

# Produktionsmanagement

**Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz**

Tel.: (0203) 3 79 - 14 43

E-Mail: [michael.manitz@uni-due.de](mailto:michael.manitz@uni-due.de)

Universität Duisburg/Essen

Fakultät für Betriebswirtschaftslehre

(Mercator School of Management)

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere  
Produktionswirtschaft und Supply Chain Management

Lotharstr. 65

47057 Duisburg

[www.scm.msm.uni-due.de](http://www.scm.msm.uni-due.de)

**Günther, H.-O.**, und H. **Tempelmeier**, *Produktion und Logistik — Supply Chain & Operations Management* (12. Aufl.), Norderstedt (Books on Demand), 2016

**Günther, H.-O.**, und H. **Tempelmeier**, *Übungsbuch Produktion und Logistik* (8. Aufl.), Norderstedt (Books on Demand), 2013

**Helber, St.**, *Operations Management Tutorial*, Hildesheim (Stefan Helber), 2014

**Kummer, S.**, O. **Grün** und W. **Jammerneegg**, *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik* (2. Aufl.), München (Pearson Studium), 2009

**Thonemann, U. W.**, *Operations Management — Konzepte, Methoden, Anwendungen* (2. Aufl.), München (Pearson Studium), 2010

*Weitere Informationen und Literaturhinweise im Internet unter:*

[www.produktion-und-logistik.de](http://www.produktion-und-logistik.de)

[www.operations-management-online.de](http://www.operations-management-online.de)

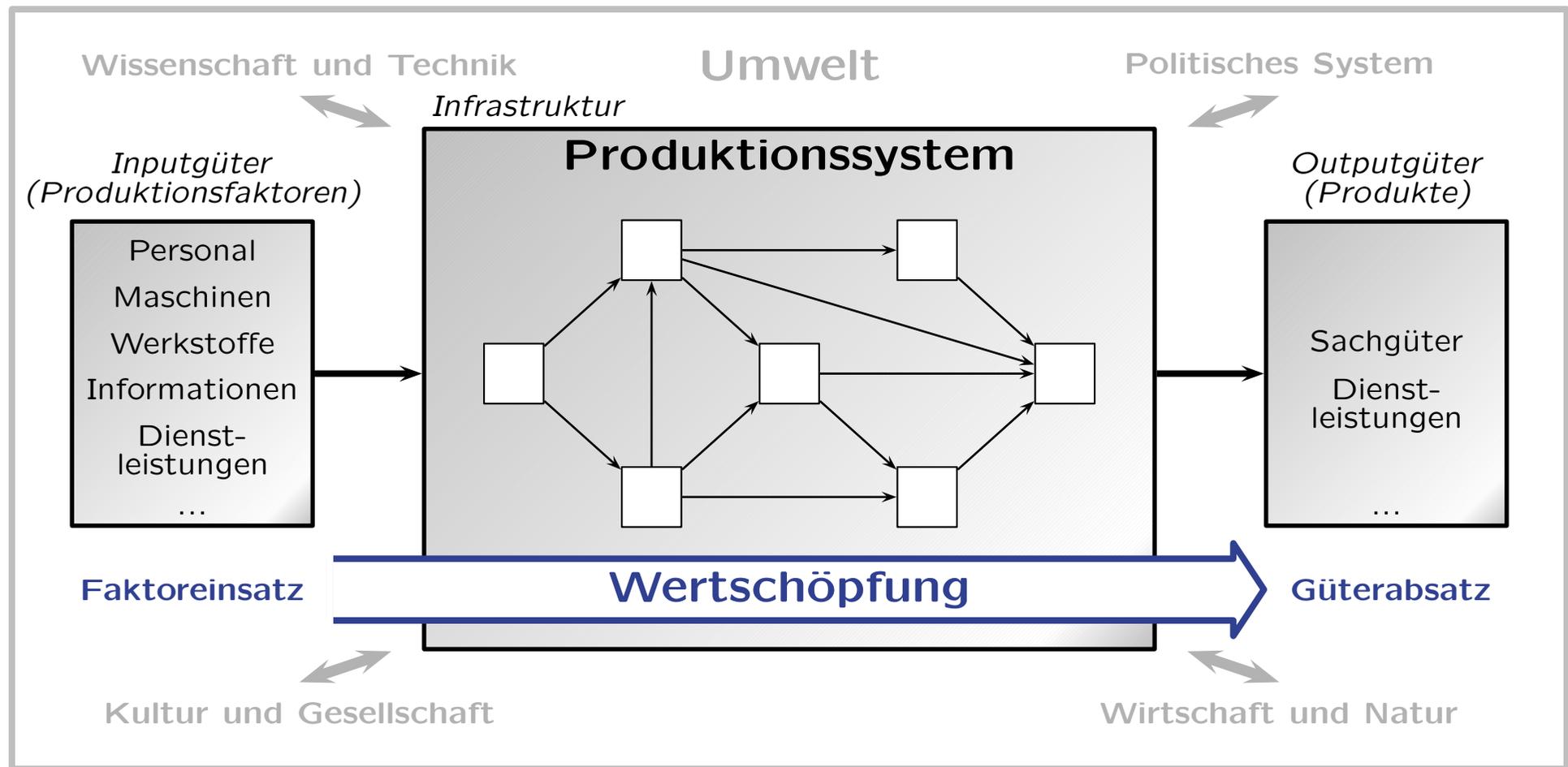
**Günther**, H.-O., und H. **Tempelmeier**, *Supply Chain Analytics: Operations Management und Logistik* (13. Aufl.), Norderstedt (Books on Demand), 2020

**Helber**, St., *Operations Management Tutorial: Grundlagen der Modellierung und Analyse der betrieblichen Wertschöpfung* (2. Aufl.), Hildesheim (Stefan Helber), 2020

*Weitere Informationen und Literaturhinweise im Internet unter:*

[www.produktion-und-logistik.de](http://www.produktion-und-logistik.de)

[www.operations-management-online.de](http://www.operations-management-online.de)



(vgl. Günther/Tempelmeier (2012))

Produktion ist ein Gütertransformationsprozess, bei dem durch den Einsatz und die Kombination von Inputgütern (Produktionsfaktoren) i. d. R. höherwertige Outputgüter entstehen (= **Wertschöpfung**).

## Funktionsprinzip

Gruppierung und Anordnung der Arbeitssysteme nach ihrer speziellen Funktion

- ▶ Zusammenfassung von Ressourcen mit gleicher Funktion

**Werkstattproduktion**

## Objektprinzip

Gruppierung der Arbeitsobjekte (Erzeugnisse) und Zuordnung der Arbeitssysteme zu den jeweils zu bearbeitenden Erzeugnissen

- ▶ Zusammenfassung von Produkten mit gleichem Ressourcenbedarf

**Fließproduktion**

**Zentrenproduktion**

## Funktionsprinzip

Gruppierung und Anordnung der Arbeitssysteme nach ihrer speziellen Funktion

- ▶ Zusammenfassung von Ressourcen mit gleicher Funktion

### Werkstattproduktion

vernetzter Materialfluss in Abhängigkeit von den Arbeitsplänen der verschiedenen Erzeugnisse und vom Auftragseingang

## Objektprinzip

Gruppierung der Arbeitsobjekte (Erzeugnisse) und Zuordnung der Arbeitssysteme zu den jeweils zu bearbeitenden Erzeugnissen

- ▶ Zusammenfassung von Produkten mit gleichem Ressourcenbedarf

### Fließproduktion

einheitlicher Materialfluss bei Ausrichtung auf nur ein Erzeugnis, evtl. Varianten dieses Grundprodukts, und Massenproduktion

### Zentrenproduktion

dezentraler („schlanker“) Materialfluss nur innerhalb der teilautonomen Produktionsinseln

## Funktionsprinzip

Gruppierung und Anordnung der Arbeitssysteme nach ihrer speziellen Funktion

- ▶ Zusammenfassung von Ressourcen mit gleicher Funktion

### Werkstattproduktion

vernetzter Materialfluss in Abhängigkeit von den Arbeitsplänen der verschiedenen Erzeugnisse und vom Auftragseingang

## Objektprinzip

Gruppierung der Arbeitsobjekte (Erzeugnisse) und Zuordnung der Arbeitssysteme zu den jeweils zu bearbeitenden Erzeugnissen

- ▶ Zusammenfassung von Produkten mit gleichem Ressourcenbedarf

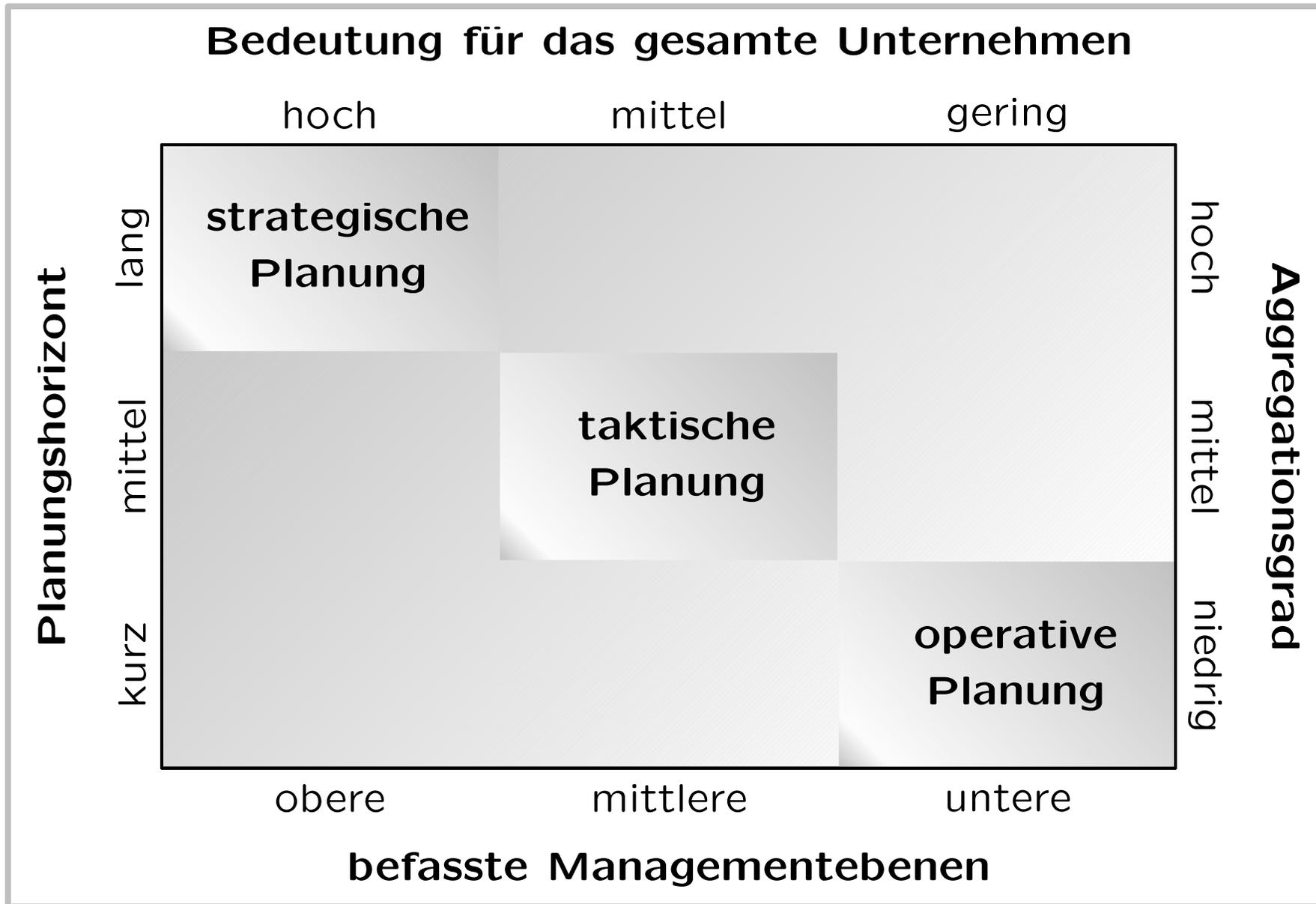
### Fließproduktion

einheitlicher Materialfluss bei Ausrichtung auf nur ein Erzeugnis, evtl. Varianten dieses Grundprodukts, und Massenproduktion

### Zentrenproduktion

dezentraler („schlanker“) Materialfluss nur innerhalb der teilautonomen Produktionsinseln

Die jeweils einem bestimmten Organisationstyp der Produktion zugeordneten Subsysteme des Produktionsbereichs („Produktionssegmente“) weisen segmentspezifische Planungsprobleme auf.



(Günther/Tempelmeier (2012))

## ▶ **Strategisches Produktionsmanagement**

Sicherung des langfristigen Unternehmenserfolgs, d. h. der Wettbewerbsfähigkeit

- ▶ z. B. Standortplanung (Network Design)
- ▶ beschaffungspolitische Entscheidungen

## ▶ **Strategisches Produktionsmanagement**

Sicherung des langfristigen Unternehmenserfolgs, d. h. der Wettbewerbsfähigkeit

- ▷ z. B. Standortplanung (Network Design)
- ▷ beschaffungspolitische Entscheidungen

## ▶ **Taktisches Produktionsmanagement**

Schaffung der Erfolgsvoraussetzungen, Lieferantenauswahl, Aufbau der Produktionskapazitäten (Node Design)

- ▷ Segmentierung
- ▷ Konfigurierung
- ▷ Dimensionierung

## ▶ **Strategisches Produktionsmanagement**

Sicherung des langfristigen Unternehmenserfolgs, d. h. der Wettbewerbsfähigkeit

- ▷ z. B. Standortplanung (Network Design)
- ▷ beschaffungspolitische Entscheidungen

## ▶ **Taktisches Produktionsmanagement**

Schaffung der Erfolgsvoraussetzungen, Lieferantenauswahl, Aufbau der Produktionskapazitäten (Node Design)

- ▷ Segmentierung
- ▷ Konfigurierung
- ▷ Dimensionierung

## ▶ **Operatives Produktionsmanagement**

optimale Nutzung der Produktionskapazitäten, dispositive Entscheidungen

- ▶ Strategisches Produktionsmanagement
- ▶ Infrastrukturplanung für Produktionssysteme
  - ▷ Lieferstandorte (betriebliche Standortplanung)
  - ▷ Materialflüsse (Fabrikplanung)
    - \* Layoutplanung (innerbetriebliche Standortplanung)
    - \* Warteschlangentheorie für stochastische Bedingungen
    - \* Konfigurationsplanung (Kapazitätsplanung, „Prozess-Design“)
- ▶ Qualitätsmanagement, insb. Statistische Qualitätskontrolle
- ▶ Operative Produktionsplanung und -steuerung
  - ▷ Produktionsprogrammplanung
  - ▷ Losgrößenplanung
  - ▷ Ressourceneinsatzplanung
  - ▷ Reihenfolgeplanung
- ▶ Konzepte zur Produktionsplanung und -steuerung

# Strategisches Produktionsmanagement

# Strategische Entwicklungsplanung in Unternehmen

## Erfolgspotential

Fähigkeit eines Unternehmens, wettbewerbsfähig zu bleiben bzw. Wettbewerbsvorteile zu erzielen

