



Universität Hamburg

---

Seminar zur Industriebetriebslehre II

WS 08/09

Prof. Dr. K.-W. Hansmann

# **Analyse des Bullwhip-Effects und gegensteuernde Maßnahmen**

Betreuer: Martin Tschöke

Michelle Bäsell ~ Oliver Rolle ~ Mareike Stehr

---

Hamburg, 06. Januar 2009

# Agenda

---

1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit

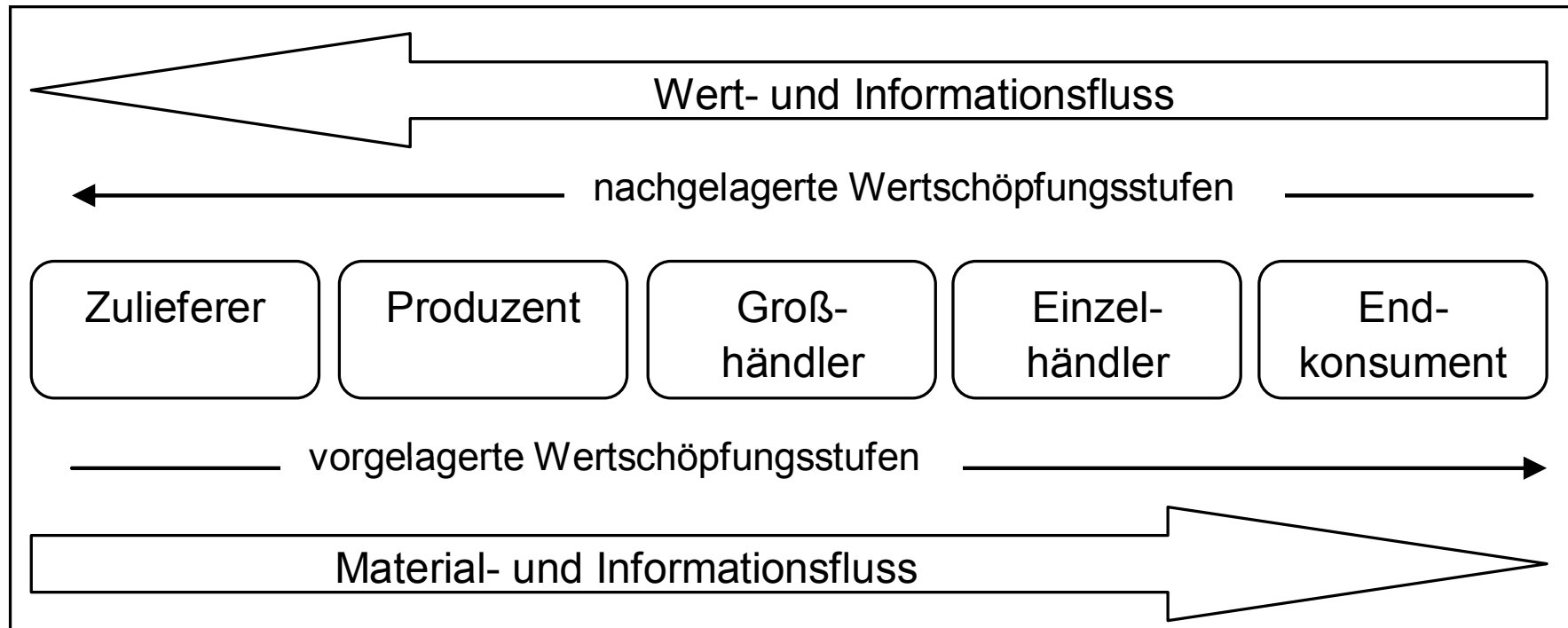
# Agenda

---

1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit

# Supply Chain

---



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Arndt, H. (2008), S. 47.

# Supply Chain Management

---

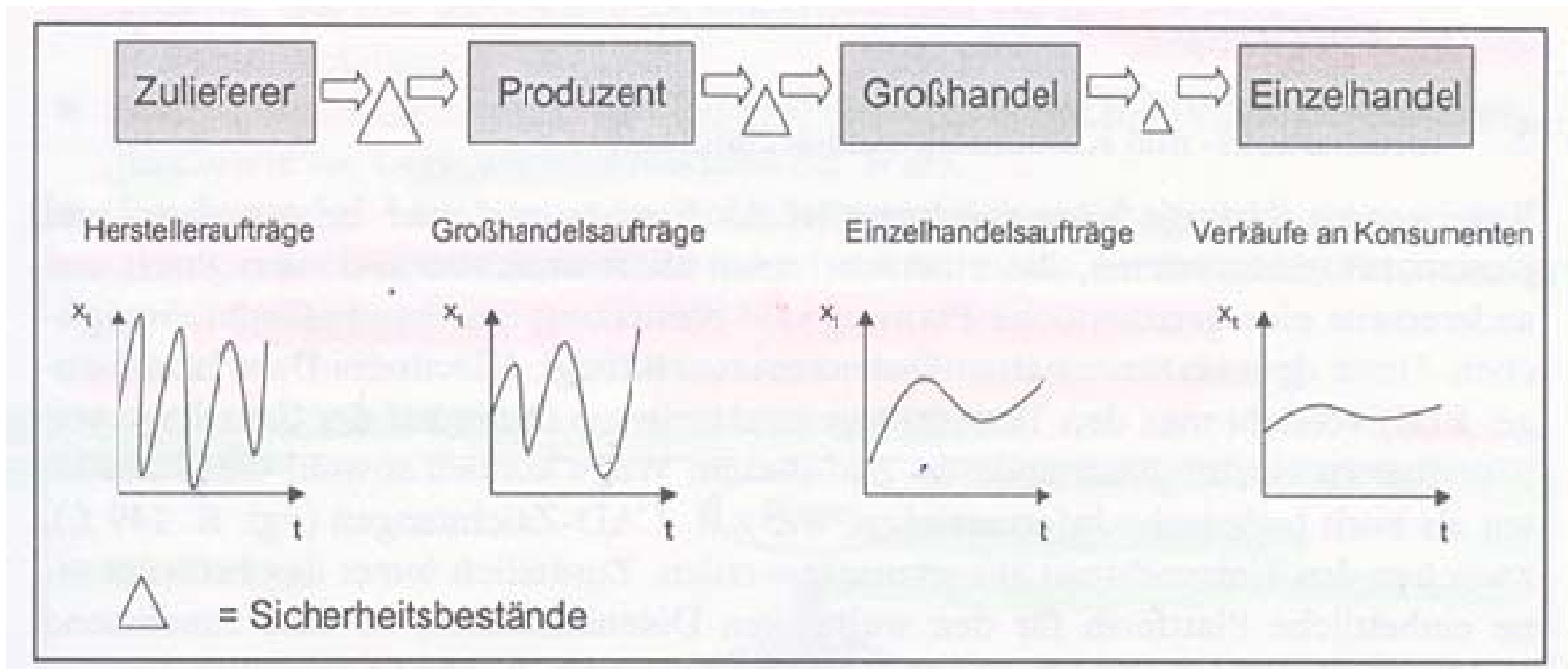
## **Beschreibung:**

- unternehmensübergreifendes Netzwerk
- Koordination und Optimierung der Material-, Informations- und Wertflüsse

## **Ziele:**

- Befriedigung der Kundenbedürfnisse
  - Reduzierung der Schnittstellen
  - zeit- und kostenoptimale Gestaltung des Gesamtprozesses
  - Minimierung der Gesamtkosten (Bestell-, Transport-, Lagerkosten etc.)
-

# Bullwhip-Effect



Quelle: Hansmann, K.-W. (2006), S. 229.

