

AWF - Arbeitsgemeinschaft

Methoden und Verfahren zur Beherrschung der Produktionslogistik

Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Flowserve GmbH & Co. KG, Dortmund
27. September 2005



Agenda 9. Sitzung

Dienstag, 27. September 2005

- 08:30 Uhr Genehmigung des Protokolls der 8. Sitzung
- 09:00 Uhr Modell der Fertigungssteuerung
- 10:00 Uhr Kaffeepause
- 10:15 Uhr Strategien und Verfahren der Produktionssteuerung
- 11:15 Uhr Diskussion: Welche Durchsetzungssysteme werden in der Praxis eingesetzt und welche Probleme entstehen dabei?
- 12:15 Uhr Mittagspause
- 13:15 Uhr Vorwärts- und Rückwärtsterminierung bei der Linde AG
- 14:15 Uhr Diskussion: Praktischer Einsatz von Systemen zur Feinsteuerung und Probleme
- 15:00 Uhr Diskussion und Bewertung des Gehörten und Gesehenen
- 15:30 Uhr Offene Punkte
- ca. 16:00 Uhr Ende der Sitzung

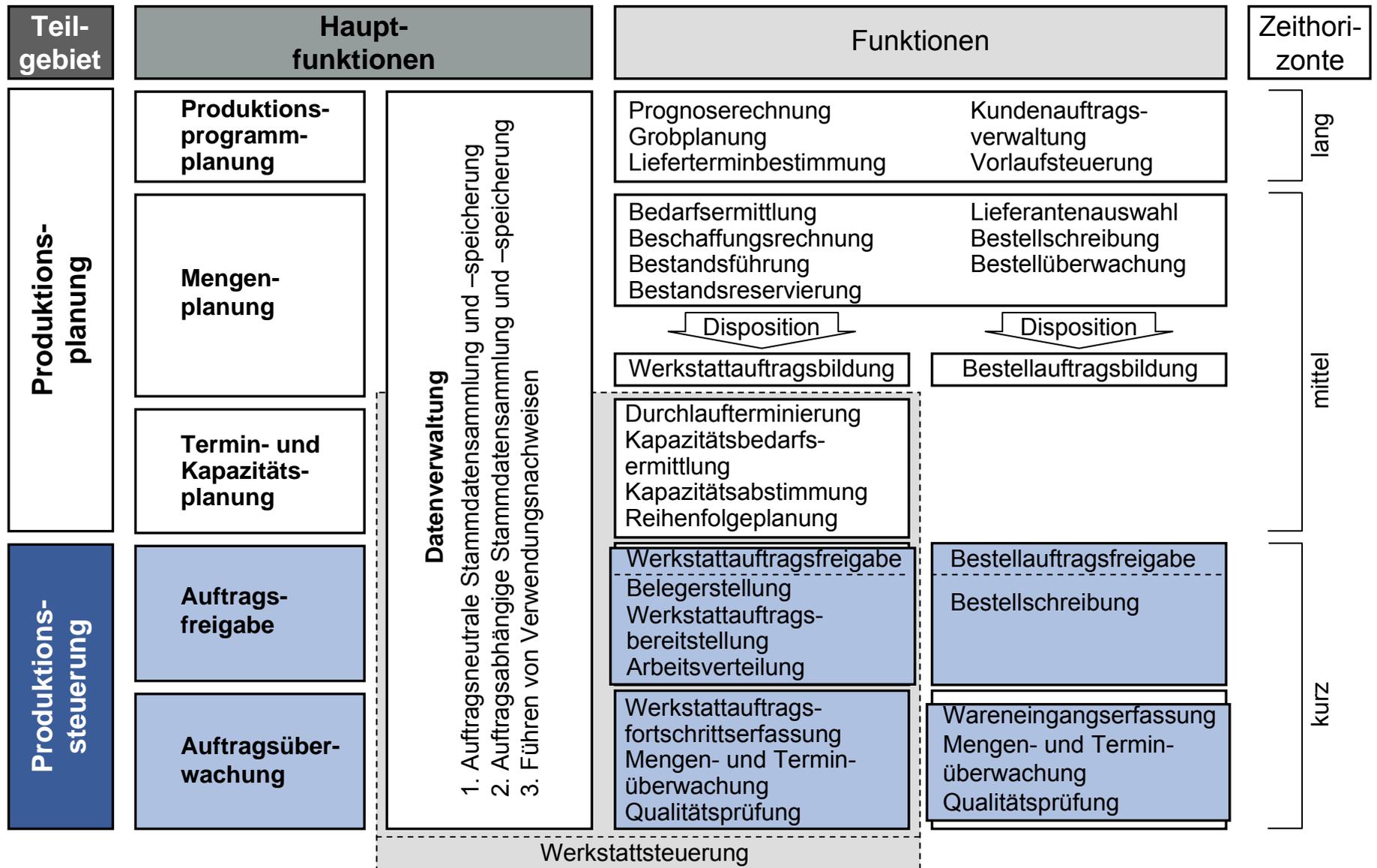
Modell der Fertigungssteuerung

Dr.-Ing. habil. Hermann Lödging
Dipl.-Ök. Rouven Nickel

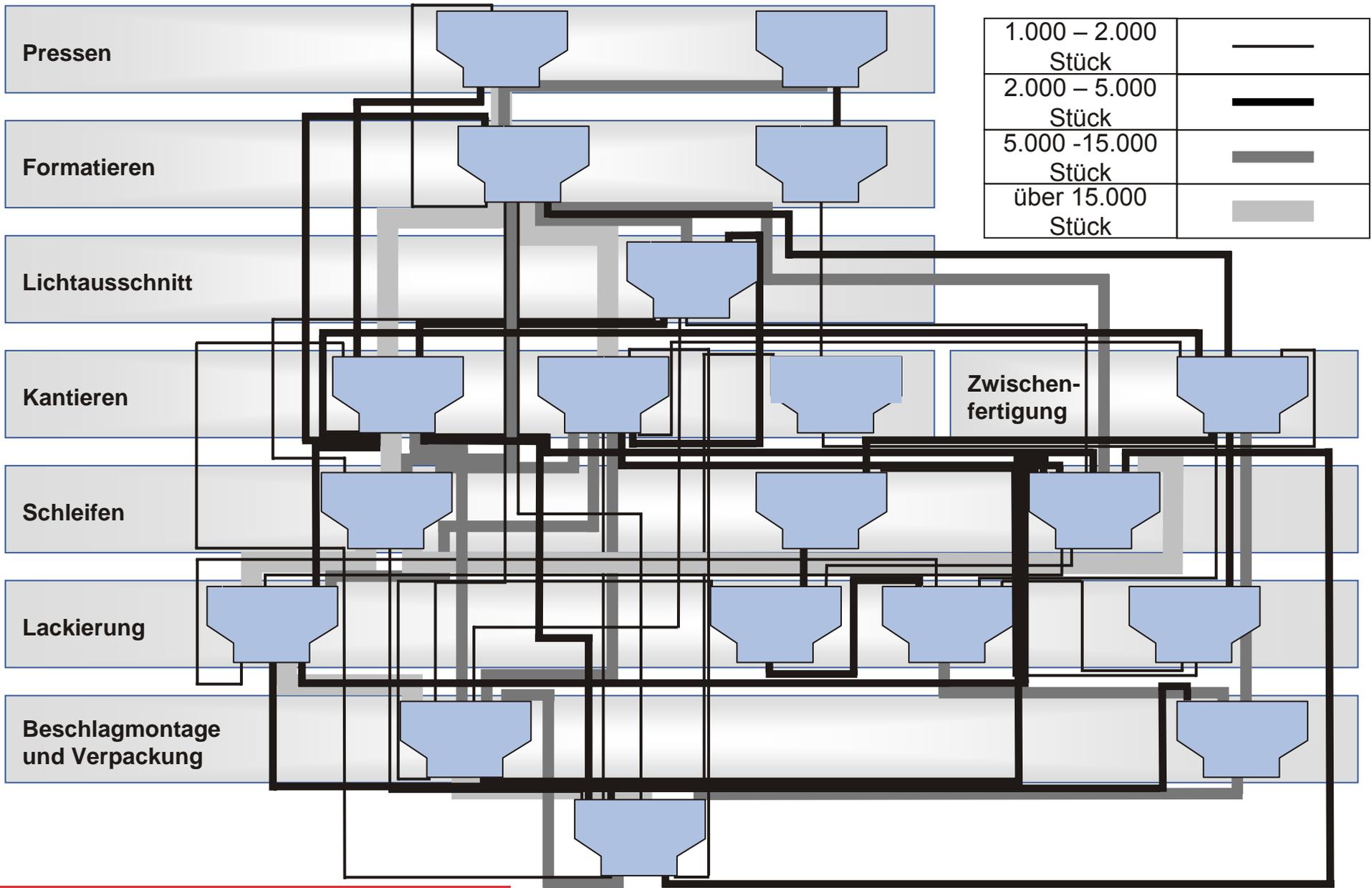
Flowserve GmbH & Co. KG, Dortmund
27. September 2005



