

# **Produktion und Investition**

## **Tutorium IV**

### **- Kapazitätsplanung/Push- und Pull-Steuerung KANBAN/Lean Management -**

**Bei Fragen, Anregungen oder Kritik:**

**[Hergen.Schlueter@uni-oldenburg.de](mailto:Hergen.Schlueter@uni-oldenburg.de)**

**Sommersemester 2011**

# Agenda

1. **Referat: Aus Prinzip schlank**
2. **Abgleich von Produktion und Absatz**
3. **Kopplung Produktion/Absatz**
4. **Push- und Pull-Prinzip**
5. **Kanban System**
6. **Lean Production**
7. **Aufgaben**

# Abgleich von Produktion und Absatz

## ◆ Grundproblem

- Manche Produkte haben im Laufe eines Jahres stark schwankende Absatzmengen

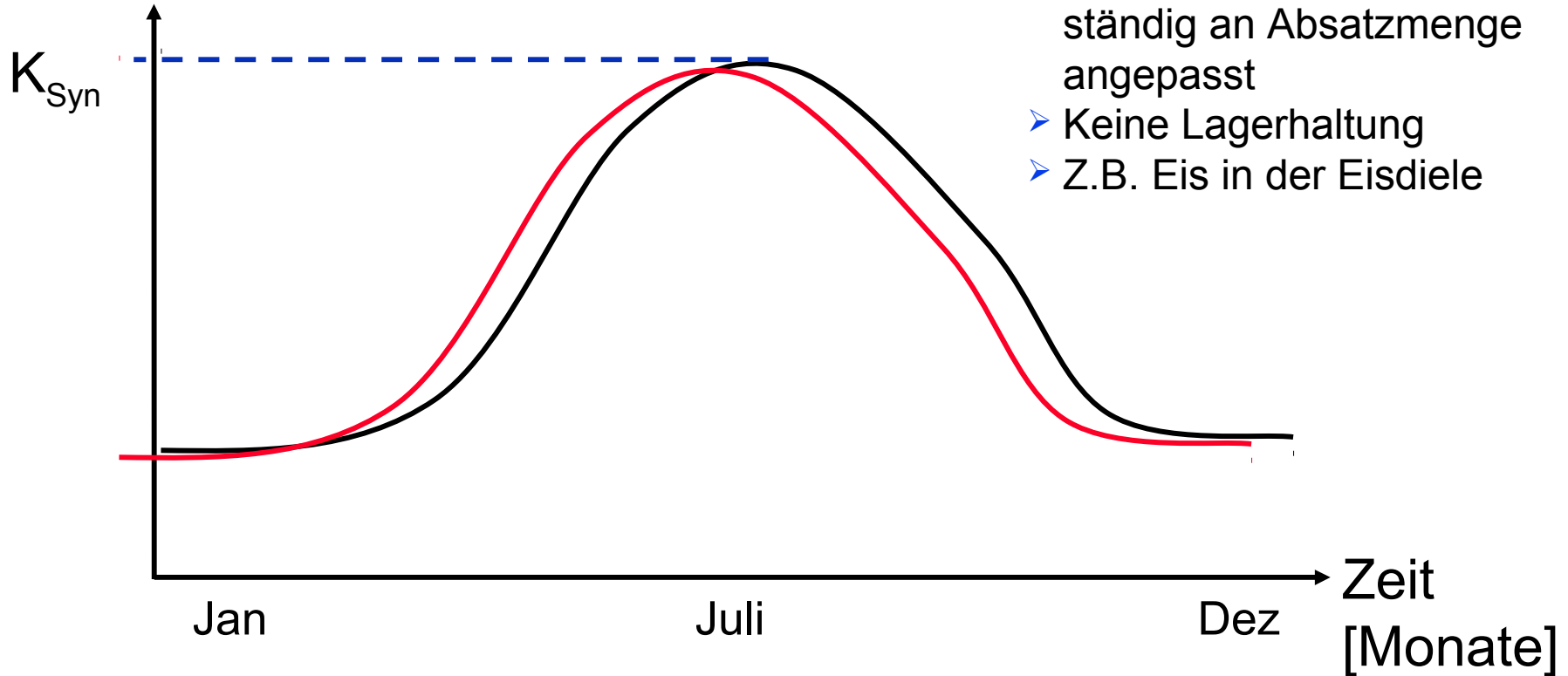
## ◆ Zwei Basisstrategien

- Synchronisation: Anpassung der Produktion an den Absatz
- Emanzipation: Produktion wird unabhängig vom Absatz durchgeführt

