

# Logistische Beherrschung von Fertigungs- und Montageprozessen

Wiebke Hartmann

12. Industriearbeitskreis

"Produktionslogistik für die variantenreiche Serienfertigung"

Lauf an der Pegnitz, 22.09.2009

# Gliederung



Rahmenbedingungen und Zielsetzungen heutiger Produktionssysteme



Modellierung logistischer Zusammenhänge mit Durchlaufdiagramm und Kennlinien



Praxisbeispiel

# Gliederung



Rahmenbedingungen und Zielsetzungen heutiger Produktionssysteme

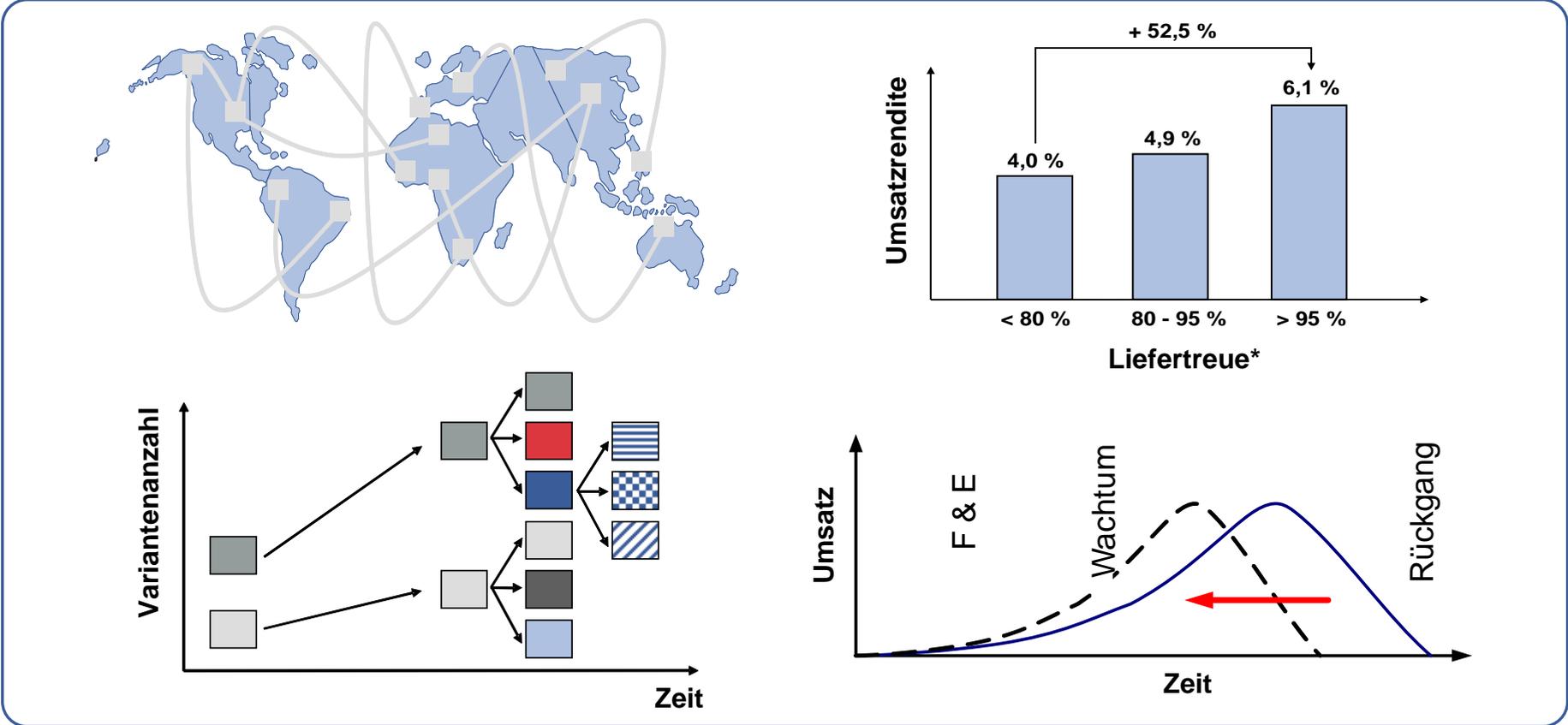


Modellierung logistischer Zusammenhänge mit Durchlaufdiagramm und Kennlinien



Praxisbeispiel

# Rahmenbedingungen heutiger Produktionssysteme

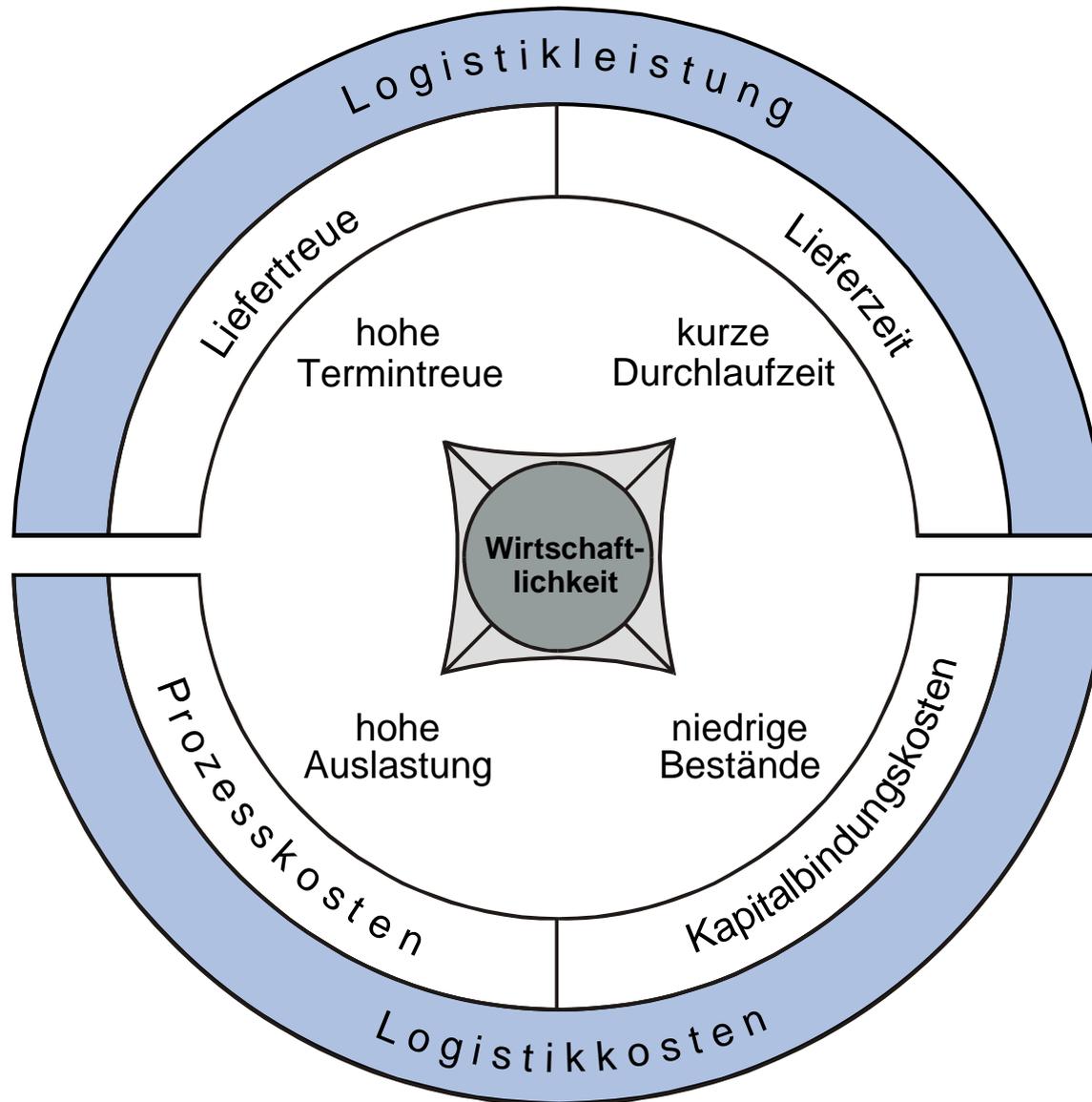


\*Quellen: VDMA, Studie Strategien im Maschinen- und Anlagenbau, 2007, n = 236 Unternehmen



In der Kundenwahrnehmung spielt die logistische Leistungsfähigkeit eines Unternehmens eine herausragende Rolle.

