahnen	3	3	0	4
4. Raumbedarf	3	2	1	4
5. Schnittqualität	1	3	4	4
6. Bahnbreitentoleranz	2	3	4	4
7. Materialsorten	1	3	4	4
Summe Punktwerte	15	20	17	28
Technische Wertigkeit x	0,54	0,71	0,61	1,00

P : Punktwert je Merkmal

P<sub>max</sub> : Idealbewertung (4 Punkte)

n : Anzahl der Merkmale

Punktbewertungsskala:

sehr gut

P = 4 Punkte

gut

P = 3 Punkte

ausreichend

P = 2 Punkte

gerade noch

tragbar

P = 1 Punkte

unbefriedigend

P = 0 Punkte

Technische Wertigkeit x:

x =

P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>+...+P<sub>n</sub>

n • P<sub>max</sub>

(1)

Wirtschaftliche Bewertung

Wirtschaftliche Bewertungsmerkmale	Kosten			
	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Ideal
H <sub>zul</sub> [€]	8000	8000	8000	8000
H <sub>i</sub> [€]	5600	5600	5600	5600
H [€]	7467	8000	12444	5600
Wirtschaftliche Wertigkeit y	0,75	0,70	0,45	1,00

H<sub>zul</sub> : Zulässige Herstellkosten

P<sub>H</sub> : Marktpreis konkurrierender Produkte

H<sub>i</sub> : Ideale Herstellkosten

H : Herstellkosten

b : Zuschlagsfaktor

H<sub>zul</sub> =

P<sub>Hmin</sub>

b

(2)

H<sub>i</sub> = 0,7 • H<sub>zul</sub>

(3)

Wirtschaftliche Wertigkeit y :