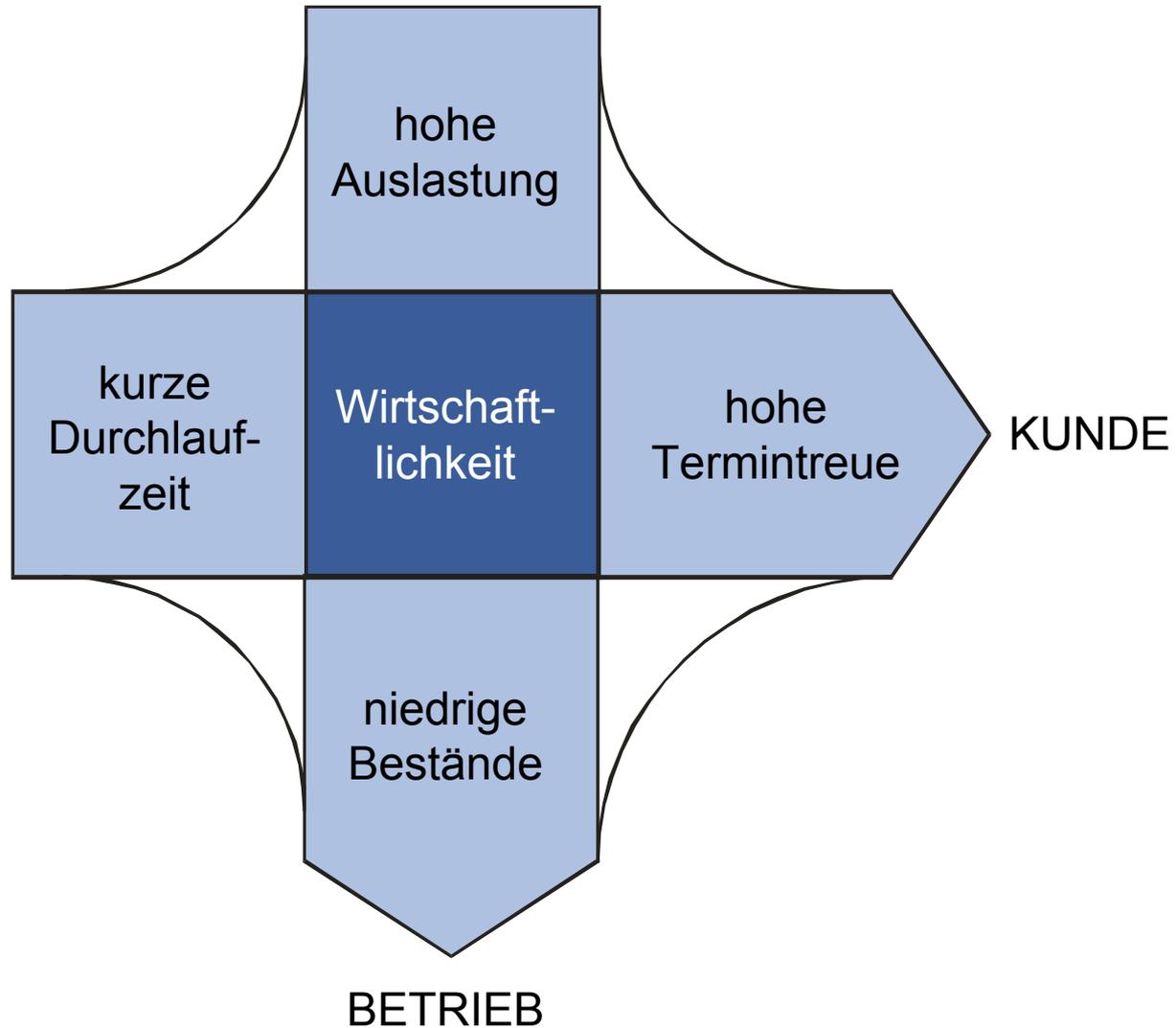
Funktionen der Produktionssteuerung



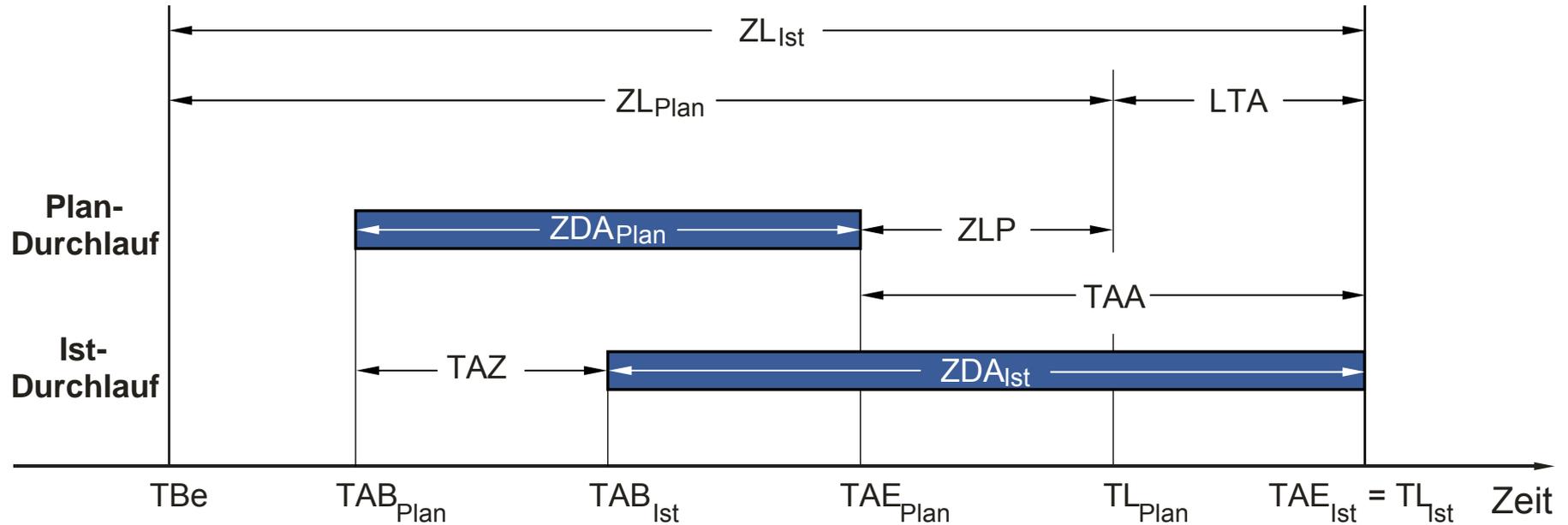
Materialflusskomplexität als Herausforderung für die Fertigungssteuerung (Praxisbeispiel)



System der innerbetrieblichen Zielgrößen



Definition der Terminabweichungsgrößen (in Erweiterung von Dombrowski)



TBe : Bestellzeitpunkt

TAB : Bearbeitungsanfang Auftrag (Auftragsfreigabe)

TAE : Bearbeitungsende Auftrag

TL : Liefertermin

TAZ : Terminabweichung Zugang

TAA : Terminabweichung Abgang

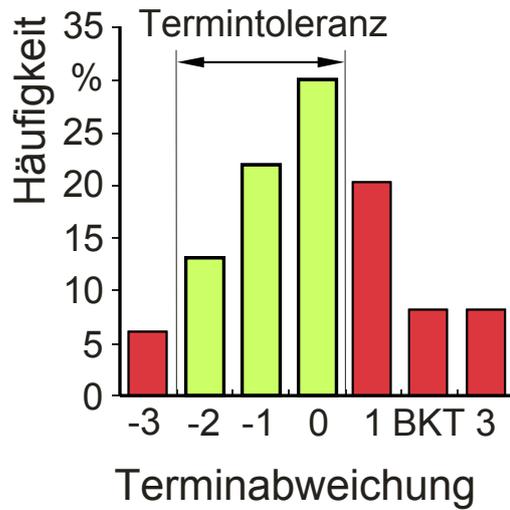
ZL : Lieferzeit

ZDA : Durchlaufzeit

ZLP : Lieferzeitpuffer

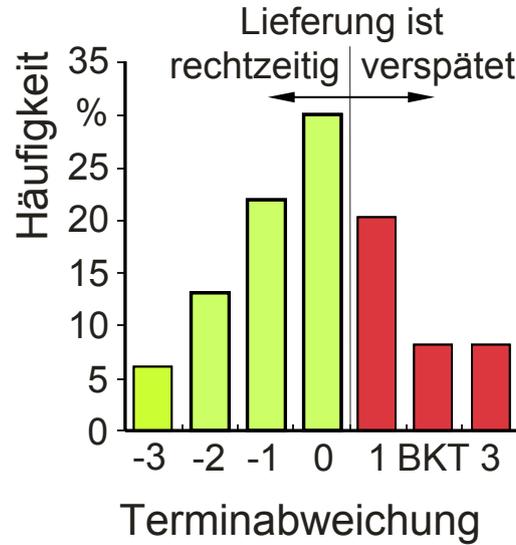
LTA : Lieferterminabweichung

Definition von Termintreue, Termineinhaltung und Lieferbereitschaftsgrad



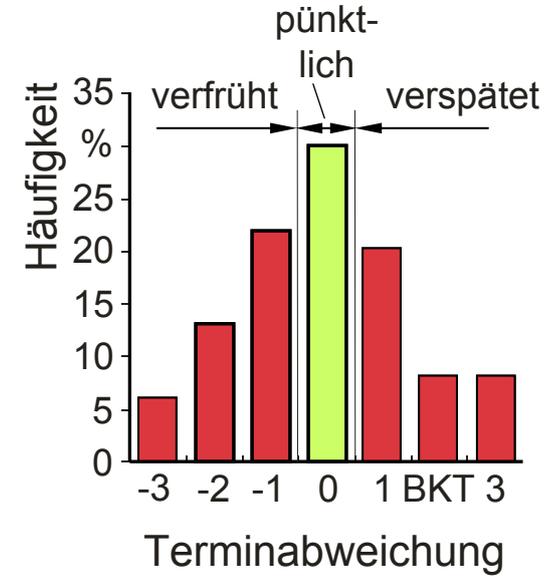
TT = 65 %
TAA_m = - 0,3 BKT

a) Termintreue (TT)



TE = 71 %
TAA_m = - 0,3 BKT

b) Termineinhaltung (TE)