# Abgleich von Produktion und Absatz – Synchronisation

Produktionsmenge = Absatzmenge

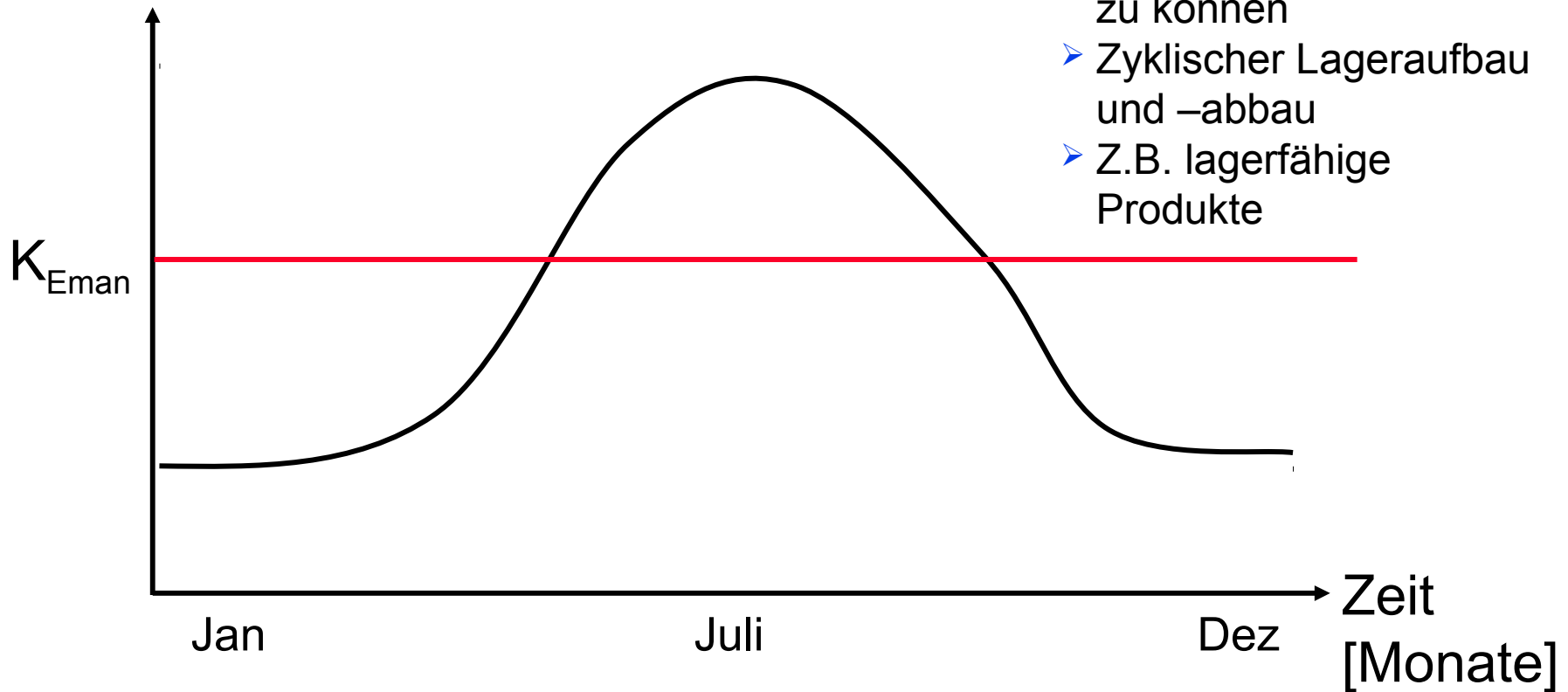
Kapazität



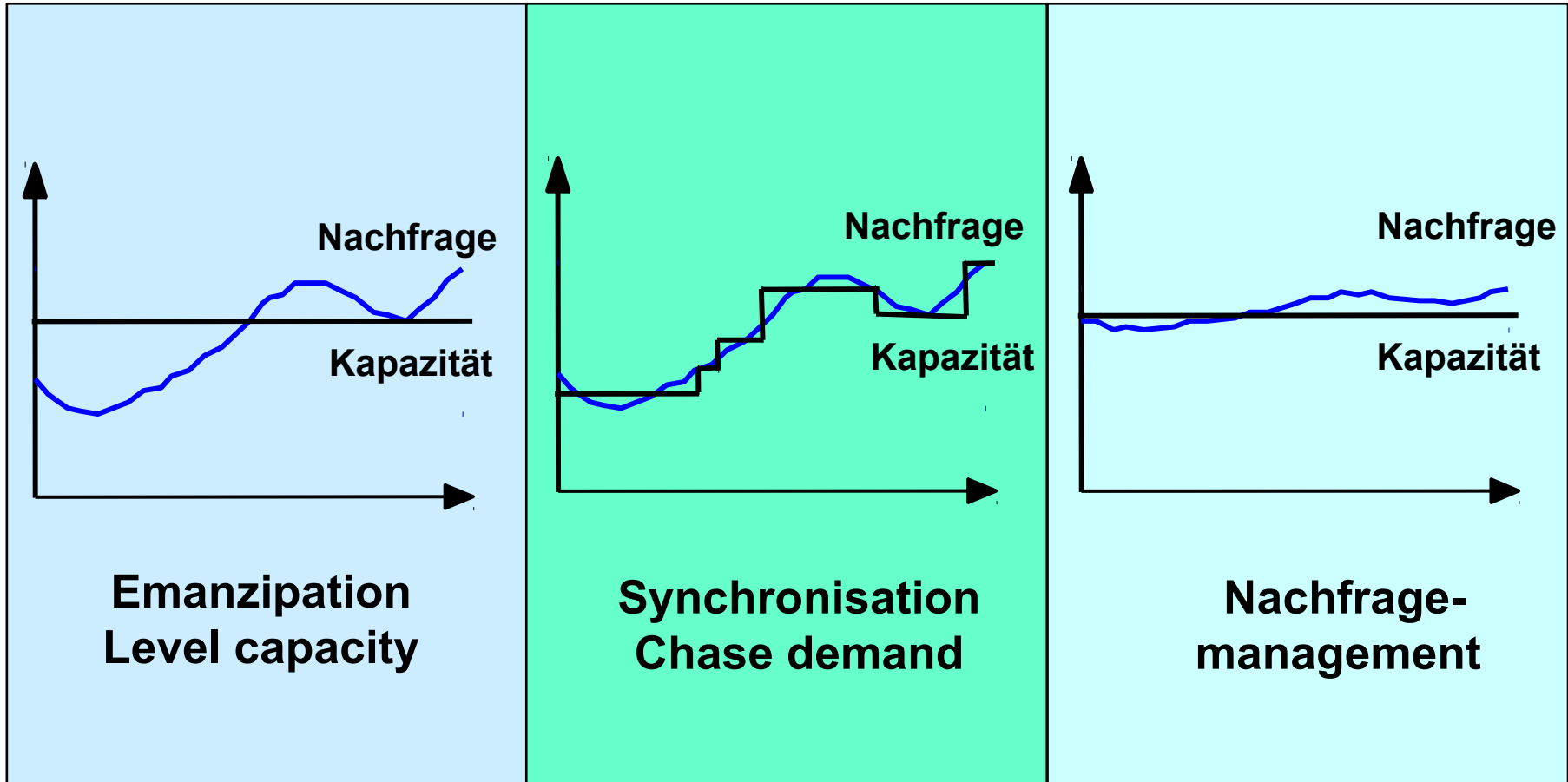
# Abgleich von Produktion und Absatz – Emanzipation

Absatzmenge

Produktionsmenge = Kapazität



# Abgleich von Produktion und Absatz – Synchronisation