

# Präsentation für Ihr Unternehmen



**Reduktion von Durchlaufzeiten**  
Logistics Improvement Services - LIS GmbH



Dipl.-Ing. H. Jörg Wehn, CPIM  
Geschäftsführer LIS GmbH, Friedberg

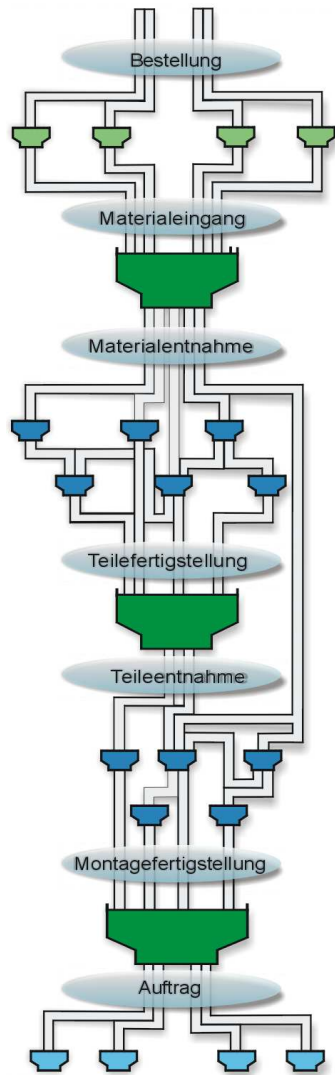


Partner der GTT Gesellschaft für Technologie Transfer mbH *Technologie Transfer*

**LIS Logistics Improvement Services GmbH**

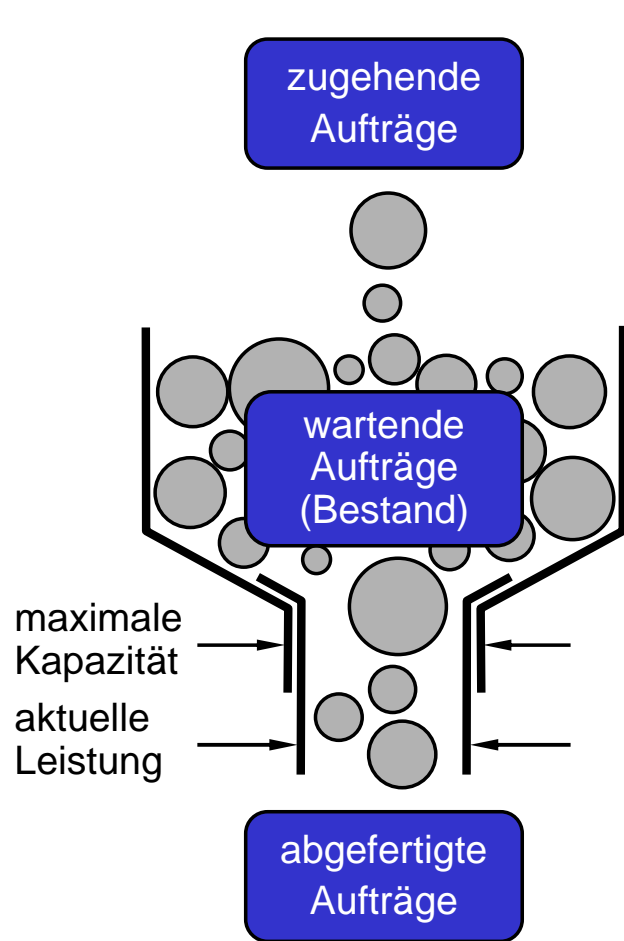
61169 Friedberg • Taufsteinstraße 21

Tel.: 06031 77113-0 • Fax: 06031 77113-1 • E-Mail: [info@lis-logistik.de](mailto:info@lis-logistik.de) • [www.lis-logistik.de](http://www.lis-logistik.de)

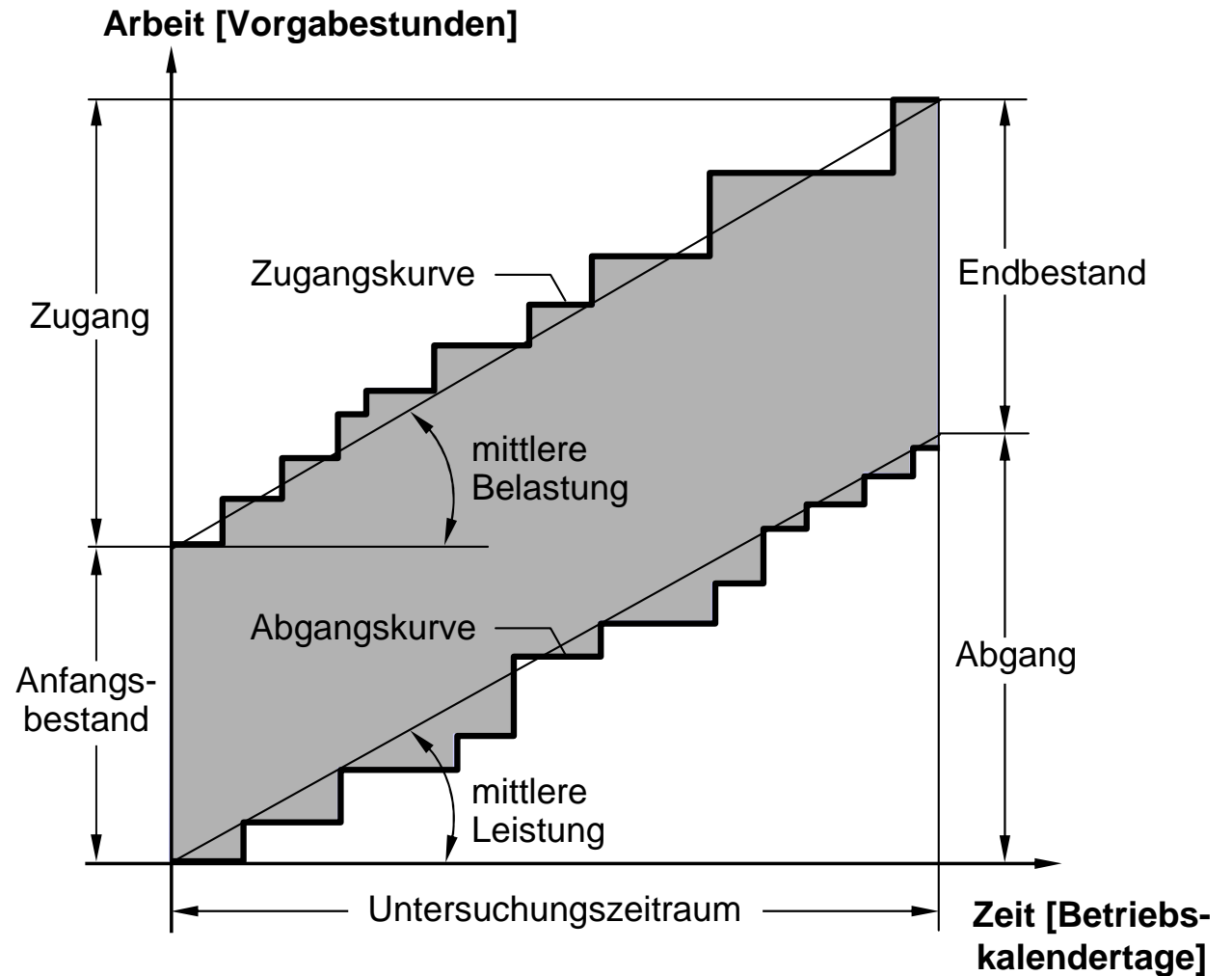


**Dieser Vortrag dient zur  
Beschreibung der Anwendung von  
Durchlaufdiagrammen und  
Betriebskennlinien  
zum Zweck der  
Reduktion von Durchlaufzeiten und  
der Steigerung der Produktivität.**

**Die theoretischen Grundlagen wurden am Institut für  
Fabrikanlagen (IFA), Hannover entwickelt und sind in  
FAST praxisorientiert umgesetzt.**