## Wettbewerbsvorteil

eine im Vergleich zum Wettbewerb überlegene Leistung, die

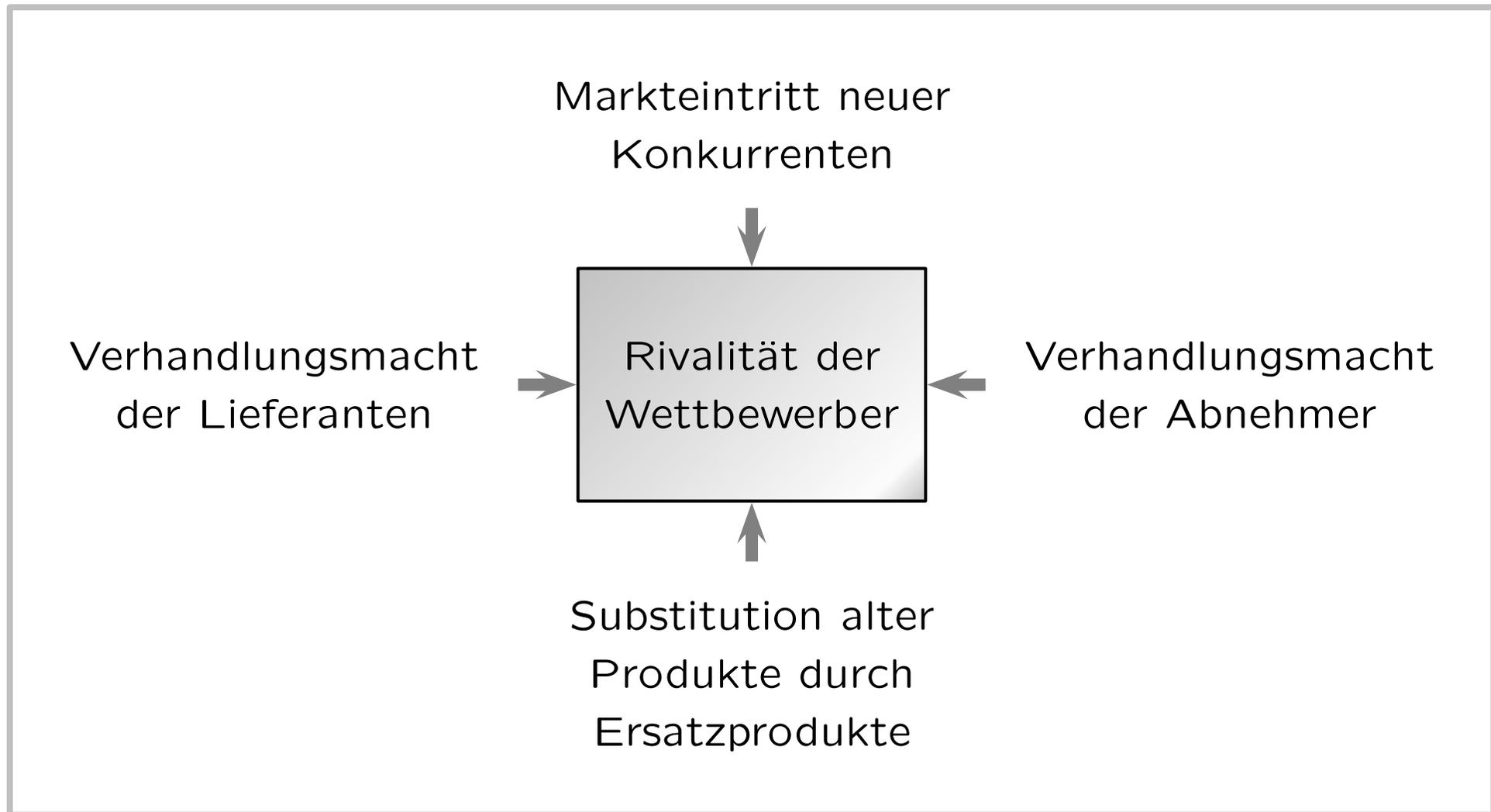
- ▶ dem Kunden **wichtig**
- ▶ vom Kunden **wahrnehmbar**
- ▶ gegenüber der Konkurrenz **dauerhaft**

ist

(Simon (1988))

## Triebkräfte des Branchenwettbewerbs

(Wettbewerbsmodell nach *Porter*)



(Günther/Tempelmeier (2012), Porter (1999))

## Strategie

Gesamtheit aller Maßnahmen, die einen wesentlichen Einfluss auf den Ausgang des Wettbewerbs haben

- ▶ auf die Schaffung und Nutzung möglichst dauerhafter Wettbewerbsvorteile ausgerichtet
- ▶ Einbeziehung aller Unternehmensbereiche
- ▶ langfristige und hochaggregierte Betrachtung

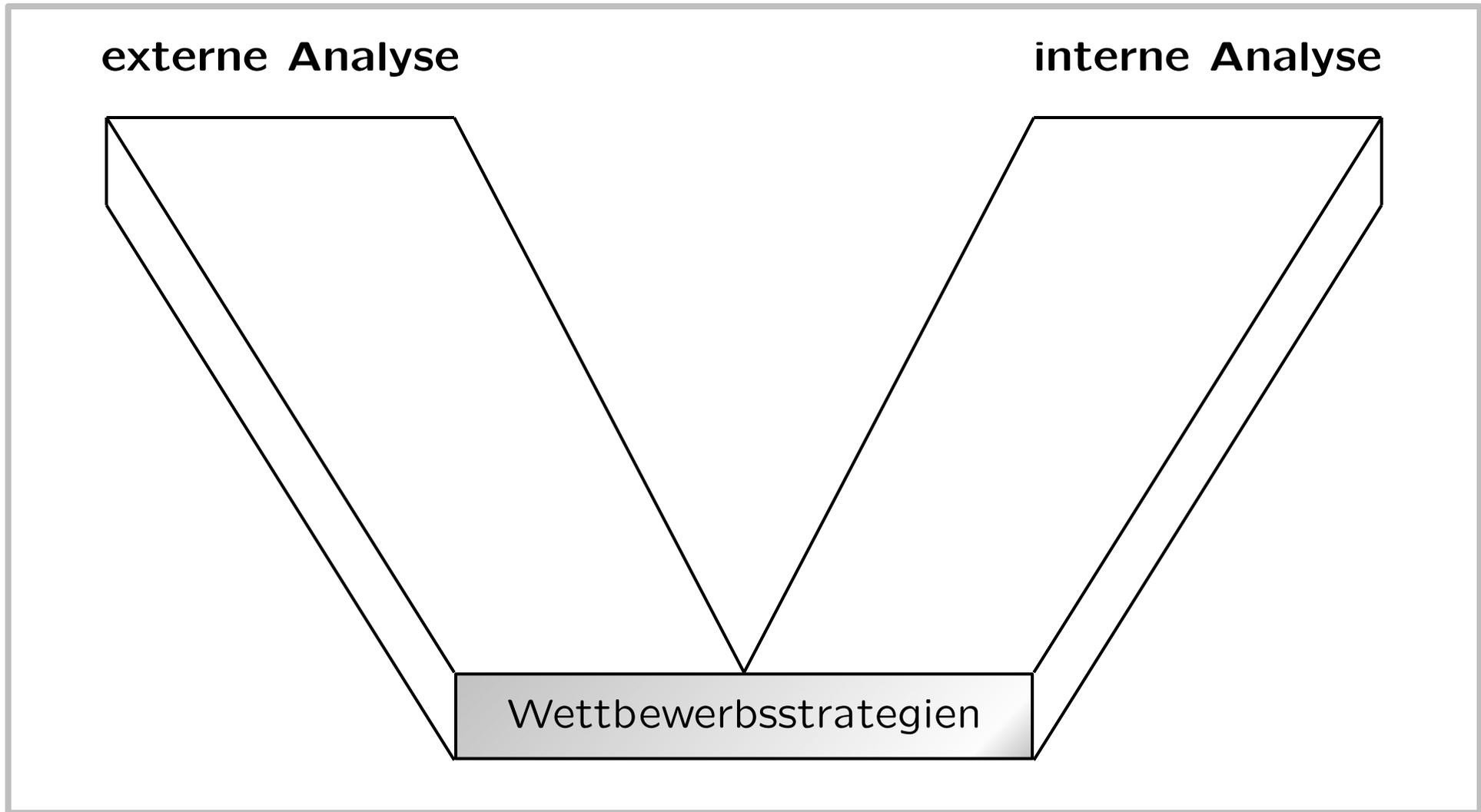
## Strategie

Gesamtheit aller Maßnahmen, die einen wesentlichen Einfluss auf den Ausgang des Wettbewerbs haben

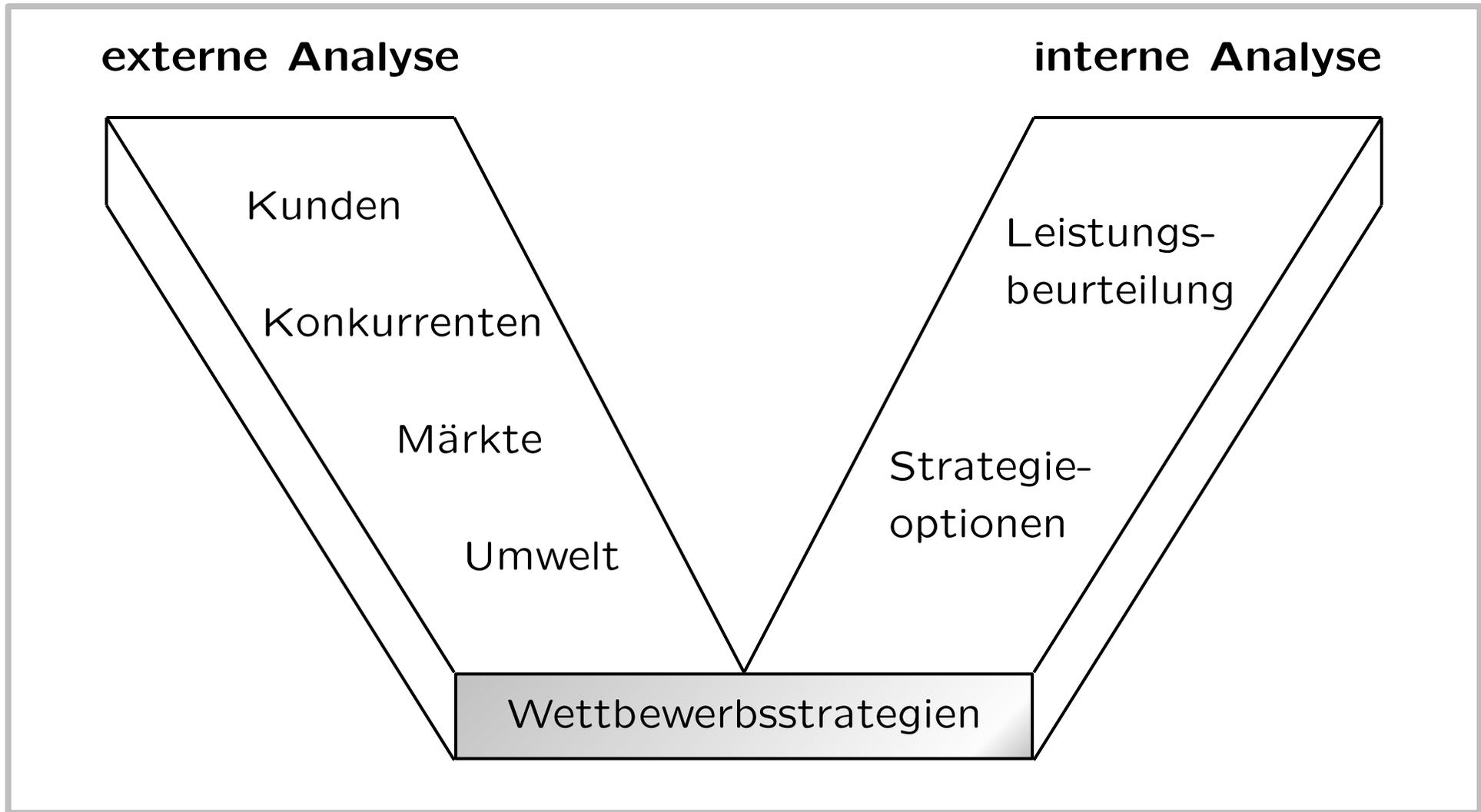
- ▶ auf die Schaffung und Nutzung möglichst dauerhafter Wettbewerbsvorteile ausgerichtet
- ▶ Einbeziehung aller Unternehmensbereiche
- ▶ langfristige und hochaggregierte Betrachtung

Kennzeichnung der **Strategieinhalte** durch

- ▶ die bedienten Produkt-/Markt-Segmente
  - ▷ Ressourcenverteilung
  - ▷ Synergien
- ▶ die damit verbundene Investitionspolitik
- ▶ die entsprechende funktionale Orientierung/Schwerpunktsetzung
- ▶ die vorhandenen Unternehmensstärken



(Günther/Tempelmeier (2012), Aaker (2001))



(Günther/Tempelmeier (2012), Aaker (2001))

## TOWS-Analyse

Leistungsbeurteilung zur Strategiefindung

interne Faktoren	<b>Stärken/<i>S</i>trengths</b> (z. B. Kapitalausstattung, Kundenstamm, technisches Know-how)	<b>Schwächen/<i>W</i>eaknesses</b> (z. B. veraltete Maschinen, überalterte Produkte, schlechtes Vertriebsnetz)
externe Faktoren		
<b>Chancen/<i>O</i>pportunities</b> (z. B. neue Märkte, neue Technologien, Wegfall von Handelsbeschränkungen, Marktwachstum)		
<b>Bedrohungen/<i>T</i>hreats</b> (z. B. Konjunkturkrise, Auftauchen ausländischer Billiganbieter, Wechselkursschwankungen)		

(Günther/Tempelmeier (2012), Wehrich/Koontz (1993))