und Emanzipation



# Abgleich von Produktion und Absatz – Kostenwirkungen

## ◆ Zwei wesentliche Kostenkomponenten

- Kapazitätskosten
- Lagerhaltungskosten

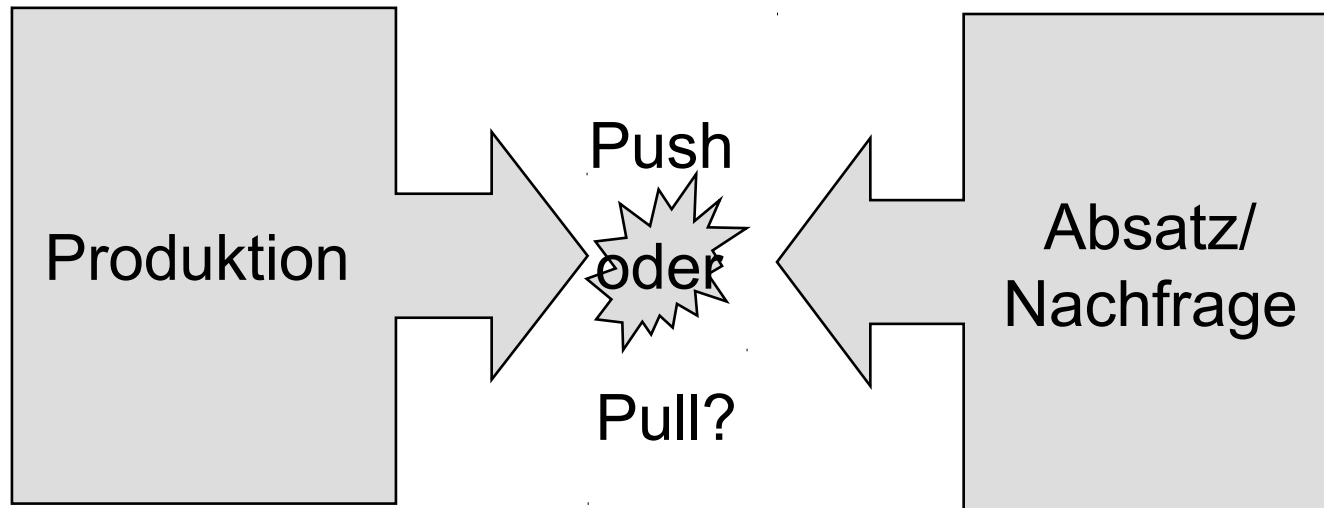
## ◆ Synchronisation

- höhere Kapazitätskosten  
( $K_{\text{syn}}$  = maximal notwendige Kapazität)
- niedrigere Lagerhaltungskosten