y =

H<sub>i</sub>

H

=

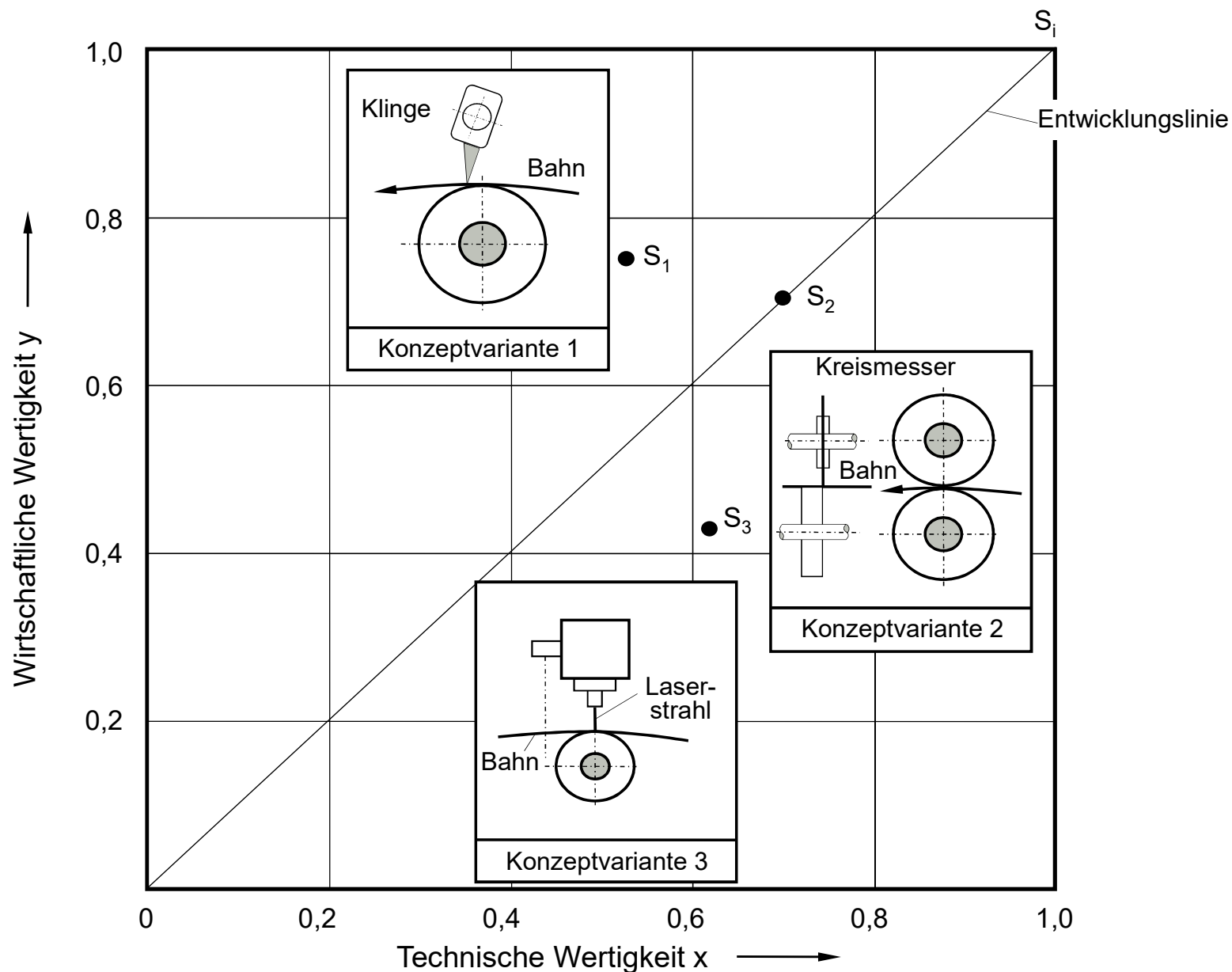
0,7 • H<sub>zul</sub>

H

(4)



# Techn.-wirtschaftl. Bewertung von Varianten (Bsp.: Papier-Längsschneiders)





# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

4. Auswählen von Produktideen

5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

Entwicklung, Konstruktion

# Anforderungen an die Produktgestaltung

## Ein Produktvorschlag soll...

- eine Beschreibung der beabsichtigten Funktionen voranstellen
- eine vorläufige Anforderungsliste enthalten, die so weit wie möglich nach den gleichen Merkmalen erarbeitet worden ist, wie sie später von der Produktentwicklung beim Klären der Aufgabe und Aufstellen der endgültigen Anforderungsliste benutzt werden
- alle Anforderungen an das neue Produkt lösungsneutral formulieren. Das Wirkprinzip sollte nur so weit festgelegt, dann aber begründet werden, wie dies aus übergeordneter Sicht zwingend notwendig erscheint, z.B. als Sortimentsergänzung zu einem bestehenden Produkt oder weil das Wirkprinzip im Sinn einer Push-Innovation als Produkteigenschaft wesentlich ist.
- Anregungen oder Vorschläge zum Wirkprinzip sollen dagegen immer mitgeteilt werden, insbesondere dann, wenn bei der Produktideenfindung bereits geeignet erscheinende Lösungsprinzipien sichtbar geworden sind. Sie dürfen die Produktentwicklung aber nicht vorfixieren (vgl. auch lösungsneutrale Formulierung der Anforderungen),
- ein Kostenziel oder einen Kostenrahmen im Zusammenhang mit den Unternehmenszielen angeben, wobei die zukünftigen Absichten, z.B. hinsichtlich Stückzahlen, Sortimentsergänzung, neuem Abnehmerzweig usw., deutlich werden sollen.

# Anforderungen an die Produktgestaltung

## Gestaltungsrichtlinien

- logistikgerecht
- globalisierungsgerecht
- fertigungsgerecht
- montagegerecht
- instandhaltungsgerecht
- recyclinggerecht
- normengerecht
- ergonomiegerecht
- ...