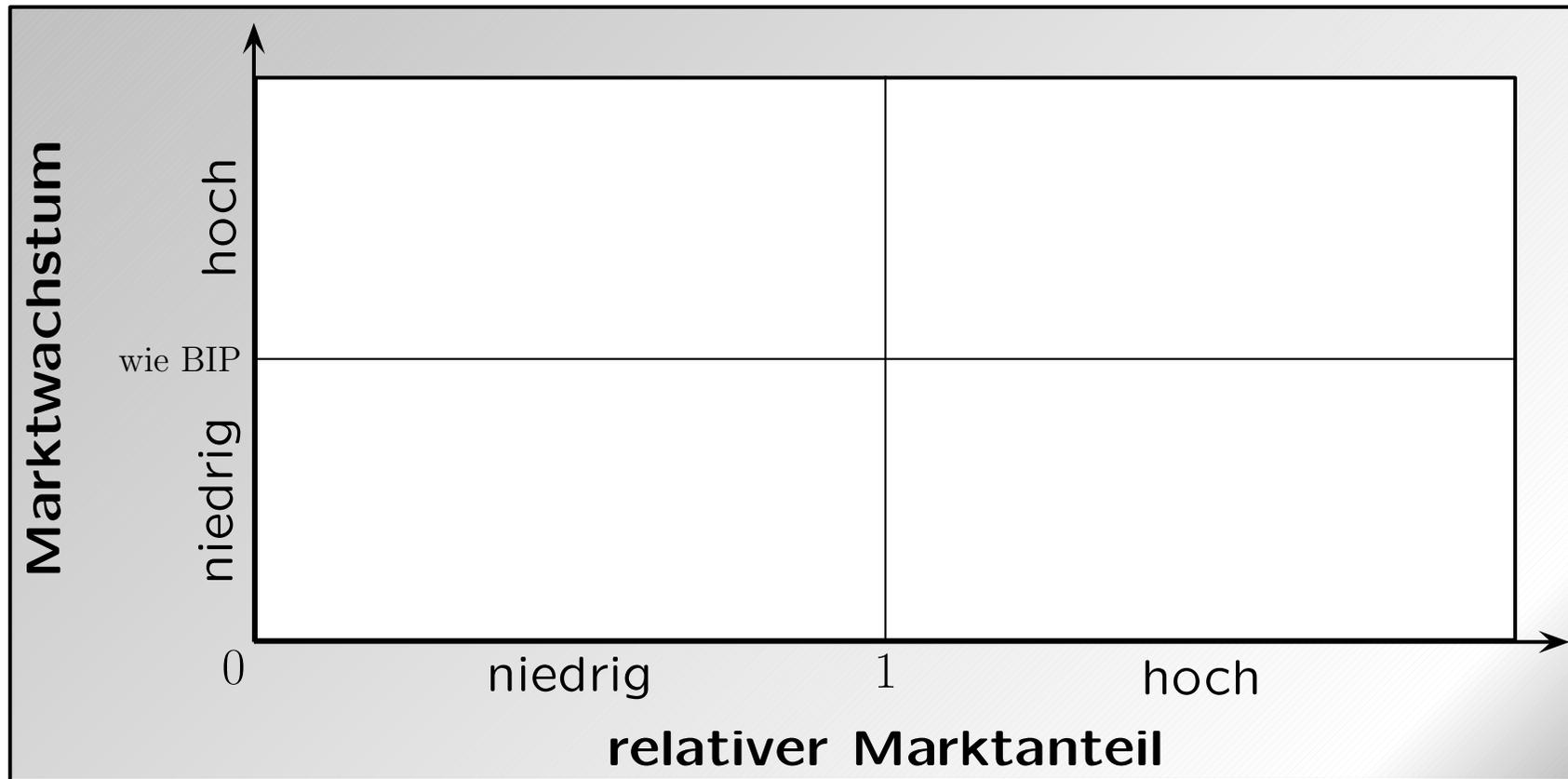
## TOWS-Analyse/SWOT-Analyse

Leistungsbeurteilung zur Strategiefindung

interne Faktoren	<b>Stärken/Strengths</b> (z. B. Kapitalausstattung, Kundenstamm, technisches Know-how)	<b>Schwächen/Weaknesses</b> (z. B. veraltete Maschinen, überalterte Produkte, schlechtes Vertriebsnetz)
externe Faktoren	<b>SO</b> (Idealfall!) vorhandene Stärken einsetzen, aktuelle Position sichern und sich bietende neue Chancen nutzen	<b>WO</b> Technologie entwickeln und investieren, vorhandene Schwächen abbauen und Chancen nutzen
<b>Chancen/Opportunities</b> (z. B. neue Märkte, neue Technologien, Wegfall von Handelsbeschränkungen, Marktwachstum)	<b>ST</b> Qualitäts- und Flexibilitätsvorteile einsetzen, um kundengerechter und mit kürzerer Lieferzeit zu produzieren und damit Marktrisiken verringern	<b>WT</b> Schwächen versuchen abzubauen, Defensivstrategien entwickeln und — bei Überwiegen — Bedrohungen bzw. Risiken ausweichen
<b>Bedrohungen/Threats</b> (z. B. Konjunkturkrise, Auftauchen ausländischer Billiganbieter, Wechselkursschwankungen)		

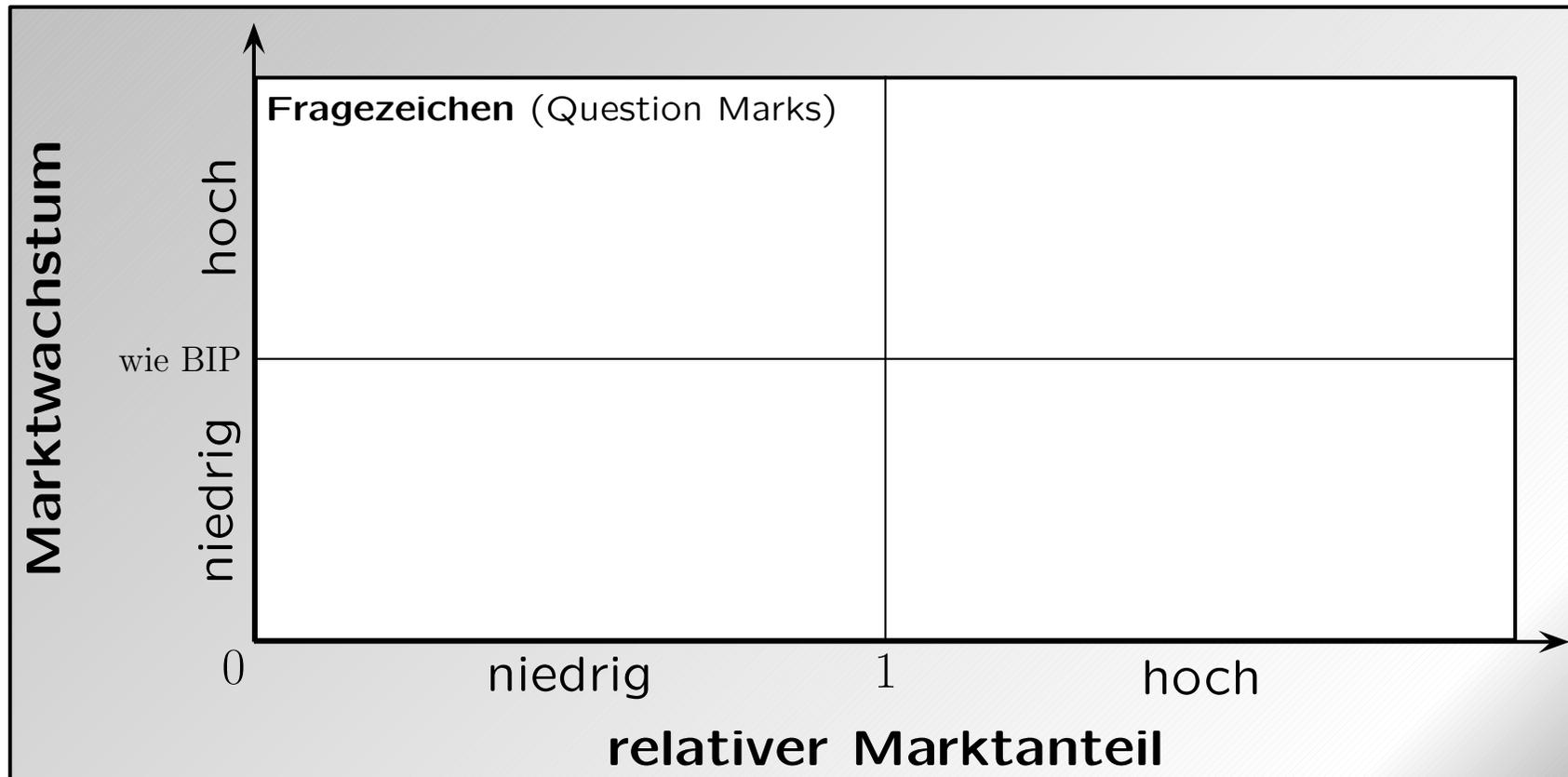
(Günther/Tempelmeier (2012), Wehrich/Koontz (1993))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



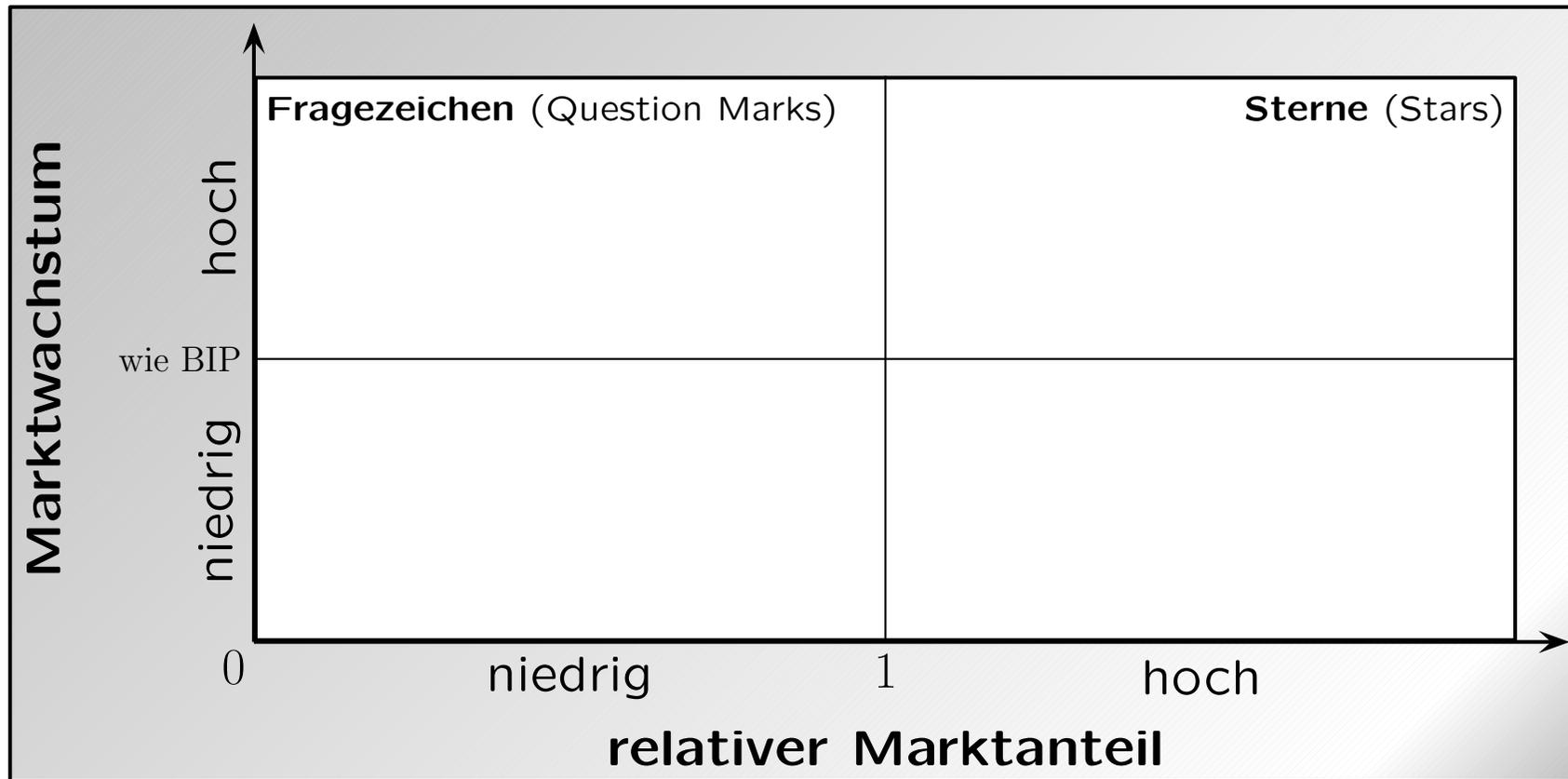
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



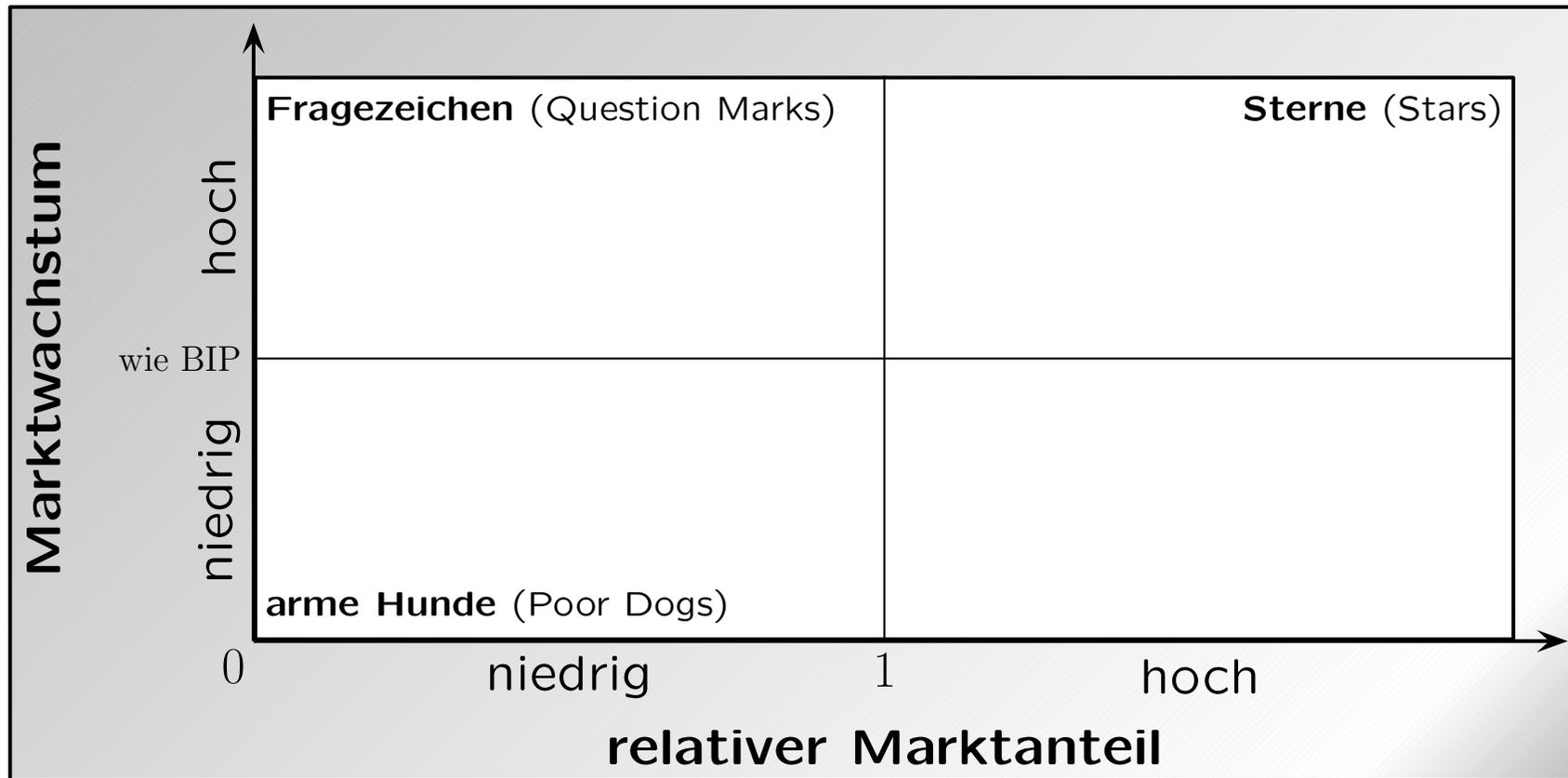
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