# Zielsystem der Produktionslogistik



# Gliederung



Rahmenbedingungen und Zielsetzungen heutiger Produktionssysteme

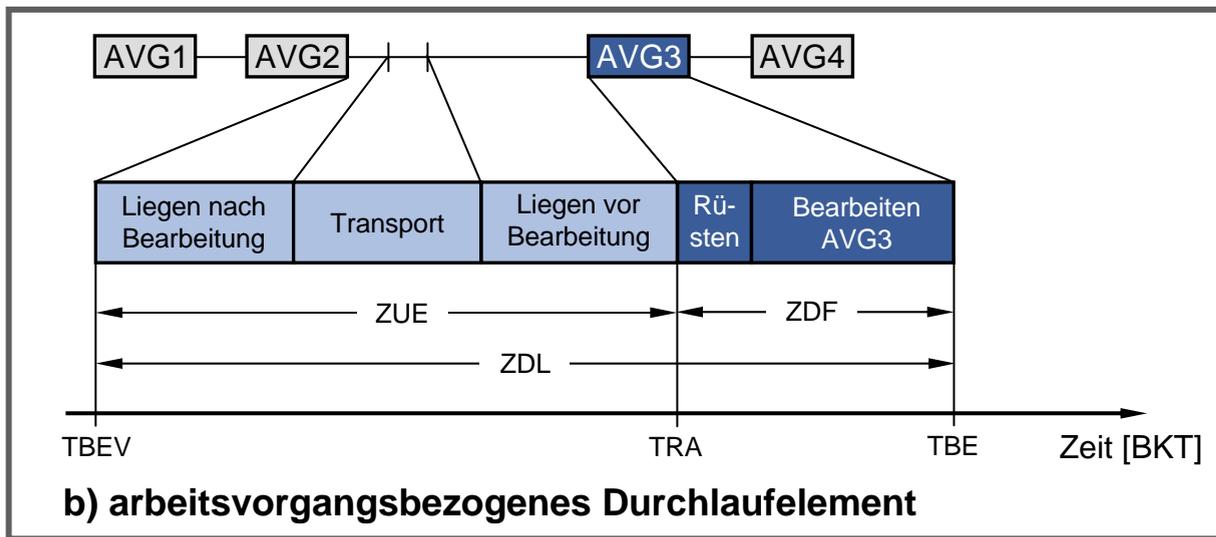
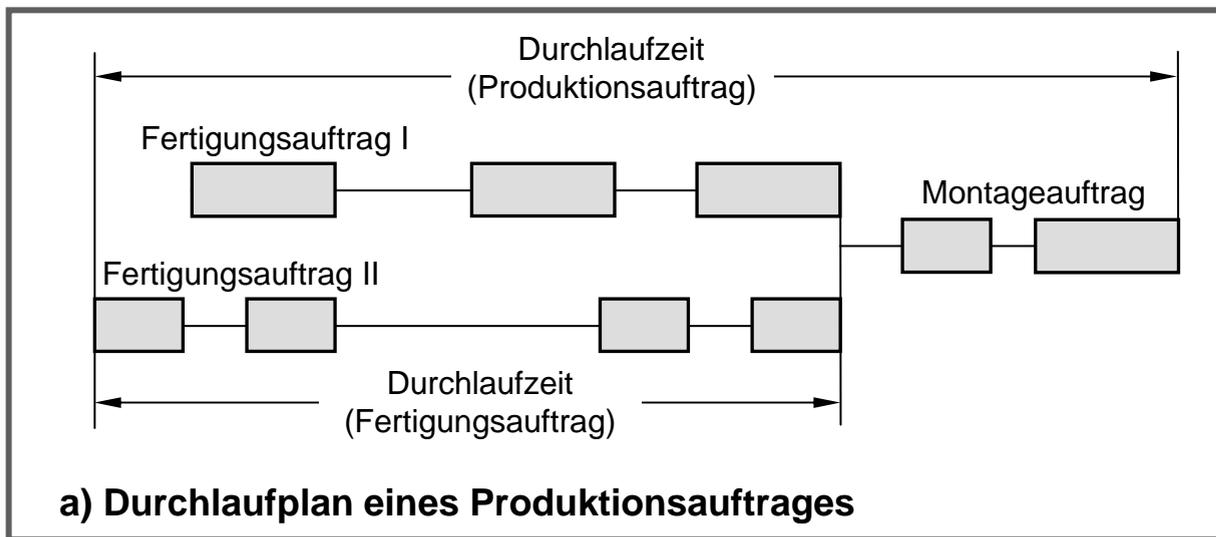