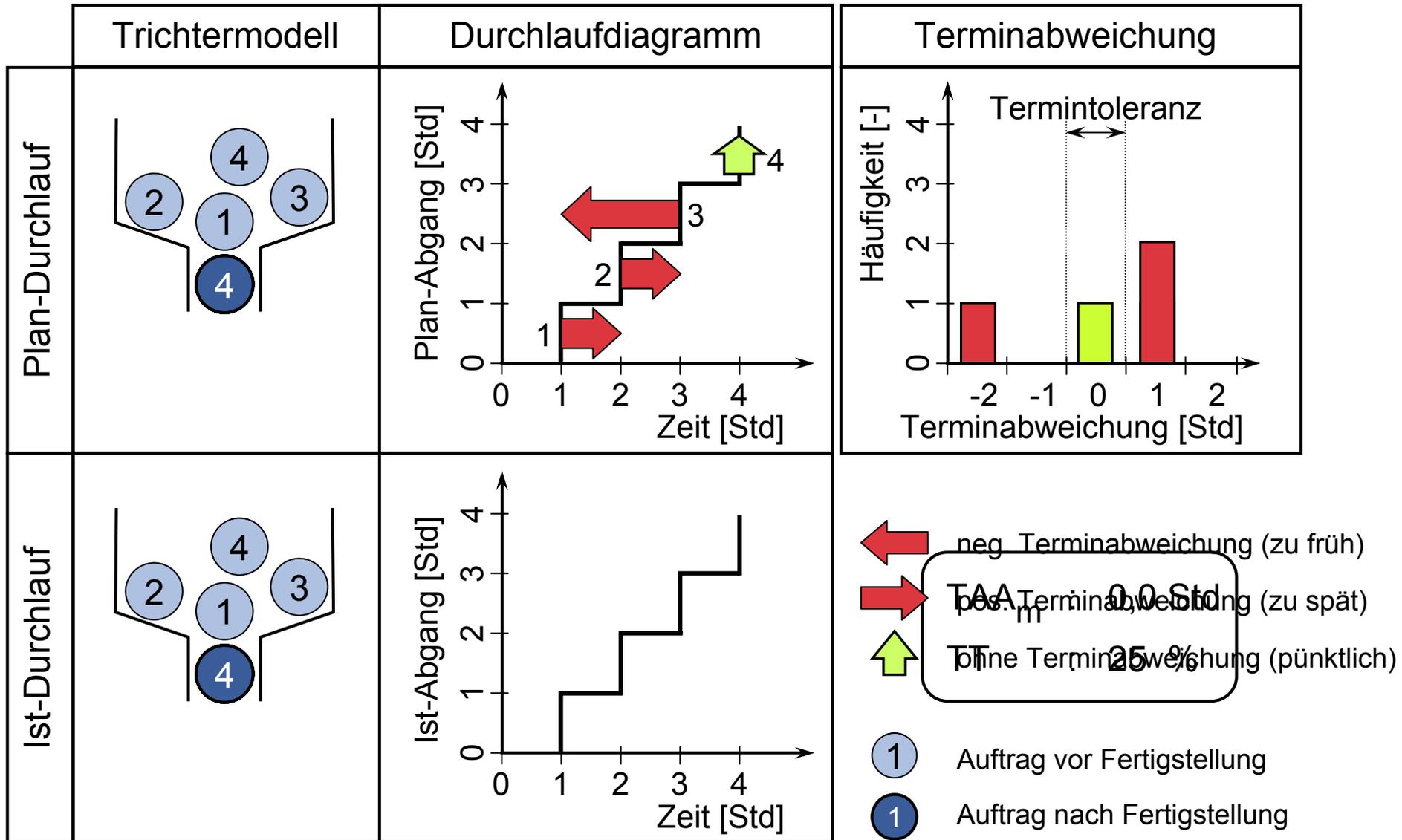


LBG = 30 %
TAA_m = - 0,3 BKT

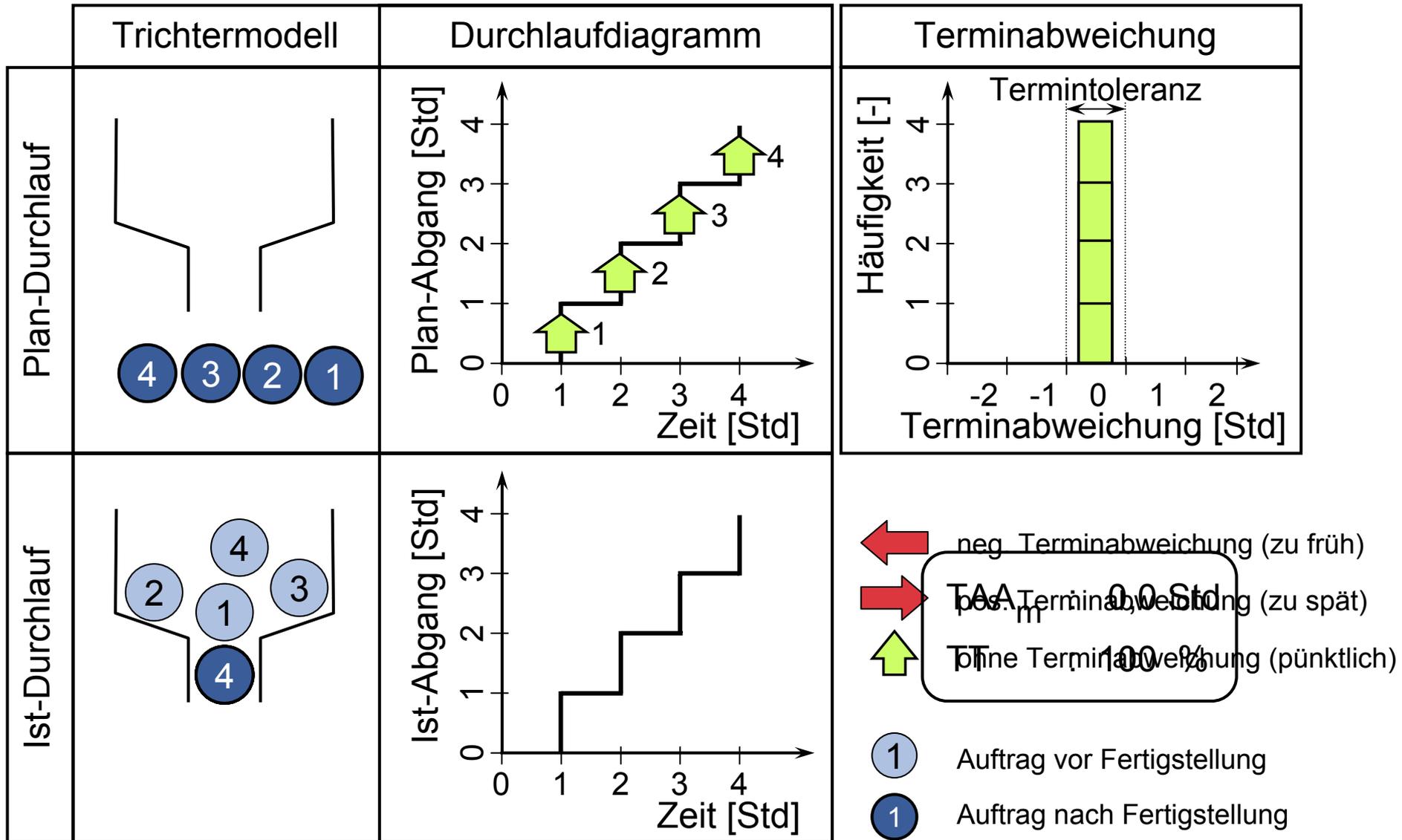
c) Lieferbereitschaftsgrad (LBG)

TAA_m : mittl. Terminabweichung Abgang

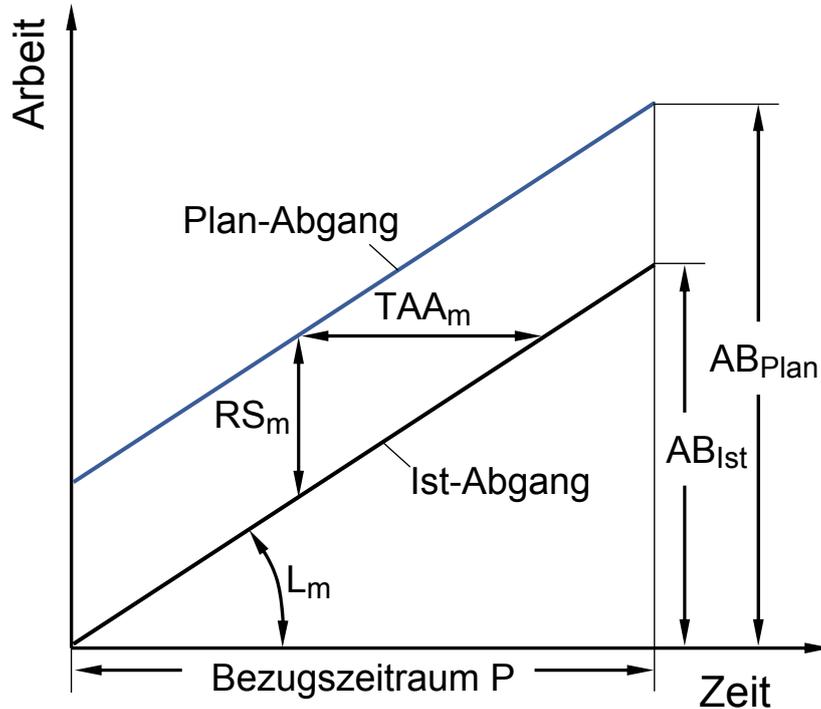
Einfluss von Reihenfolgeabweichung auf die Termintreue (1)