## ◆ Emanzipation

- niedrigere Kapazitätskosten  
( $K_{\text{eman}}$  = durchschnittlich notwendige Kapazität)
- höhere Lagerhaltungskosten

# Kopplung von Produktion und Absatz – Einflussvariablen



## Einflussvariablen

- Produktionszeiten
- Mindestoptimale Losgrößen
- Lagerfähigkeit der Produkte
- Verfügbarkeit Rohstoffe

## Einflussvariablen

- Konstanz der Nachfrage
- Bereitschaft der Kunden auf Produkt zu warten
- Wettbewerbsintensität



# Grundprinzip der Push-Steuerung

- Abschätzung oder Sammlung der zukünftigen Absätze
- Nutzung als Planungsgrundlage für den Produktionsprozess
- Über hierarchische Planungsprozesse werden den Arbeitsstationen die Aufgaben zugewiesen („aufgedrückt“).
- Beispiele:
  - Verderbliche Rohstoffe (z. B. Fisch, Gemüse)
  - Zwang zum kontinuierlichen Prozessbetrieb (Kontinuierlich betriebene Anlagen, z. B. Herstellung von Kunststoffen)
  - Extreme Absatzschwankungen (Feuerwerkskörper, Sekt)
  - Elektrizität

# Grundprinzip der Pull-Steuerung

- Erst die konkrete Nachfrage löst den Produktionsvorgang aus.
- Zeitnahe Kopplung der Produktion an den jeweiligen Auftrag
- Aufträge lösen einen Impuls aus, der sich wie eine Dominokette entlang der Produktionskette von hinten nach vorn fortpflanzt.
- Beispiele
  - Dienstleistungsproduktion (z. B. Friseur, Restaurant)
  - Einzelanfertigung auf Basis spezieller Wünsche (z. B. Juwelier, Architekt, ...)

# Unterscheidung von Push- und Pull-Prinzip (1/2)

Vergleichsaspekte	Push-Prinzip	Pull -Prinzip
Aufbau von Lagern	Gefahr des Aufbaus von Zwischen- und Endproduktlagern durch Planungsfehler	Minimierung von Zwischen- und Endproduktlagern
Kundenorientierung	Z.T. große Verzögerungen zwischen Kundenauftrag und dessen Produktion	Sehr hoch, da unmittelbar auf Kundenaufträge reagiert wird
Qualitätsphilosophie	Qualitätsmängel gefährden Produktionssystem nicht, daher häufig nachprüfende Qualitätspolitik	Qualitätssensibel, Qualitätsmängel gefährden das gesamte Produktionssystem, daher vorsorgende Qualitätspolitik
Flexibilität des Produktionssystems	Einplanung zusätzlicher Aufträge und Reaktion auf Ausfälle/Störungen durch Plananpassung jederzeit möglich	Sehr schnelle Reaktion auf Kundenanforderungen im Rahmen der ausgelegten Systemgrenzen, Inflexibel, wenn Anforderungen darüber hin ausgehen

# Unterscheidung von Push- und Pull-Prinzip (2/2)

Vergleichsaspekte	Push -Prinzip	Pull-Prinzip
Umgang mit mindestoptimalen Losgrößen	Jede Form von Losgrößen-Optimum kann im Plan verarbeitet werden	Probleme der Umsetzung bei großen mindestoptimalen Losgrößen
Umgang mit saisonalen Schwankungen (z.B. landwirtschaftliche Produktion, Feuerwerkskörper , etc.)	Ohne Probleme möglich; Kapazitäts- /Bedarfsausgleich durch entsprechende Produktionsplanung	Schwer möglich oder nur unter Inkaufnahme hoher Leerkapazitäten, da Produktionssystem auf maximale Nachfragemenge ausgerichtet sein muss

# Kopplung von Push und Pull

- ◆ Kopplung (Schnittstelle) möglich und notwendig

- durch Push-orientierte Vorproduktion von Halbfertigprodukten und
- Pull-orientierte Steuerung der Endfertigung