# Bullwhip-Effect

---

- Forrester (1961)
  - Forrester-Effect
  - Peitschenschlageffekt
- Endkonsumentennachfrage relativ konstant
- negative betriebswirtschaftliche Auswirkungen:
  - Aufschaukeln der Nachfrage
    - Zunahme der Bestellmengen und Lagerbestände entlang der Supply Chain
  - Kostensteigerung (widerspricht dem SCM-Ziel der Kostenminimierung)

# Agenda

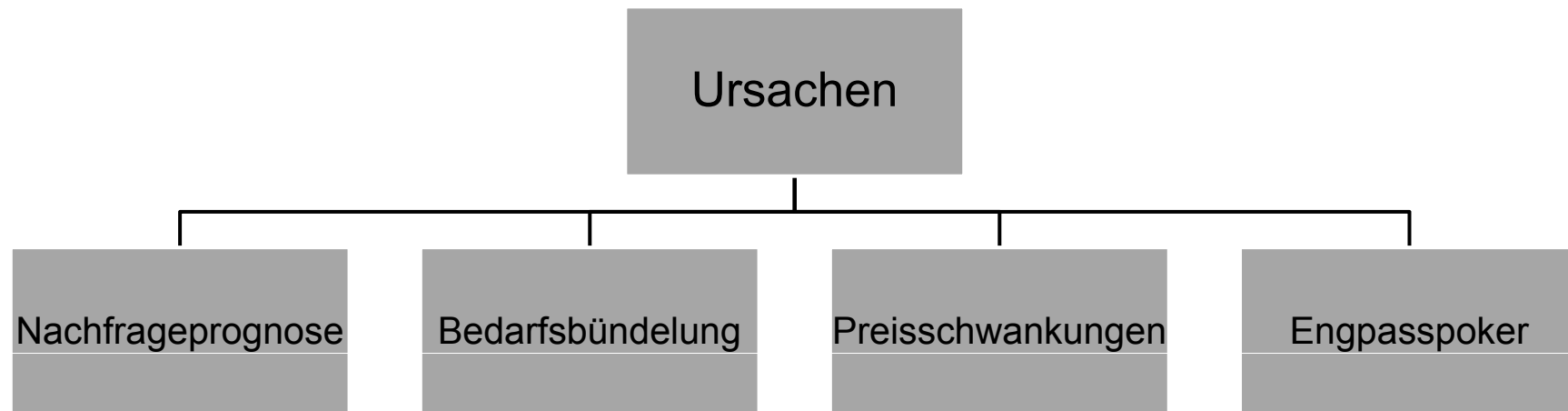
---

1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit



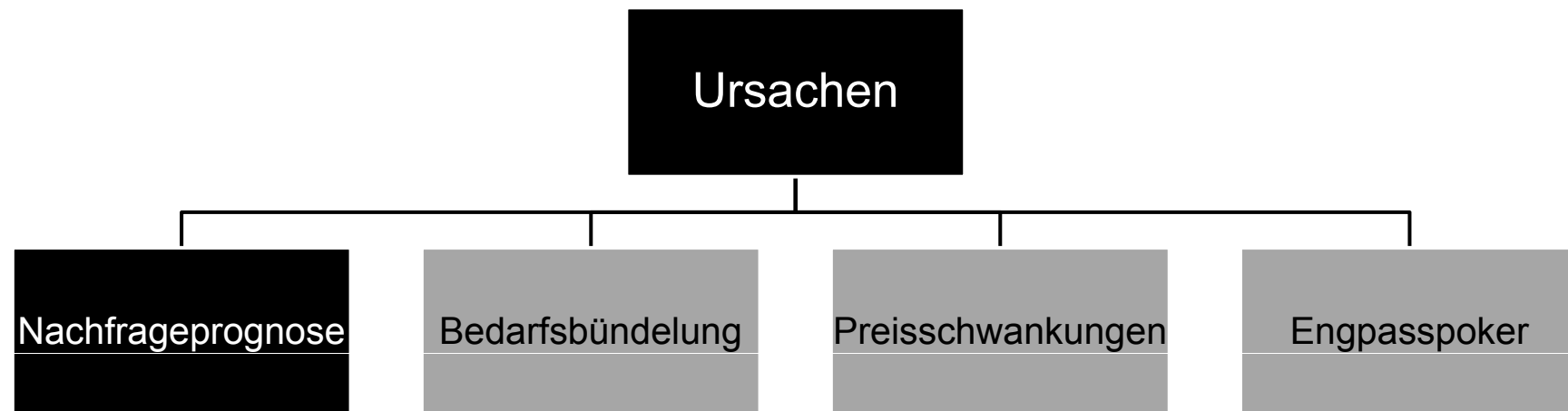
# Überblick: Ursachen

---



# Ursache der Nachfrageprognose

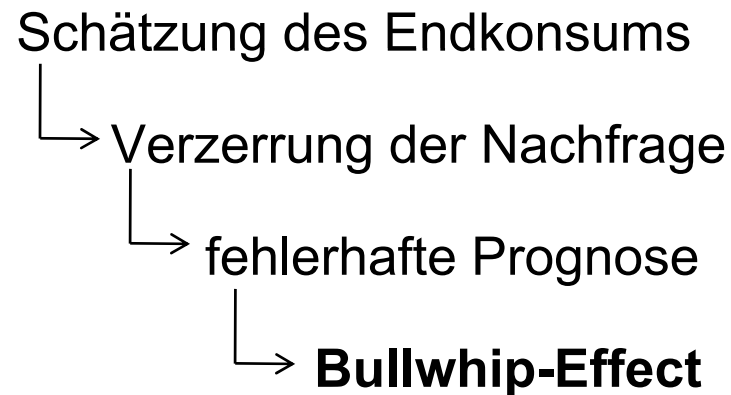
---



# Ursache der Nachfrageprognose

---

- lokale Informationen
  - = Die Teilnehmer der Lieferkette erhalten nur Informationen der unmittelbar vorgelagerten Ebene. Die tatsächliche Endnachfrage liegt nur dem Einzelhändler vor.
- Nachfrageprognose basiert auf lokalen Informationen