Einfluss von Reihenfolgeabweichung auf die Termintreue (2)



Modellierung der Terminabweichung im Durchlaufdiagramm



$$TAA_m = \frac{RS_m}{L_m}$$

a) Durchlaufdiagramm

b) Terminabweichungsgleichung [Yu]

TAA : Terminabweichung Abgang

RS : Rückstand

L : Leistung

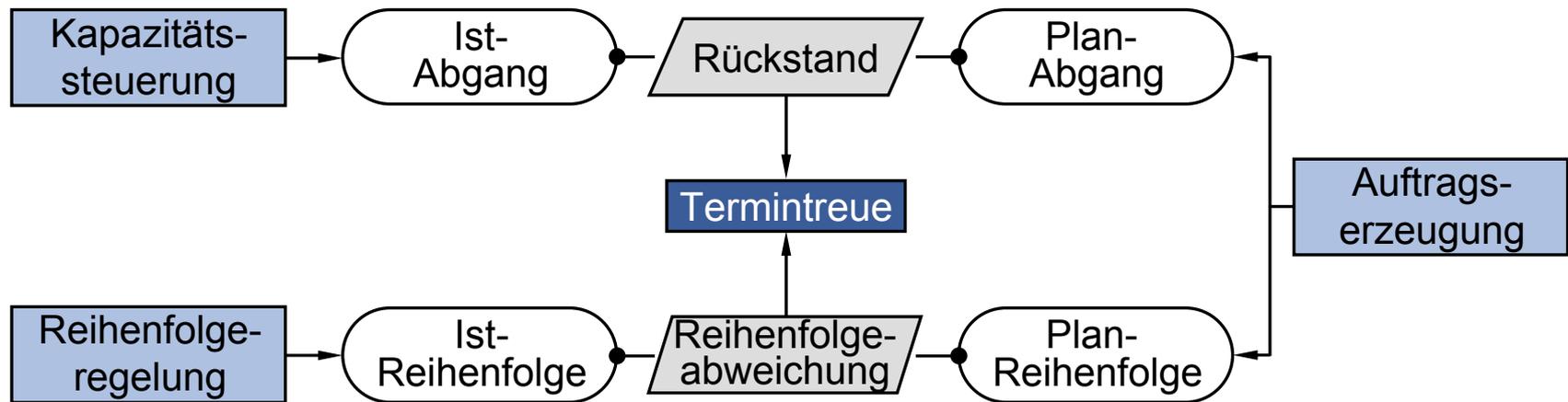
AB : Abgang

Entscheidungstabelle für die Kapazitätssteuerung bei der Lufthansa Technik Logistik GmbH (nach Breithaupt/Panten)

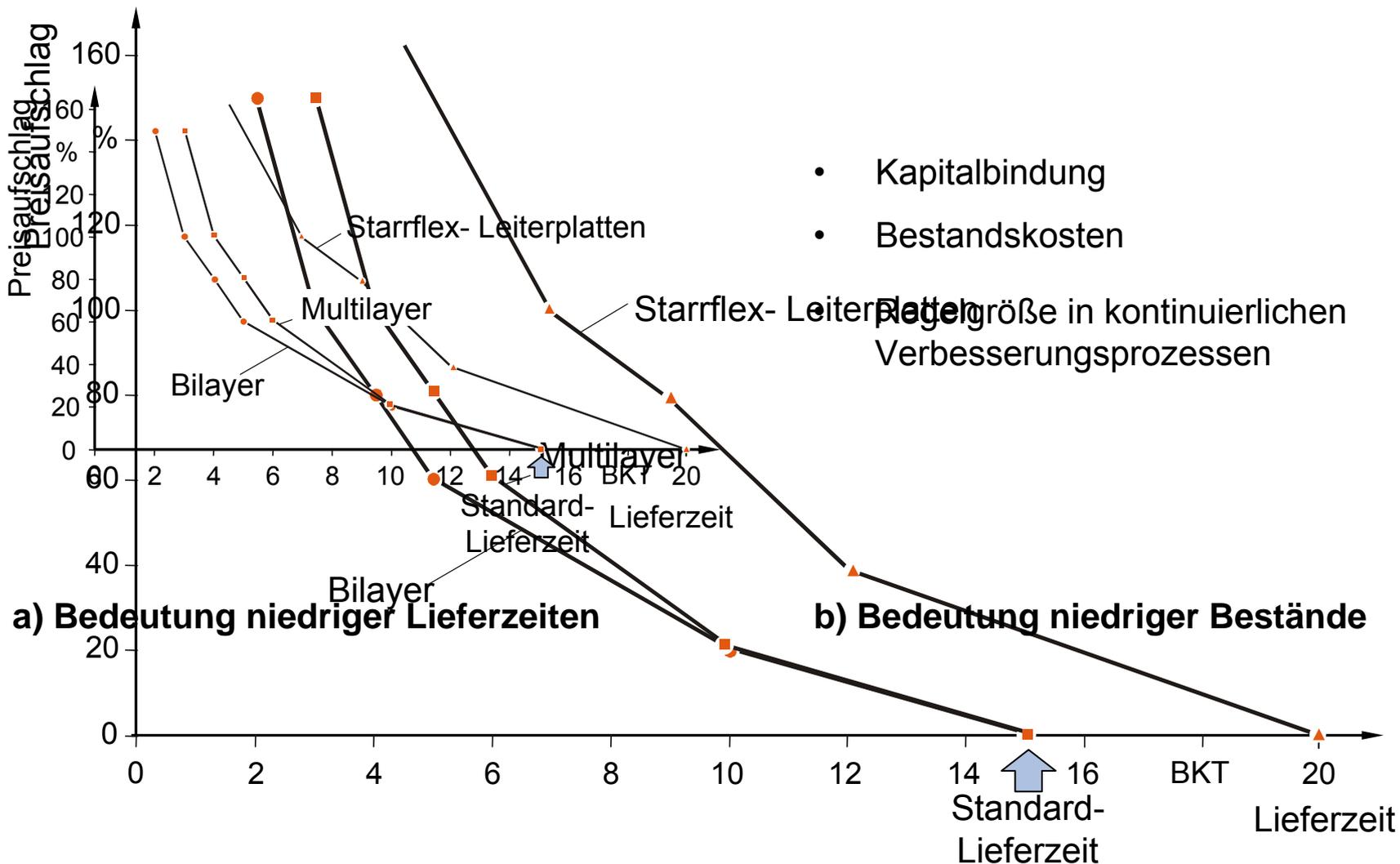
Auftragsbestand [AnzPos]	erwartete Terminabweichung [Std]	Kapazitätsänderung			weitere Maßnahmen
		Früh-schicht [Std]	Mittel-schicht [Std]	Spät-schicht [Std]	
5	-5,0	-2	-2	-1	verstärkte Nutzung von Gleittagen
20	-4,0	-2	-2		
35	-3,0	-2	-1		
50	-2,0	-2			
65	-1,0	-1			
80	0				
95	1,0	1			
110	2,0	2			Einsatz von Springern und Leiharbeitern wird geprüft
125	3,0	2	1		
140	4,0	2	2		
≥ 155	≥ 5,0	2	2	1	