## Länderspezifische Anforderungen an die Produktgestaltung:

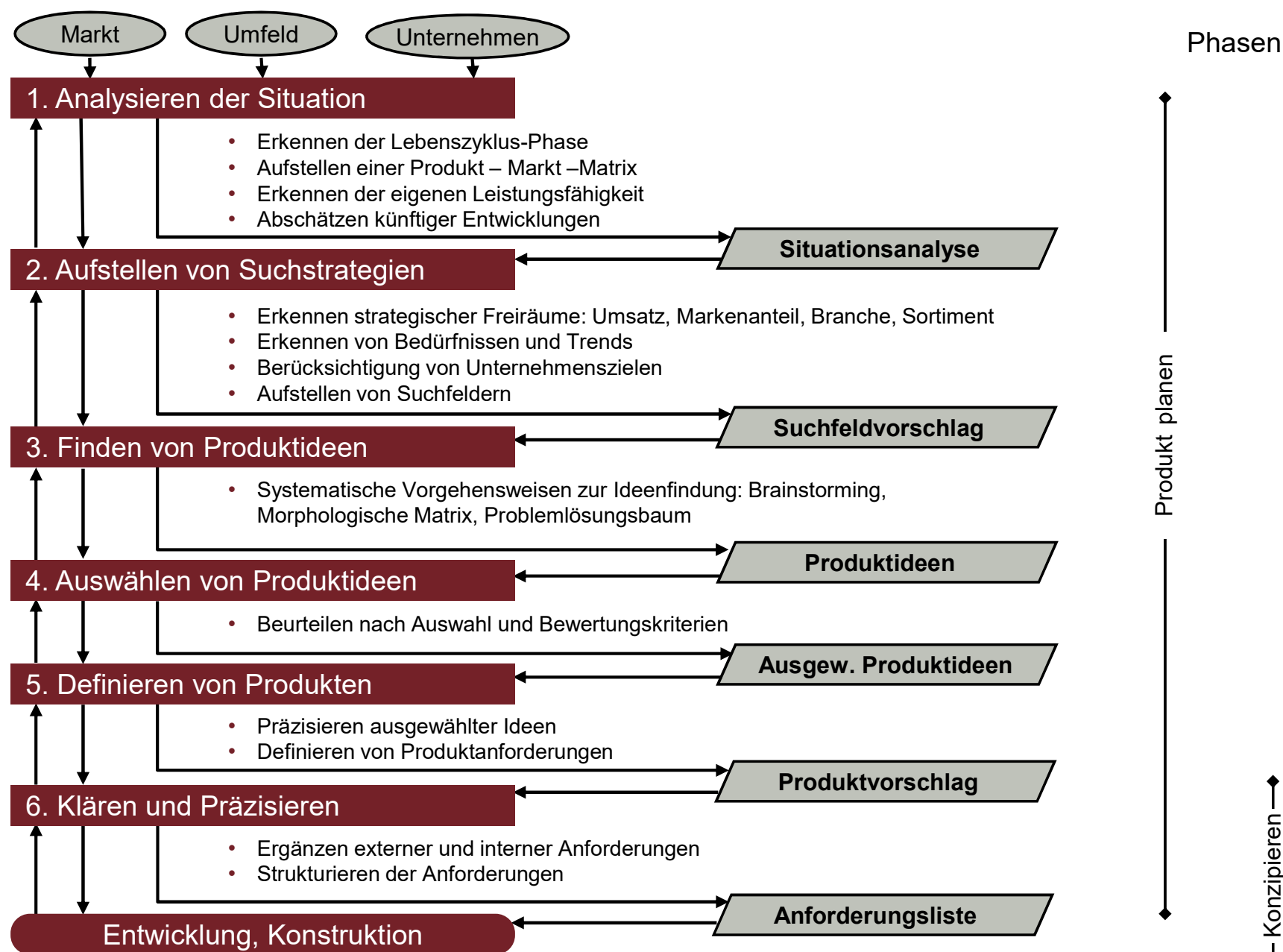
- unterschiedliche Richtlinien und Gesetze
- Umweltauflagen und Umweltbewusstsein
- technische Normen
- lokales Qualitätsbewusstsein
- Image des Produktes im Unterschied zum Heimatmarkt
- lokales Marktpreisniveau
- lokale Tradition und Lebensführung
- Kundenpräferenzen bei Design, Größe, Bedienbarkeit etc.
- ...

### Beispiel: Vergleich Opel/Vauxhall Insignia

Unterschiedliches Markenimage  
Linkslenker vs. Rechtslenker  
→ Spiegelverkehrtes Cockpit  
Unterschiedliche  
(Innen)ausstattung  
...