Modellierung logistischer Zusammenhänge mit Durchlaufdiagramm und Kennlinien



Praxisbeispiel

# Durchlaufzeitanteile und eindimensionales Durchlaufelement



TBEV : Bearbeitungsende Vorgänger

TRA : Rüstanfang

TBE : Bearbeitungsende

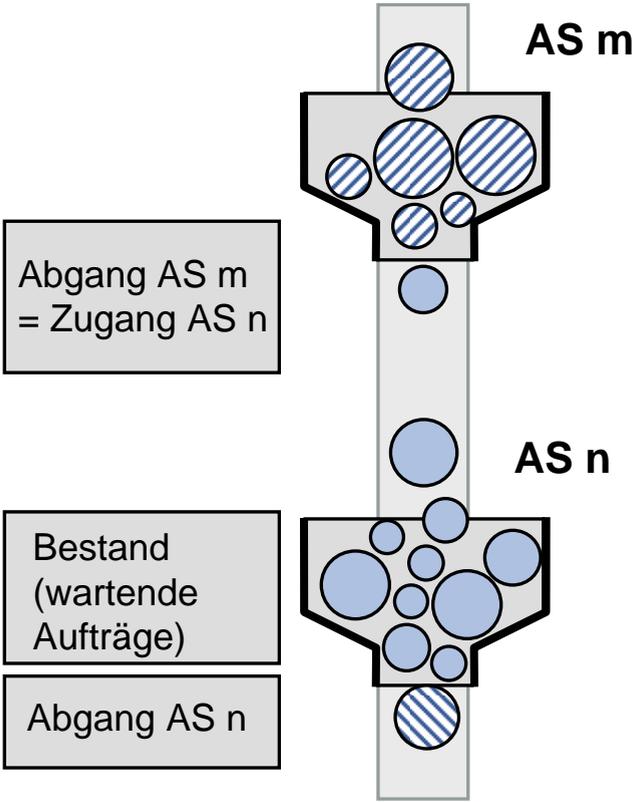
$ZDL = TBE - TBEV$  : Durchlaufzeit

$ZUE = TRA - TBEV$  : Übergangszeit

$ZDF = TBE - TRA$  : Durchführungszeit

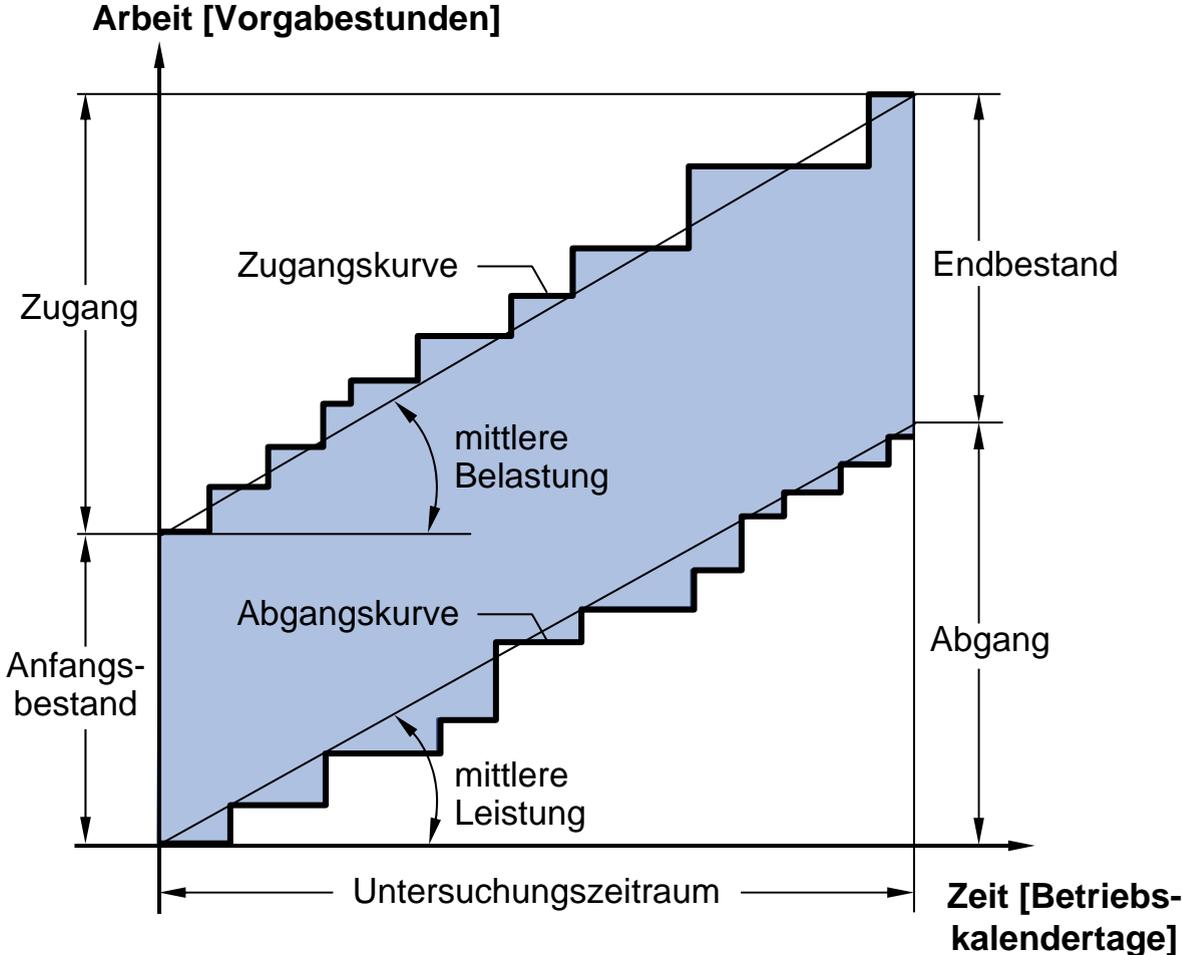
[BKT] : Betriebskalendertag

# Trichtermodell und Durchlaufdiagramm einer Arbeitsstation



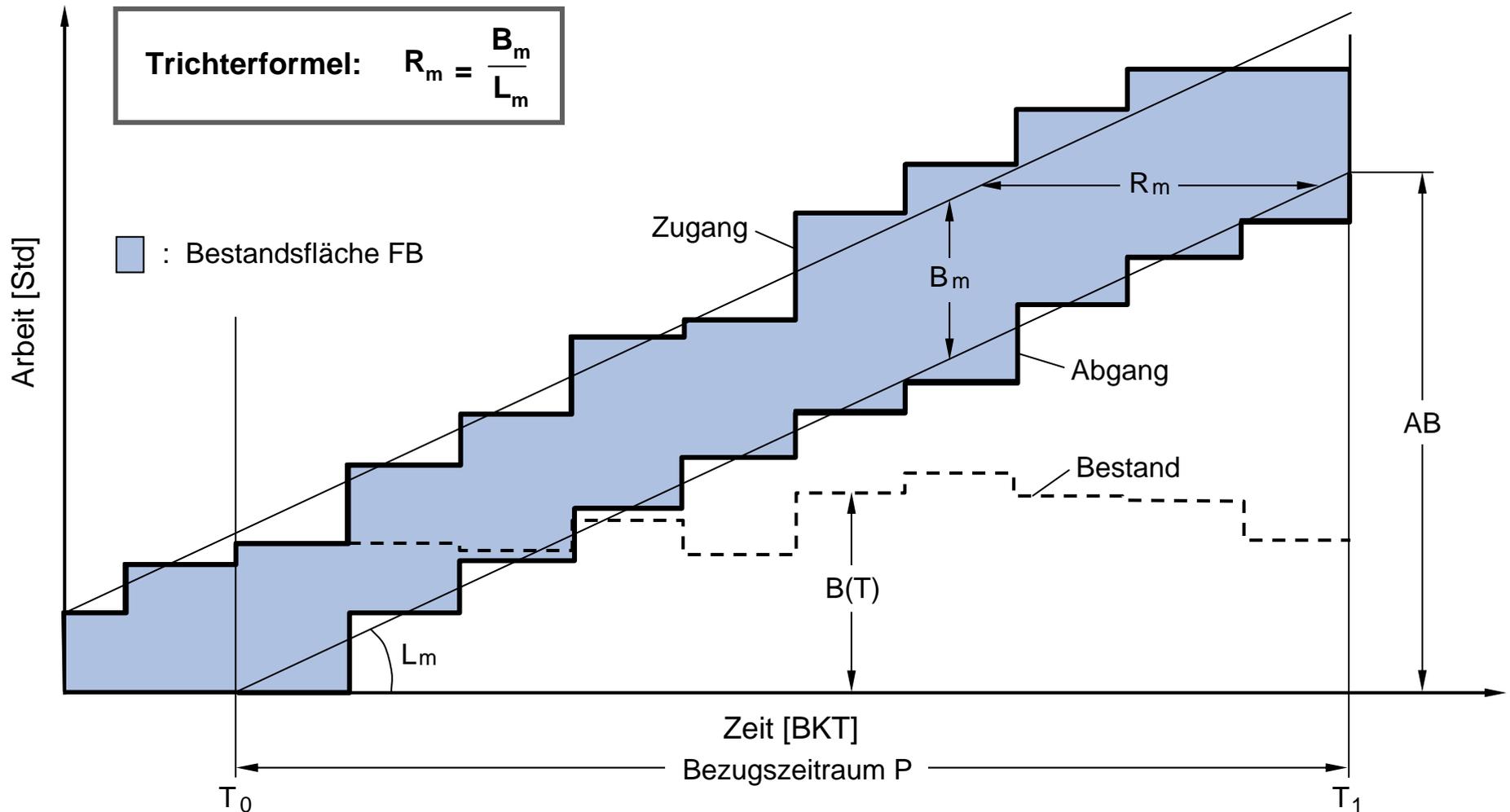
a) Trichtermodell

AS n : Arbeitssystem n



b) Durchlaufdiagramm (AS n)

# Bestand, Reichweite und Leistung im Durchlaufdiagramm



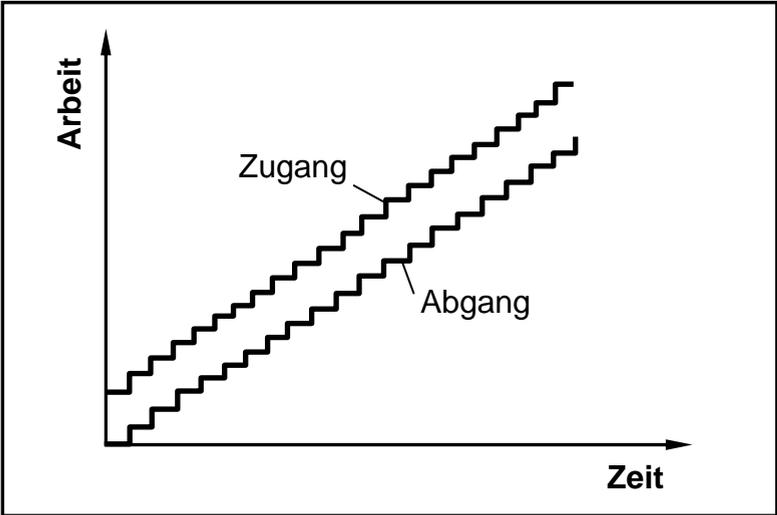
Trichterformel:  $R_m = \frac{B_m}{L_m}$

■ : Bestandsfläche FB

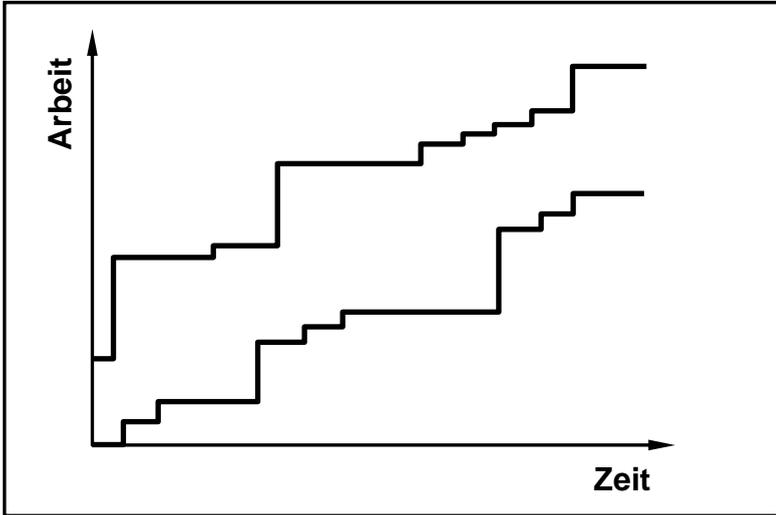
$R_m$  : mittlere Reichweite  
 $B_m$  : mittlerer Bestand

$L_m$  : mittlere Leistung  
 $AB$  : Abgang im Bezugszeitraum  
 [BKT] : Betriebskalendertag

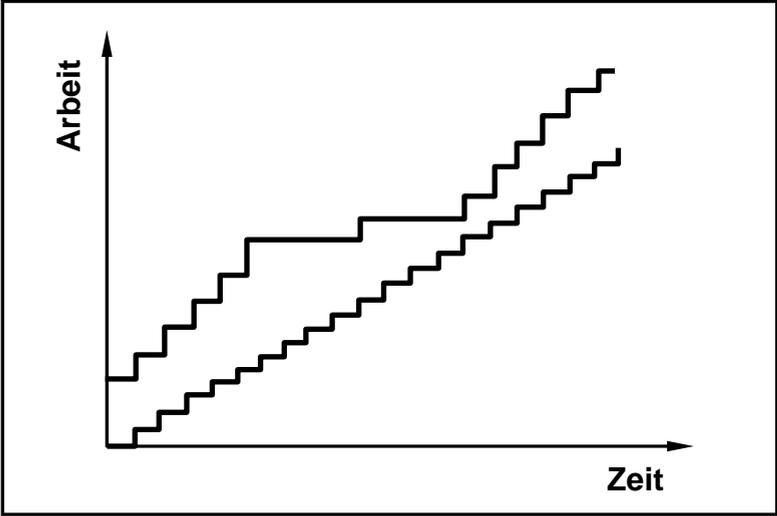
# Ausgewählte Prinzipbeispiele für Durchlaufdiagramme