# Verhaltensgleichungen der Nachfrageprognose

## Großhändler k=2

$$N_t^2 = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Parameter}}}{\alpha} \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Bestellmenge des} \\ \text{Einzelhändlers k=3} \\ \text{in Periode t mit Rücksicht} \\ \text{auf Zeitverzögerung i}}}{x_{t-i}^3} + (1 - \alpha) \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Nachfrageprognose des} \\ \text{Großhändlers k=2 der} \\ \text{Vorperiode}}}{N_{t-1}^2}$$

Nachfrageprognose des Großhändlers k=2 in Periode t

Bestellmenge des Einzelhändlers k=3 in Periode t mit Rücksicht auf Zeitverzögerung i

Nachfrageprognose des Großhändlers k=2 der Vorperiode

$$\underset{\substack{\downarrow \\ \text{Bestellmenge} \\ \text{des Großhändlers} \\ \text{k=2 in Periode t}}}{x_t^2} = \max \left\{ 0, N_t^2 - \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Parameter}}}{\beta} \cdot \sum_{j=1}^t \left( \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Lager-} \\ \text{zugang}}}{Z_j^2} - \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Lager-} \\ \text{abgang}}}{A_j^2} \right) - \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Parameter}}}{\gamma} \cdot \sum_{j=1}^t \left( \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Bestell-} \\ \text{menge}}}{x_j^2} - \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Lager-} \\ \text{zugang}}}{Z_j^2} \right) \right\}$$

Bestellmenge des Großhändlers k=2 in Periode t

Parameter

Lagerzugang

Lagerabgang

Parameter

Bestellmenge

Lagerzugang

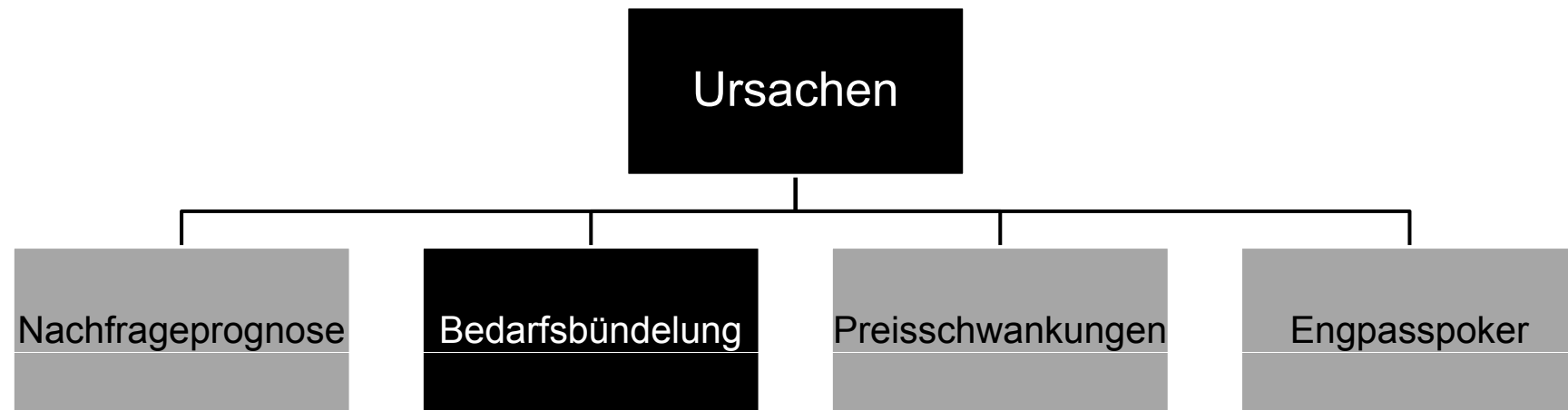
aktueller Lagerbestand des Großhändlers k=2

ausstehende Bestellungen des Großhändlers k=2

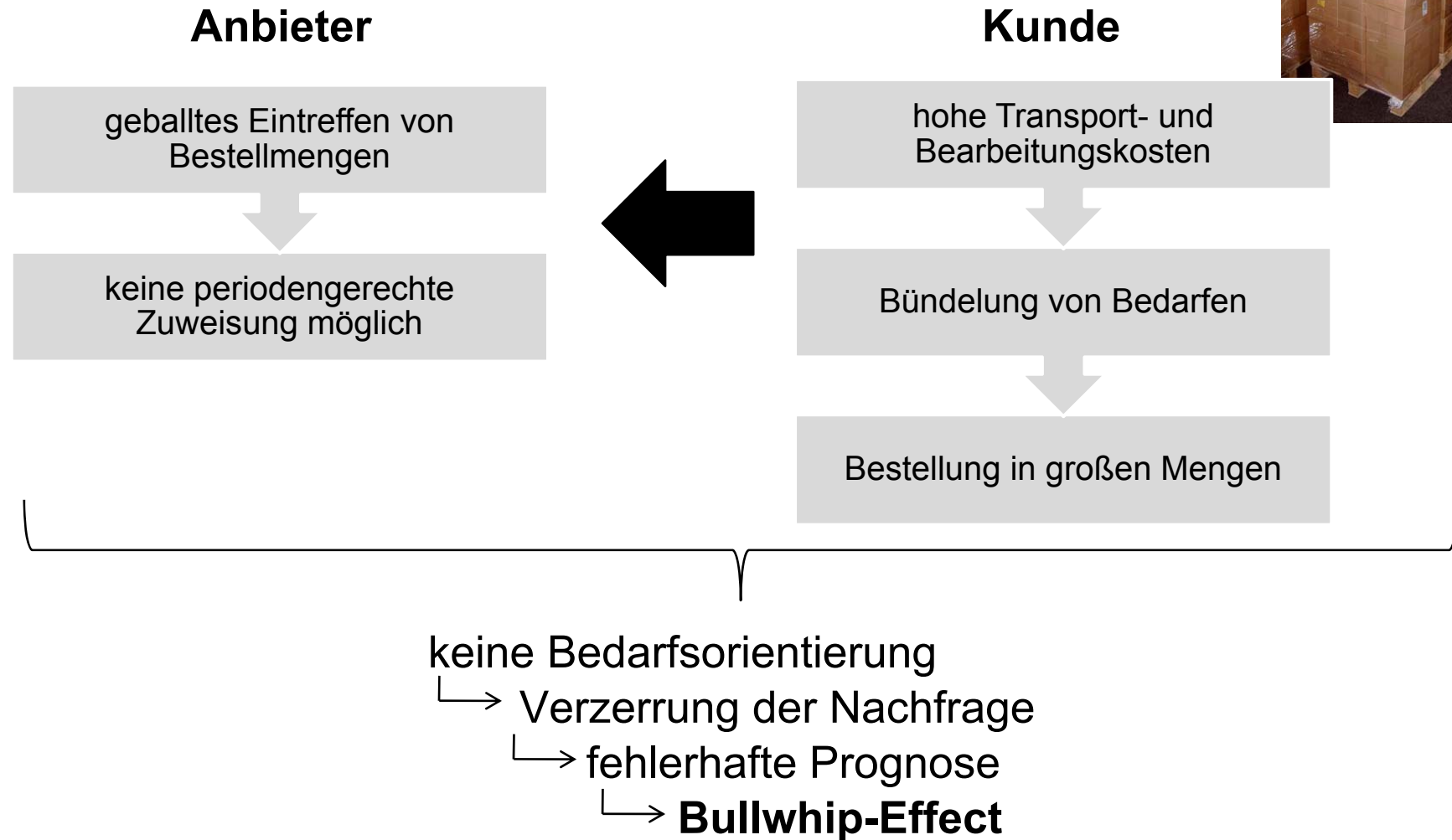
[Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Keller, S. (2004), S. 27 und 29.]