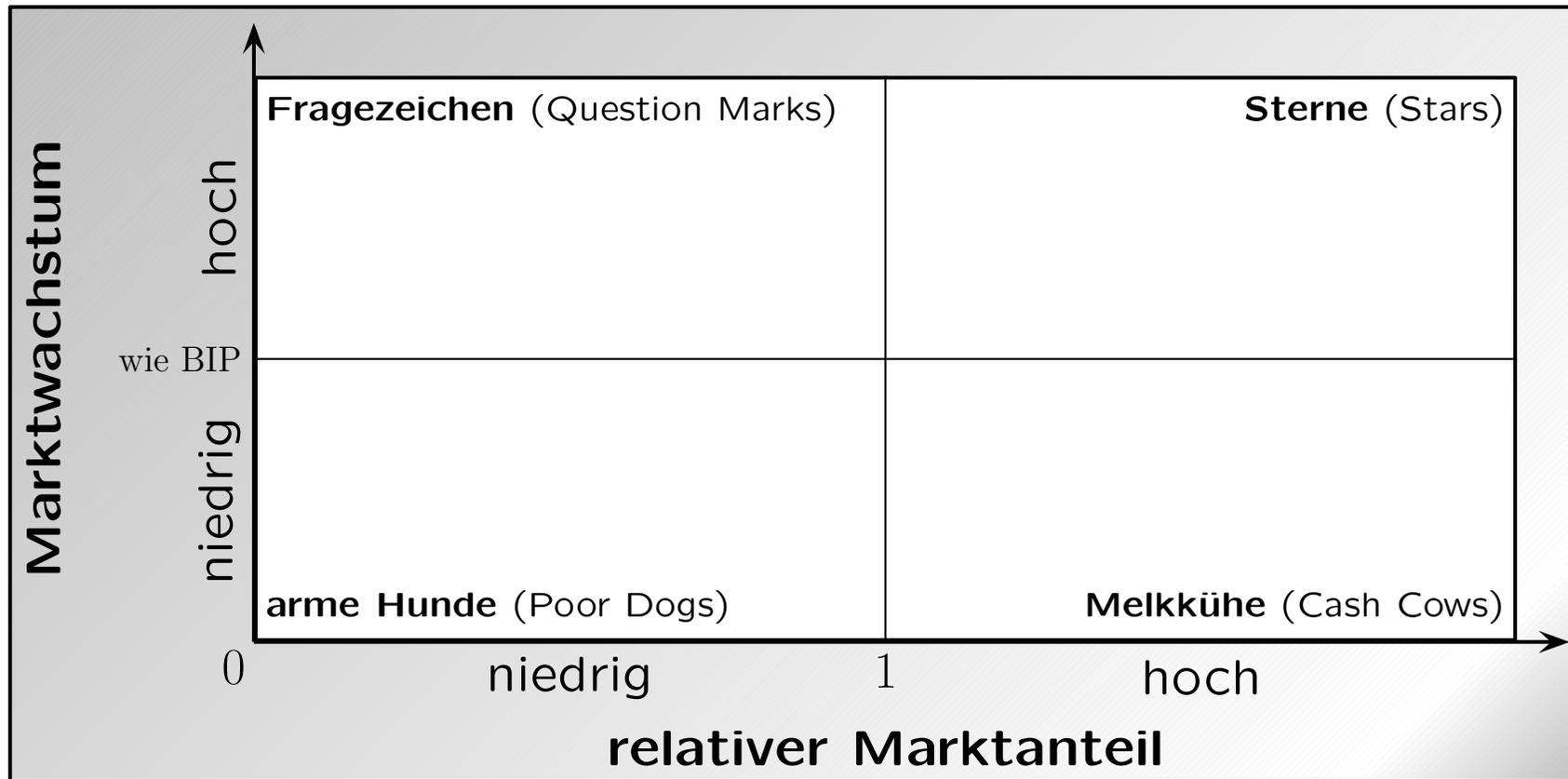
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



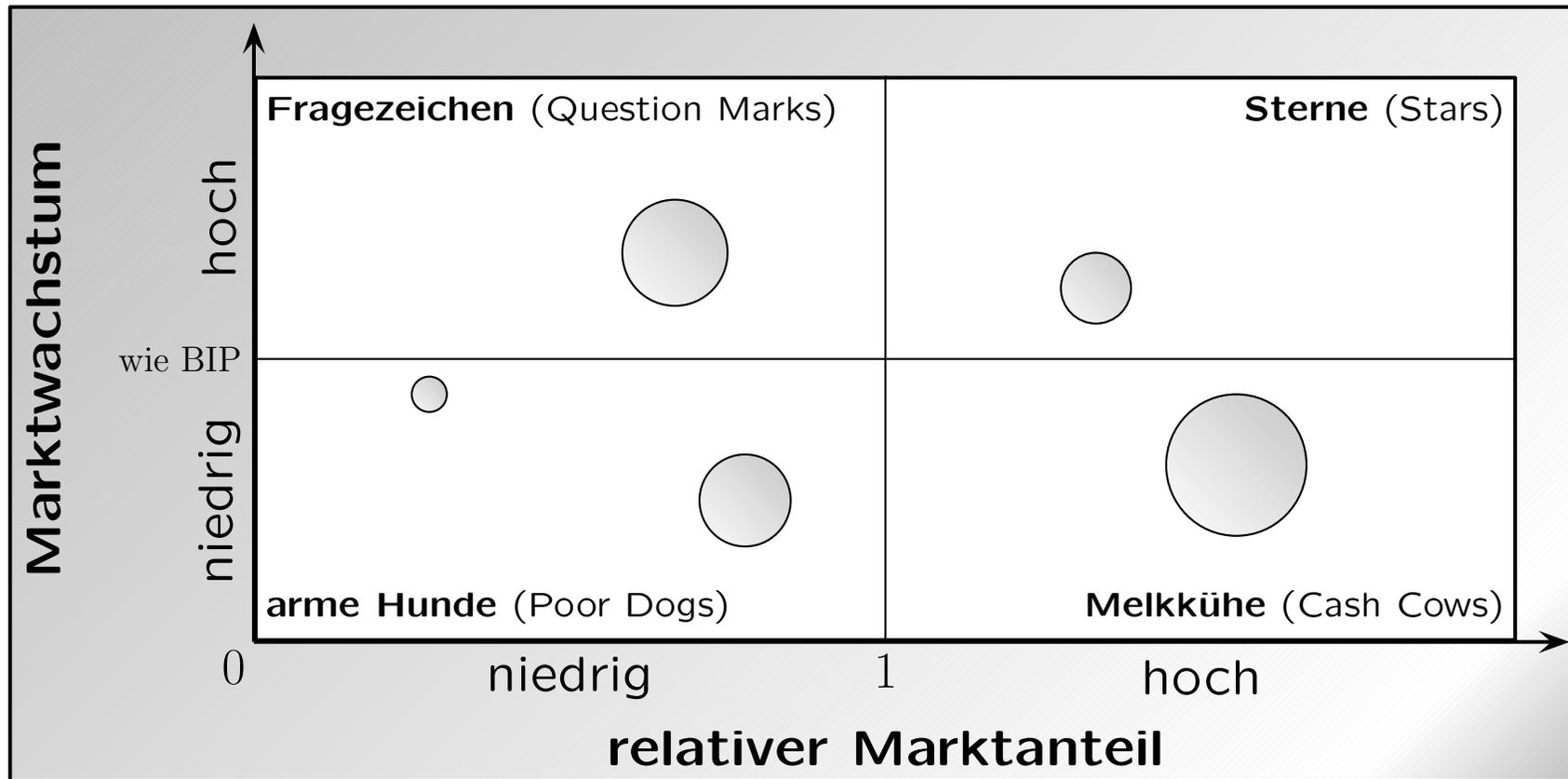
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



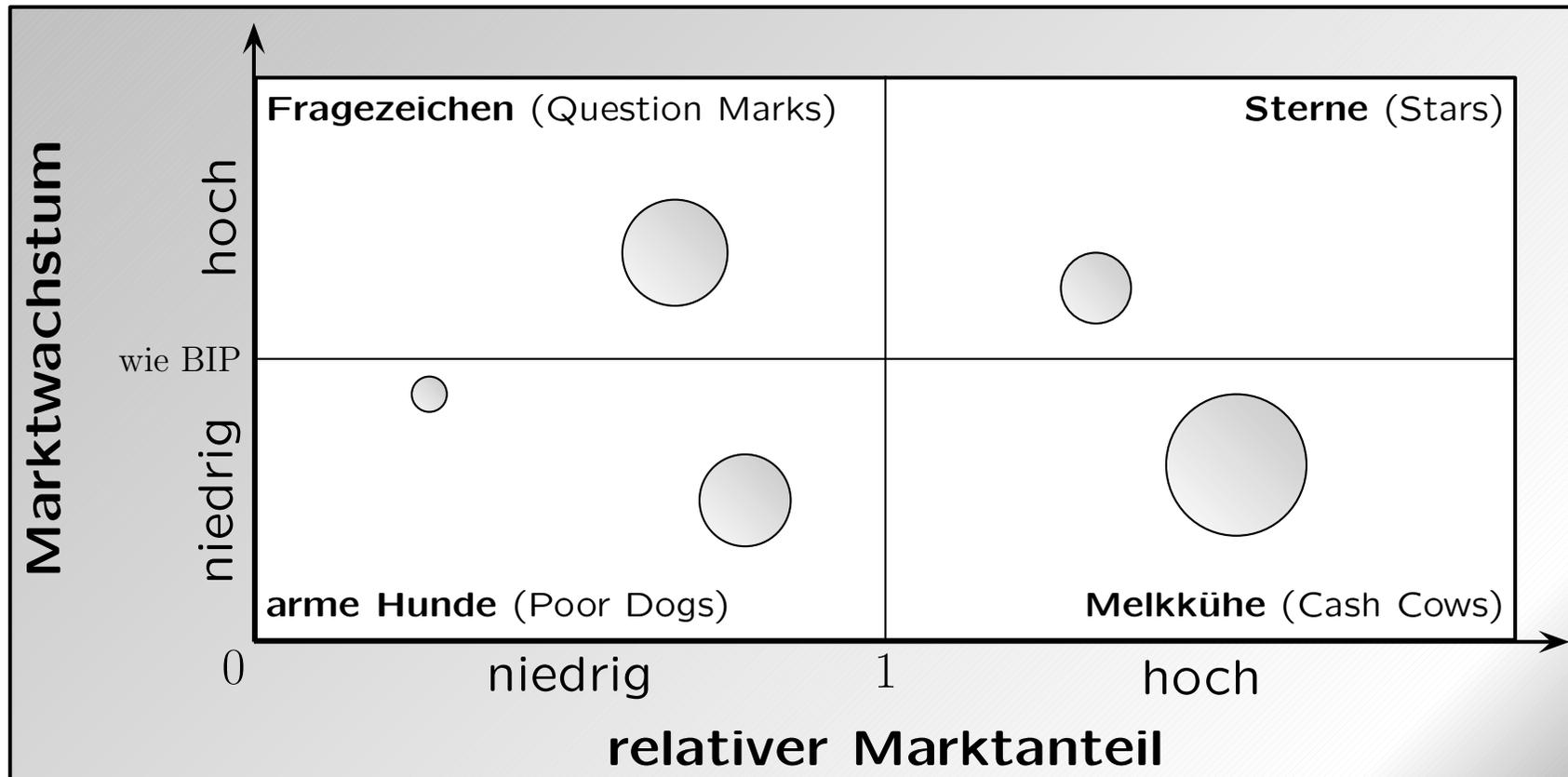
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)



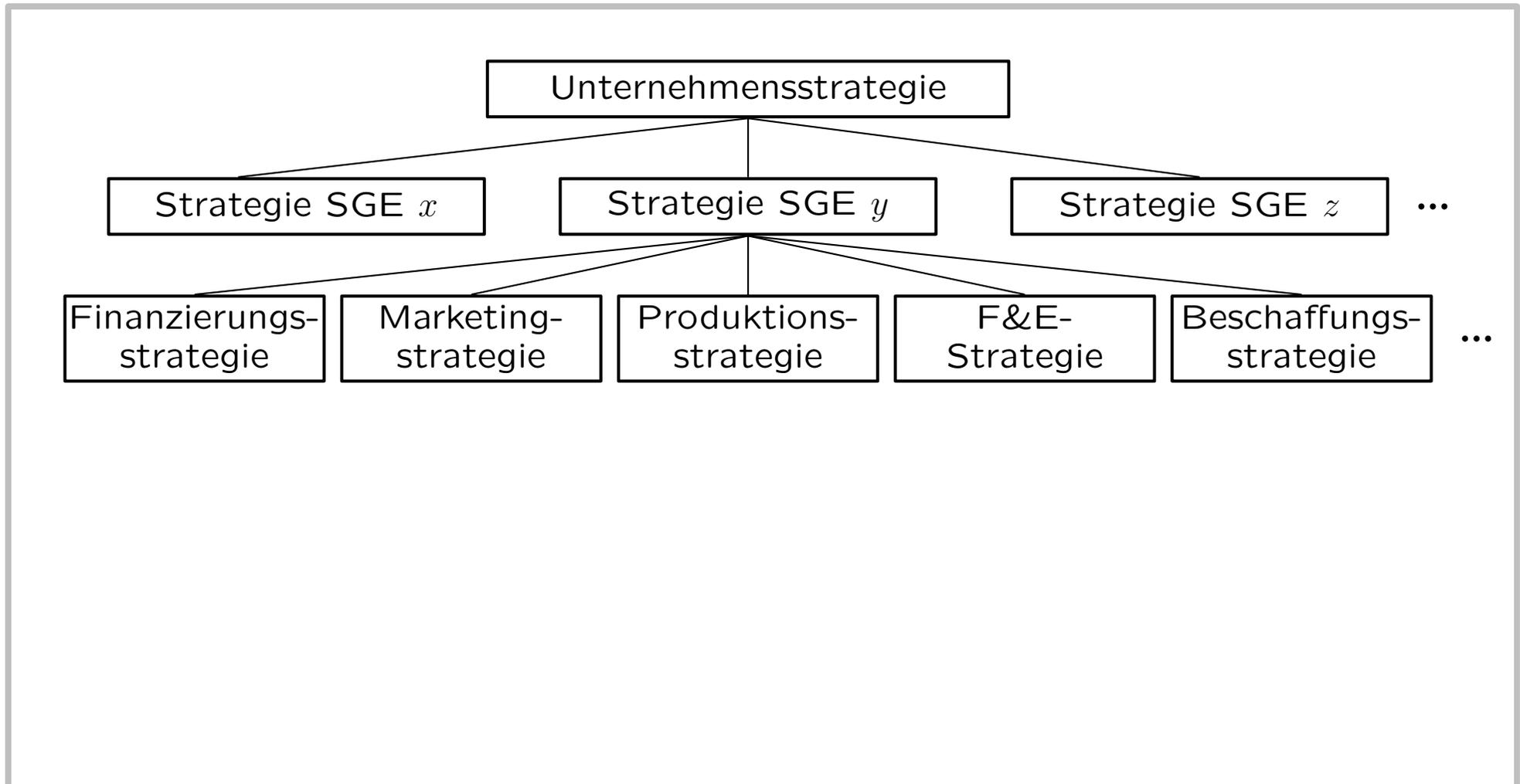
(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