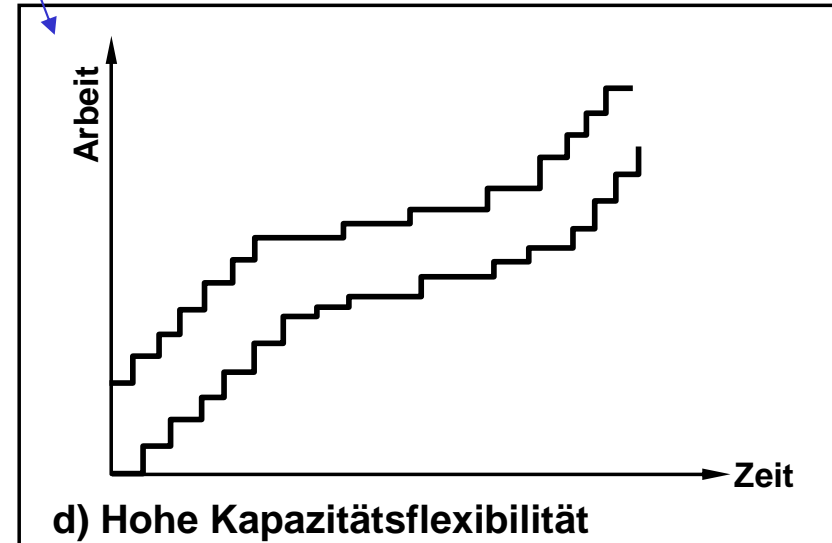
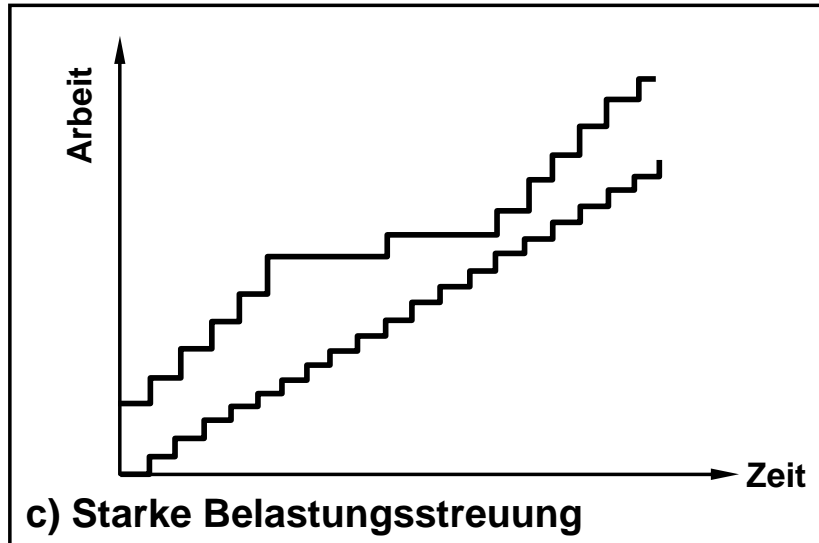
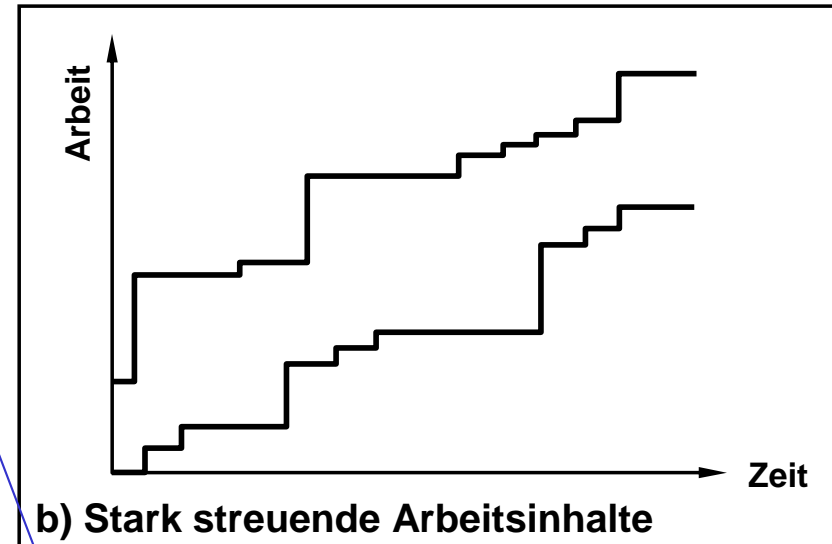
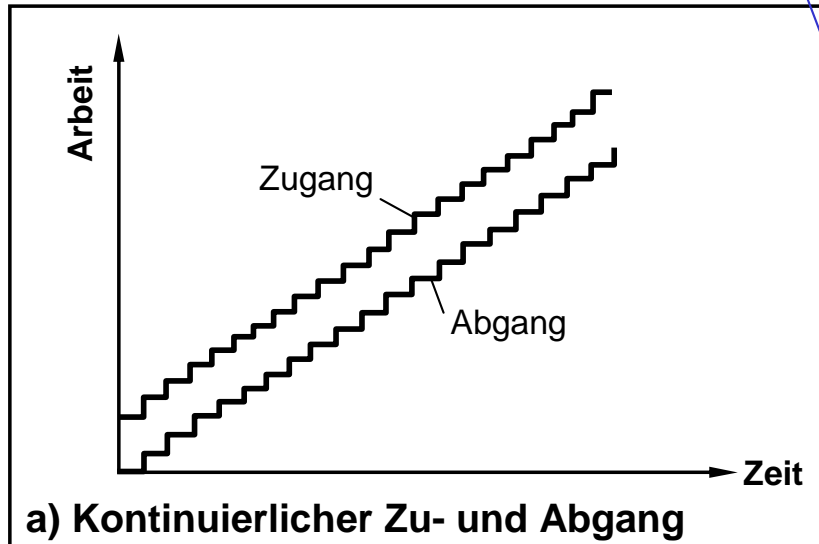
a) Trichtermodell



b) Durchlaufdiagramm

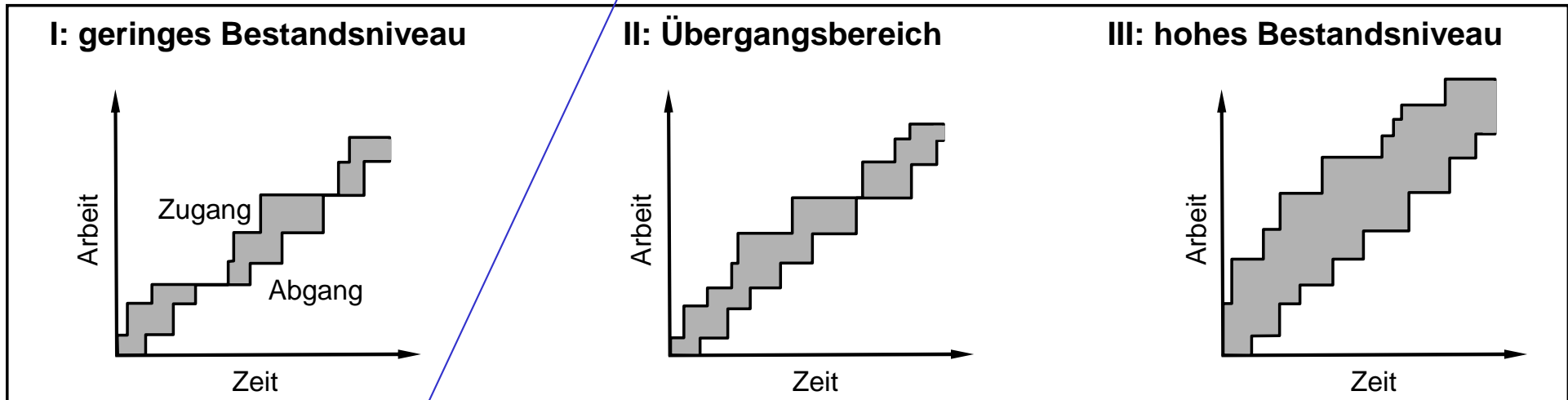


## Trichtermodell und Durchlaufdiagramm eines Arbeitssystems

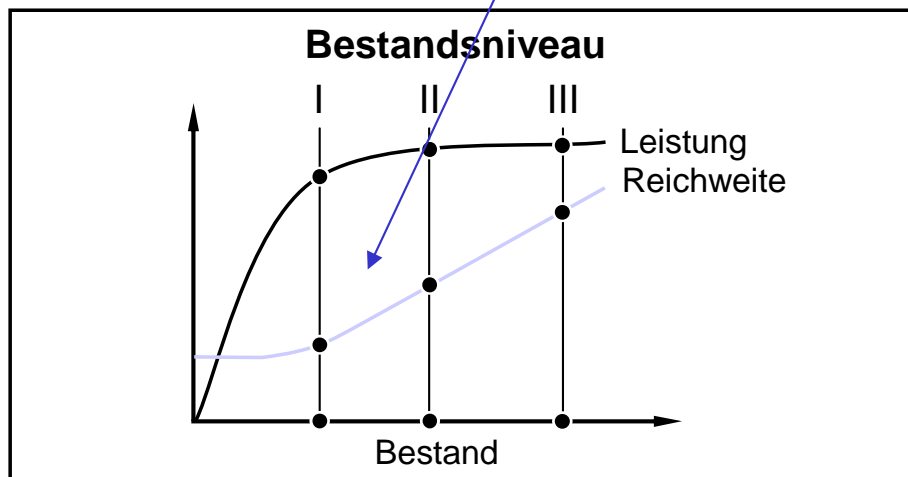


## Ausgewählte Prinzipbeispiele für Durchlaufdiagramme

Das Ziel ist ein stabil eingeschwungener Betriebszustand!  
 Dies erfordert: 1. Hohe Kapazitätsflexibilität & 2. stabilen mittleren Bestand (WIP).



a) typische Betriebszustände an einem Arbeitssystem



b) Darstellung der Betriebszustände in Produktionskennlinien

$$B_m(t) = BI_{\min} \cdot (1 - (1 - \sqrt[t]{t})^4) + BI_{\min} \cdot \alpha_1 \cdot t$$

$$L_m(t) = L_{\max} \cdot (1 - (1 - \sqrt[t]{t})^4)$$

$$R_m(t) = \frac{B_m}{L_m}$$

$B_m(t)$  mittlerer Bestand       $BI_{\min}$  idealer Mindestbestand  
 $L_m(t)$  mittlere Leistung       $L_{\max}$  max. mögliche Leistung  
 $R_m(t)$  mittlere Reichweite       $\alpha_1$  Streckfaktor  
 $t$  Laufvariable ( $0 < t < 1$ )