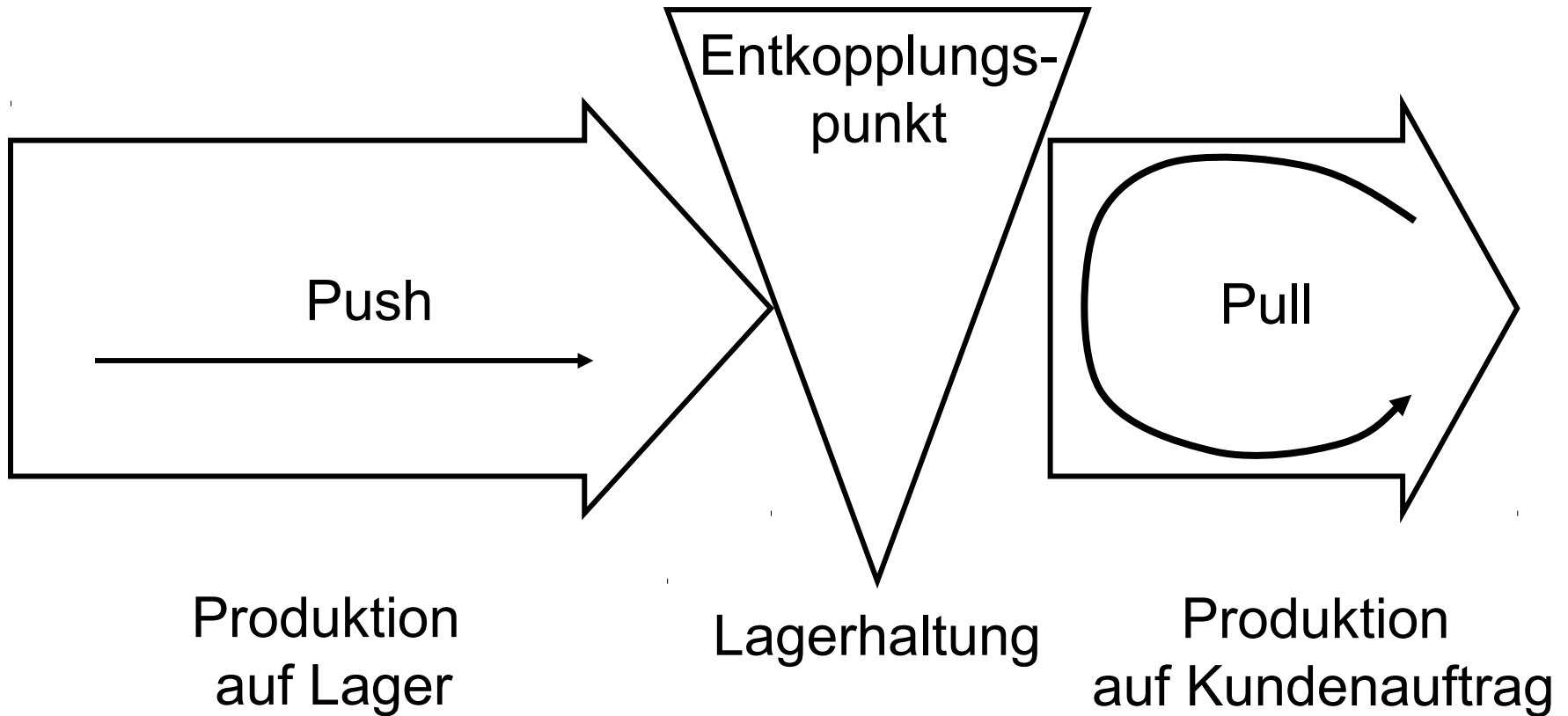


Dieser Zeitpunkt des Überganges von der Push zur Pullorientierung wird Entkopplungspunkt genannt.

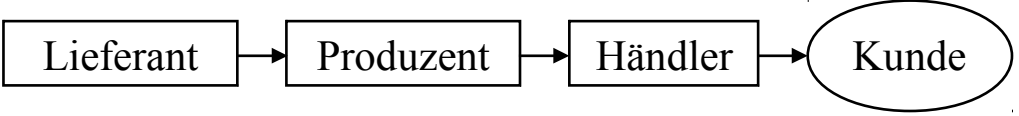
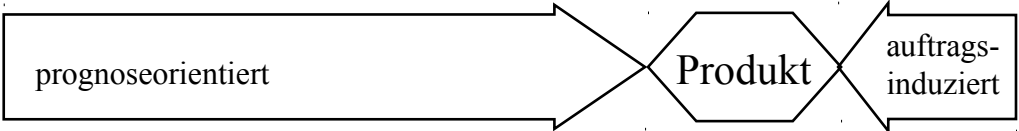
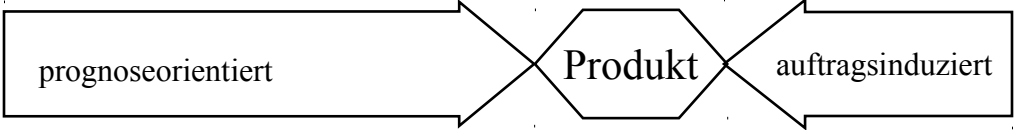

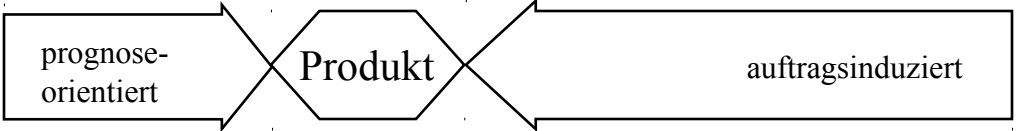
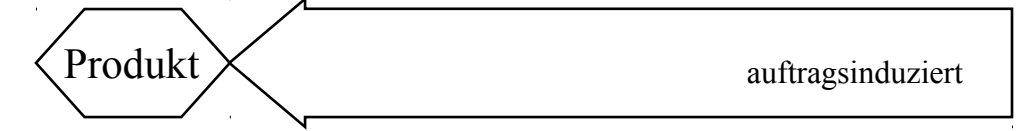
- ◆ Beispiele