← Plan-Bestand

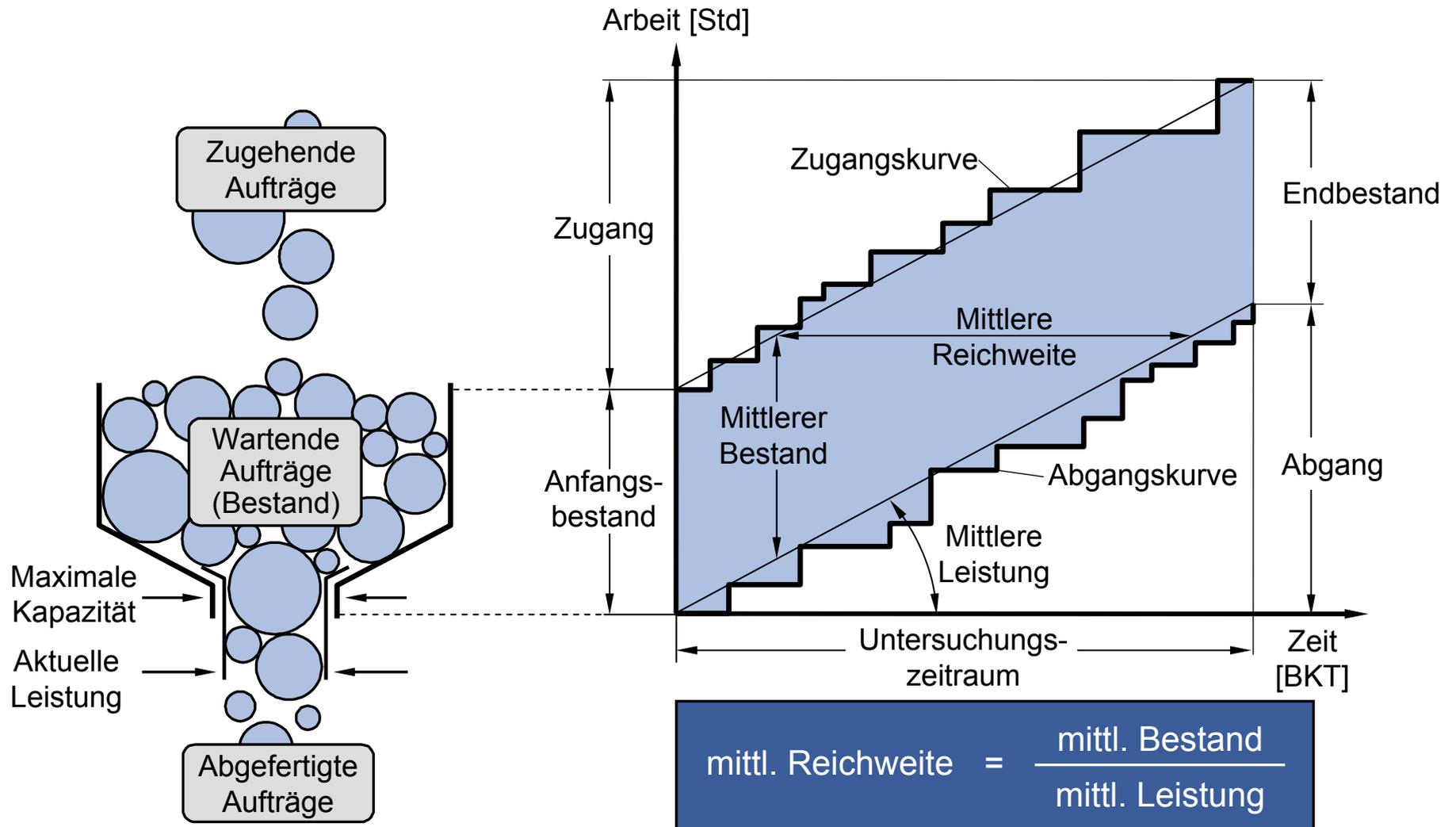
Ein Modell zur Fertigungssteuerung



Bedeutung von Lieferzeiten und Beständen



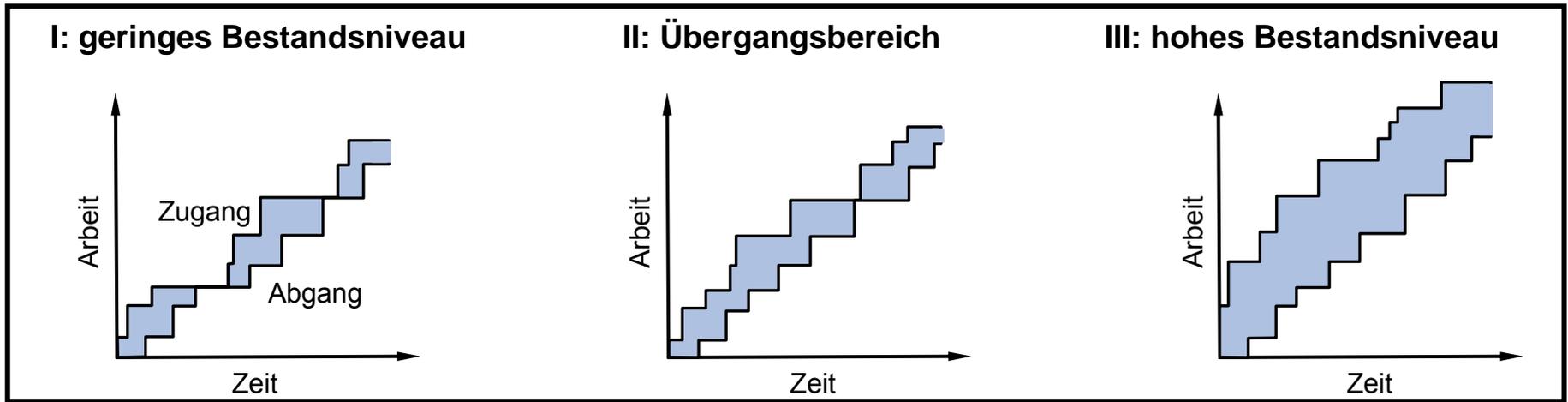
Trichtermodell und Durchlaufdiagramm für ein Arbeitssystem