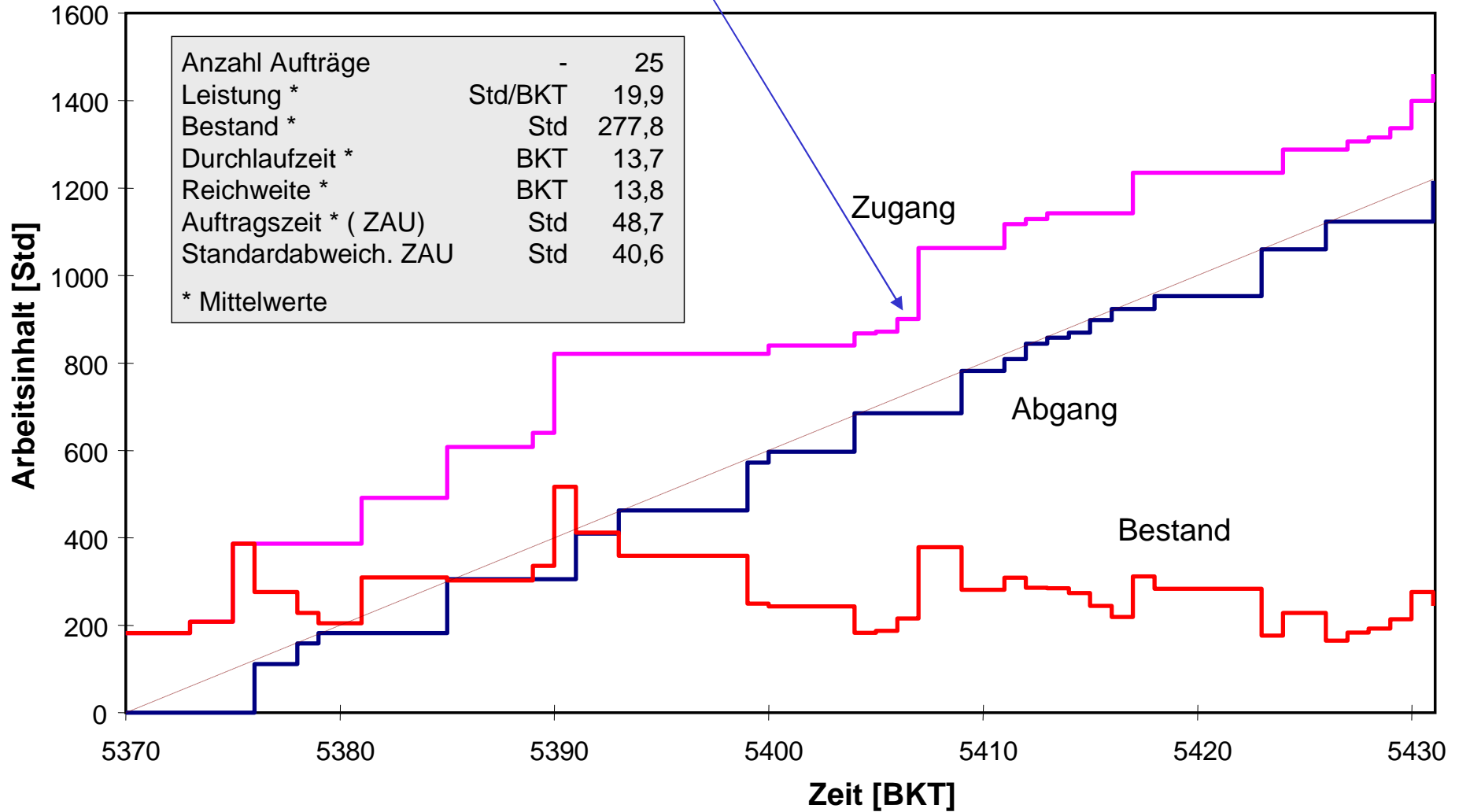
c) Approximationsgleichung zur Berechnung der Kennlinien



## Produktionskennlinien: Das Wirkmodell der Produktion

Das Beispiel zeigt das Durchlaufdiagramm eines Arbeitssystems (Arbeitsplatz oder Arbeitsplatzgruppe) mit starken Belastungsschwankungen.

### Simulationsergebnis:

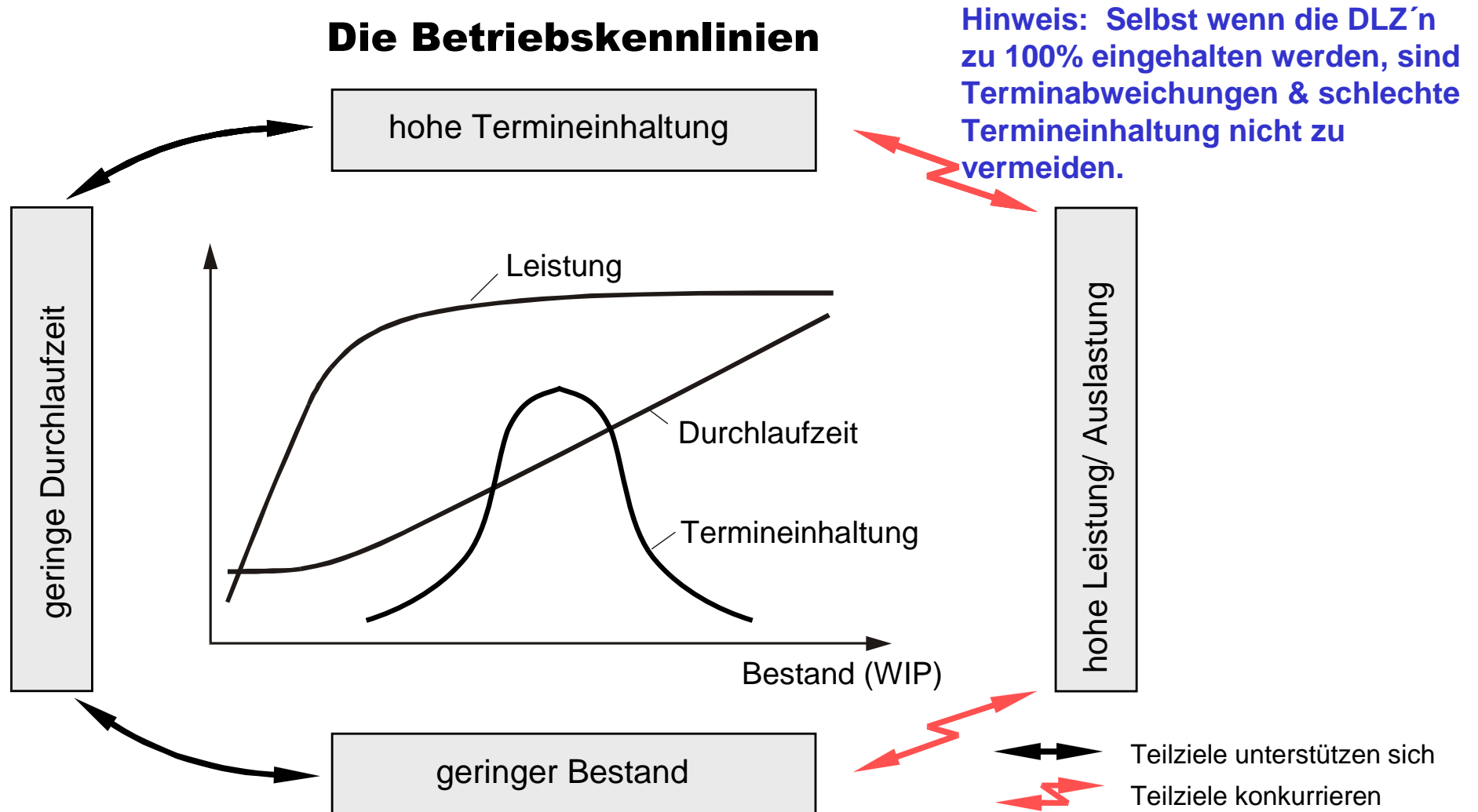


## Durchlaufdiagramm eines Beispielsystems

Durchlaufzeitschwankungen und schlechte Termineinhaltung sind Ergebnisse z.B. von:  
1. Schwankenden Losgrößen, 2. schwankenden Arbeitsinhalten & 3. Reihenfolgevertauschungen.