# Ursache der Bedarfsbündelung

---

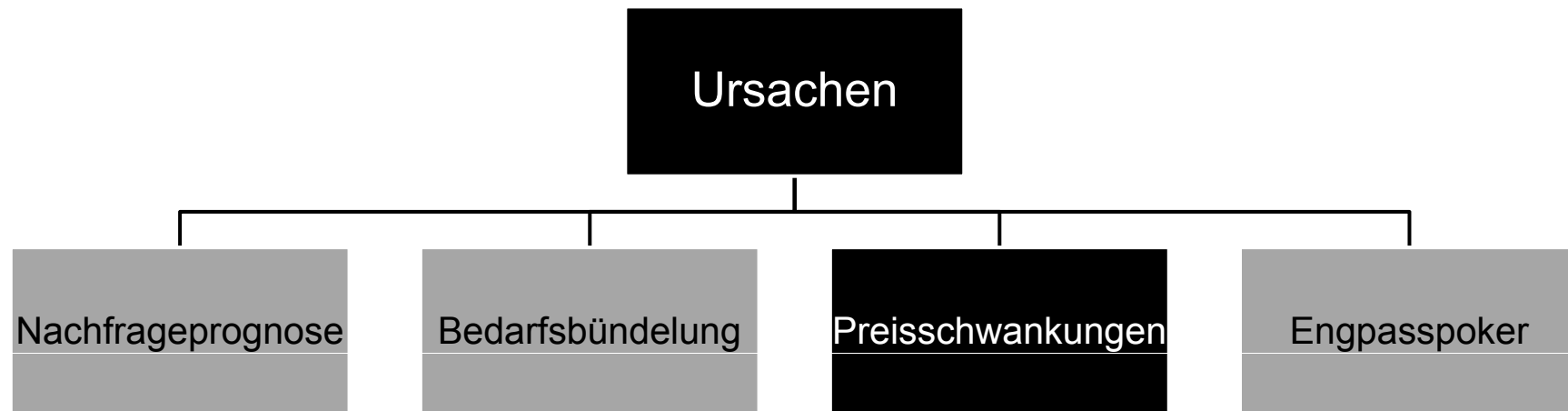


# Ursache der Bedarfsbündelung



# Ursache der Preisschwankungen

---



# Ursache der Preisschwankungen



## Anbieter

voraussichtliche Preissteigerung



## Kunde

Tätigung vorzeitiger Bestellungen  
Kauf auf Reserve

voraussichtliche Preissenkung



Zurückhaltung von Bestellungen  
Rückgriff auf Lagerbestand

Preisschwankungen



Bestellschwankungen

Ausrichtung der Bestellungen an Rabattpolitik

↳ keine Bedarfsorientierung

↳ Verzerrung der Nachfrage

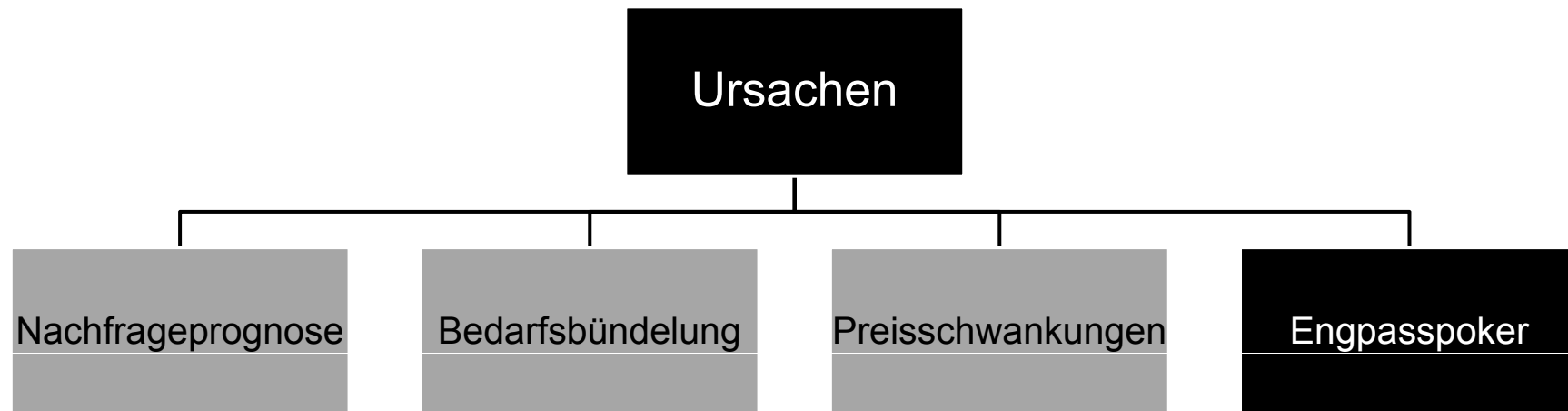
↳ fehlerhafte Prognose

↳ **Bullwhip-Effect**



# Ursache des Engpasspokers

---



# Ursache des Engpasspokers



## Anbieter

Lieferengpass



Rationierungsmaßnahmen  
z.B. proportionale Zuweisung



## Kunde

taktisches Verhalten:

- Bestellung größerer Stückzahlen
- Sicherung eines höheren Anteils

keine Bedarfsorientierung

└→ Verzerrung der Nachfrage

└→ fehlerhafte Prognose

└→ **Bullwhip-Effect**

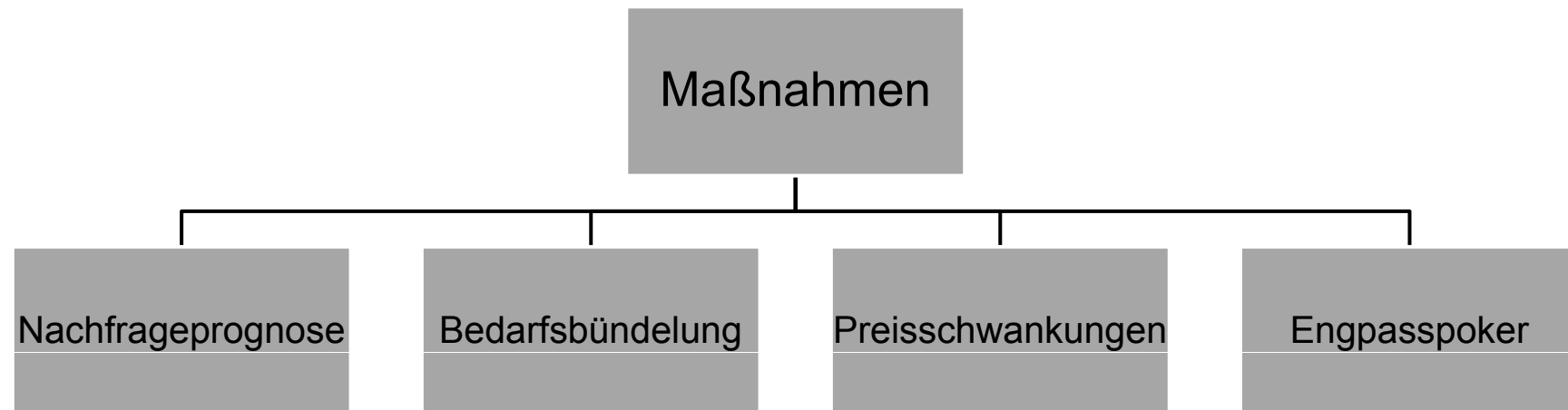
# Agenda

---

1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit

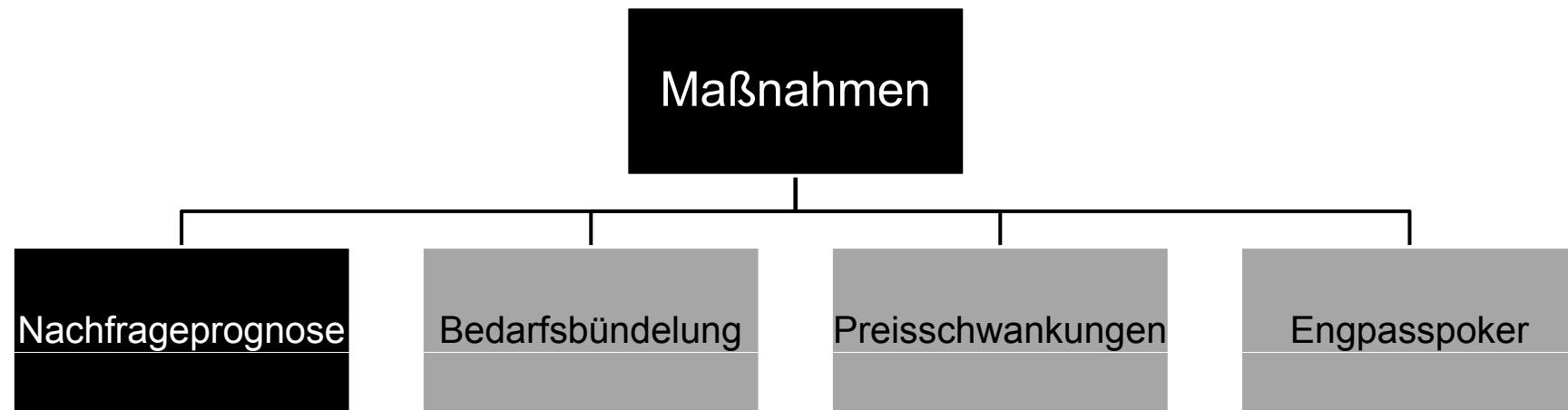
# Überblick: Maßnahmen

---

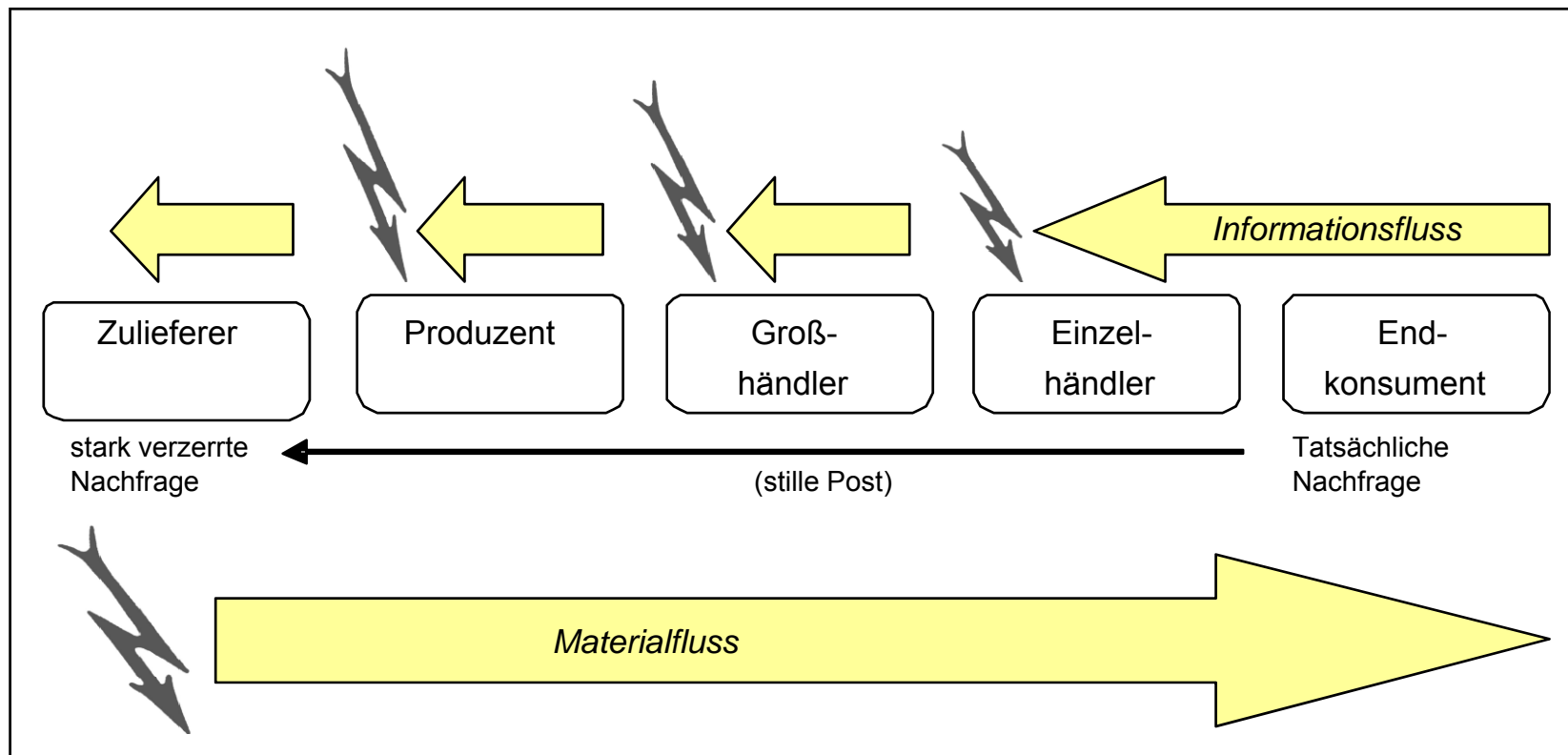


# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose

---



# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Arndt, H. (2008), S. 47.

# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose

---

## **Ziele:**

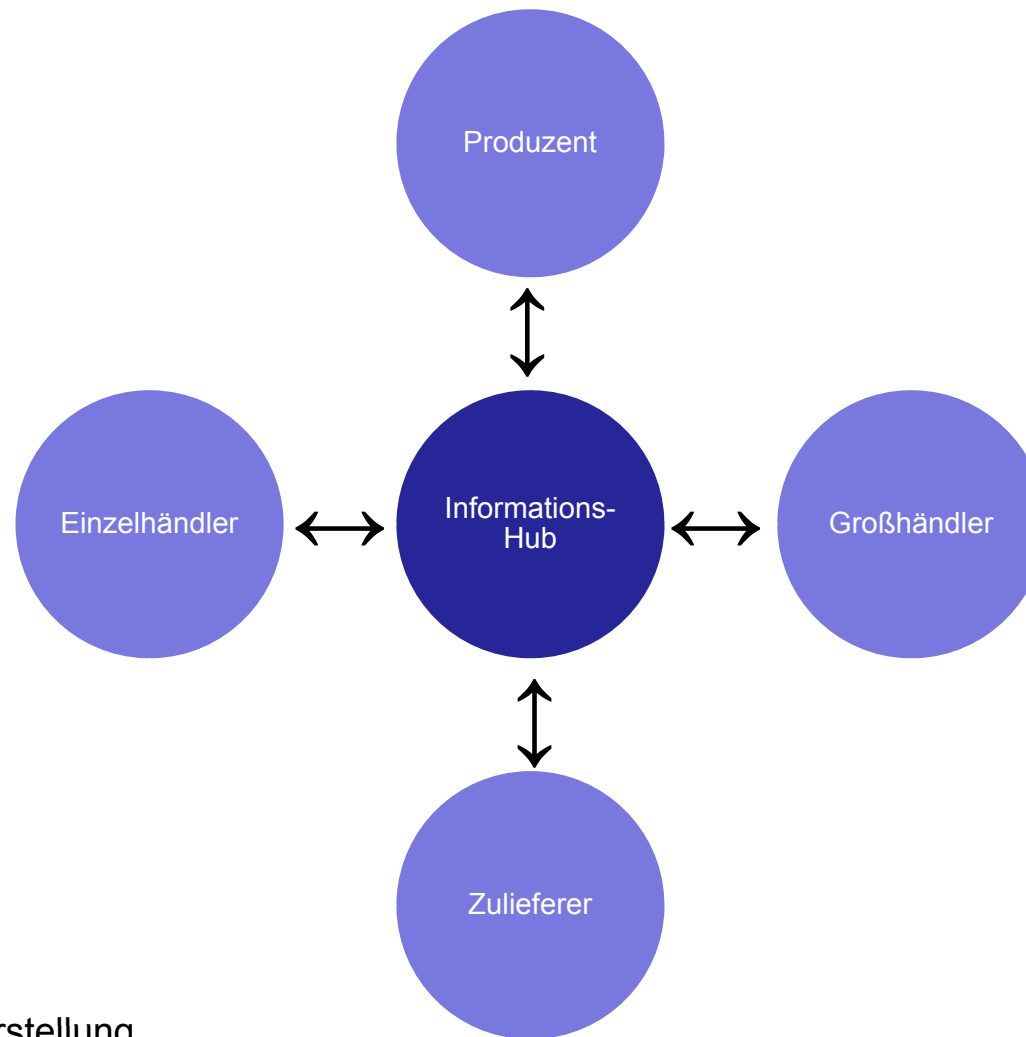
- verbesserter Informationsaustausch
- höhere Datentransparenz
- Zugriff auf PoS-Daten für alle Mitglieder

## **Lösungsansätze:**

- EDI (Electronic Data Interchange)
  - ↳ standardisierter und elektronischer Datenaustausch
- RFID (Radio Frequency Identification)
  - ↳ RFID-Etiketten
  - ↳ Computersystem ermöglicht Lokalisierung
- Informations-Hub

# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose

---



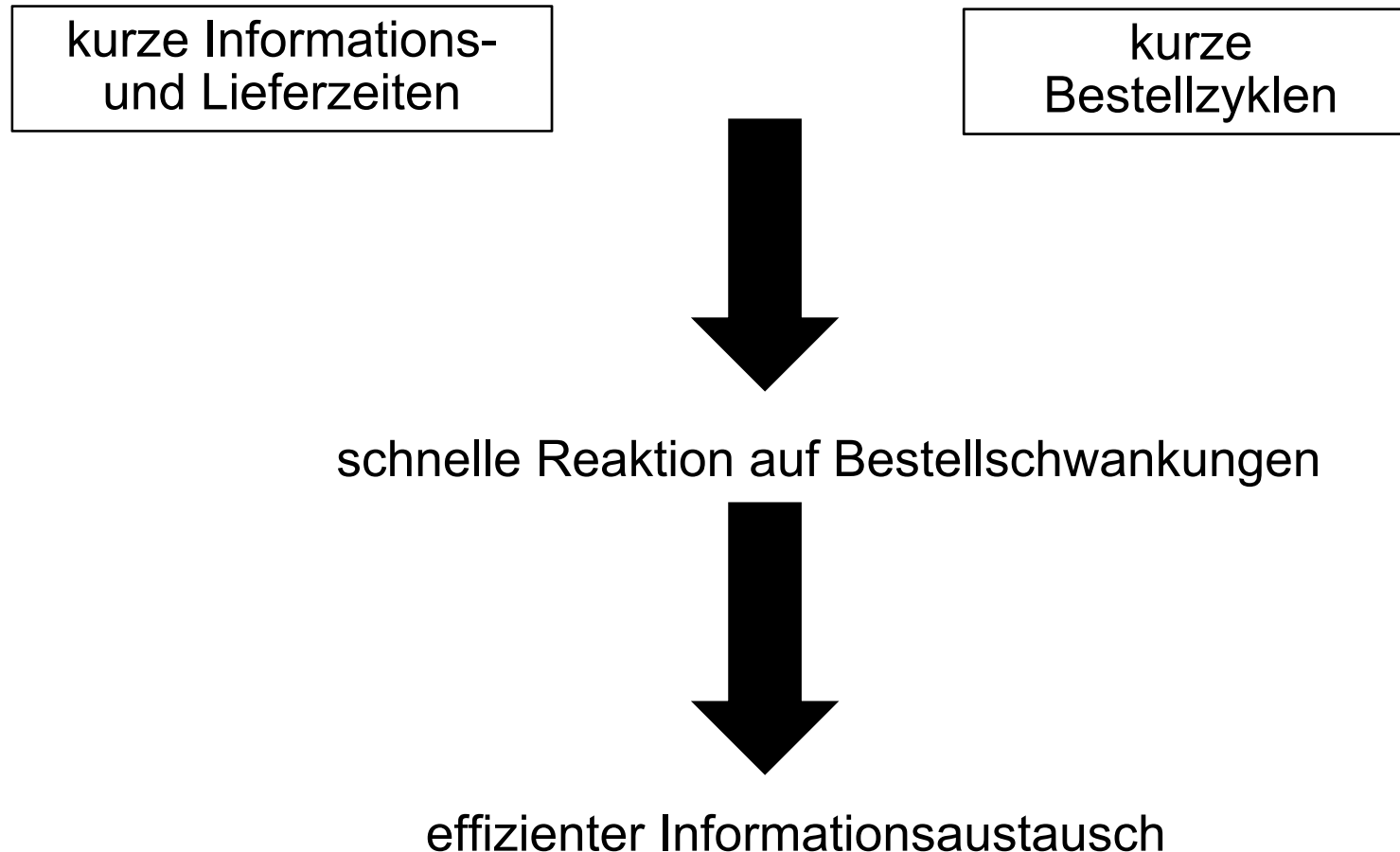
Quelle: Eigene Darstellung

---



# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose

---



# Maßnahmen gegen die Ursache Nachfrageprognose

---

Trotz vollkommener Informationsteilung => **Bullwhip-Effect**

**Wodurch?**      Verwendung unterschiedlicher Prognosemethoden

**Deshalb:**      Nutzung einheitlicher mathematischer Modelle

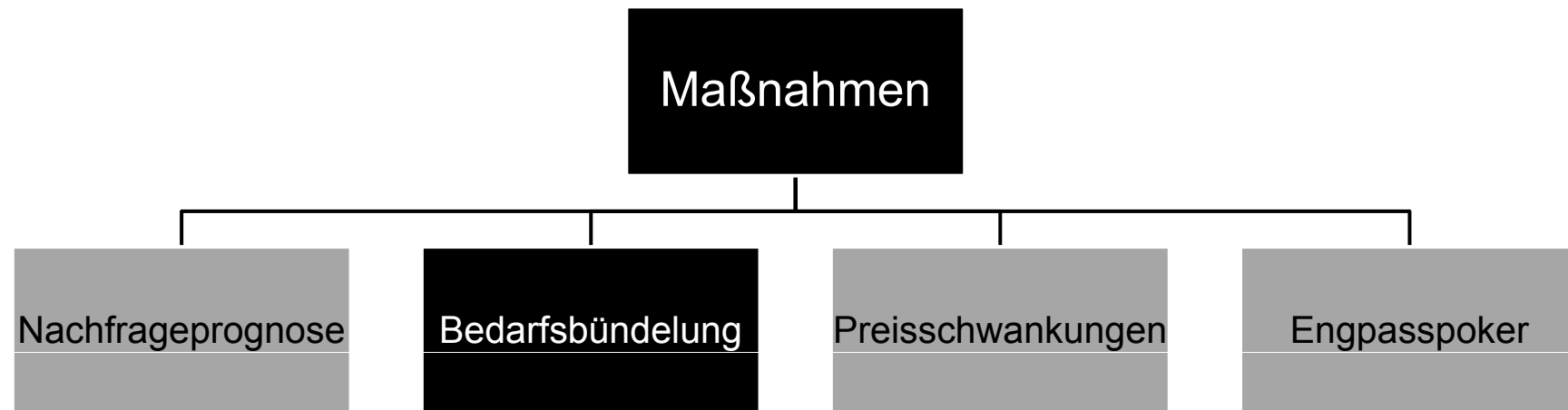
**Lösungsansätze:**

nur ein oder wenige Teilnehmer erstellen Prognose

- CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)  
gemeinsame Nachfrageprognose durch Produzent und Einzelhändler
- VMI (Vendor Managed Inventory)  
lediglich Produzent erstellt Prognose

# Maßnahmen gegen die Ursache Bedarfsbündelung

---



# Maßnahmen gegen die Ursache Bedarfsbündelung

---

## **Ziele:**

- Senkung von fixen Bestell-, Transport- und Rüstkosten

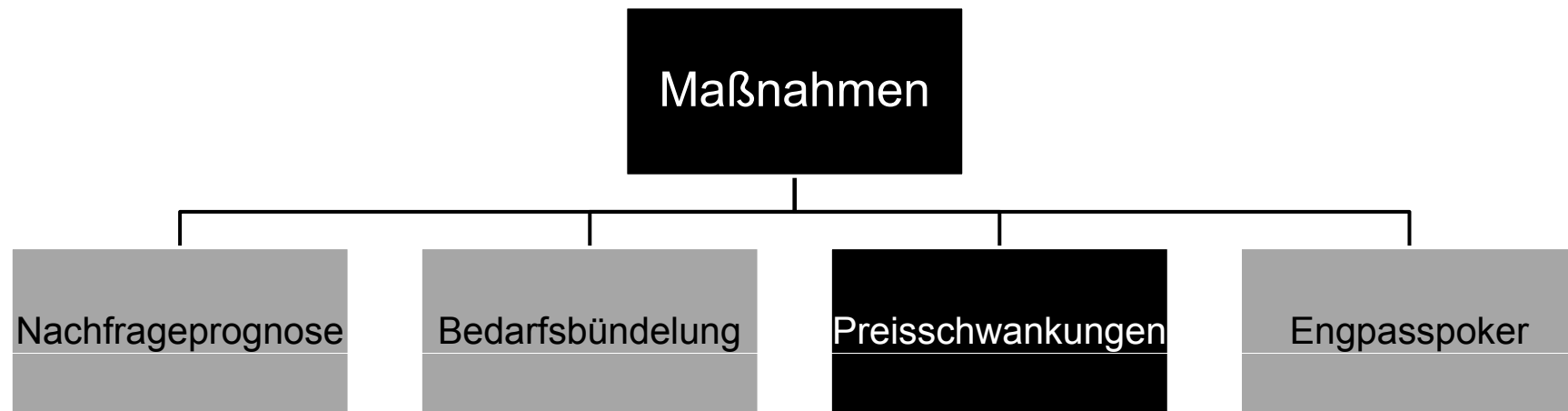
## **Lösungsansätze:**

- CAO (computer-assisted ordering)  
automatisierte Bestellung mit Hilfe von computergestützten Technologien
- EDI  
Vernetzung der gesamten Supply Chain
- Errichtung zentraler Verteilerlager/Warenumschlagslager (CRP)
- verbesserte Auslastung der Transportkapazitäten  
↳ Warentransport durch externe Dienstleister
- QR (Quick Response)  
Senkung der Reaktionszeit