## Marktanteils- / Marktwachstumsportfolio („BCG-Matrix“)

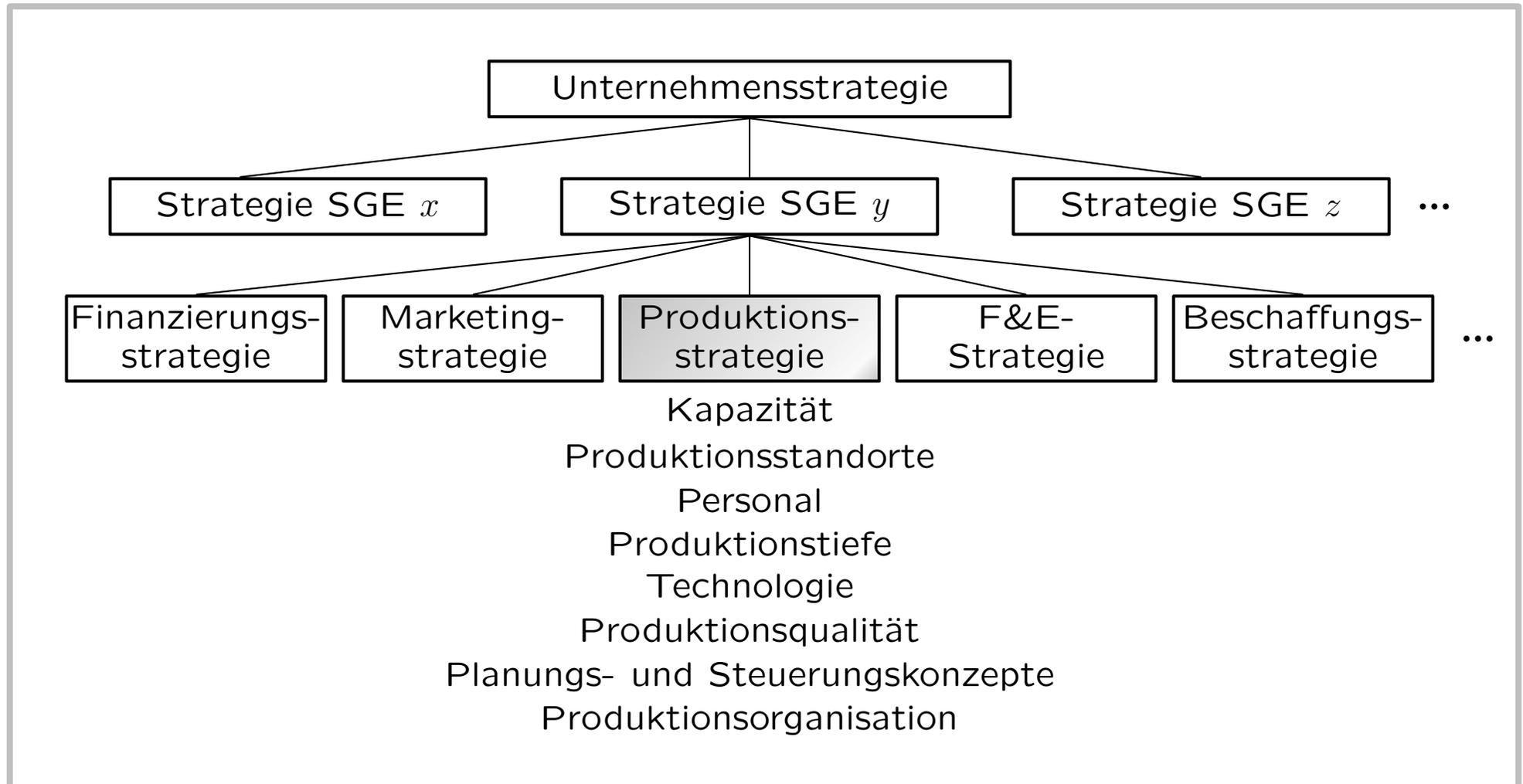


(Günther/Tempelmeier (2012), Homburg (2000))

Standardstrategieempfehlung: *Melkkühe* ausmelken, die hieraus gewonnenen Investitionsmittel zum Ausbau der *Sterne* und zur Belebung der *Fragezeichen* verwenden, die *armen Hunde* jedoch aufgeben !



(Günther/Tempelmeier (2012), Hayes/Wheelwright (1984))



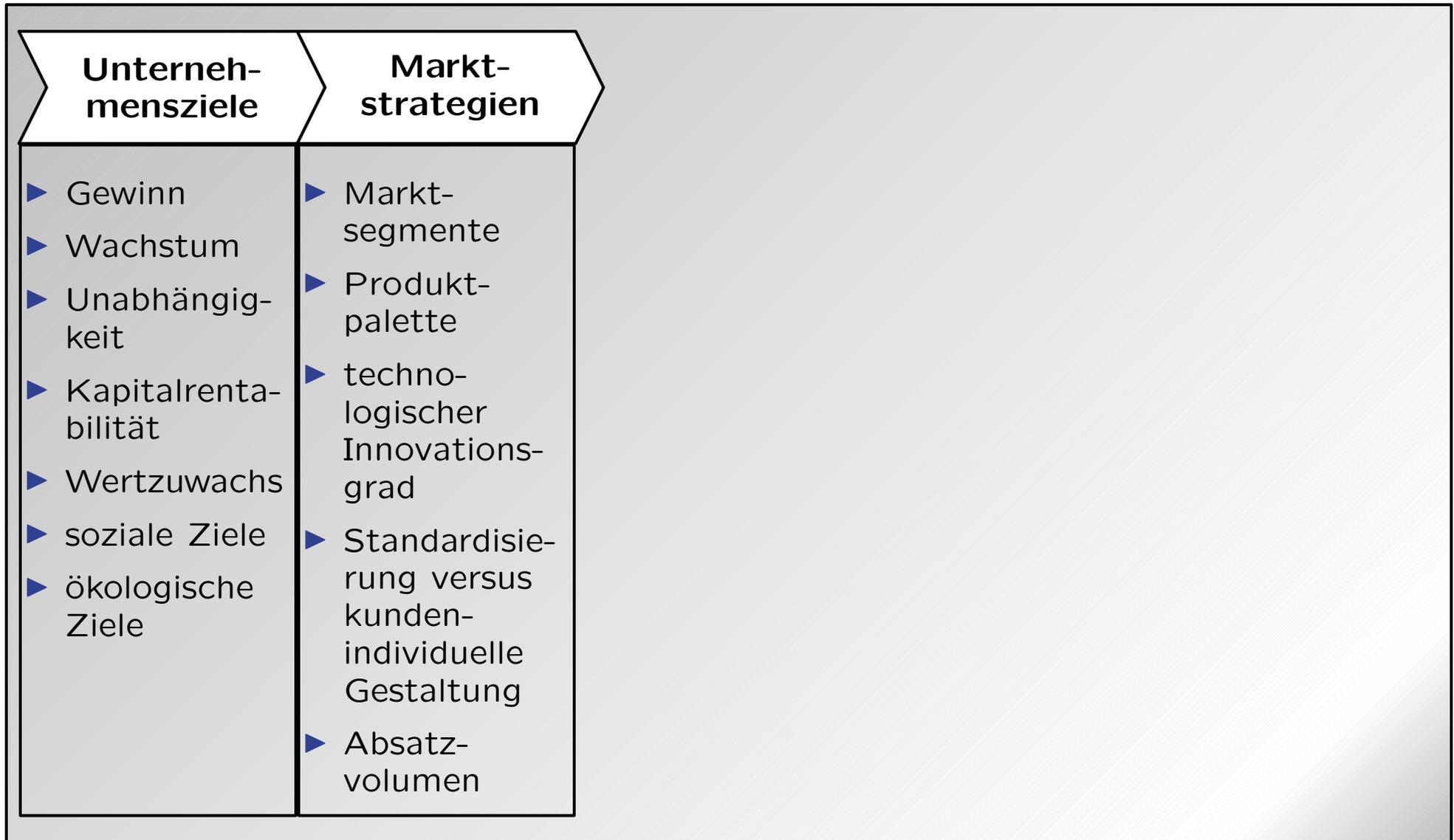
(Günther/Tempelmeier (2012), Hayes/Wheelwright (1984))

# Integration von Markt- und Produktionsstrategie

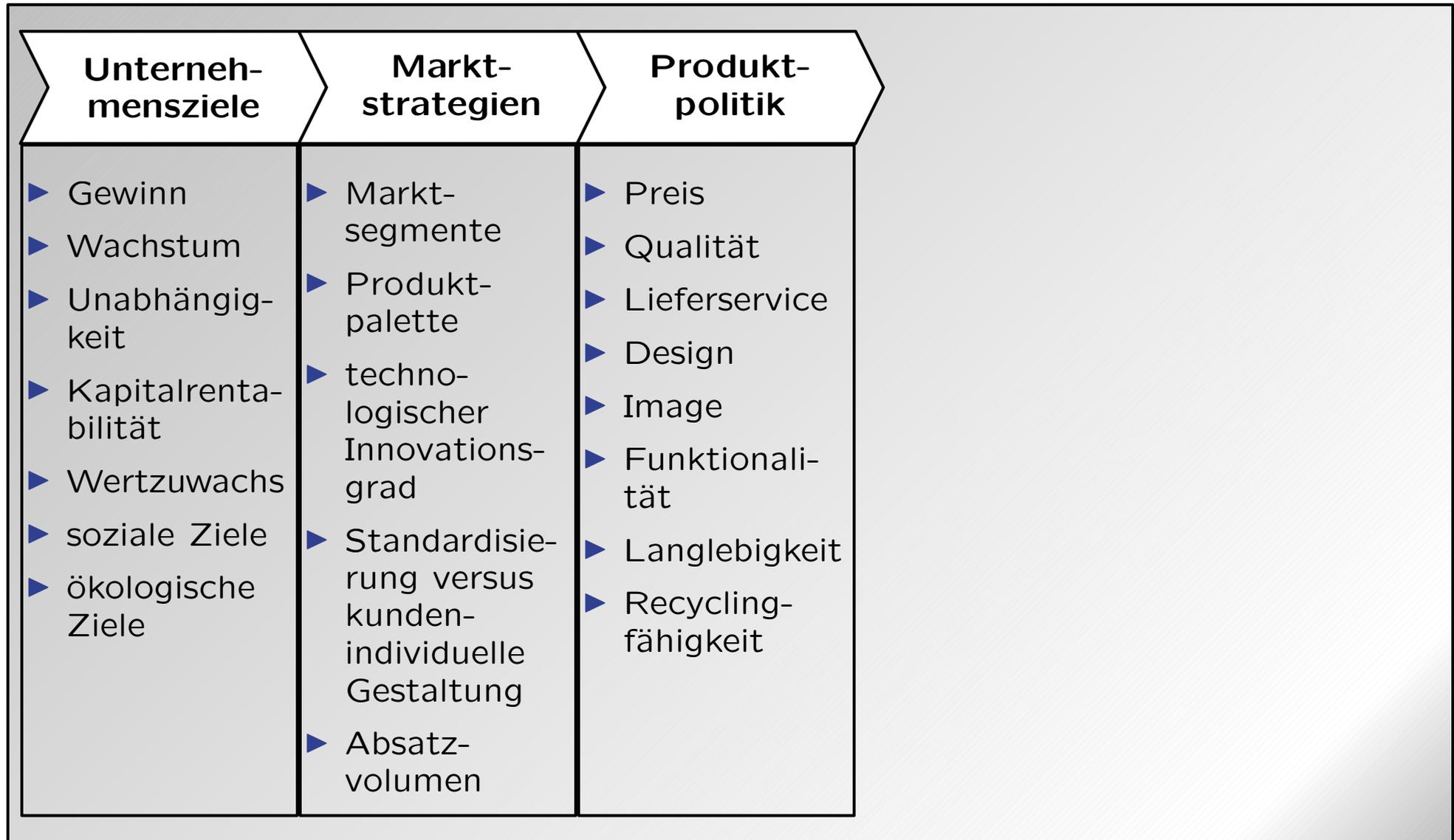
## Unternehmensziele

- ▶ Gewinn
- ▶ Wachstum
- ▶ Unabhängigkeit
- ▶ Kapitalrentabilität
- ▶ Wertzuwachs
- ▶ soziale Ziele
- ▶ ökologische Ziele

(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))



(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))



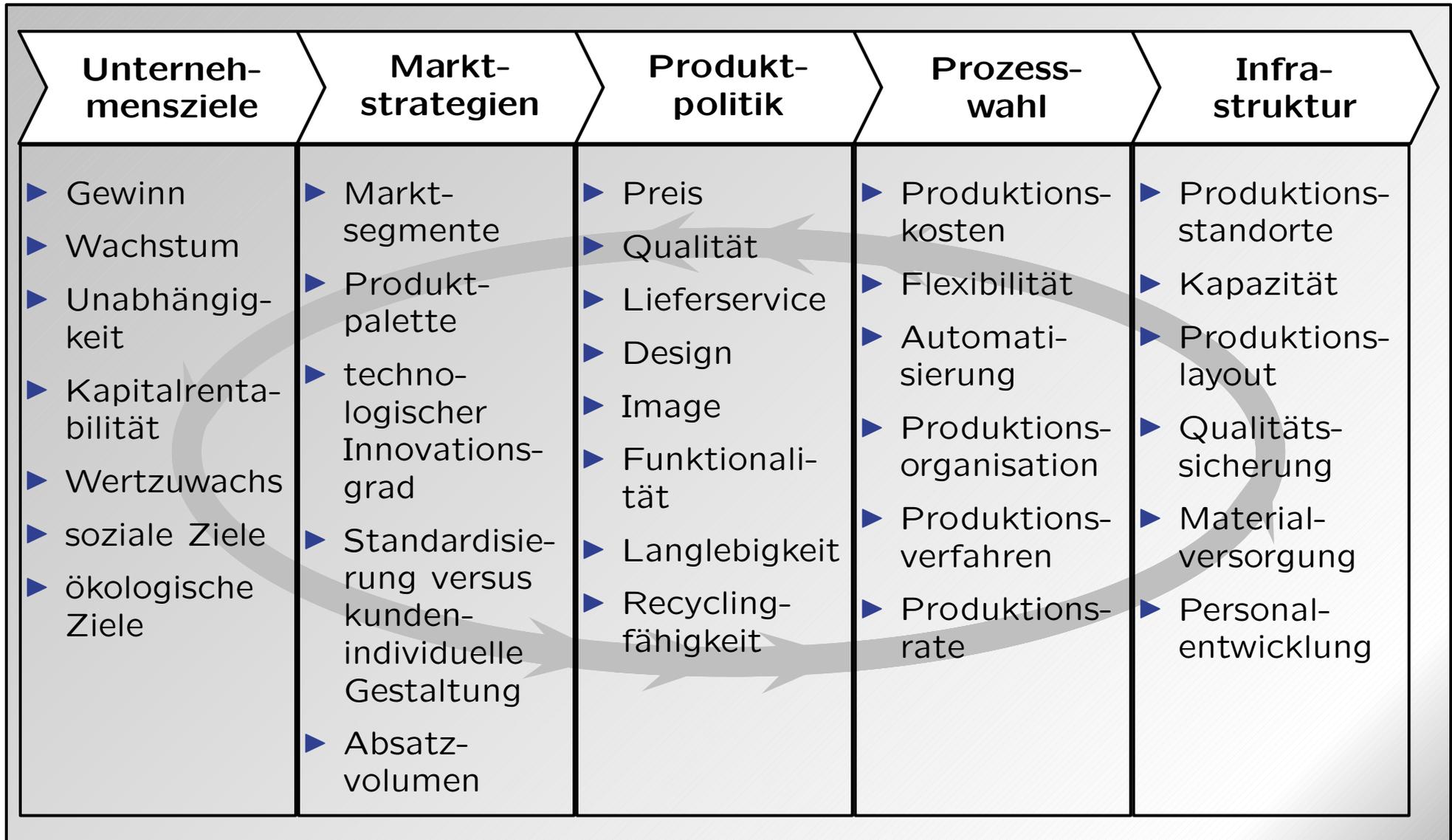
(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))