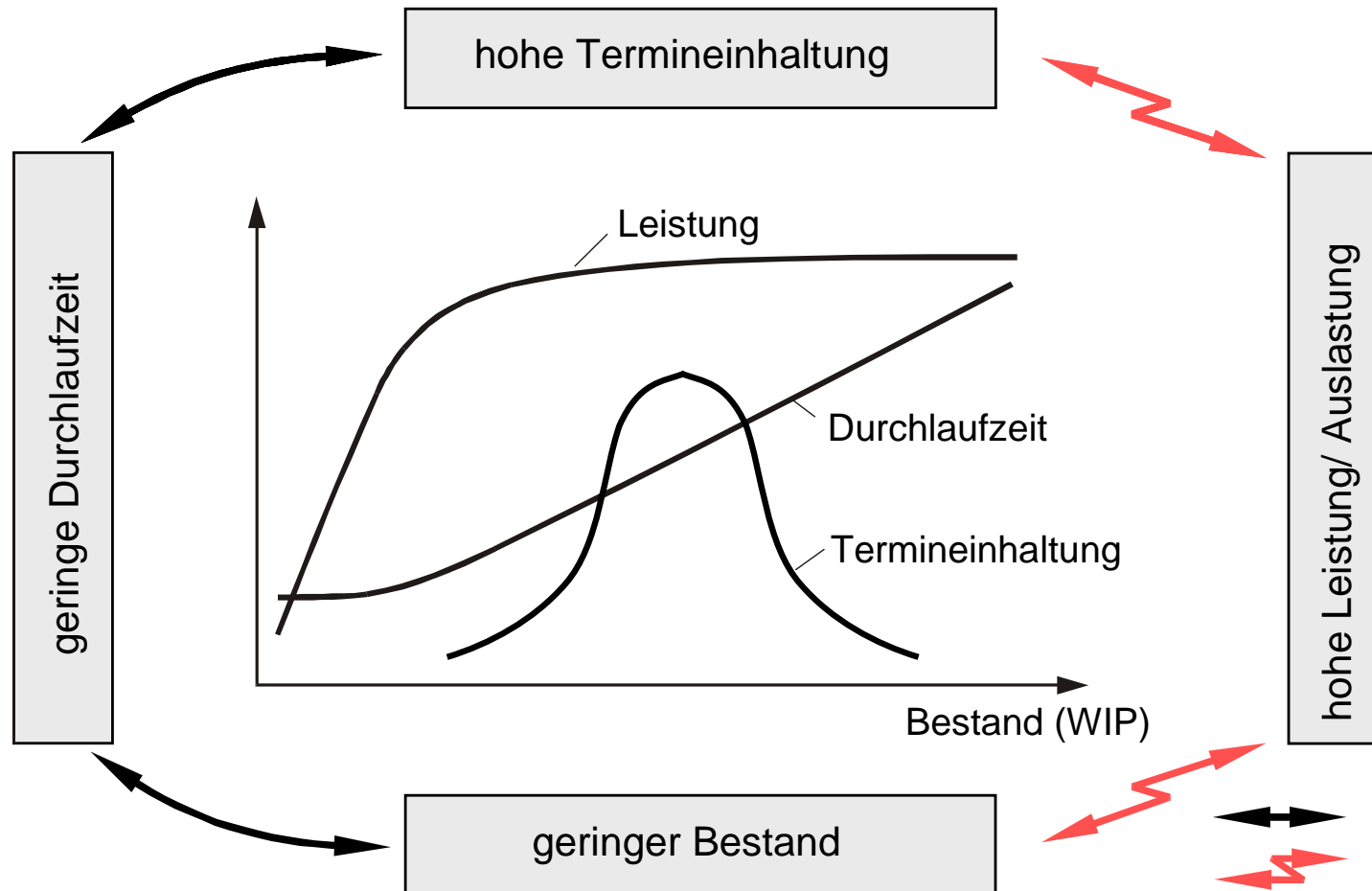


## Die Betriebskennlinien



## Das Dilemma der Ablaufsteuerung

## Die Betriebskennlinien

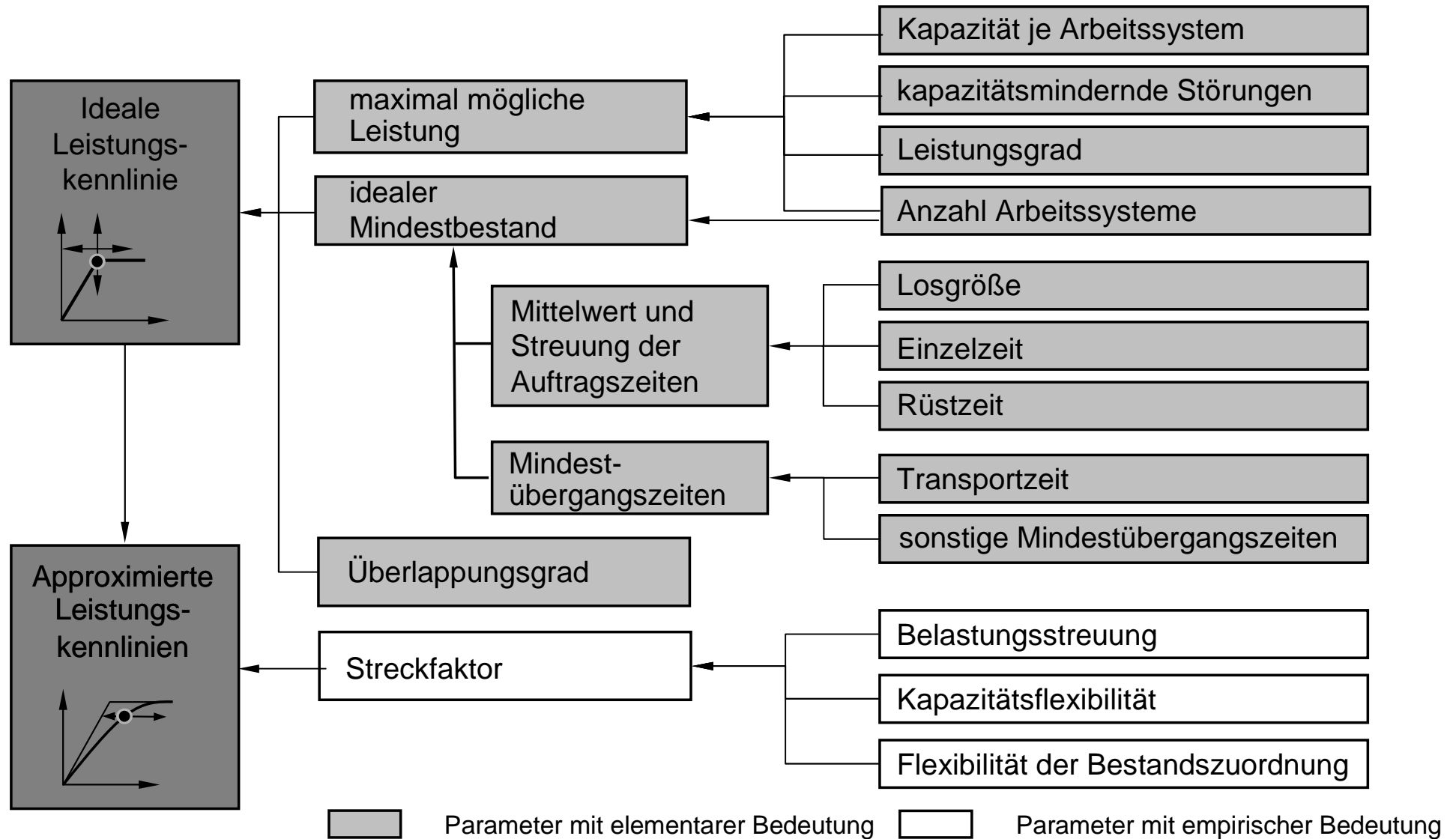


Welches ist Ihr wichtigstes Ziel?