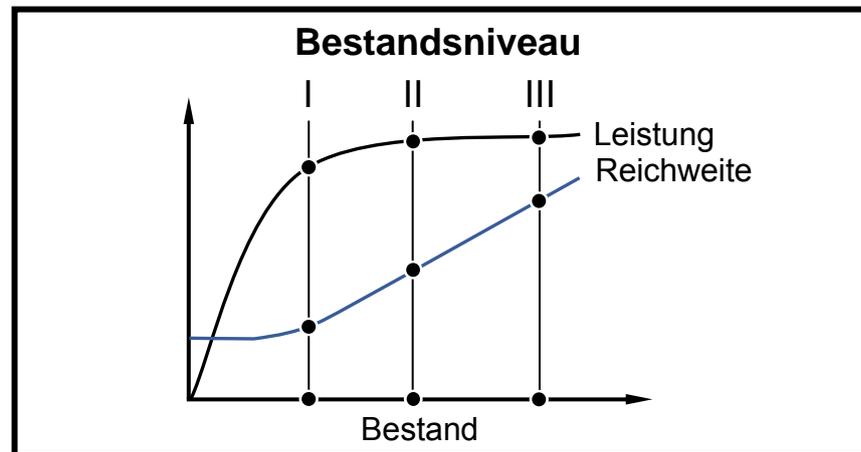
a) Trichtermodell

b) Durchlaufdiagramm

Ableitung der Produktionskennlinien für Leistung und Reichweite einer Arbeitsstation