Unternehmensziele	Marktstrategien	Produktpolitik	Prozesswahl
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gewinn</li> <li>▶ Wachstum</li> <li>▶ Unabhängigkeit</li> <li>▶ Kapitalrentabilität</li> <li>▶ Wertzuwachs</li> <li>▶ soziale Ziele</li> <li>▶ ökologische Ziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Marktsegmente</li> <li>▶ Produktpalette</li> <li>▶ technologischer Innovationsgrad</li> <li>▶ Standardisierung versus kundenspezifische Gestaltung</li> <li>▶ Absatzvolumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Preis</li> <li>▶ Qualität</li> <li>▶ Lieferservice</li> <li>▶ Design</li> <li>▶ Image</li> <li>▶ Funktionalität</li> <li>▶ Langlebigkeit</li> <li>▶ Recyclingfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produktionskosten</li> <li>▶ Flexibilität</li> <li>▶ Automatisierung</li> <li>▶ Produktionsorganisation</li> <li>▶ Produktionsverfahren</li> <li>▶ Produktionsrate</li> </ul>

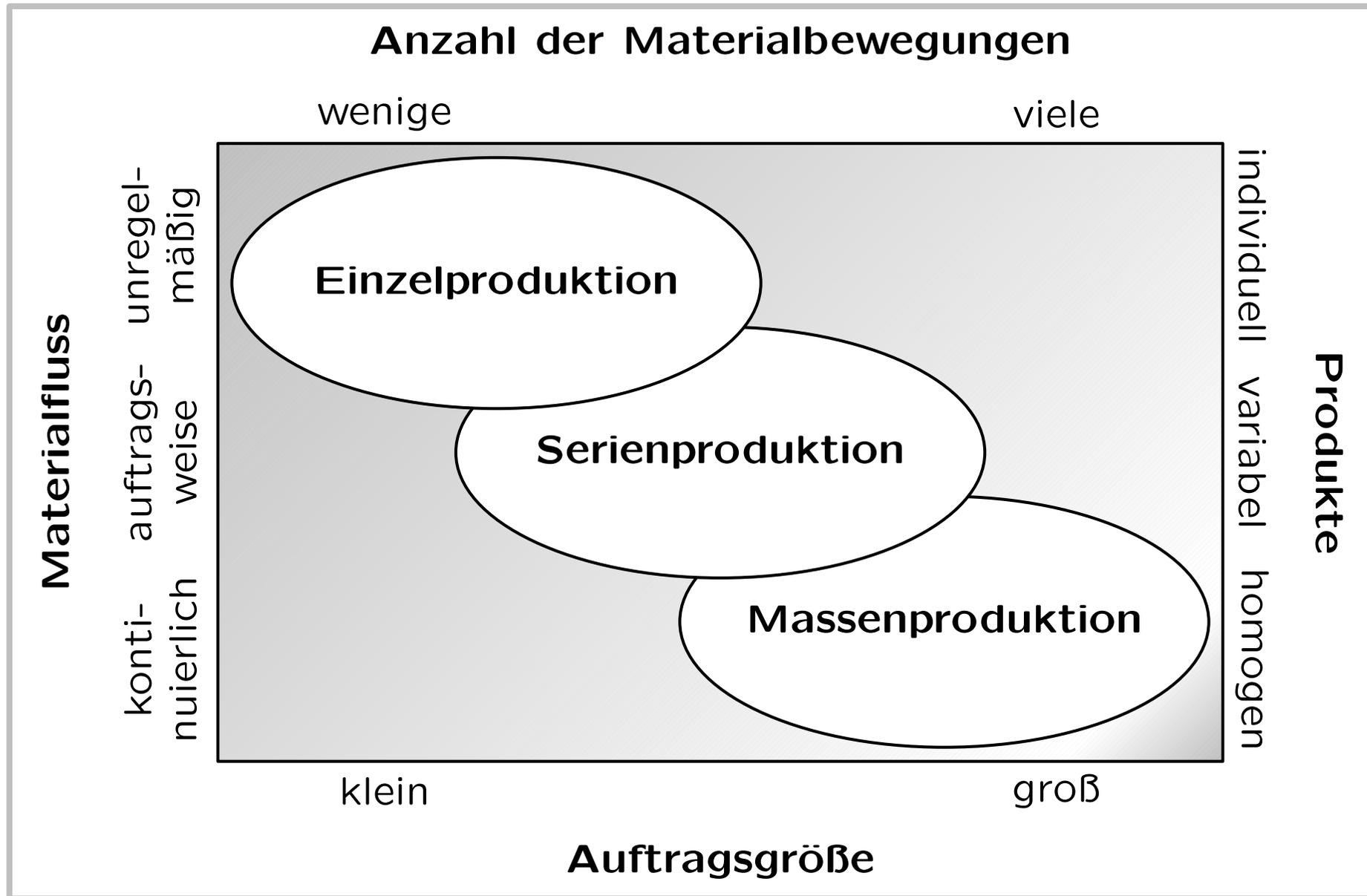
(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))

Unternehmensziele	Marktstrategien	Produktpolitik	Prozesswahl	Infrastruktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gewinn</li> <li>▶ Wachstum</li> <li>▶ Unabhängigkeit</li> <li>▶ Kapitalrentabilität</li> <li>▶ Wertzuwachs</li> <li>▶ soziale Ziele</li> <li>▶ ökologische Ziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Marktsegmente</li> <li>▶ Produktpalette</li> <li>▶ technologischer Innovationsgrad</li> <li>▶ Standardisierung versus kundenspezifische Gestaltung</li> <li>▶ Absatzvolumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Preis</li> <li>▶ Qualität</li> <li>▶ Lieferservice</li> <li>▶ Design</li> <li>▶ Image</li> <li>▶ Funktionalität</li> <li>▶ Langlebigkeit</li> <li>▶ Recyclingfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produktionskosten</li> <li>▶ Flexibilität</li> <li>▶ Automatisierung</li> <li>▶ Produktionsorganisation</li> <li>▶ Produktionsverfahren</li> <li>▶ Produktionsrate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produktionsstandorte</li> <li>▶ Kapazität</li> <li>▶ Produktionslayout</li> <li>▶ Qualitätssicherung</li> <li>▶ Materialversorgung</li> <li>▶ Personalentwicklung</li> </ul>

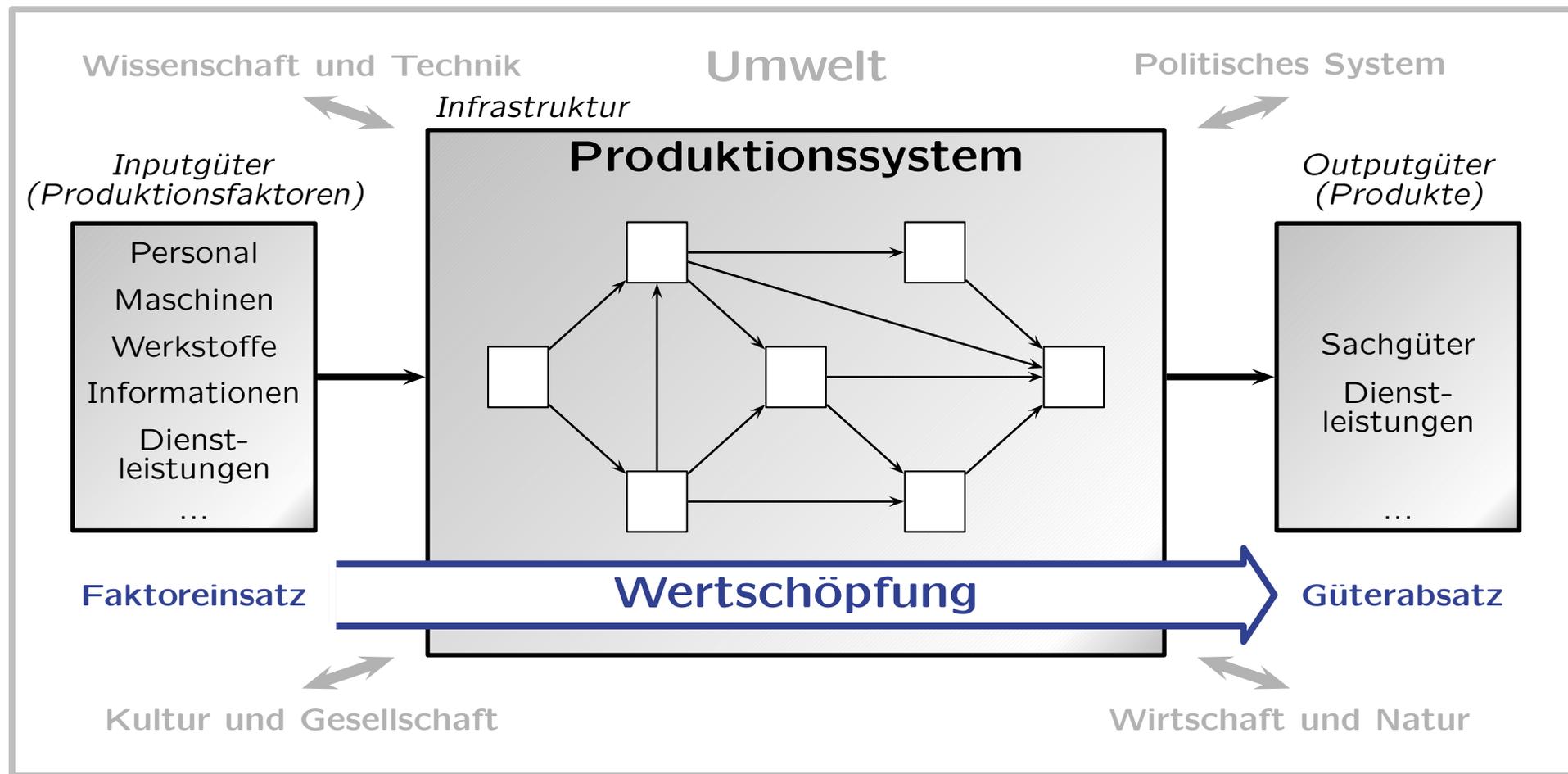
(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))



(Günther/Tempelmeier (2012), Hill (2000))

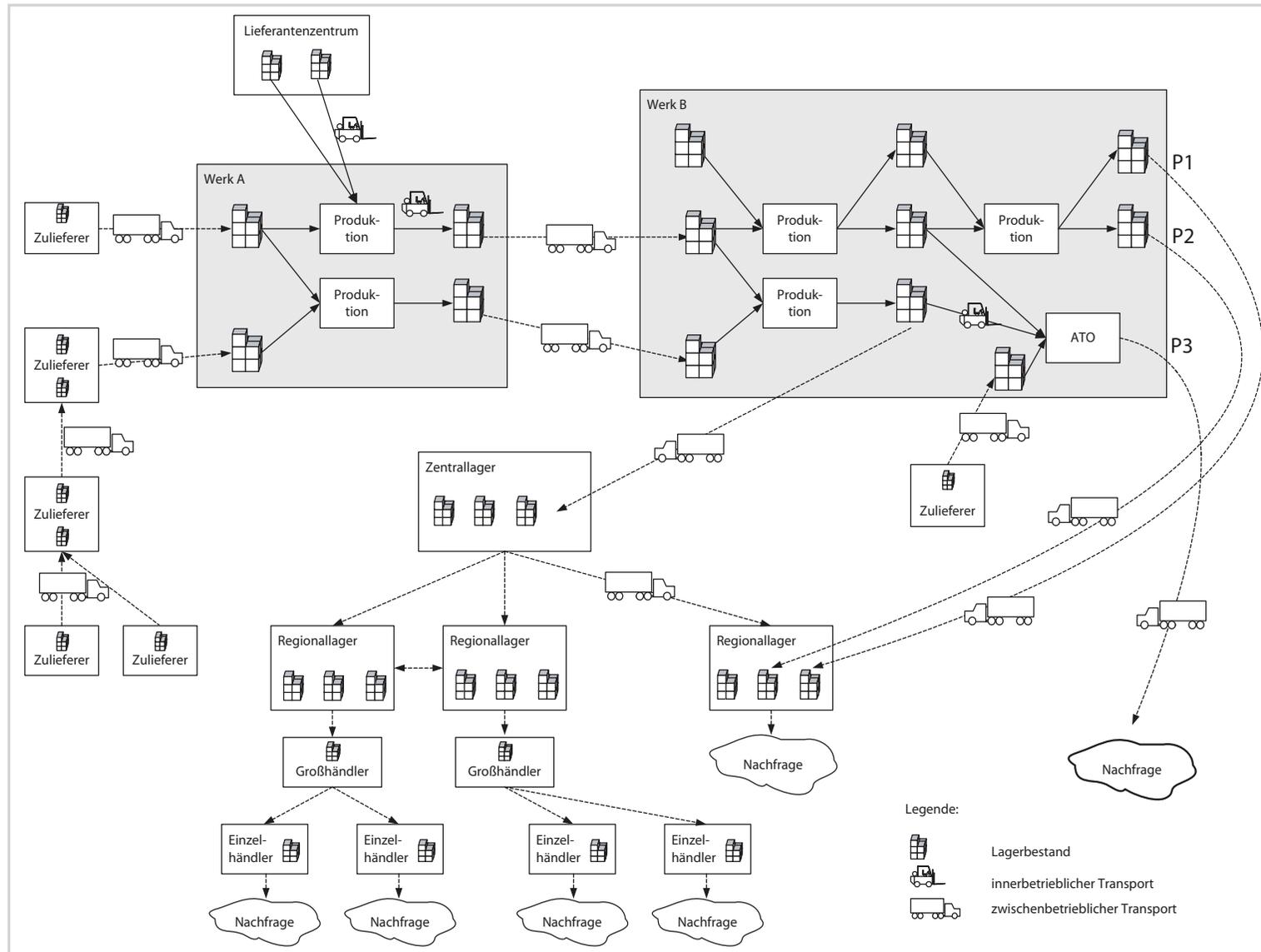


(Günther/Tempelmeier (2012))