- Fertighäuser
- Endmontage bei Elektronikgeräten  
länderspezifische Netzteile erst am Ende montieren
- Automobil  
Karosserien als Push, Endmontage durch Pull-Steuerung

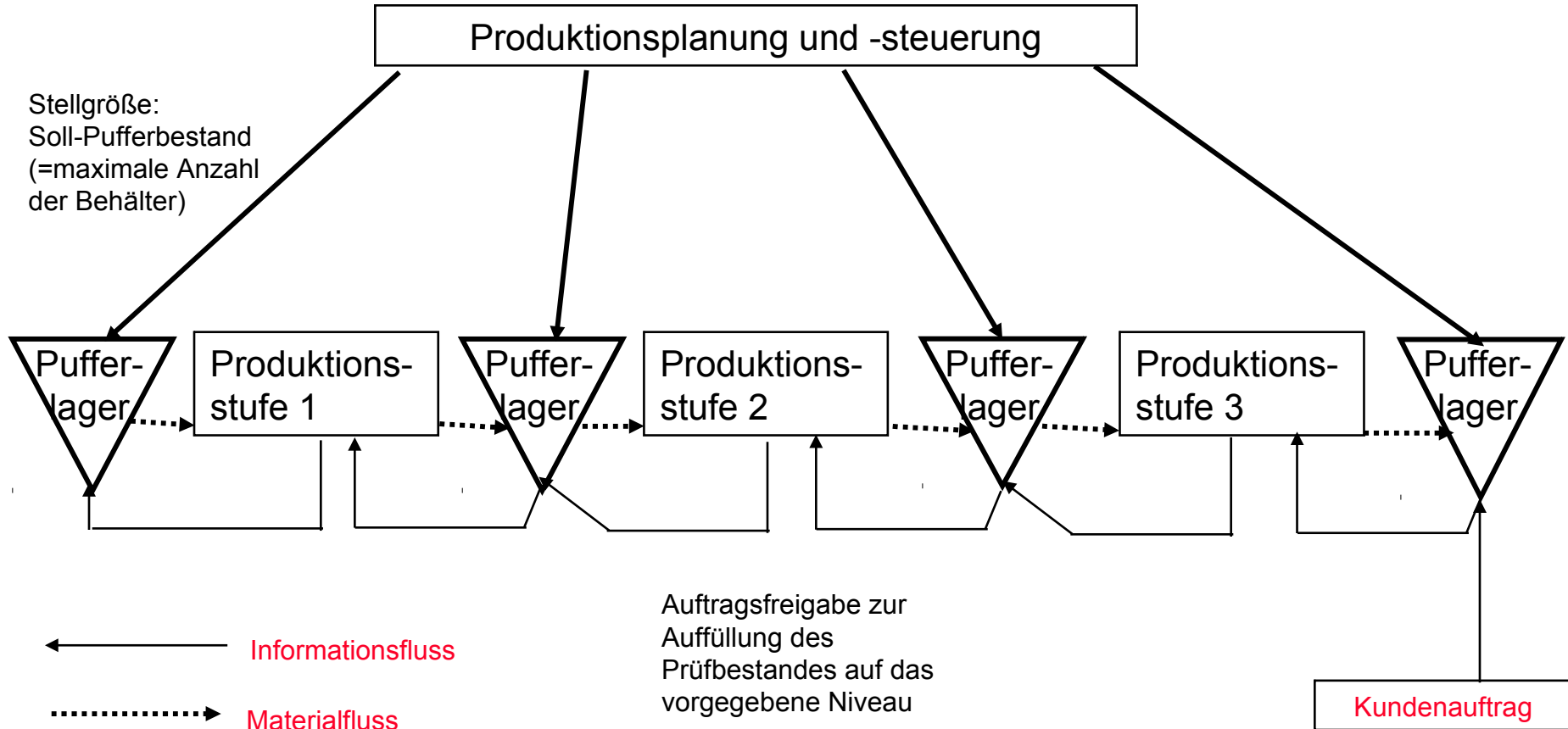
# Push-Pull Kopplung



# Kategorisierung der Produktion auf Basis des jeweiligen Entkopplungspunktes

Fall-Nr.:		Spezifikation
1		„Make to stock I“ (end product): Standardprodukt
2		„Make to stock II“ (generic product): Varianten eines Grundproduktes
3		„Assemble to order“: Kundenindividuelle Produkte mit standardisierten Komponenten
4		„Make to order“: Produkt wird nach Kunden- wünschen produziert
5		„Resource to order“: Umfassender Kundenbezug, d .h. die gesamte Wertschöpfungskette wird nach Kundenaufträgen gesteuert

# Produktionssteuerung nach dem Kanban-Prinzip



Quelle: Sydow, J.; Moellering, G. (2004): Produktion in Netzwerken, S.124.