a) Kontinuierlicher Zu- und Abgang



b) Stark streuende Arbeitsinhalte

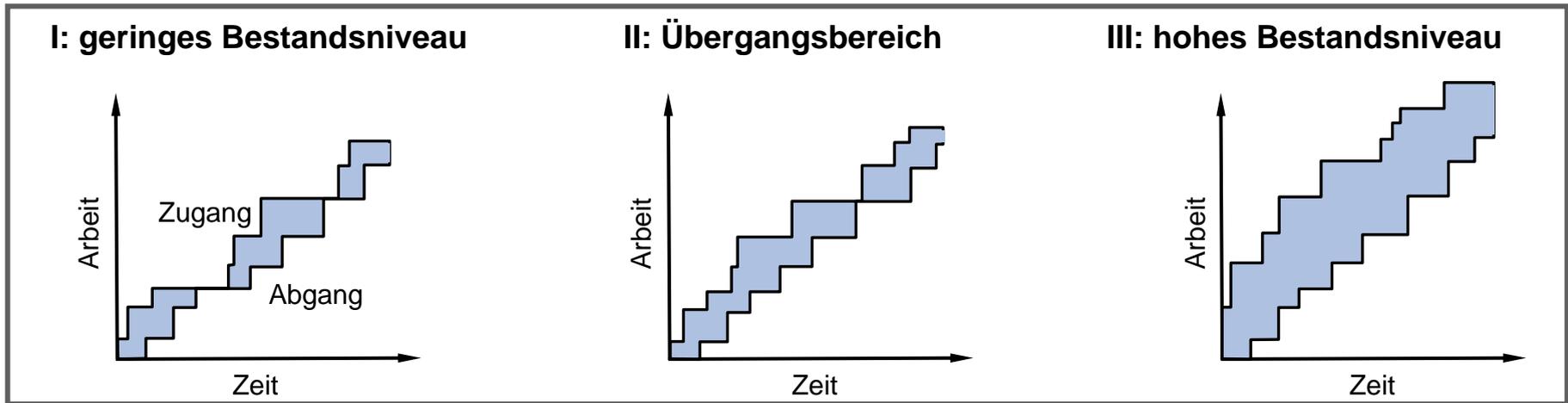


c) Starke Belastungstreuung

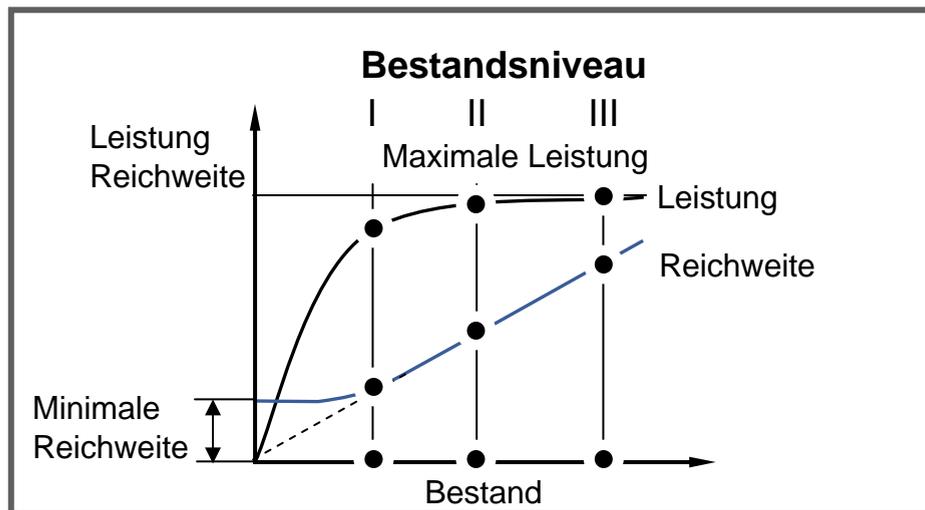


d) Hohe Kapazitätsflexibilität

# Ableitung der Produktionskennlinien für Leistung und Reichweite einer Arbeitsstation

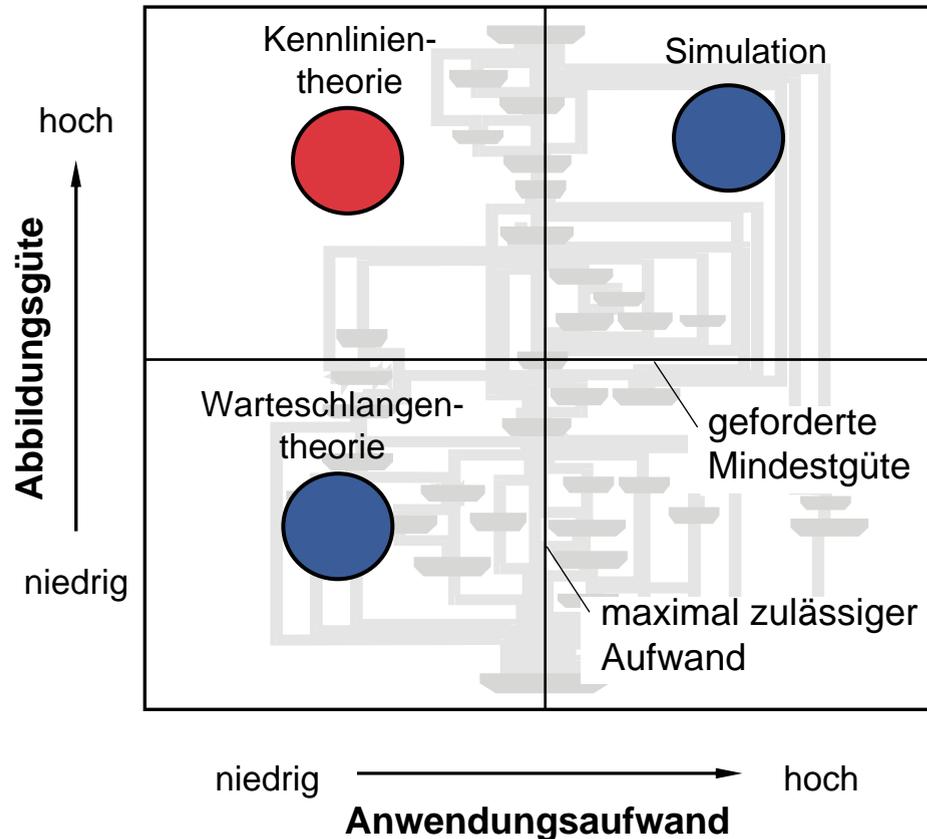


a) typische Betriebszustände



b) Darstellung der Betriebszustände in Produktionskennlinien

# Modellierungsalternativen zur Erstellung von Produktionskennlinien



## Allgemeine Anforderungen an Modelle

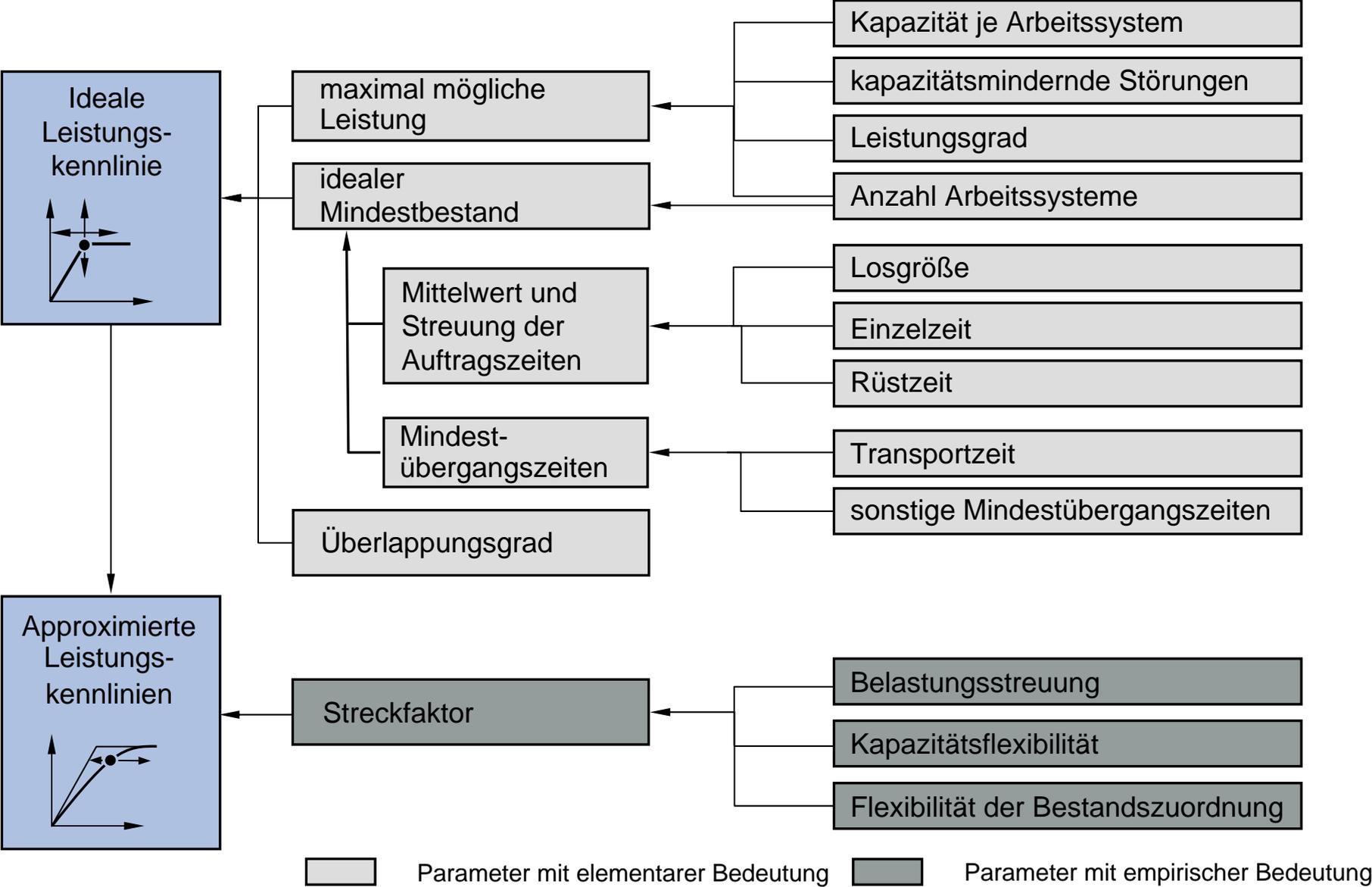
- Bezug zur Realität
- Große Allgemeingültigkeit
- Klarheit und Verständlichkeit der Aussage
- Beschränkung auf das Wesentliche

[Oertli-Cajacop, 1977]

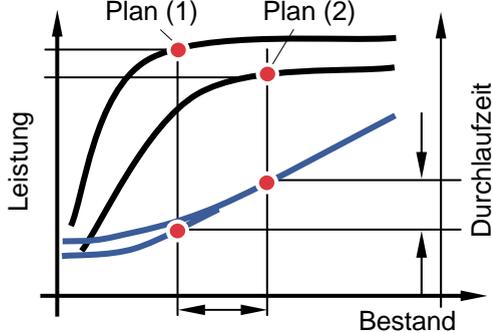
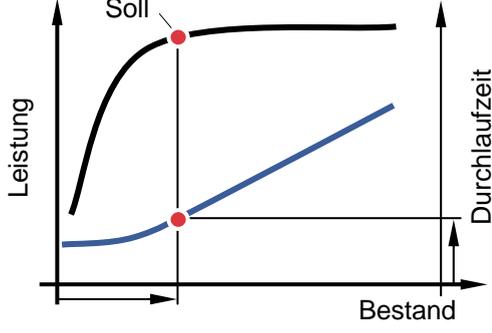
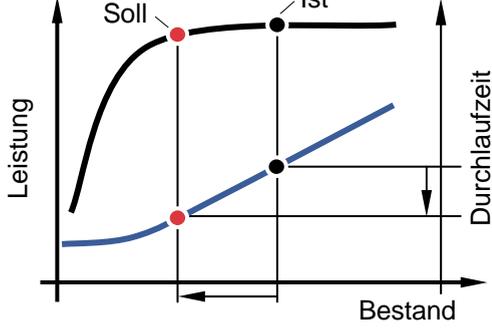


Die Kennlinientheorie ermöglicht mit geringem Aufwand schnelle und sichere Aussagen, wo in einer Fertigung die Ansatzpunkte zur Erschließung logistischer Rationalisierungspotenziale zu finden sind und welche spezifischen Maßnahmen diese Potenziale ausschöpfen.