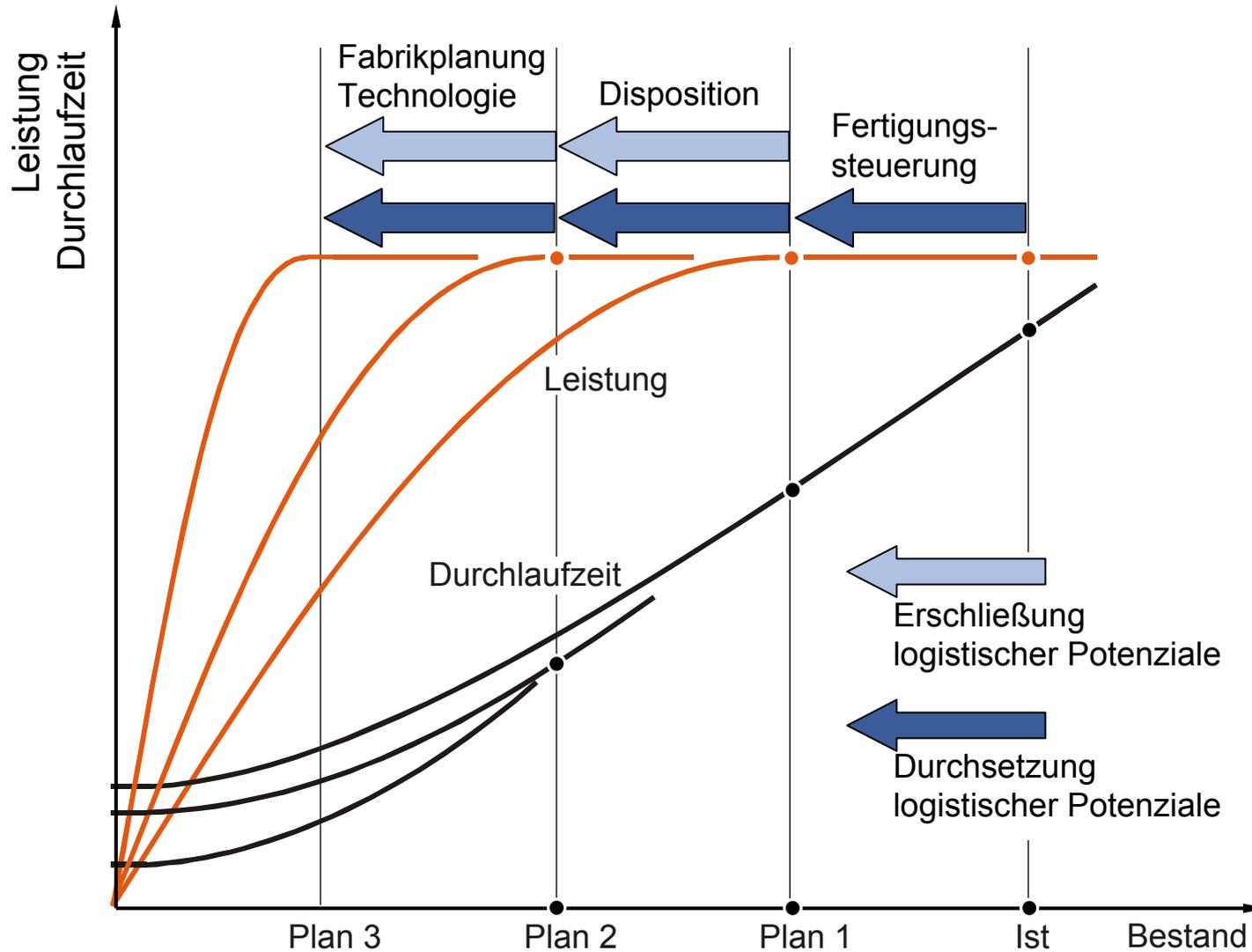


a) typische Betriebszustände an einem Arbeitssystem

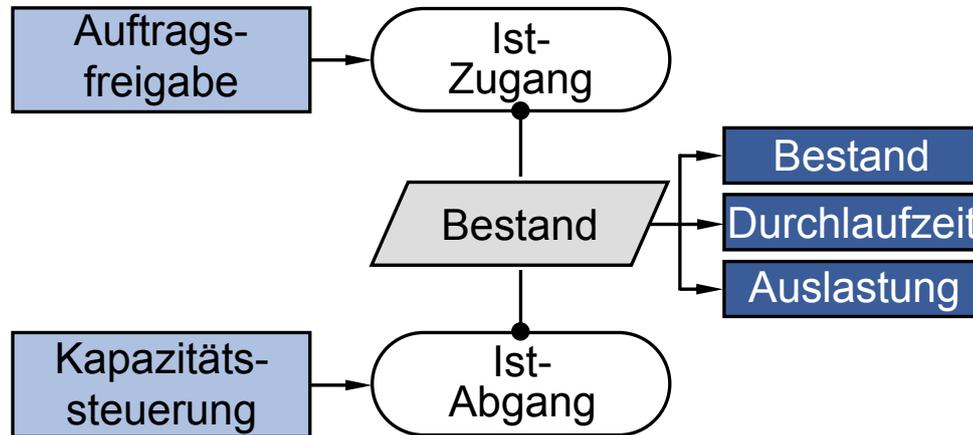


b) Darstellung der Betriebszustände in Produktionskennlinien

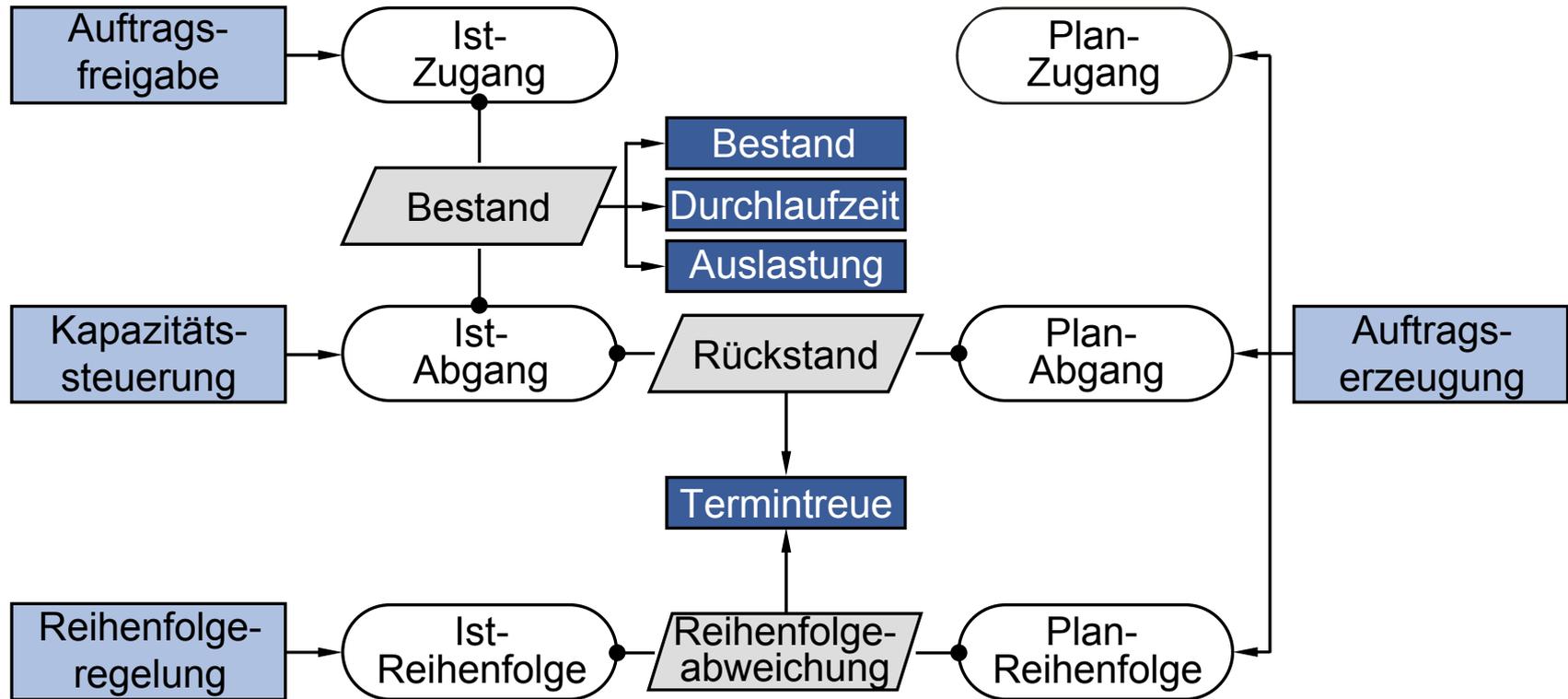
Schrittweise Absenkung der Durchlaufzeit



Ein Modell zur Fertigungssteuerung



Ein Modell zur Fertigungssteuerung



: Aufgabe