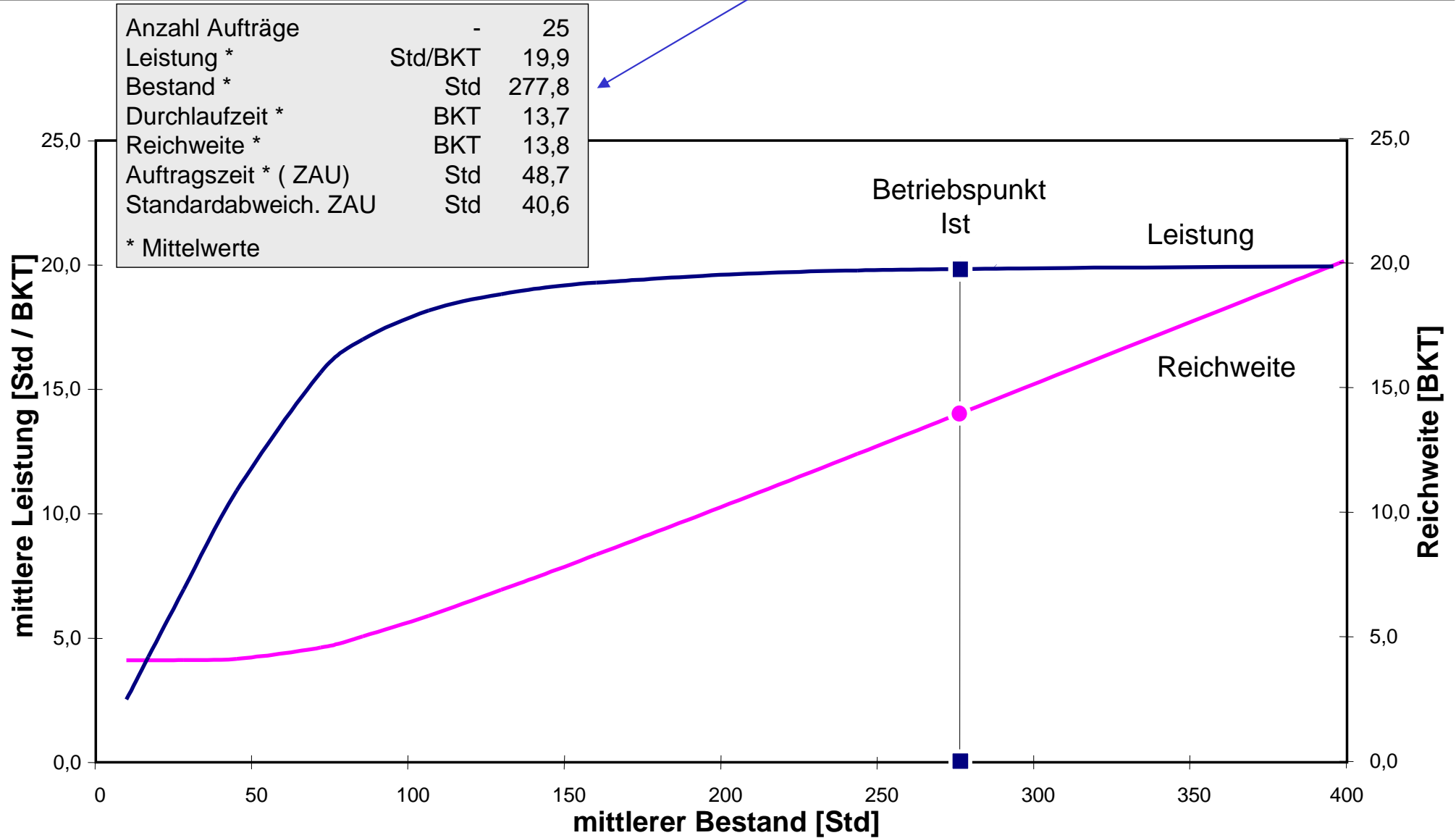
## Das Dilemma der Ablaufsteuerung





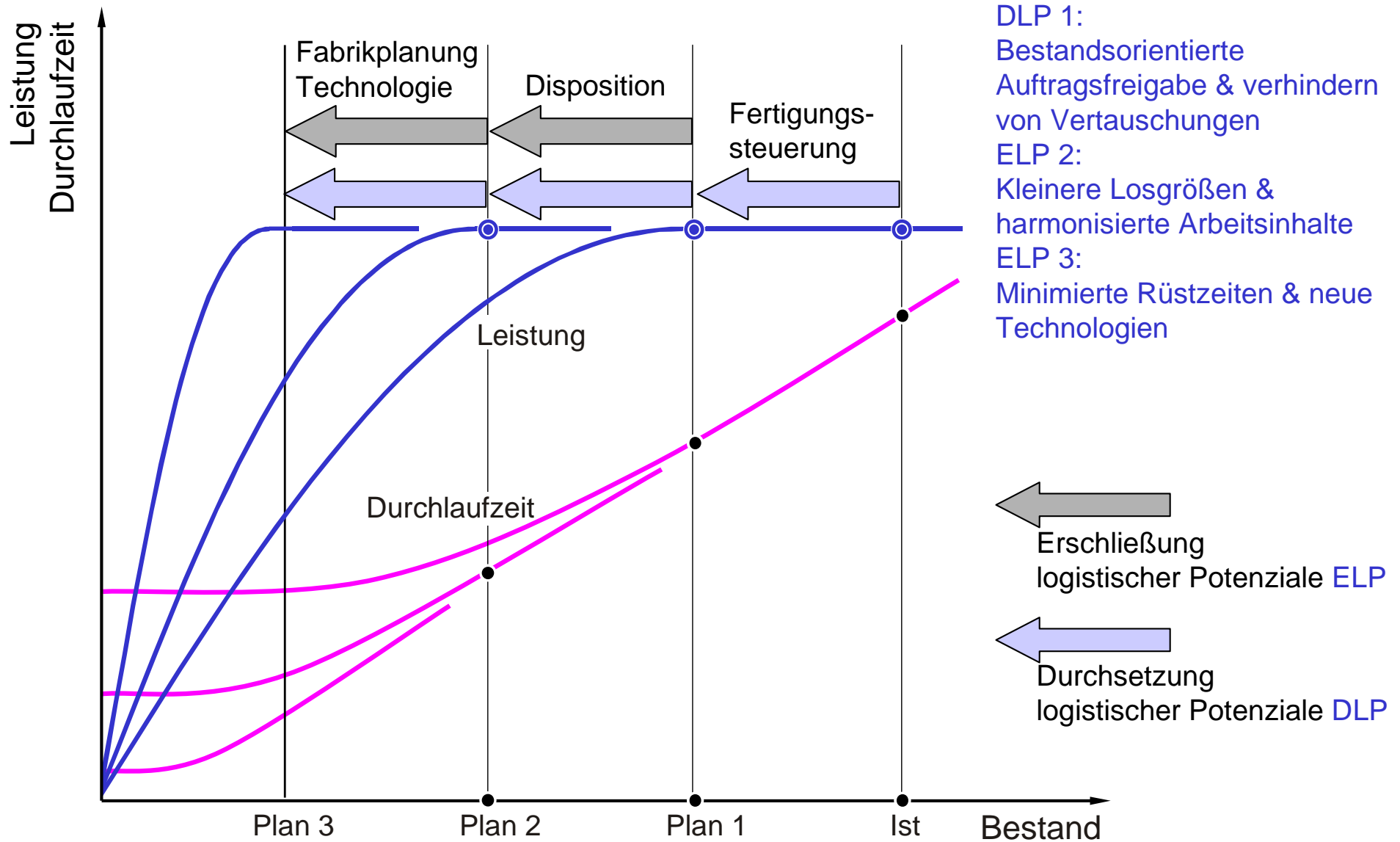
## Die Parameter der berechneten Produktionskennlinien

Die Ausgangssituation. Bitte beachten Sie die gegenwärtigen Kennzahlen.



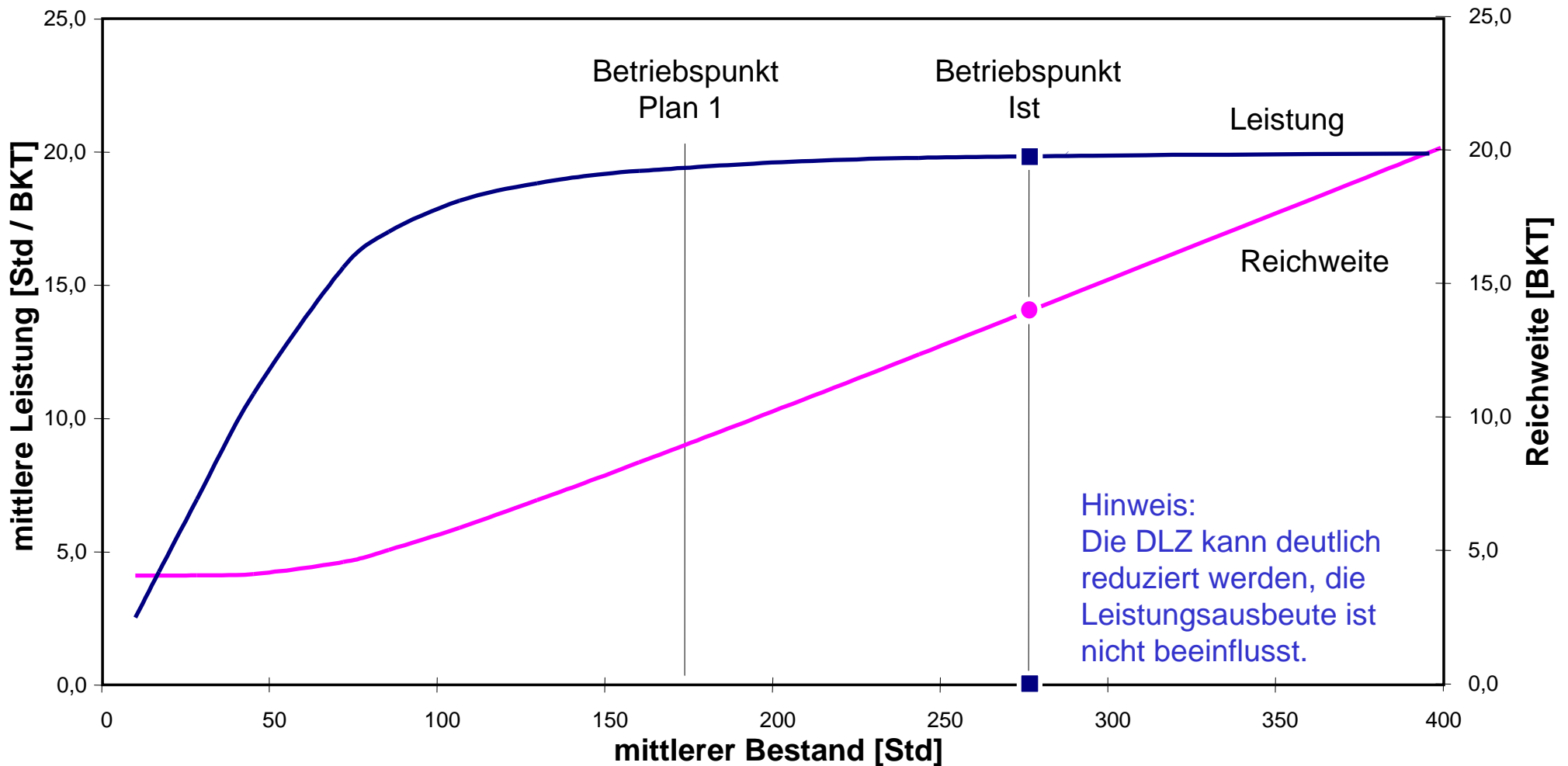
**Wie können Leistung & DLZ optimiert werden?**