# Berechnete Leistungskennlinie und deren Parameter



# Anwendungsmöglichkeiten von Produktionskennlinien

Funktion	Logistikorientierte Anwendungsmöglichkeiten
<p><b>Produktionsplanung</b></p>	 <p>The graph shows two sets of curves. The top set (black) represents performance (Leistung) and the bottom set (blue) represents throughput (Durchlaufzeit). Both sets show an initial increase followed by a plateau. Two vertical lines mark 'Plan (1)' and 'Plan (2)'. Red dots indicate the corresponding performance and throughput values for each plan. Arrows on the x-axis show the inventory (Bestand) levels for each plan, and arrows on the y-axis show the throughput levels.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Losgrößenbestimmung</li> <li>• Ermittlung des Kapazitätsbedarfs</li> <li>• Bewertung technischer Investitionen</li> </ul>
<p><b>Produktionssteuerung</b></p>	 <p>The graph shows a single set of curves. The top curve (black) is labeled 'Soll' (target) for performance (Leistung), and the bottom curve (blue) is labeled 'Soll' for throughput (Durchlaufzeit). A vertical line indicates the target inventory level. Red dots mark the target performance and throughput values. Arrows on the x-axis show the target inventory level, and arrows on the y-axis show the target throughput level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung von Steuerungsparametern (Soll-Durchlaufzeit, Soll-Bestand, Einlastungsprozentsatz)</li> </ul>
<p><b>Produktionscontrolling</b></p>	 <p>The graph compares target (Soll) and actual (Ist) performance and throughput. The top curve (black) is labeled 'Soll' for performance (Leistung), and the bottom curve (blue) is labeled 'Ist' for throughput (Durchlaufzeit). A vertical line indicates the target inventory level. Red dots mark the target performance and throughput values, while black dots mark the actual values. Arrows on the x-axis show the target inventory level, and arrows on the y-axis show the target throughput level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung des Ist-Zustandes</li> <li>• Abschätzung von Rationalisierungspotenzialen</li> </ul>

# Gliederung



Rahmenbedingungen und Zielsetzungen heutiger Produktionssysteme

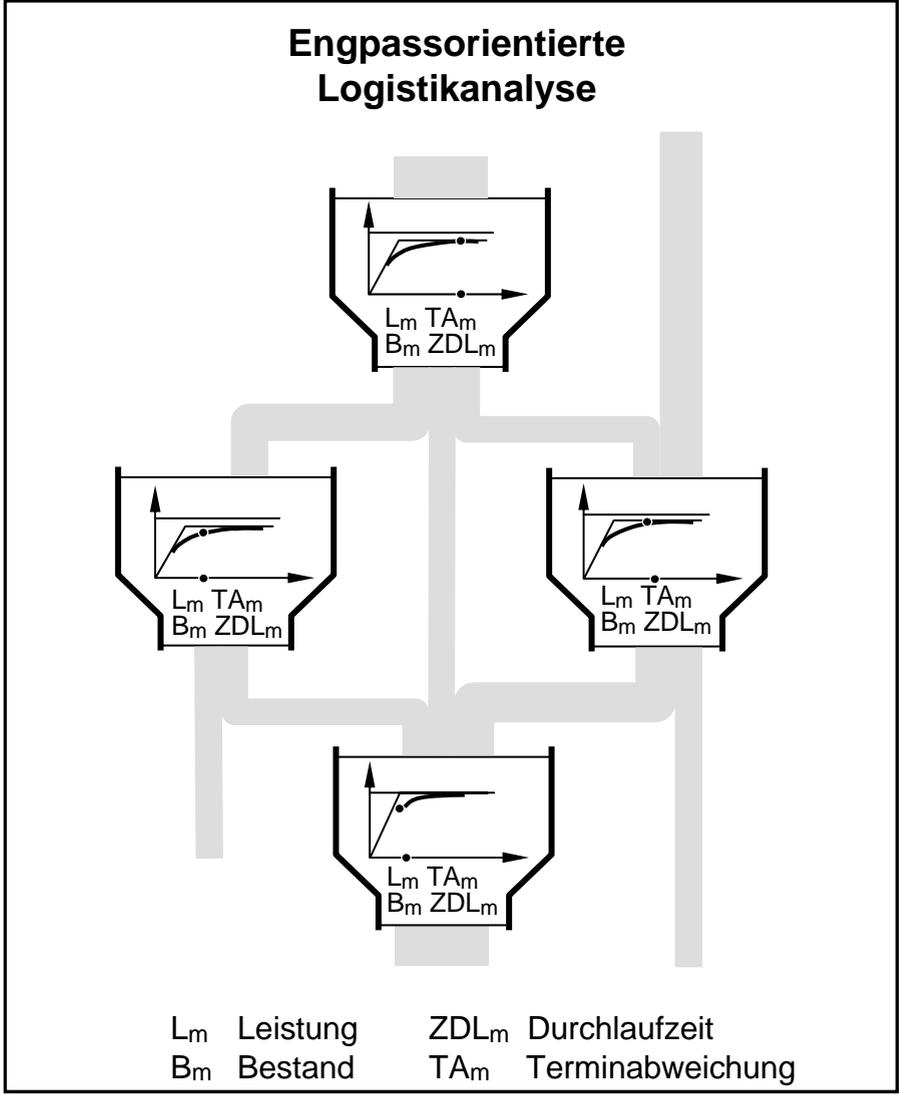
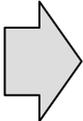
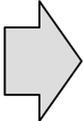
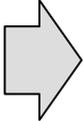
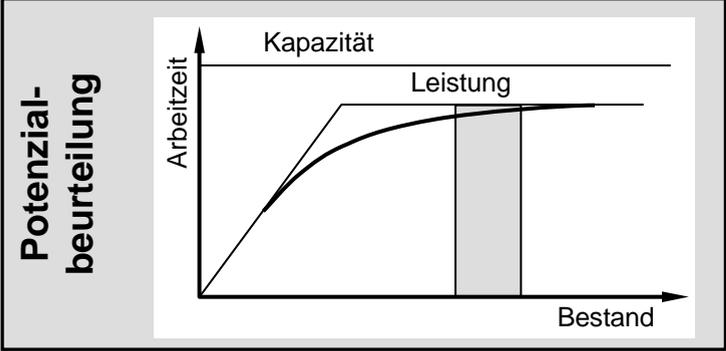
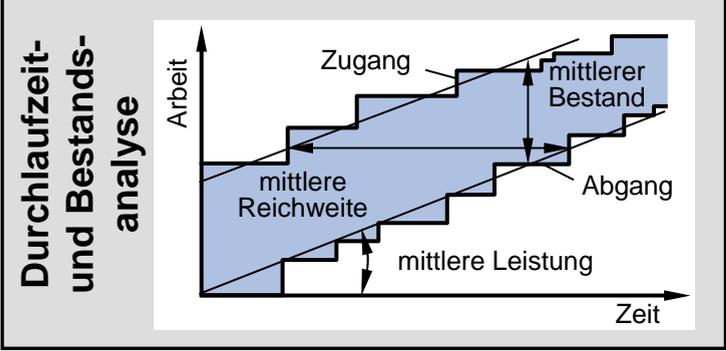
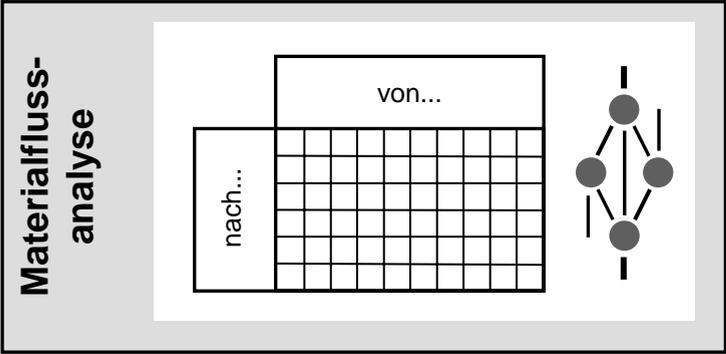