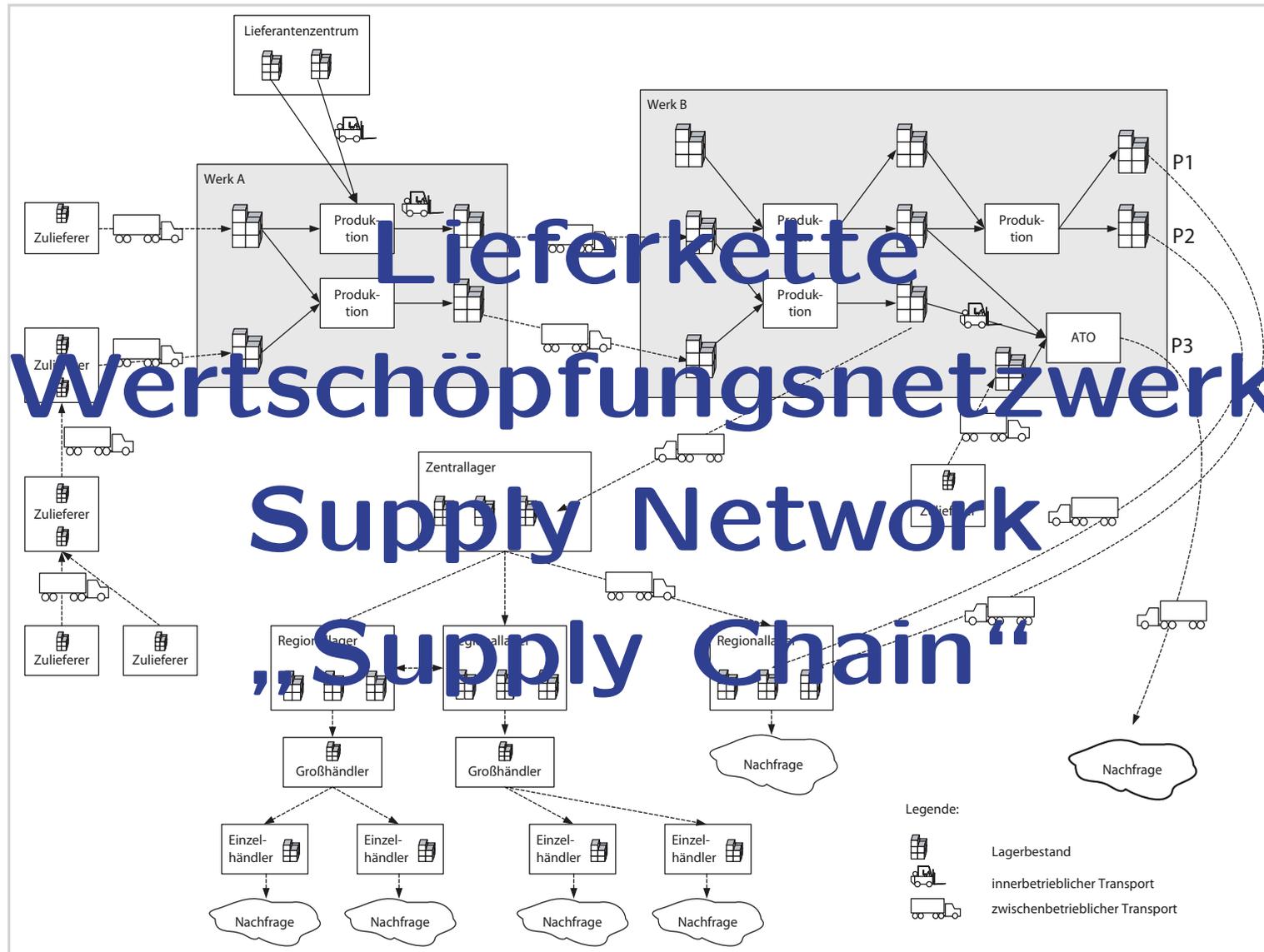


(vgl. Günther/Tempelmeier (2012))

Produktion ist ein Gütertransformationsprozess, bei dem durch den Einsatz und die Kombination von Inputgütern (Produktionsfaktoren) i. d. R. höherwertige Outputgüter entstehen (= **Wertschöpfung**).



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2012))



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2012))

Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich in einem wettbewerbsfähigen (End-)Produkt gegenüber dem (End-)Kunden.

Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich in einem wettbewerbsfähigen (End-)Produkt gegenüber dem (End-)Kunden.

⇒ Logistische Netzwerke („Supply Chains“), nicht einzelne Unternehmen, konkurrieren miteinander.

Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich in einem wettbewerbsfähigen (End-)Produkt gegenüber dem (End-)Kunden.

⇒ Logistische Netzwerke („Supply Chains“), nicht einzelne Unternehmen, konkurrieren miteinander.

▶ Die Wettbewerbsposition ist häufig nicht mehr (nur) auf das einzelne Unternehmen bezogen.

Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich in einem wettbewerbsfähigen (End-)Produkt gegenüber dem (End-)Kunden.

⇒ Logistische Netzwerke („Supply Chains“), nicht einzelne Unternehmen, konkurrieren miteinander.

- ▶ Die Wettbewerbsposition ist häufig nicht mehr (nur) auf das einzelne Unternehmen bezogen.
- ▶ Produktions-/Wertschöpfungsmanagement ist von nun an nicht nur für einzelne Unternehmen, sondern auch für bzw. in bezug auf ganze Wertschöpfungsnetzwerke erforderlich.

Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich in einem wettbewerbsfähigen (End-)Produkt gegenüber dem (End-)Kunden.

⇒ Logistische Netzwerke („Supply Chains“), nicht einzelne Unternehmen, konkurrieren miteinander.

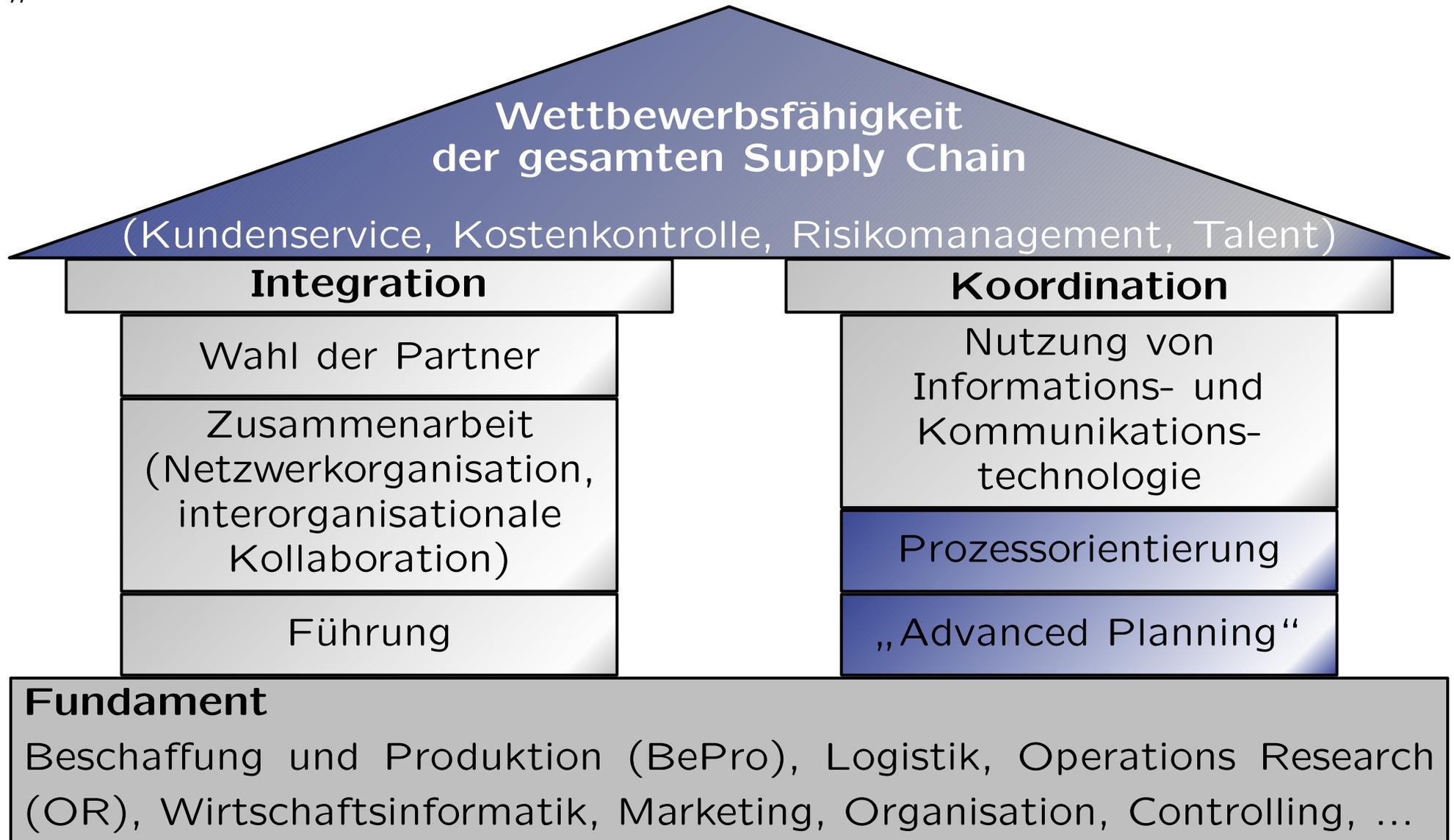
- ▶ Die Wettbewerbsposition ist häufig nicht mehr (nur) auf das einzelne Unternehmen bezogen.
- ▶ Produktions-/Wertschöpfungsmanagement ist von nun an nicht nur für einzelne Unternehmen, sondern auch für bzw. in bezug auf ganze Wertschöpfungsnetzwerke erforderlich.
- ▶ Dies erfordert die **Koordination** von unternehmensspezifischen (intra-organisationalen) und unternehmensübergreifenden (interorganisationalen) Netzwerken bzw. die **Integration** von Mitgliedern eines Wertschöpfungsnetzwerks.

Die **Supply Chain** (Versorgungskette) beinhaltet alle Beschaffungs-, Produktions-, Lager- und Transportaktivitäten vom Zulieferer der Rohmaterialien bis zum (End-)Kunden.

Die **Supply Chain** (Versorgungskette) beinhaltet alle Beschaffungs-, Produktions-, Lager- und Transportaktivitäten vom Zulieferer der Rohmaterialien bis zum (End-)Kunden.

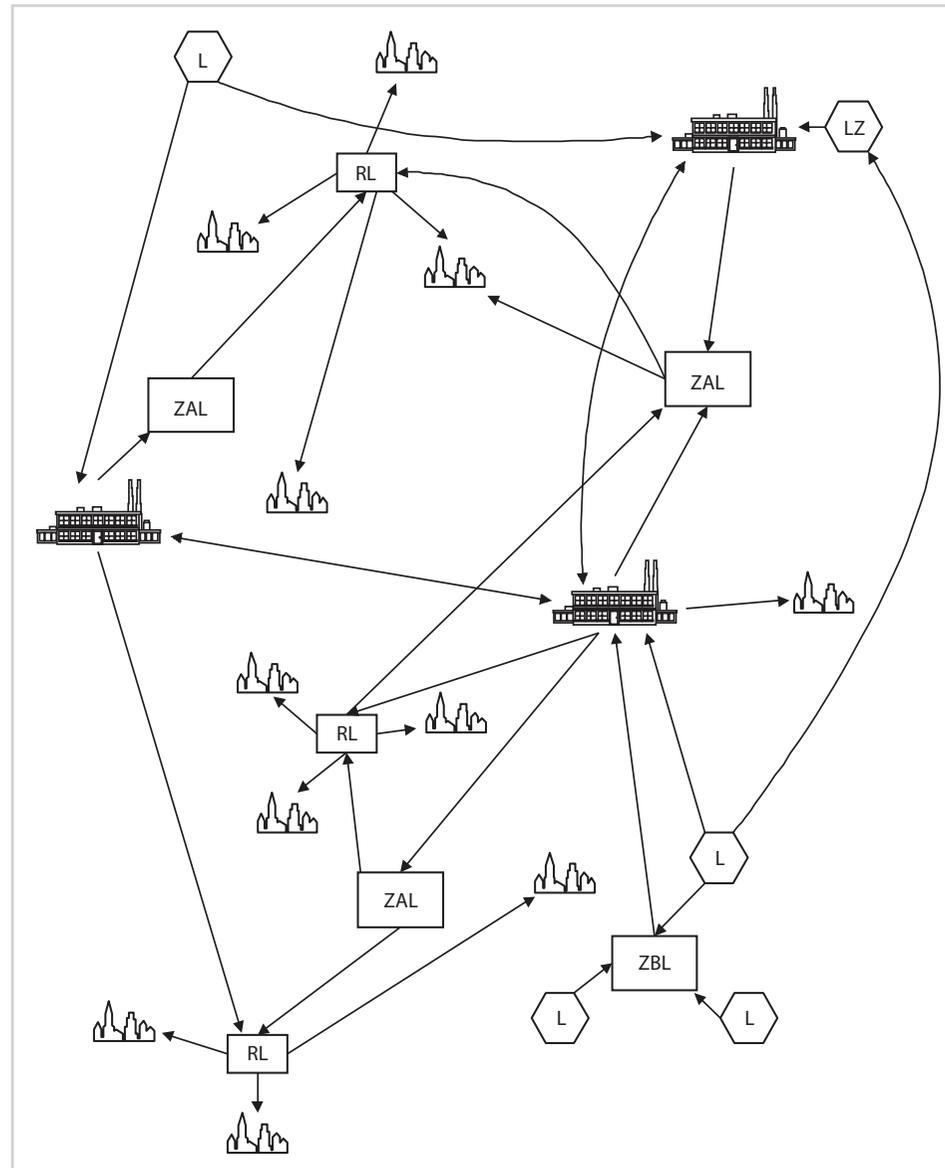
Das **Supply Chain Management** umfasst die *Integration* aller organisatorischen Einheiten, die innerhalb einer Supply Chain an der Entstehung eines (End-)Produkts beteiligt sind, sowie die *Koordination* der Material-, Informations- und Geldströme zur Erfüllung der Kundennachfrage mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Supply Chain zu erhöhen.

„The House of SCM“



(Supply Chain Council (<http://supply-chain.org>))

# Infrastrukturplanung für Produktionssysteme



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2012))

## **regionale Auslieferungslager** bei

- ▶ regelmäßigem Bedarf
- ▶ hohen Lieferserviceanforderungen
- ▶ aufwendiger Auslieferung

## **regionale Auslieferungslager** bei

- ▶ regelmäßigem Bedarf
- ▶ hohen Lieferserviceanforderungen
- ▶ aufwendiger Auslieferung

## **Zentrallager** bei

- ▶ sporadischem Bedarf
- ▶ Transportbündelung

## regionale Auslieferungslager bei

- ▶ regelmäßigem Bedarf
- ▶ hohen Lieferserviceanforderungen
- ▶ aufwendiger Auslieferung

## Zentrallager bei

- ▶ sporadischem Bedarf
- ▶ Transportbündelung

## Beschaffungsseite: Trend zur **produktionssynchronen Beschaffung**

- ▶ „modular sourcing“
- ▶ Just-in-Time-Belieferung
- ▶ Outsourcing, Lieferantenzentren

# Standortentscheidungen: Planung der Lieferstandorte

## Anlässe

- ▶ Kapazitätsbedarf
- ▶ Verlagerung der Nachfrageschwerpunkte
- ▶ Zusammenlegung von Produktionsstätten
- ▶ Just-in-Time-Prinzip
- ▶ Kostenanstieg
- ▶ Handelsbeschränkungen

= Kriterien, nach denen die potentiellen Standorte bewertet werden

Schwierigkeiten:

- ▶ Mehrdeutigkeit: Vielzahl unterschiedlicher Standortfaktoren

- ▶ Beschaffungsseite
  - ▷ Transportfähigkeit der Einsatzgüter
  - ▷ Beschaffungskosten
    - \* Transportkosten
    - \* Reisekosten zu Bezugsorten
    - \* Kostenteilung
  - ▷ Beschaffungszeit
    - \* Verderblichkeit
    - \* Anforderungen der JIT-Produktion
    - \* Transportzeit
- ▶ Transformationsprozess
  - ▷ ...
- ▶ Absatzseite
  - ▷ ...