# Kanban als die älteste Umsetzung des Pull-Systems

- ◆ Kanban-Karte als Grundlage der Planung
  - ◆ Jede Produktionsstation besitzt Lagerbereich am Produktionsende ein Behälter, an denen sich jeweils Kanban-Karte befindet
  - ◆ Bei Eintreffen Auftrag in Fertigproduktlager  
=) Entnahme der dortigen Karte und Anbringen auf Plantafel
  - ◆ Wenn (Vor-)station fertig ist, schaut sie auf die Plantafel, ob eine Karte für sie vorhanden ist
  - ◆ Entnahme von vorangegangener Station  
=) deren Karte kommt auf Plantafel
- => Es wird nur das produziert, was wirklich gebraucht wird

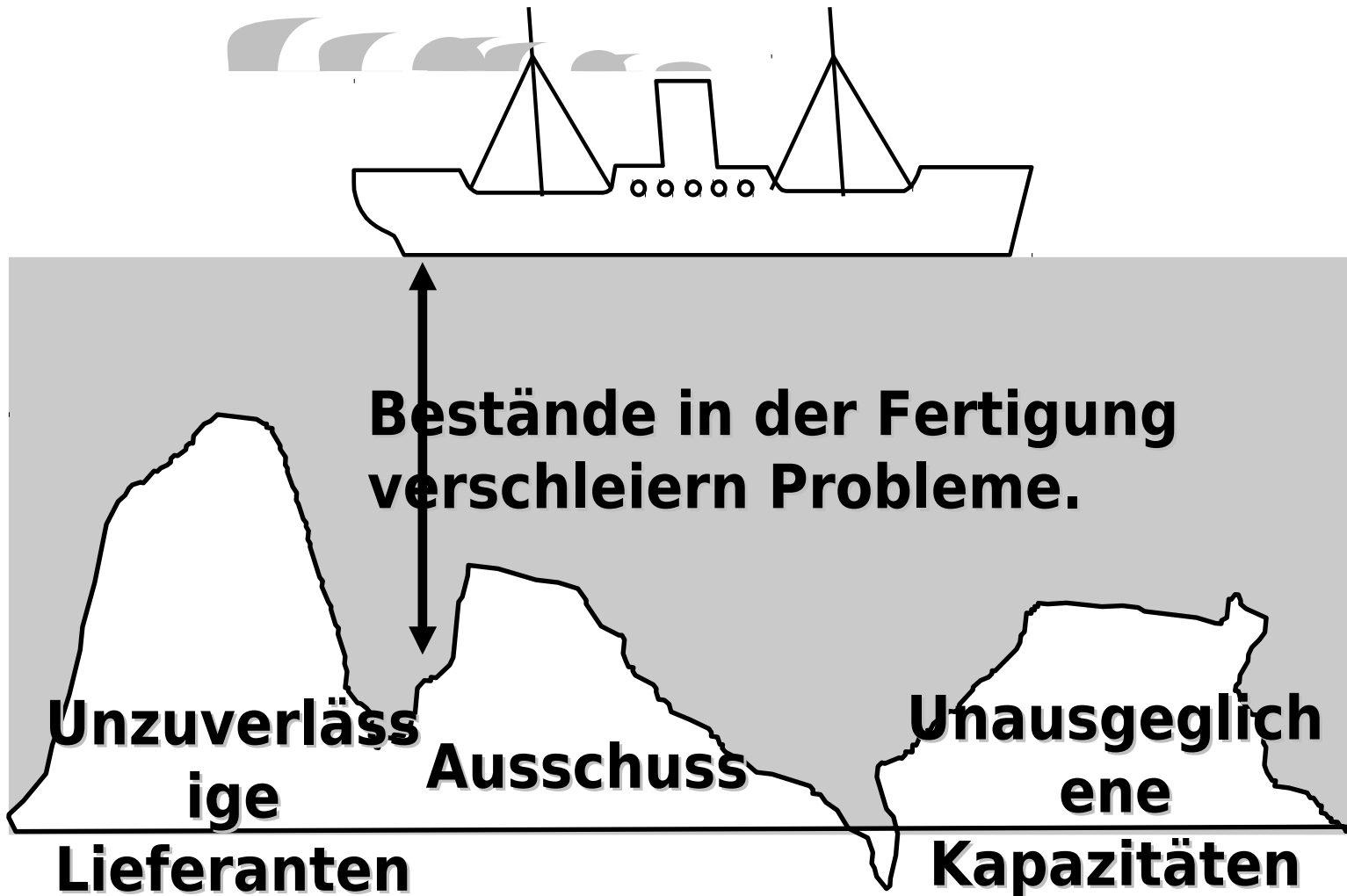
# Mögliche Vorteile des Kanban Systems:

1. Reduzierung Lagerbestände / niedrigere Zinskosten
2. Verringerung der Durchlaufzeiten
3. Entlastung der zentralen Planungsinstanz
4. Delegation von Verantwortung → erhöhte Motivation