Modellierung logistischer Zusammenhänge mit Durchlaufdiagramm und Kennlinien

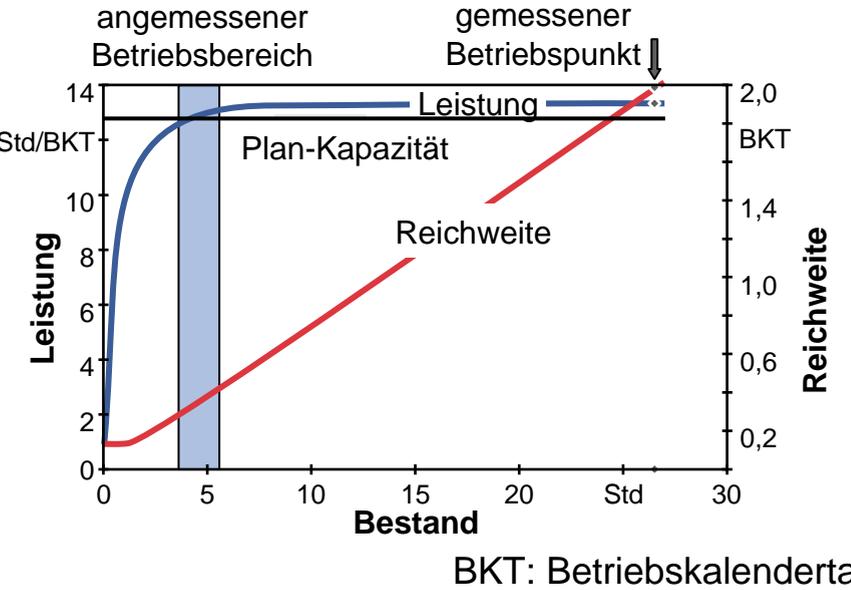
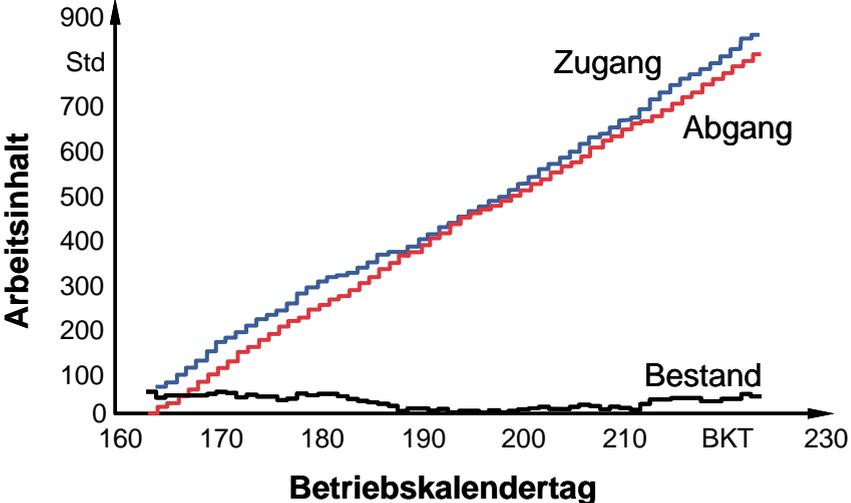
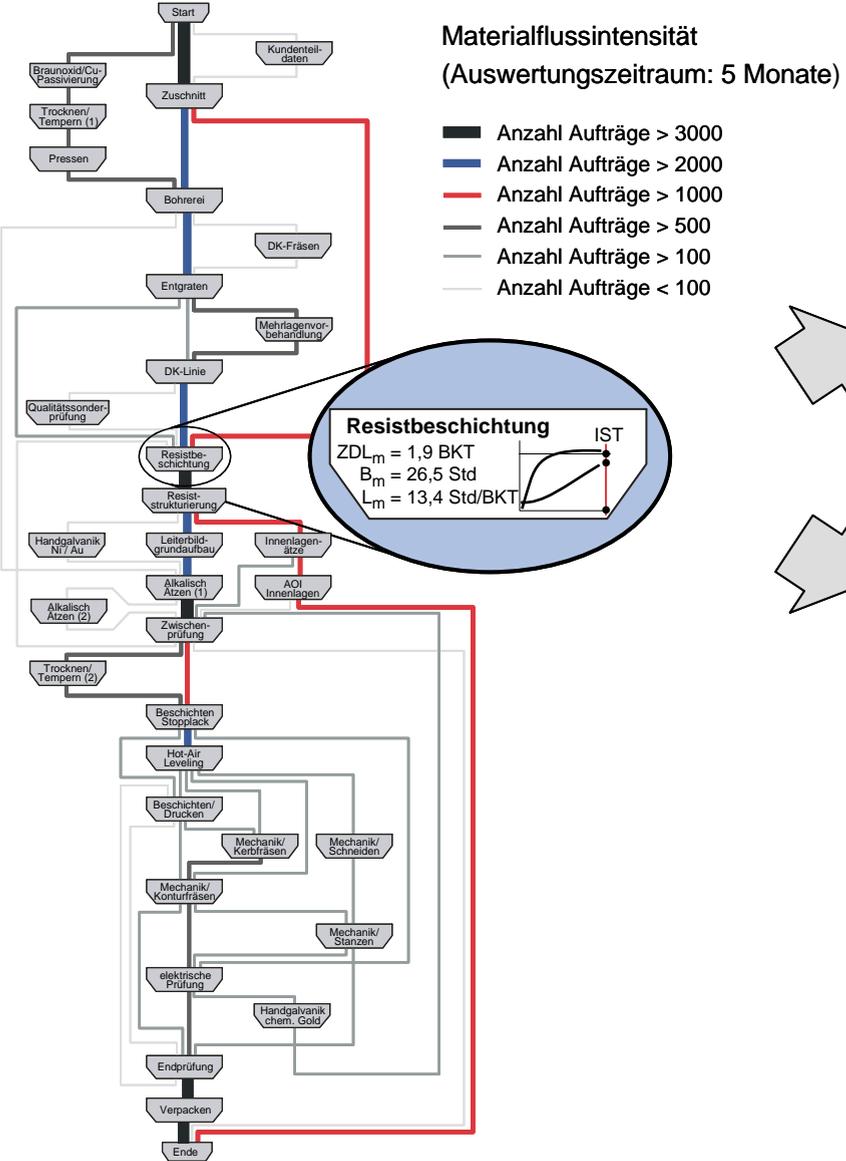


Praxisbeispiel

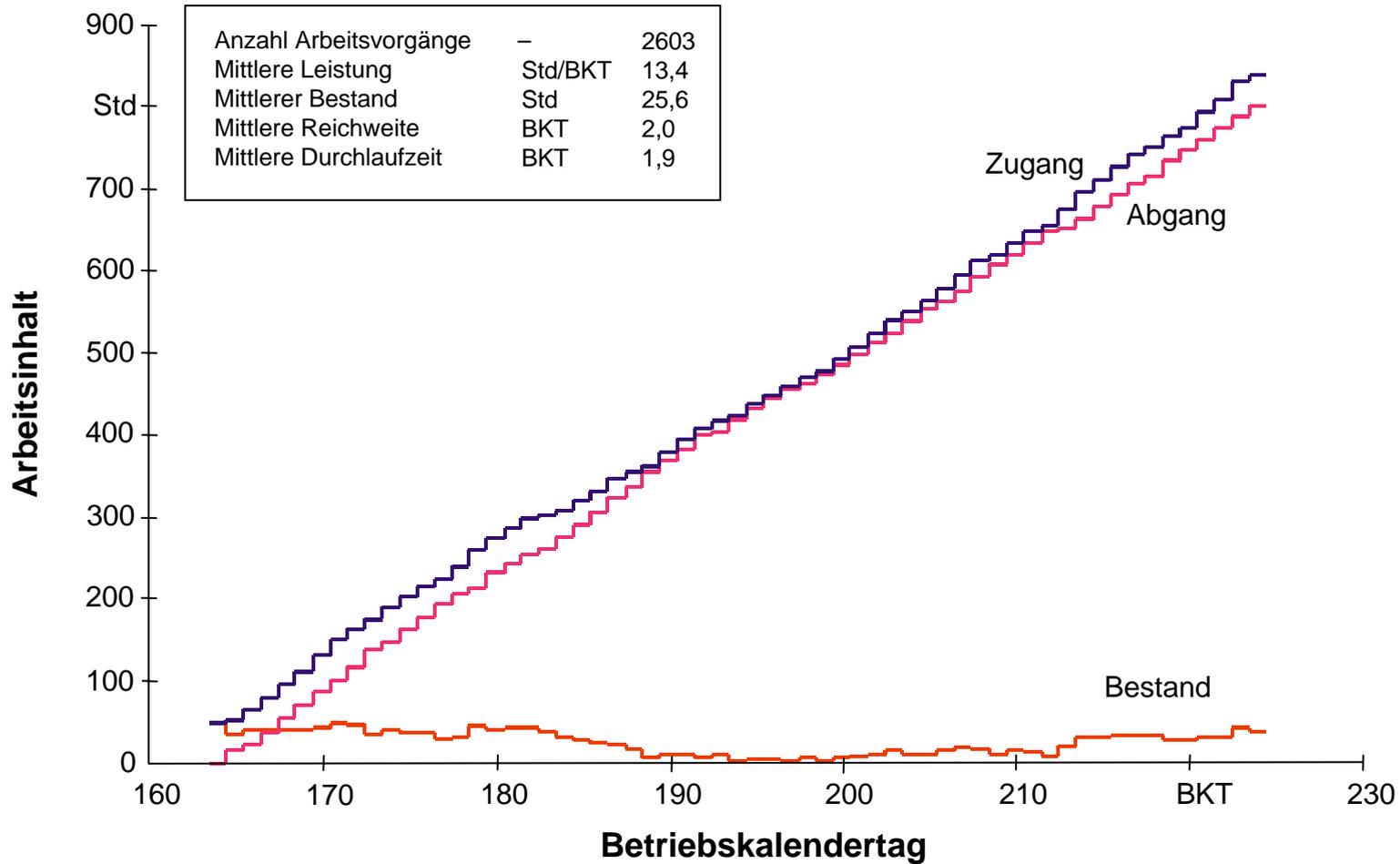
# Durchlaufzeit- und Bestandsanalyse in der Praxis



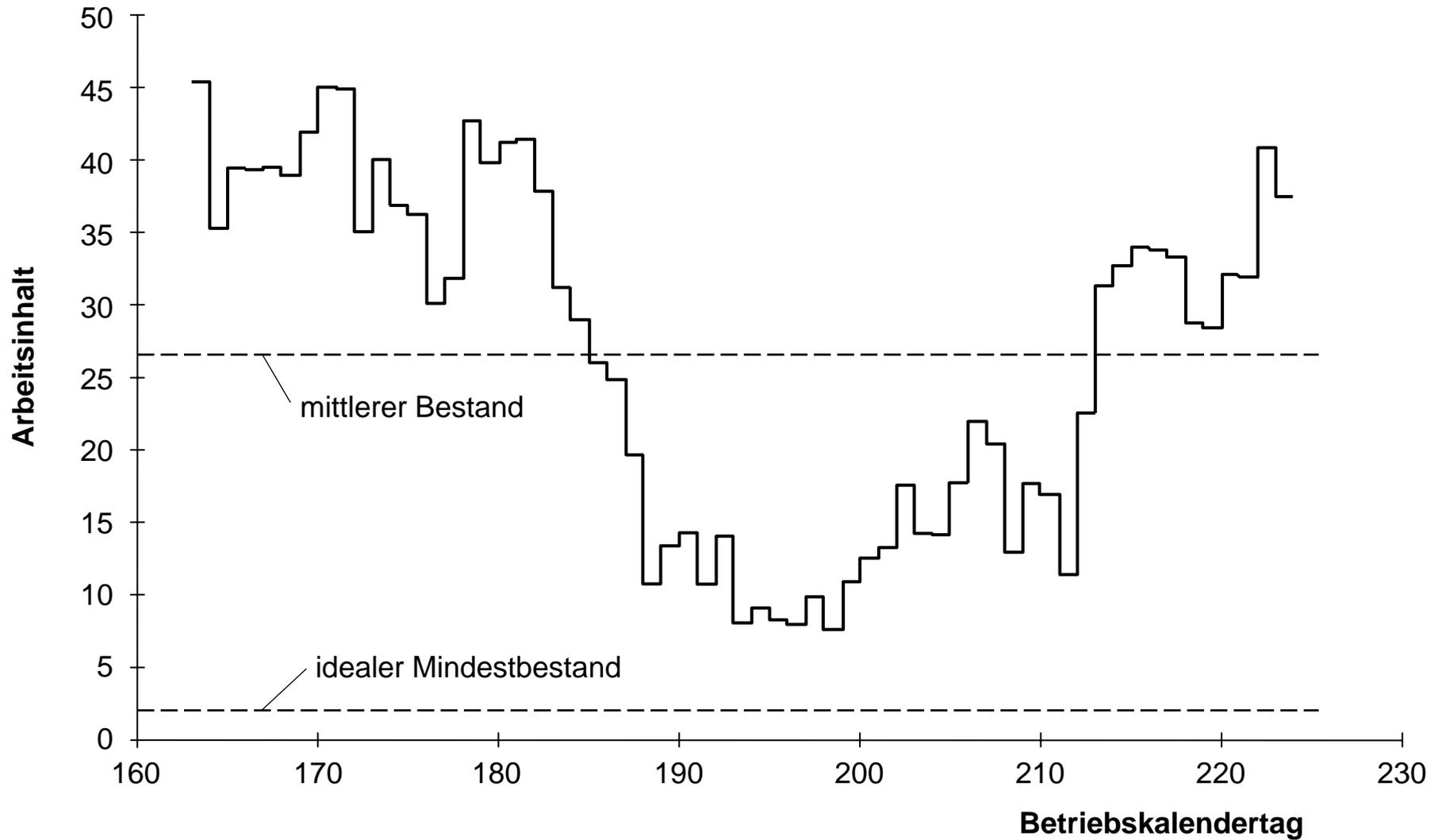
# Darstellung logistischer Spitzenkennzahlen im Materialfluss