# Maßnahmen zur Verbesserung (Reduktion der Durchlaufzeit, Reduktion des WIP-Bestands & Steigerung der Produktivität):

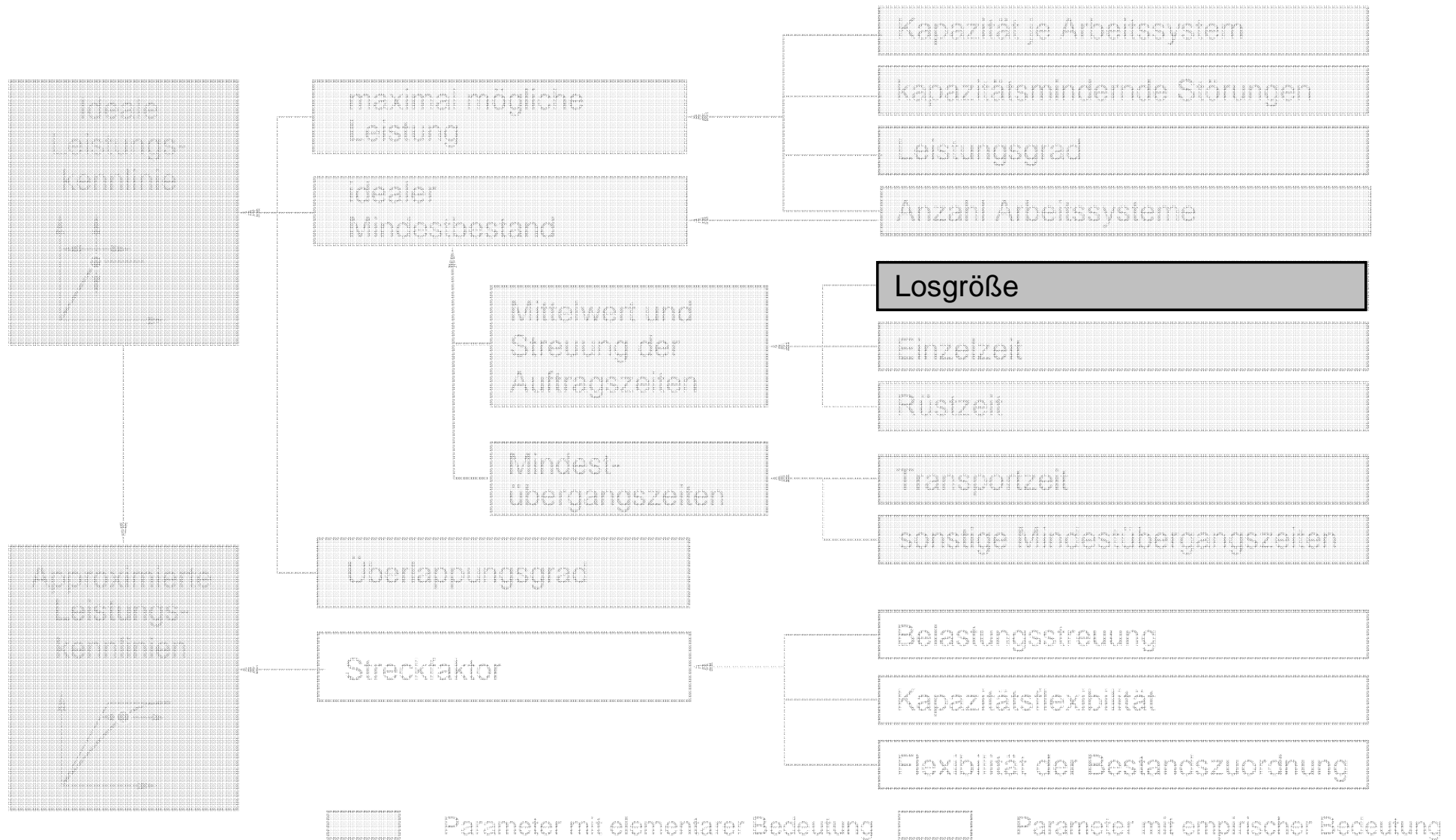


## Maßnahmen zur schrittweisen Reduktion der DLZ

## Schritt 1: Bestandsorientierte Auftragsfreigabe & Verhindern von Reihfolgevertauschungen

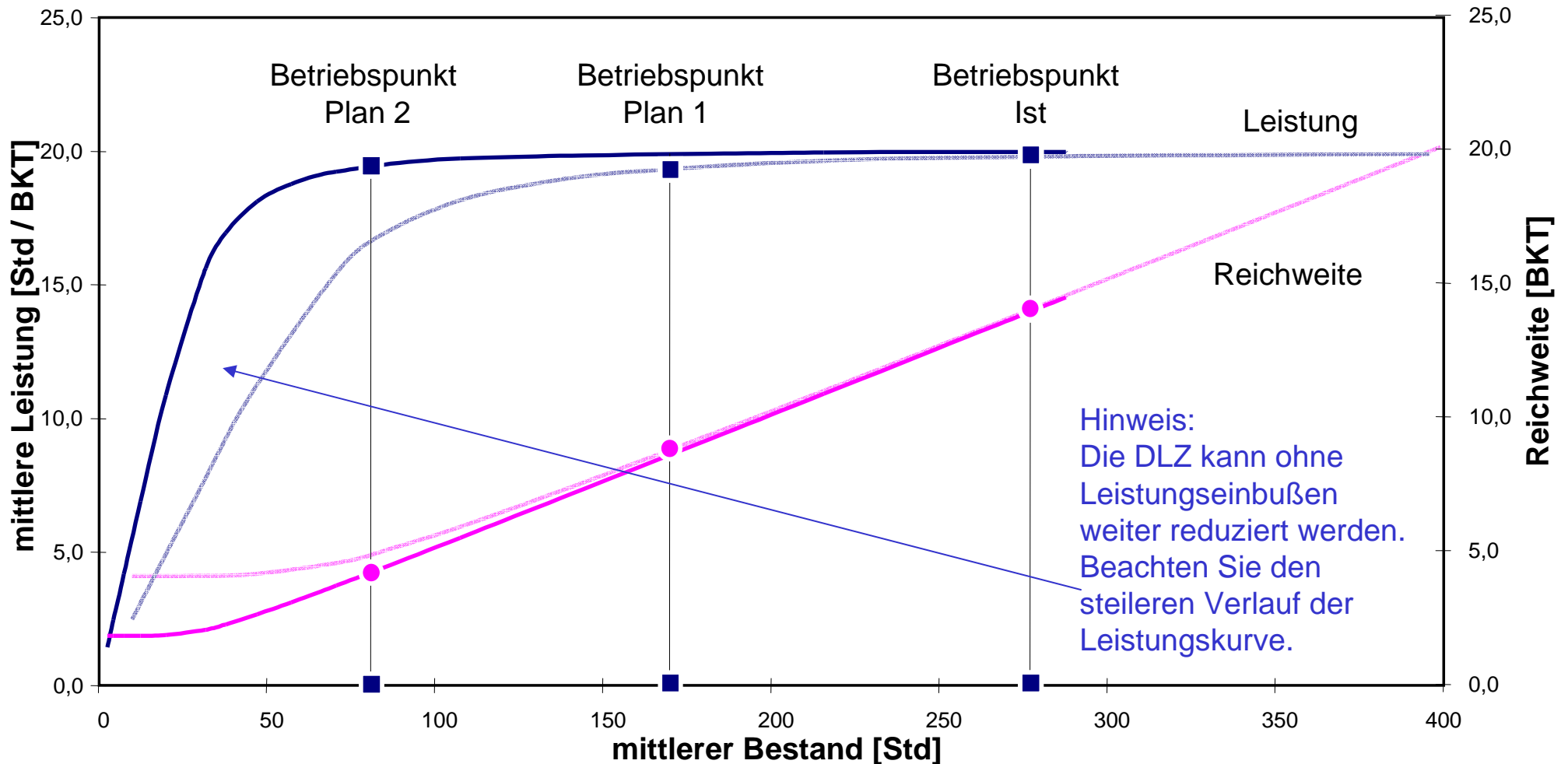


**Durchsetzung logistischer Potenziale!**



## Im Fokus: Die Losgröße & harmonisierte Arbeitsinhalte

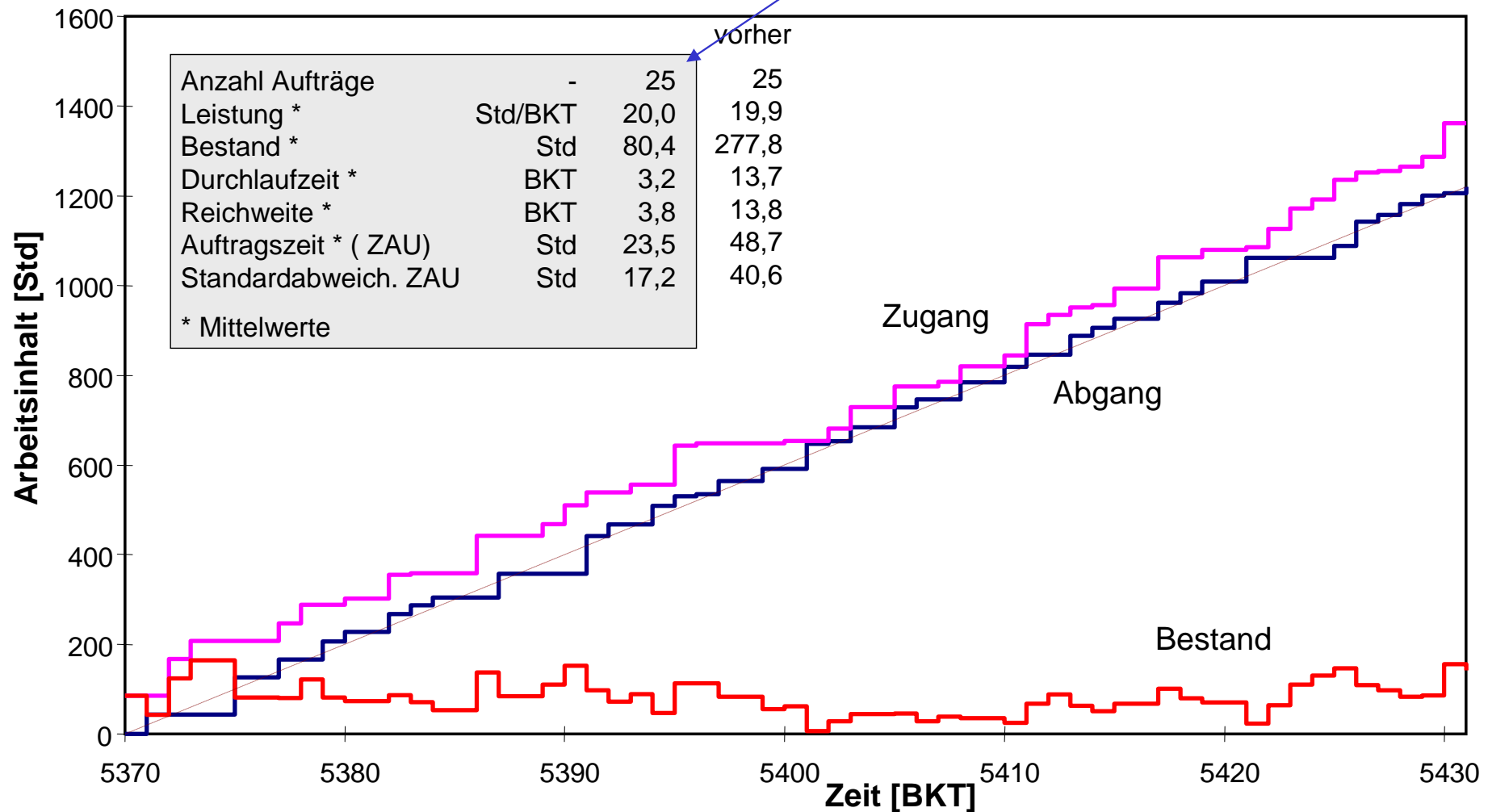
## Plan 2: Reduktion der Losgrößen & Harmonisierung der Arbeitsinhalte



**Erschließung logistischer Potenziale!**

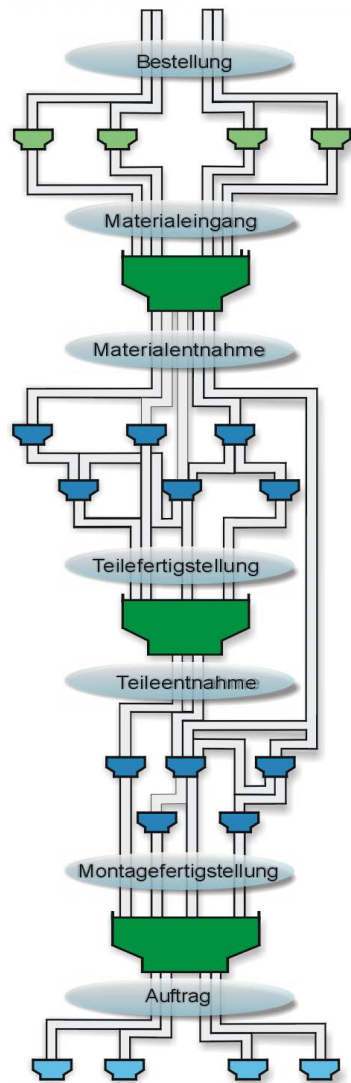
Das Beispiel zeigt das Durchlaufdiagramm des bekannten Arbeitssystems, nachdem die Schritte 1 und 2 umgesetzt sind. Bitte beachten Sie die erreichten Ergebnisse (Kennzahlen).