# Maßnahmen gegen die Ursache Preisschwankungen

---

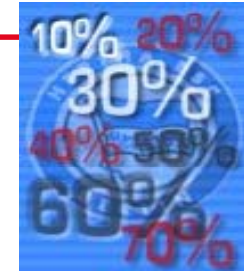


# Maßnahmen gegen die Ursache Preisschwankungen

---

## **Ziel:**

- Einschränkung von Rabattaktionen

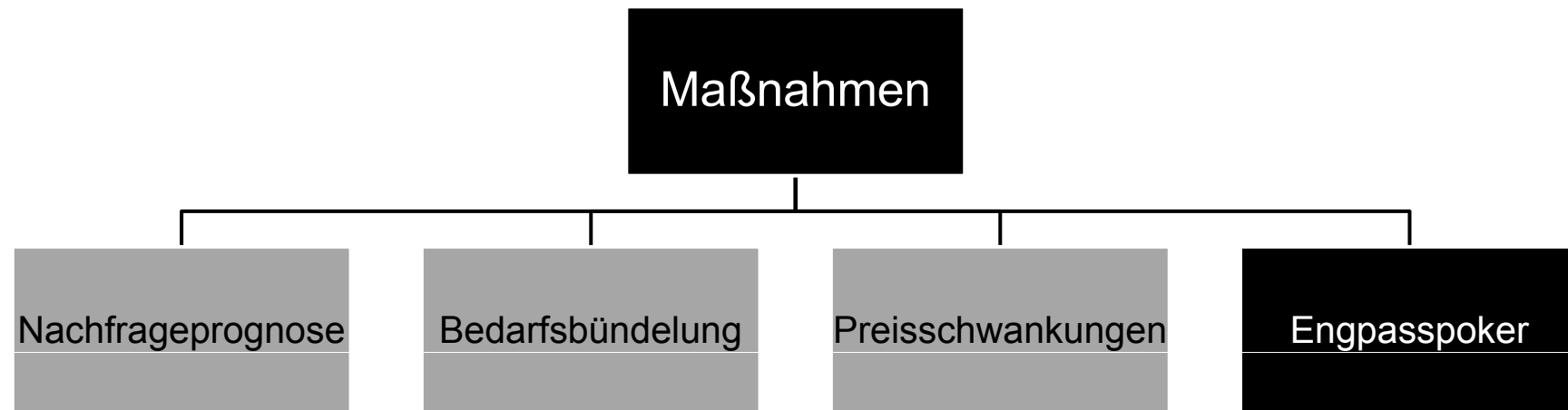


## **Lösungsansätze:**

- Senkung der Höhe und Häufigkeit von Rabattaktionen
- EDLP (Everyday Low Price)
- Verlängerung der Dauer von Rabattaktionen
- Trennung von Bestellung und Lieferung
  - ↳ Bestellung während Rabattaktionen
  - ↳ Auslieferung entsprechend dem tatsächlichen Bedarf
- Transparenz hinsichtlich der Kosten von Rabattaktionen
  - ↳ zusätzliche Kapazitätskosten, Lagerhaltungskosten, Kosten für logistische Prozesse
- mengenmäßige Beschränkung der Bestellmenge

# Maßnahmen gegen die Ursache Engpasspoker

---



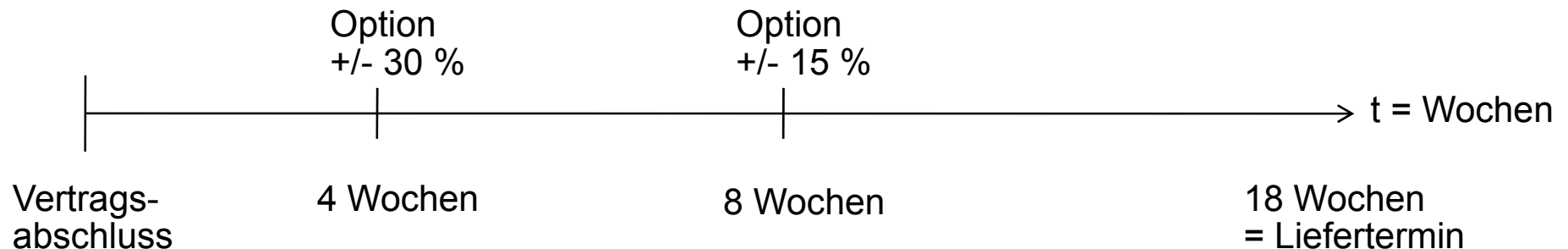
# Maßnahmen gegen die Ursache Engpasspoker

## Ziel:

- Verhinderung unnötig hoher Bestellmengen

## Lösungsansätze:

- Rationierungen auf Basis von Vergangenheitswerten
- Bestimmung von minimalen und maximalen Bestellmengen
- kostenpflichtige Stornierungen und Retouren
- spezielle Kaufverträge:



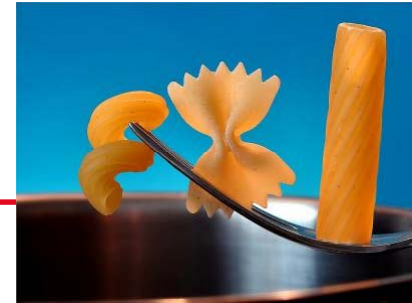


# Agenda

---

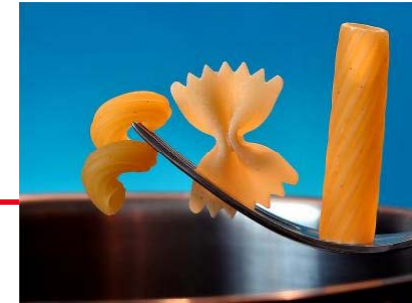
1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit

## Fallbeispiel: Barilla



- Supply Chain:  
Barilla → Distributionszentrum → Zwischenhändler → Einzelhändler
  - Lieferung nur alle 10 Tage
  - Bestellung nur einmal wöchentlich
  - starke Nachfrageschwankungen
    - ↳ hohe Fehlmengen trotz hoher Lagerbestände
  - computergestützte Bestellsysteme
    - ↳ aber Prognose und Analyse nur selten durchgeführt
- ⇒ **BULLWHIP-EFFECT**
- ↳ verstärkt durch: Mengen- und Preisrabatte

## Fallbeispiel: Barilla



---

### Maßnahmen:

JITD (= Just-in-Time-Delivery Program)

↳ CRP

↳ VMI

- Barilla erhält Zugriff auf alle Absatzzahlen
- Barilla übernimmt Bestellungen der Zwischenhändler
- kleinere und häufigere Auftragsmengen
- Reduzierung von Mengen- und Preisrabatten

### Ergebnis:

- Verhinderung mehrfacher Prognosen
- Verringerung der Lagerbestände
- Senkung der Fehlmengenrate
- Minimierung der Kosten

# Agenda

---

1. Begriffliche Grundlagen
2. Ursachen und Auswirkungen des Bullwhip-Effects
3. Maßnahmen gegen den Bullwhip-Effect
4. Fallbeispiel: Barilla
5. Fazit

# Fazit

---

- keine vollständige Vermeidung des Bullwhip-Effects möglich
  - Komplexitätssteigerung durch Globalisierung
  - unterschiedliche Organisationsstrukturen in den Unternehmen
- Verbesserung der Koordination in der Supply Chain durch Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie
  - Verringerung von Bestellschwankungen und Lagerbeständen
  - Kosteneinsparungen
  - Sicherung von Wettbewerbsvorteilen

---

Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!