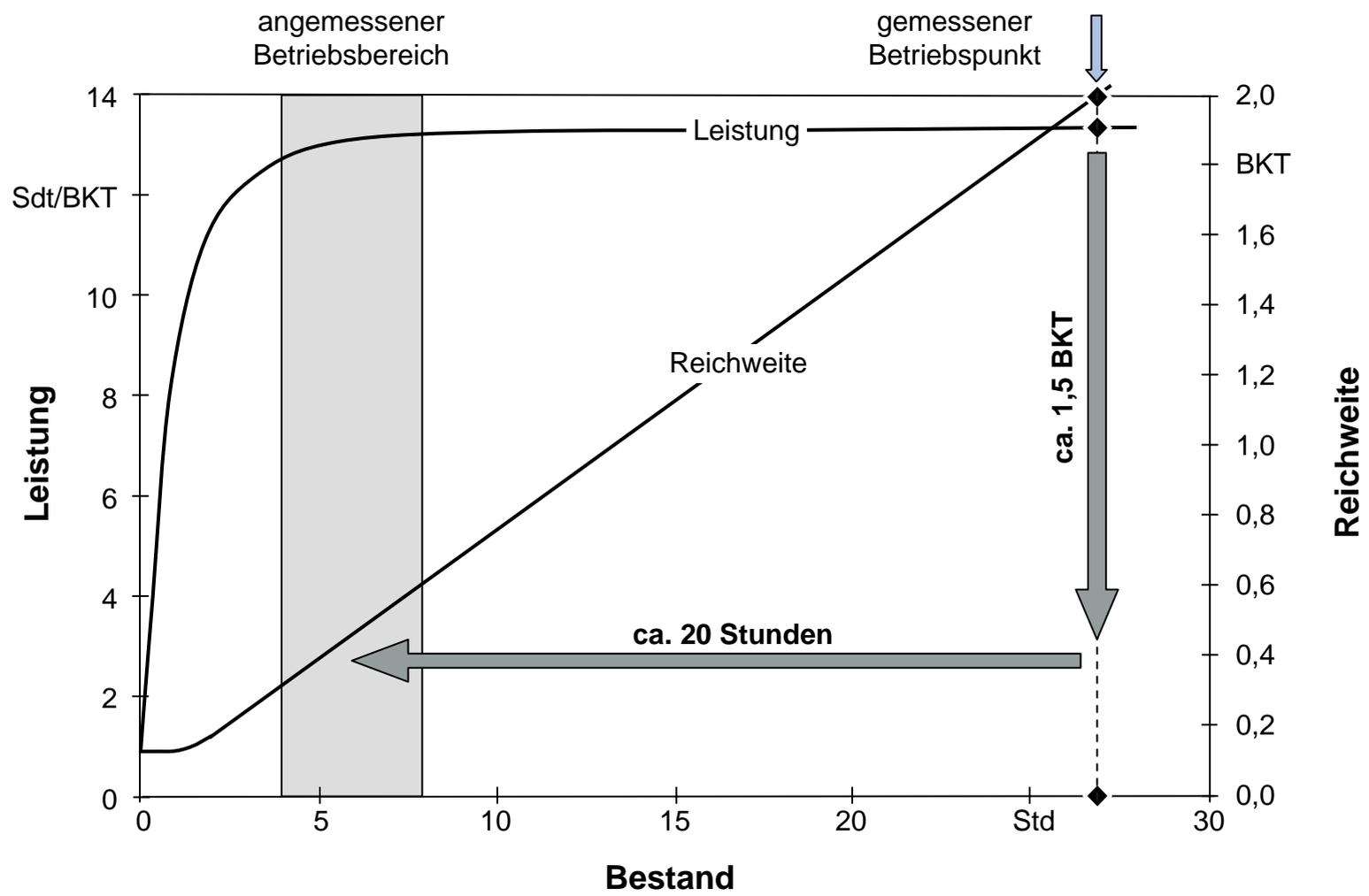
# Durchlaufdiagramme für das Arbeitssystem „Resistbeschichtung“



# Bestandsverlauf am Arbeitssystem „Resistbeschichtung“



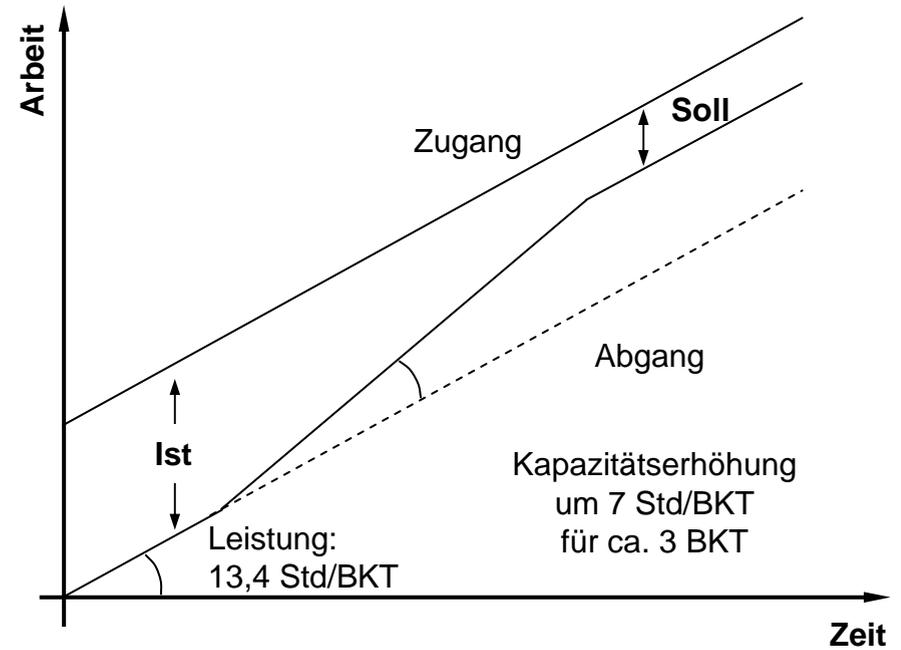
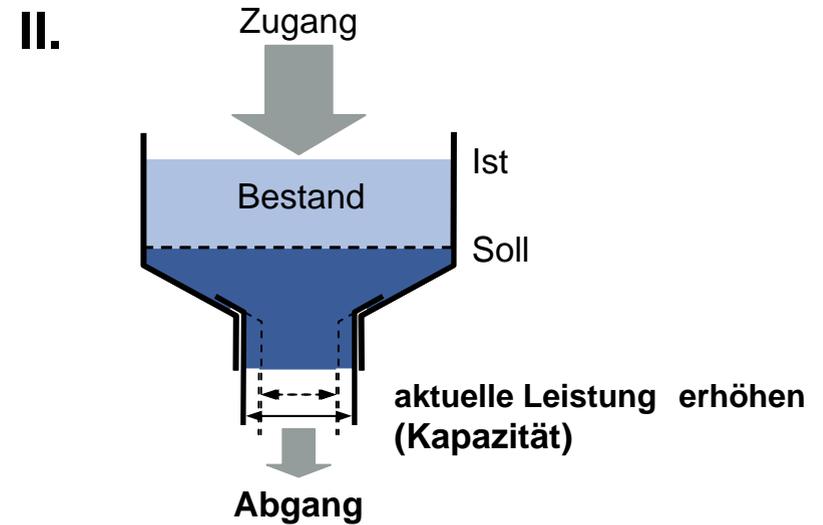
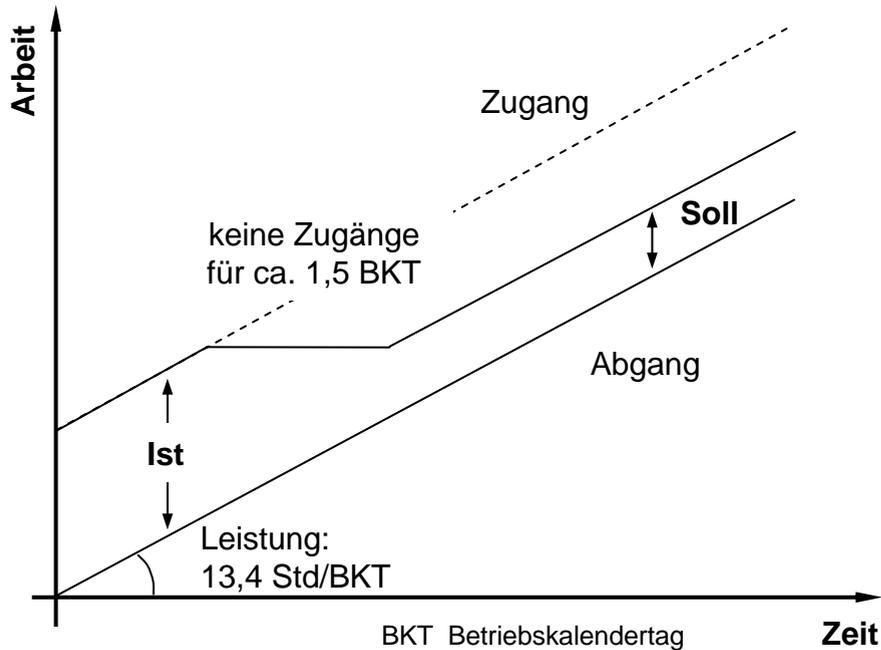
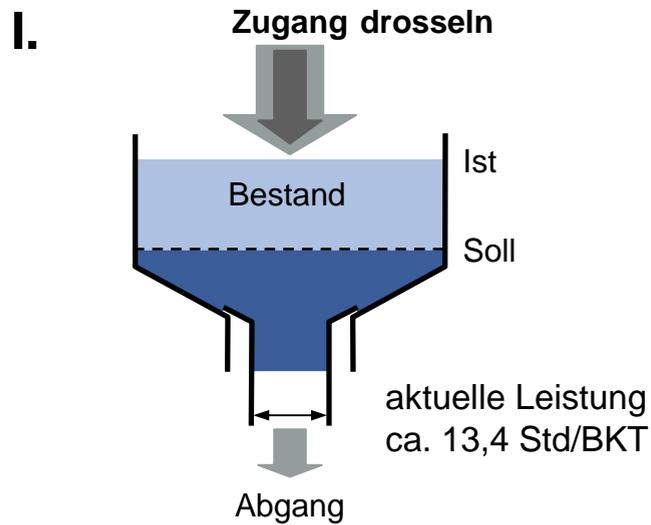
# Berechnete Produktionskennlinie für das Arbeitssystem „Resistbeschichtung“