## Die Ergebnisse der Reduktion der Losgrößen und der Harmonisierung der Arbeitsinhalte:

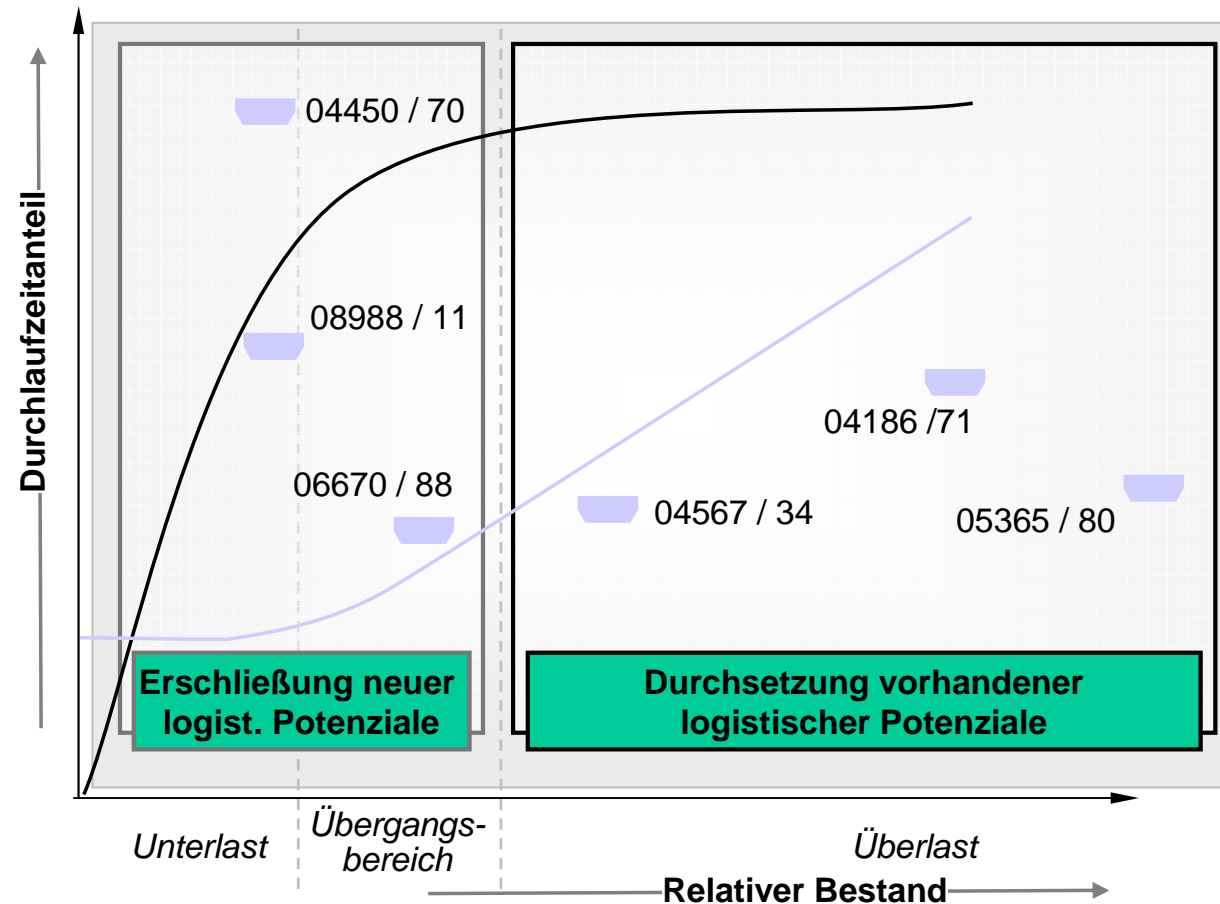


**Die Flexibilität kann deutlich gesteigert werden!**

Im Rahmen einer produktionslogistischen Analyse wird das Ressourcenportfolio erstellt. Je nach Lage ergeben sich individuelle Maßnahmenschwerpunkte, um Verbesserungen zu erreichen.



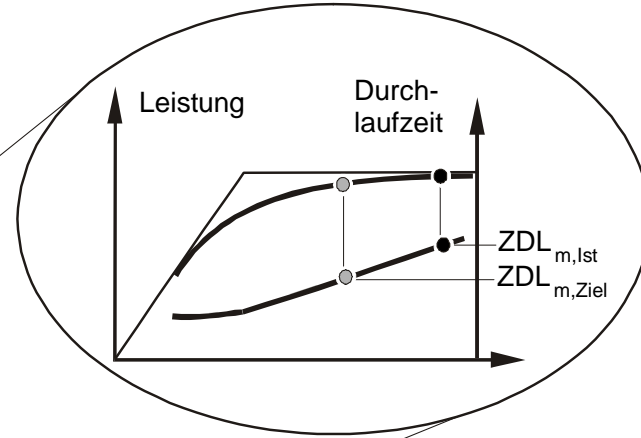
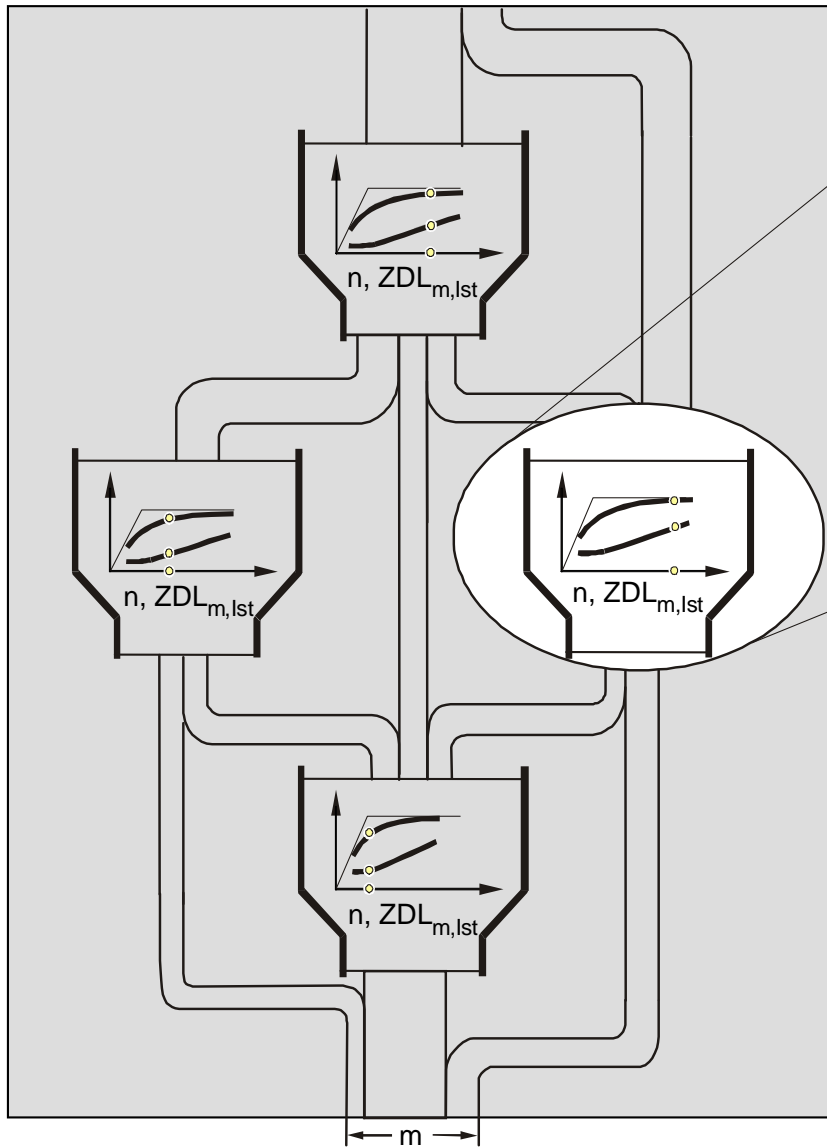
**Das Ressourcenportfolio (Auszug)**



**Die Arbeitssysteme werden gemäß ihrer Bedeutung & der individuellen Maßnahmenansätze differenziert!**



Die Betriebskennlinie je Arbeitssystem erlaubt die sachliche Beurteilung des Ratio-potentials und ermöglicht damit die Definition einer sachlichen, belastbaren Zielsetzung!