= Kriterien, nach denen die potentiellen Standorte bewertet werden

Schwierigkeiten:

- ▶ Mehrdeutigkeit: Vielzahl unterschiedlicher Standortfaktoren
- ▶ Nicht-Quantifizierbarkeit einzelner Standortfaktoren
- ▶ verschiedene Entscheidungsebenen

Entscheidungsebenen:

► Wirtschaftsraum



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2005))

Entscheidungsebenen:

- ▶ Wirtschaftsraum
- ▶ Region



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2005))

Entscheidungsebenen:

- ▶ Wirtschaftsraum
- ▶ Region
- ▶ Gemeinde



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2005))

Entscheidungsebenen:

- ▶ Wirtschaftsraum
- ▶ Region
- ▶ Gemeinde
- ▶ Bauplatz



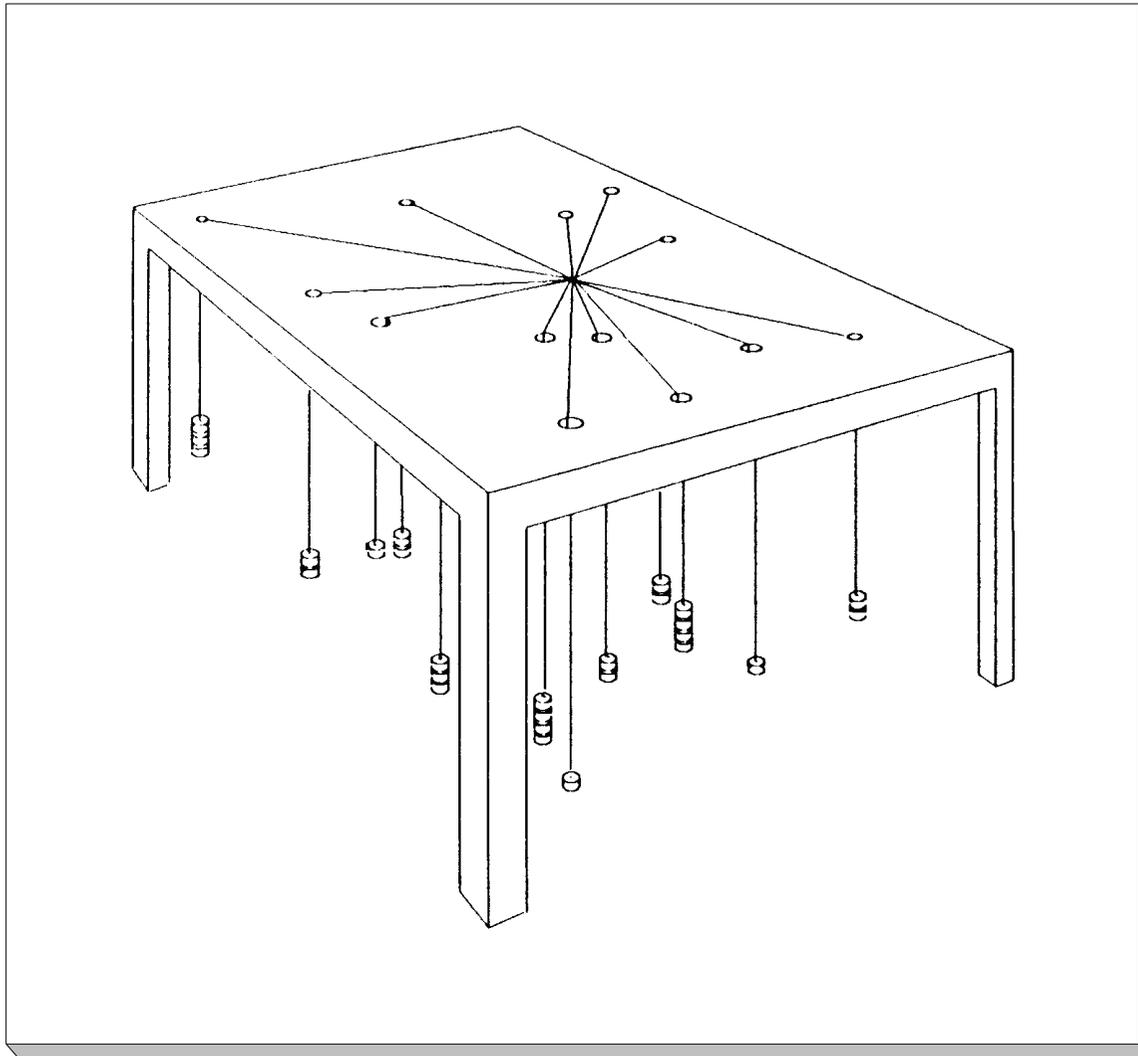
(Quelle: Günther/Tempelmeier (2005))

= Kriterien, nach denen die potentiellen Standorte bewertet werden

Schwierigkeiten:

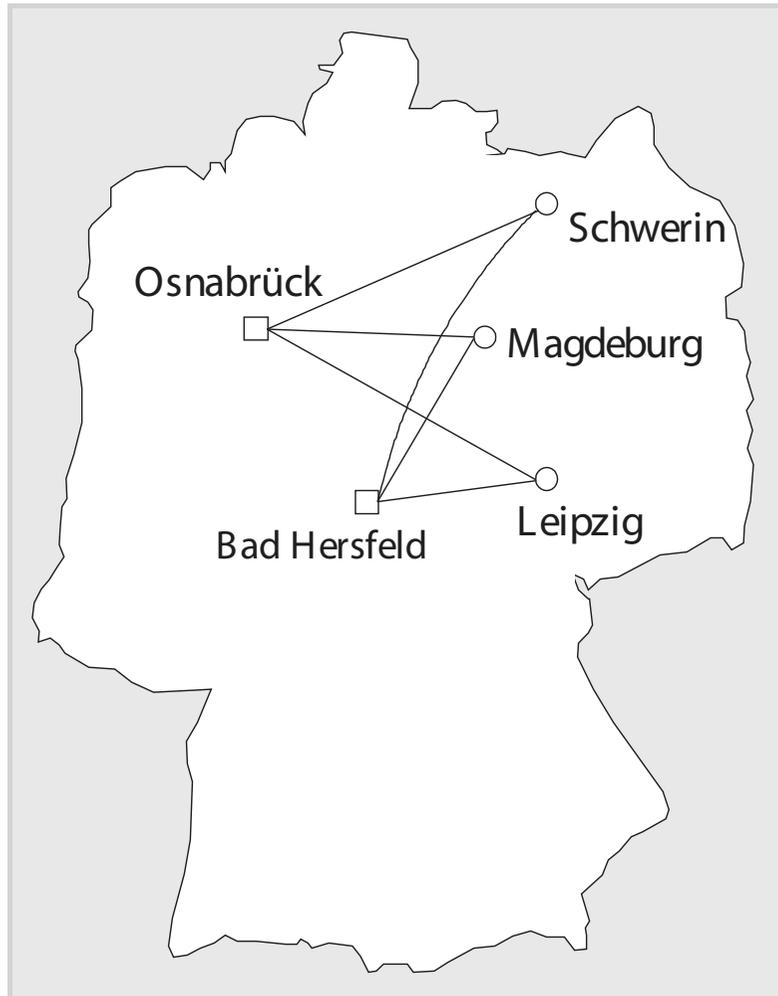
- ▶ Mehrdeutigkeit: Vielzahl unterschiedlicher Standortfaktoren
- ▶ Nicht-Quantifizierbarkeit einzelner Standortfaktoren
- ▶ verschiedene Entscheidungsebenen
  - ▷ Wirtschaftsraum
  - ▷ Region
  - ▷ Gemeinde
  - ▷ Bauplatz

## ► kontinuierliche Standortplanung (Steiner-Weber-Problem)



(Quelle: Domschke/Drexl (1996))

- ▶ kontinuierliche Standortplanung (Steiner-Weber-Problem)
- ▶ diskrete Standortplanung



(Quelle: Günther/Tempelmeier (2012))

# Ein Optimierungsmodell zur Standortplanung bei bekannten potentiellen Standorten

## **Modell STANDORT**

Was muss festgelegt werden — Entscheidungsvariable:

$\gamma_i \in \{0, 1\}$  ... Binärvariable zur Kennzeichnung der Standortwahl

$$\gamma_i = \begin{cases} 1, & \text{wenn am Standort } i \text{ eine Produktions-} \\ & \text{stätte errichtet wird} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$x_{ij} \geq 0$  ... Transportmengen von  $i$  nach  $j$

## **Modell STANDORT**

Gegeben — Indexmengen:

$\mathcal{I}$  ... Menge der potentiellen Standorte,  $\mathcal{I} = \{1, 2, \dots, I\}$

$\mathcal{J}$  ... Menge der Abnehmerzentren,  $\mathcal{J} = \{1, 2, \dots, J\}$

## **Modell STANDORT**

Gegeben — Indexmengen:

$\mathcal{I}$  ... Menge der potentiellen Standorte,  $\mathcal{I} = \{1, 2, \dots, I\}$

$\mathcal{J}$  ... Menge der Abnehmerzentren,  $\mathcal{J} = \{1, 2, \dots, J\}$

Gegeben — Daten:

$b_i$  ... Kapazität des Standorts  $i$

$c_{ij}$  ... Kosten pro Mengeneinheit für einen Transport von  $i$  nach  $j$

$d_j$  ... Bedarf im Abnehmerzentrum  $j$

$f_i$  ... Fixkosten des Standorts  $i$

## Modell STANDORT

Minimiere  $Z = \sum_{i=1}^I f_i \cdot \gamma_i + \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J c_{ij} \cdot x_{ij}$

## **Modell STANDORT**

$$\text{Minimiere } Z = \sum_{i=1}^I f_i \cdot \gamma_i + \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J c_{ij} \cdot x_{ij}$$

u. B. d. R.

Bedarf des Abnehmerzentrums  $j$ :

$$\sum_{i=1}^I x_{ij} \geq d_j \quad (\text{für alle Abnehmerzentren } j = 1, 2, \dots, J)$$

## **Modell STANDORT**

$$\text{Minimiere } Z = \sum_{i=1}^I f_i \cdot \gamma_i + \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J c_{ij} \cdot x_{ij}$$

u. B. d. R.

Bedarf des Abnehmerzentrums  $j$ :

$$\sum_{i=1}^I x_{ij} \geq d_j \quad (\text{für alle Abnehmerzentren } j = 1, 2, \dots, J)$$

Kapazität der Produktionsstätte  $i$ :

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} \leq b_i \cdot \gamma_i \quad (\text{für alle Produktionsstätten } i = 1, 2, \dots, I)$$

# Heuristische Lösungsverfahren zur Standortplanung

## Add-Heuristik

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten minimal ist !
- ▶ Ergänze die Standortliste, solange der Anstieg an Fixkosten durch die mögliche Reduktion bei den Transportkosten überkompensiert wird !
- ▶ Abbruch, wenn keine Kostensenkung in Sicht ist !

## Drop-Heuristik

- ▶ Beginne mit allen Standorten !
- ▶ Reduziere die Standortliste, solange die mögliche Einsparung an Fixkosten den Anstieg bei den erwarteten Transportkosten überkompensiert !
- ▶ Abbruch, wenn keine Kostensenkung in Sicht ist !

## Beispiel Standortplanung in der Halbleiterindustrie

### Add-Heuristik

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten der vollständigen Belieferung aller Abnehmer minimal ist!

Standort	Kosten [GE]
München	$200000 + 210 \cdot 200 + 390 \cdot 470 + 180 \cdot 690 + 210 \cdot 440 = 641900$

- ▶ Berechne die möglichen Transportkosteneinsparungen bei einem zusätzlichen Standort!

	Backend-Werke	Regensburg	Dresden	Grenoble	Mailand
Frontend-Werke					
Villach		0	0	0	0
Newcastle		0	0	0	0
Duisburg		0	0	0	0

- ▶ Ist die Vorteilhaftigkeit nach Vergleich mit dem Anstieg der Fixkosten noch gegeben?

⇒ Hier nirgendwo!

## Beispiel Standortplanung bei gegebenen potentiellen Standorten

### Add-Heuristik

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten der vollständigen Belieferung aller Abnehmer minimal ist!

Standort	Kosten [GE]
DO	$50000 + 342 \cdot 100 + 500 \cdot 90 + 612 \cdot 110 + 94 \cdot 120 + 219 \cdot 50 = 218\,750$
HB	$50000 + 119 \cdot 100 + 390 \cdot 90 + 745 \cdot 110 + 324 \cdot 120 + 467 \cdot 50 = 241\,180$
KA	$50000 + 631 \cdot 100 + 687 \cdot 90 + 277 \cdot 110 + 313 \cdot 120 + 145 \cdot 50 = 250\,210$
PA	$50000 + 827 \cdot 100 + 639 \cdot 90 + 195 \cdot 110 + 635 \cdot 120 + 443 \cdot 50 = 309\,410$

## **Beispiel** Standortplanung bei gegebenen potentiellen Standorten

### **Add-Heuristik**

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten der vollständigen Belieferung aller Abnehmer minimal ist!

Standort	Kosten [GE]
DO	$50000 + 342 \cdot 100 + 500 \cdot 90 + 612 \cdot 110 + 94 \cdot 120 + 219 \cdot 50 = 218\,750$

## Beispiel Standortplanung bei gegebenen potentiellen Standorten

### Add-Heuristik

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten der vollständigen Belieferung aller Abnehmer minimal ist!

Standort	Kosten [GE]
DO	$50000 + 342 \cdot 100 + 500 \cdot 90 + 612 \cdot 110 + 94 \cdot 120 + 219 \cdot 50 = 218\,750$

- ▶ Berechne die möglichen Transportkosteneinsparungen bei einem zusätzlichen Standort!

Abnehmer Standorte	HH	B	M	K	F
HB	22 300	9 900	0	0	0
KA	0	0	36 850	0	3 700
PA	0	0	45 870	0	0

## Beispiel Standortplanung bei gegebenen potentiellen Standorten

### Add-Heuristik

- ▶ Beginne mit einem zentralen Standort, bei dem die Summe aus fixen und Transportkosten der vollständigen Belieferung aller Abnehmer minimal ist!

Standort	Kosten [GE]
DO	$50000 + 342 \cdot 100 + 500 \cdot 90 + 612 \cdot 110 + 94 \cdot 120 + 219 \cdot 50 = 218\,750$

- ▶ Berechne die möglichen Transportkosteneinsparungen bei einem zusätzlichen Standort!

Abnehmer Standorte	HH	B	M	K	F
HB	22 300	9 900	0	0	0
KA	0	0	36 850	0	3 700
PA	0	0	45 870	0	0

- ▶ Ist die Vorteilhaftigkeit nach Vergleich mit dem Anstieg der Fixkosten noch gegeben?  $\implies$  Nein, da jede Zeilensumme der Transportkosteneinsparungen  $\leq 50\,000$  [GE]!