Reichweite	BKT	2,0	Bestand	Std	26,5
Leistung	Std/BKT	13,4	Mindestbestand	Std	1,8
Anzahl Arbeitsplätze	-	1	Relativer Bestand	%	1442,1

BKT: Betriebskalendertag

# Maßnahmen zur Bestandsreduzierung am Beispiel des Arbeitssystems „Resistbeschichtung“



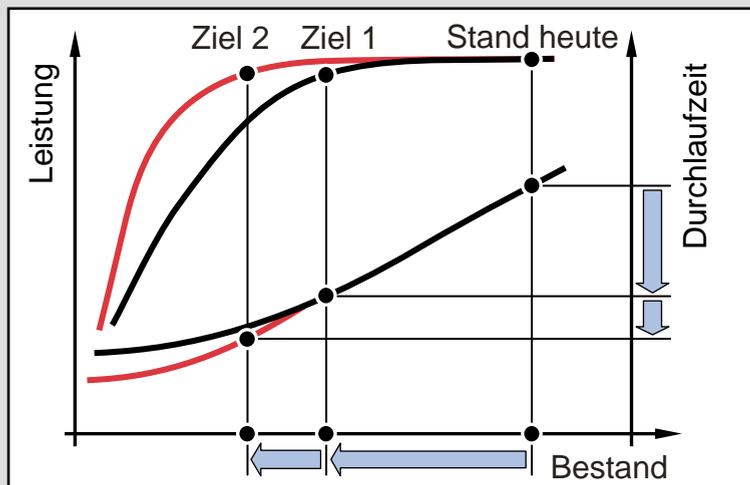
# Maßnahmenpakete zur Halbierung der Auftragsdurchlaufzeit

## Ziele:

- Halbierung der Durchlaufzeiten
- Reduzierung der Durchlaufzeitstreuung
- Erhöhung der Terminalsicherheit

## Stand heute:

- hohe Durchlaufzeiten
- große Terminabweichungen
- hohes Bestandsniveau
- starke Priorisierungen



## Potenzialabschätzung:

- Durchlaufzeitreduzierung bis 58% ausschließlich durch Bestandsregelung realisierbar, dadurch:
- gleichgroße Reduzierung der Durchlaufzeitstreuung
- deutliche Erhöhung der Terminalsicherheit

## Logistisches Maßnahmenpaket:

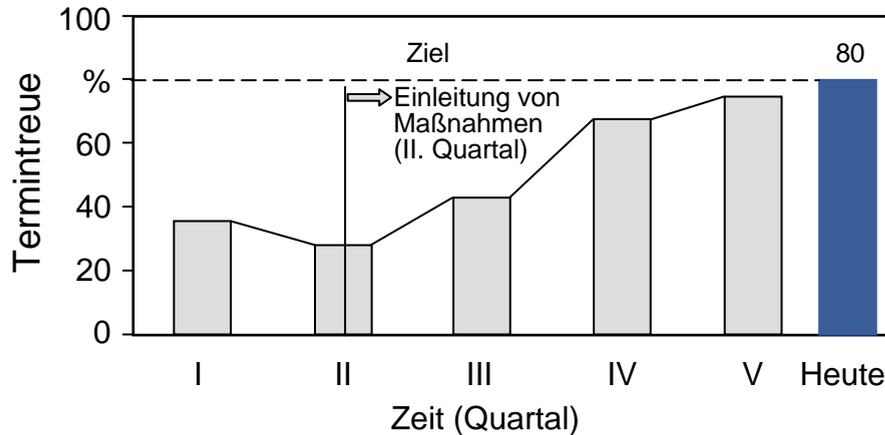
### Für Ziel 1:

- Einführung eines permanenten Controllings
- Logistische Positionierung
- Vorgabe zielkonformer und realistischer Solldaten
- Einführung einer Kapazitätssteuerung
- Einführung einer terminorientierten Auftragsfreigabe
- Schulung der Mitarbeiter

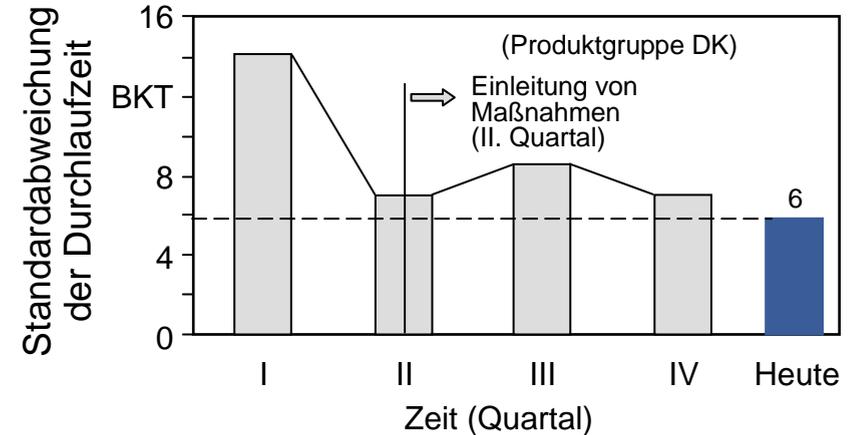
### Für Ziel 2:

- konsequente Reduzierung technisch bedingter Wartezeiten
- Weitergehende Reduzierung und Harmonisierung der Auftragszeiten

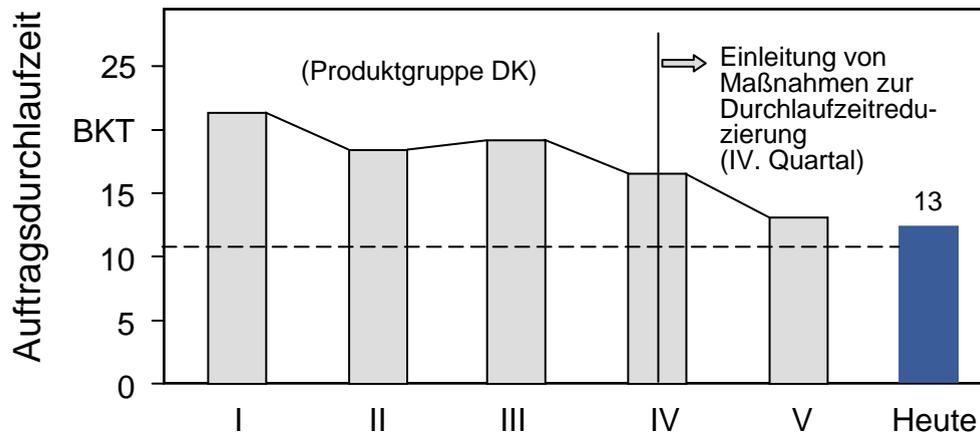
# Realisierte Erfolge in der Leiterplattenfertigung



a) Termintreue



b) Durchlaufzeitsteuerung



c) Auftragsdurchlaufzeit

## Realisierte Maßnahmen

### II. Quartal

- Korrektur der Soll-Durchlaufzeiten
- Terminorientierter Auftragseinstoß
- Mitarbeiterschulung

### IV. Quartal

- Einführung eines Monitoringsystems
- Logistische Positionierung

DK : Durchkontaktierte Ware  
BKT : Betriebskalendertag

## Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

Institut für Fabrikanlagen und Logistik

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis  
An der Universität 2  
30823 Garbsen

Tel.: 0511 / 762-2440  
Fax.: 0511 / 762-3814  
[www.ifa.uni-hannover.de](http://www.ifa.uni-hannover.de)

## Ihre Ansprechpartner:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Wiebke Hartmann  
*Produktionsmanagement*

Durchwahl: -19809  
[hartmann@ifa.uni-hannover.de](mailto:hartmann@ifa.uni-hannover.de)