# Vorgehen bei der Produktplanung





# Phasen der Produktplanung

1. Analysieren der Situation

2. Aufstellen von Suchstrategien

3. Finden von Produktideen

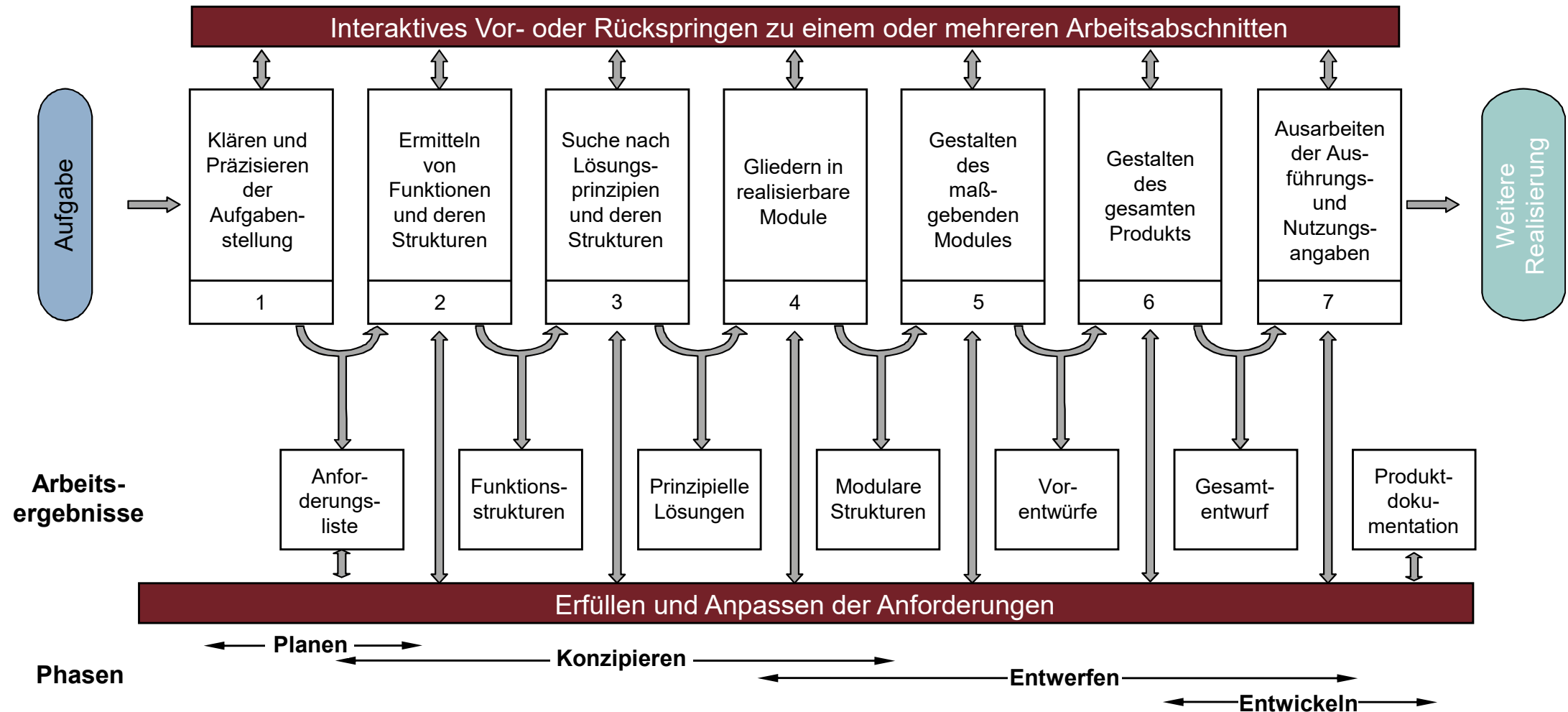
4. Auswählen von Produktideen

5. Definieren von Produkten

6. Klären und Präzisieren

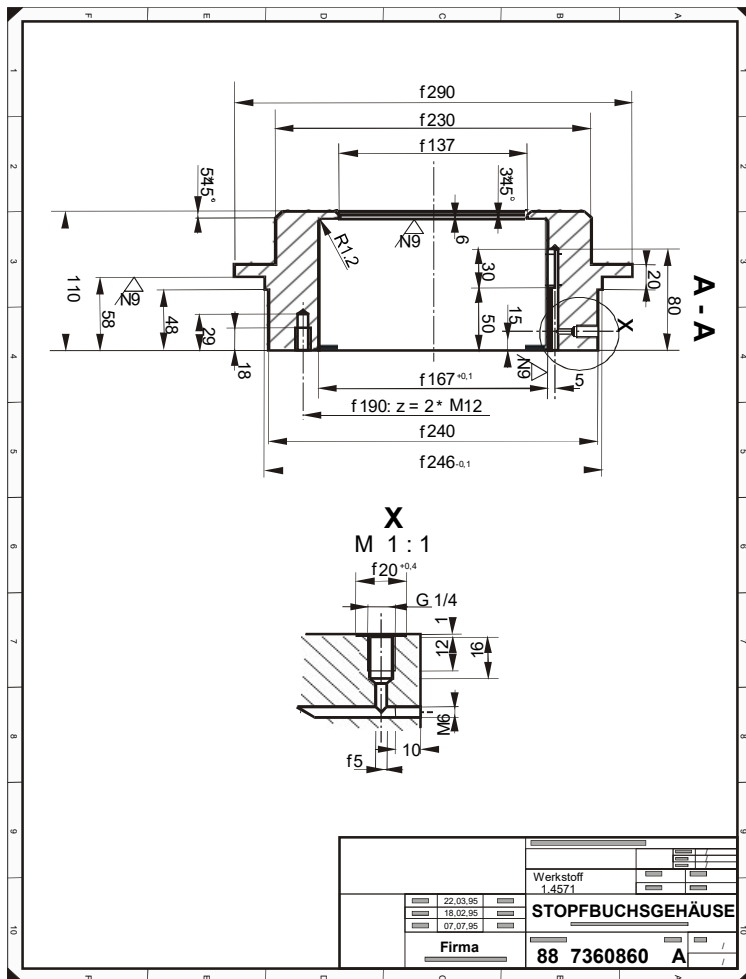
Entwicklung, Konstruktion

# Generelles Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren



Die Konstruktionsstückliste ist neben den Zeichnungen das wichtigste Arbeitsergebnis der Konstruktion

# Strukturelle Gliederung des Informationsinhaltes von Techn. Zeichnungen und Stücklisten



## Organisatorische Informationen

### sach-/teilbezogen

- Positionsnummer
- Ident-Nummer
- Klassifizierungsnummer
- Benennung, Titel

### unterlagenbezogen

- Dokumentennummer
- Erstellungsdatum
- Maßstab
- Format
- Mikroverfilmung

## Geometrische Informationen

### Darstellung mittels Linien, Bild oder Text

### Darstellungsangaben

- Schnittbezeichnung

### Maß- und Wortangaben

- Maßlinie
- Einheit
- Gewicht
- Menge

### Toleranzangaben

- Maßtoleranz

## Technologische Informationen

### werkstoffbezogen

- Werkstoff

### oberflächenbezogen

- Oberflächenbeschaffenheit

### qualitätsbezogen

- Abnahmebedingungen

### Mitgeltende Informat.

- Software
- Techn. Anweisungen





## Wesentliche Lernziele des Teil 2: Produktplanung und Konstruktion sind...

### Produktplanung

- Kenntnis des Lebensphasen eines Produkts und des erweiterte Produktlebenszyklus
- Kenntnis Schritte zur Produktplanung
- Anwenden des Marktanteils-Marktwachstums-Portfolios oder des Marktattraktivitäts-/Geschäftsfeldstärken-Portfolios
- Durchführung einer Nutzwertanalyse

Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Schmidt  
**Professur Produktionsmanagement**

---

Leuphana Universität Lüneburg  
Institut für Produkt- und Prozessinnovation (PPI)

Universitätsallee 1  
21335 Lüneburg  
Mail: [matthias.schmidt@leuphana.de](mailto:matthias.schmidt@leuphana.de)  
[www.leuphana.de/ppi](http://www.leuphana.de/ppi)

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an Frau Kramer unter: **[kathrin.kramer@leuphana.de](mailto:kathrin.kramer@leuphana.de)**