Bei stabilen, eingeschwungenen Produktionsprozessen gilt:

$$\sum_{k=1}^n ZDA_{k,Ziel} = \sum_{k=1}^n ZDA_{k,Ist} = \sum_{k=1}^n ZDL_{m,Ziel} \cdot n$$

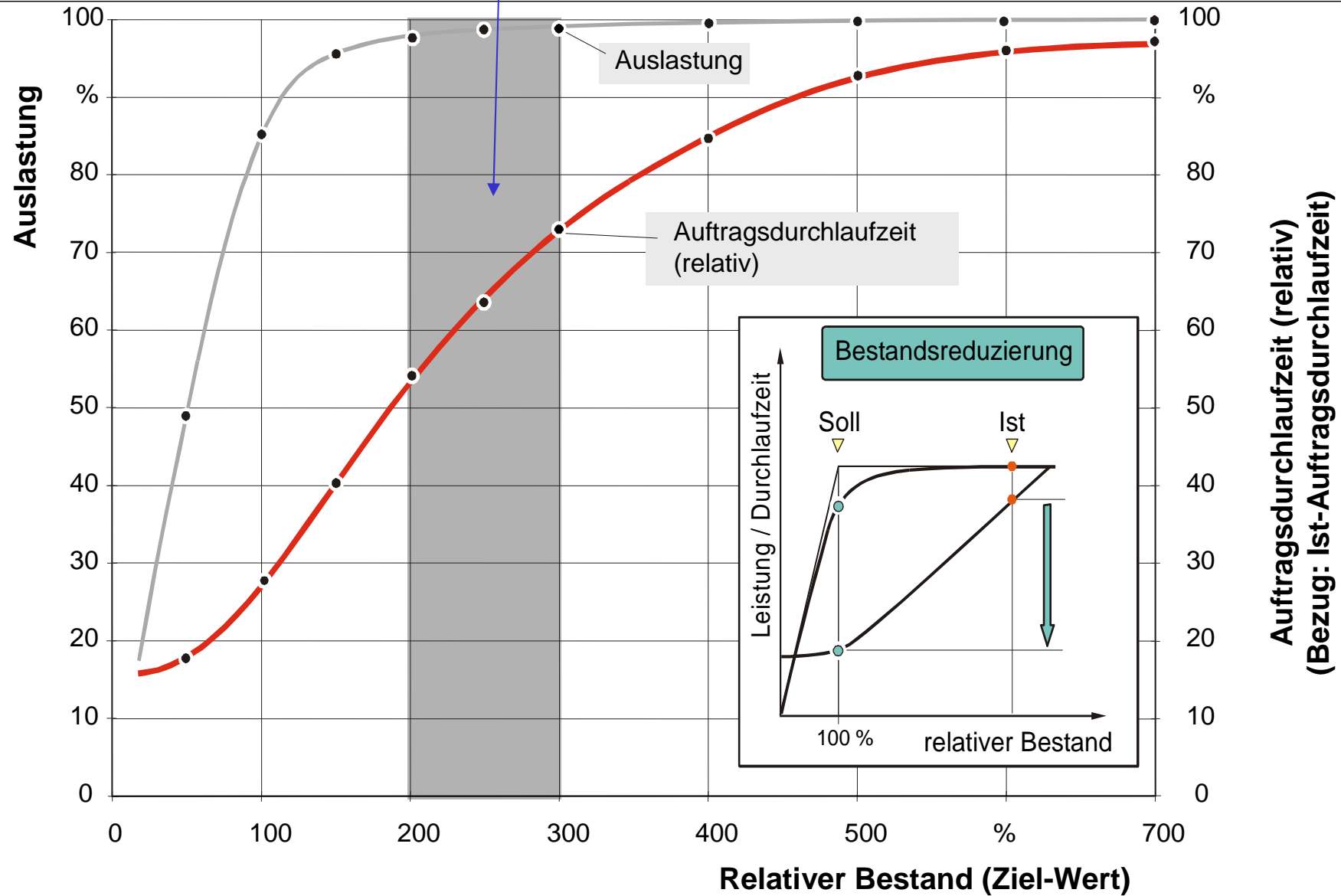
$$\sum_{k=1}^n ZDA_{k,Ziel} = \sum_{k=1}^n ZDA_{k,Ist} = \sum_{k=1}^n ZDL_{m,Ist} \cdot n$$

- ZDA Mittlere Auftragsdurchlaufzeit
- ZDL<sub>m</sub> Mittlere Durchlaufzeit (je Arbeitssystem)
- n Anzahl abgearbeiteter Arbeitsvorgänge (je Arbeitssystem) im Bezugszeitraum
- m Anzahl abgearbeiteter Aufträge (im Bezugszeitraum)
- AAP Anzahl Arbeitssysteme
- Ist Ist-Werte
- Ziel Ziel-Werte



**Quantifizierung der Ratio-Potenziale (Zielsetzung)!**

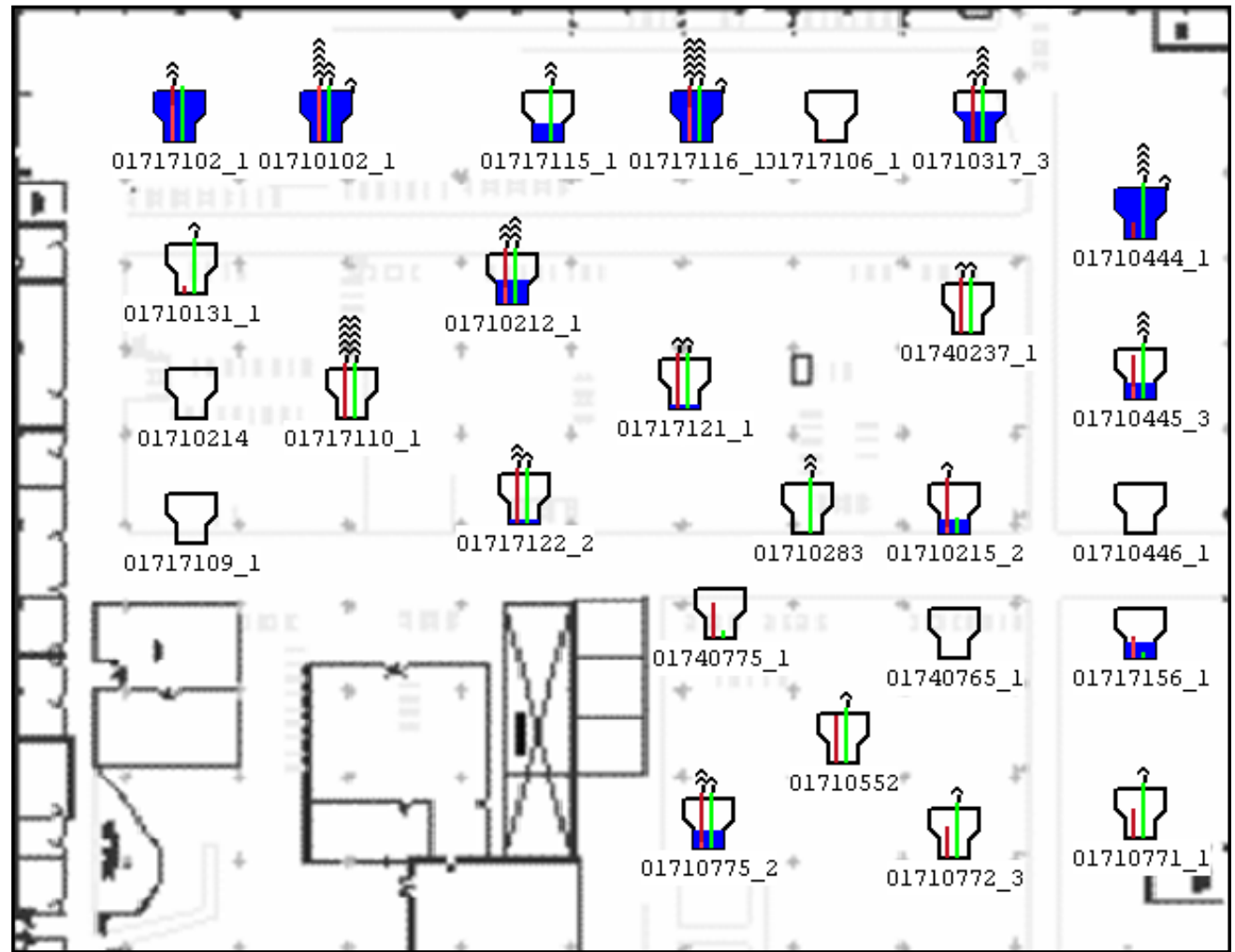
Mit der Betriebskennlinie wird der Betriebsbereich je Arbeitssystem (EP) festgelegt, um die Angestrebte Durchlaufzeit bei maximaler Leistungserbringung zu erreichen.



## Logistische Konfiguration der AS zur Zielerreichung

Das AS-Layout dient mit Hilfe der Legende in übersichtlicher Form dazu, die individuellen Zustände der Arbeitssysteme aufzuzeigen (und entsprechende Maßnahmen einzuleiten).

### Beispiel: Zelle Vorfertigung



Überlauf  
Bestand  
Rückstand  
Vorleistung



**Potenzial ist vorhanden, Handlungsbedarf ist offensichtlich...**

**Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!**



**Reduktion von Durchlaufzeiten**  
Logistics Improvement Services - LIS GmbH



**Dipl.-Ing. H. Jörg Wehn, CPIM**  
Geschäftsführer LIS GmbH, Friedberg



Partner der GTT Gesellschaft für Technologie Transfer mbH *Technologie Transfer*

**LIS Logistics Improvement Services GmbH**

61169 Friedberg • Taufsteinstraße 21

Tel.: 06031 77113-0 • Fax: 06031 77113-1 • E-Mail: [info@lis-logistik.de](mailto:info@lis-logistik.de) • [www.lis-logistik.de](http://www.lis-logistik.de)