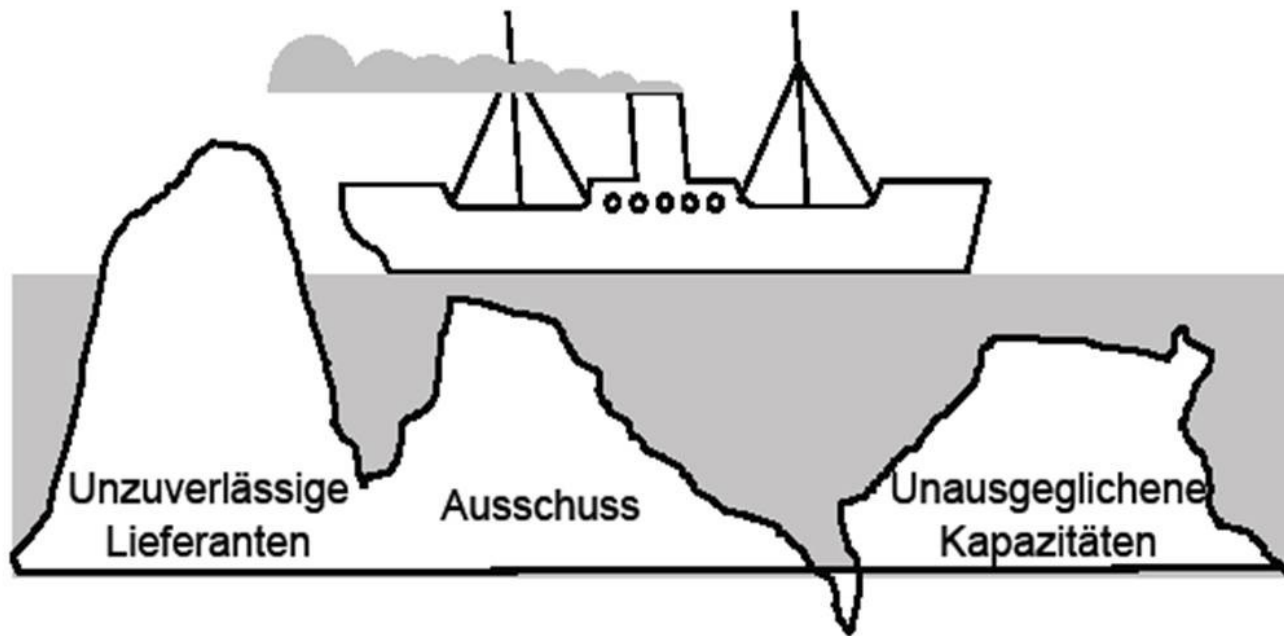
# Mögliche Schwachstellen des Kanban Systems:

1. einseitige Ausrichtung an einer Zielgröße (Zins-/Lagerkosten)
2. Geringere Kapazitätsauslastung
3. Reihenfolge- und Maschinenbelegungsplan fehlt
4. Anfälligkeit für Störungen
5. Planungsprobleme bei Einführung (bspw. Größe/Menge der Behälter/Bestände)

# Bestände verschleiern Probleme



# Verringerung der Bestände enthüllt Probleme



# **The seven wastes – Vermeidung von “Abfällen”**

1. **Überproduktion**
2. **Wartezeiten**
3. **Transport**
4. **Lagerbestände**
5. **Unnötige Bearbeitungsprozesse**
6. **Unnötige Bewegung (der Mitarbeiter)**
7. **Fehlerhafte Produkte**

# Kennzeichen der Lean Production

- Orientierung an kontinuierlich sinkenden Preisen, Null-Fehler, keine Lagerbestände, beliebige Produktvielfalt statt an vorgegebenen Preisen, maximal akzeptabler Fehlerzahl und Lagerbestände sowie kleines Sortiment standardisierter Produkte
  - Übertragung eines Maximums an Aufgaben und Verantwortung an die ausführend Tätigen
  - Arbeitsteams mit universeller Einsetzbarkeit (Rotation)
  - Auf Fehlerursachen abzielende Qualitätssicherung
  - Proaktives / problemlösendes Verhalten
- 
- => **Lean Produktion als konsequente Pull-Orientierung**

# Grenzen von Lean Production

- Hohe Kooperationsanforderungen in der Organisation und in Abstimmung mit Vorlieferanten
- Hohe Anforderungen an die Mitarbeiter (Stresstoleranz, Flexibilität, Lernbereitschaft)
- Fragiles Produktionssystem: äußerst störanfällig durch Entzug der Sicherheiten (keine Zwischenlager, Puffer, Sonderzeiten, Sonderpersonal)
- Tägliches Produktionssoll muss unbedingt erreicht werden

**=> Konsequentes Pull-Prinzip: Produktion findet nur statt, wenn ein Auftrag vorliegt, ansonsten keine Produktion**



# Aufgaben

- Aufgabenblatt zum 4. Tutorium