 : Stellgröße
 : Regelgröße
 : Zielgröße
 : Differenz
 : Wirkrichtung

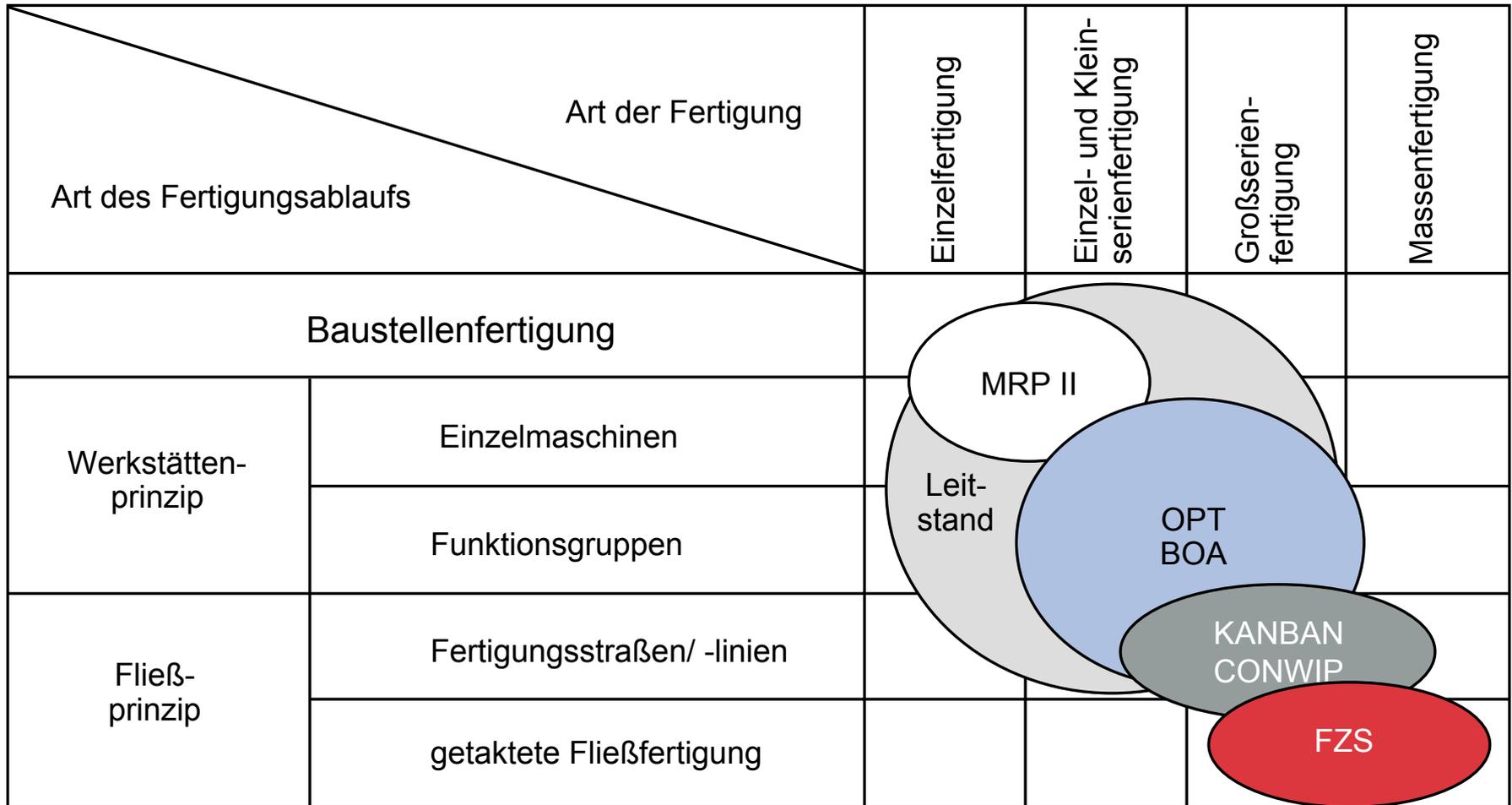
Strategien und Verfahren der Produktionssteuerung

Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Flowserve GmbH & Co. KG, Dortmund
27. September 2005



Einsatzfelder der Fertigungssteuerungsverfahren



MRP II : Manufacturing Resource Planning

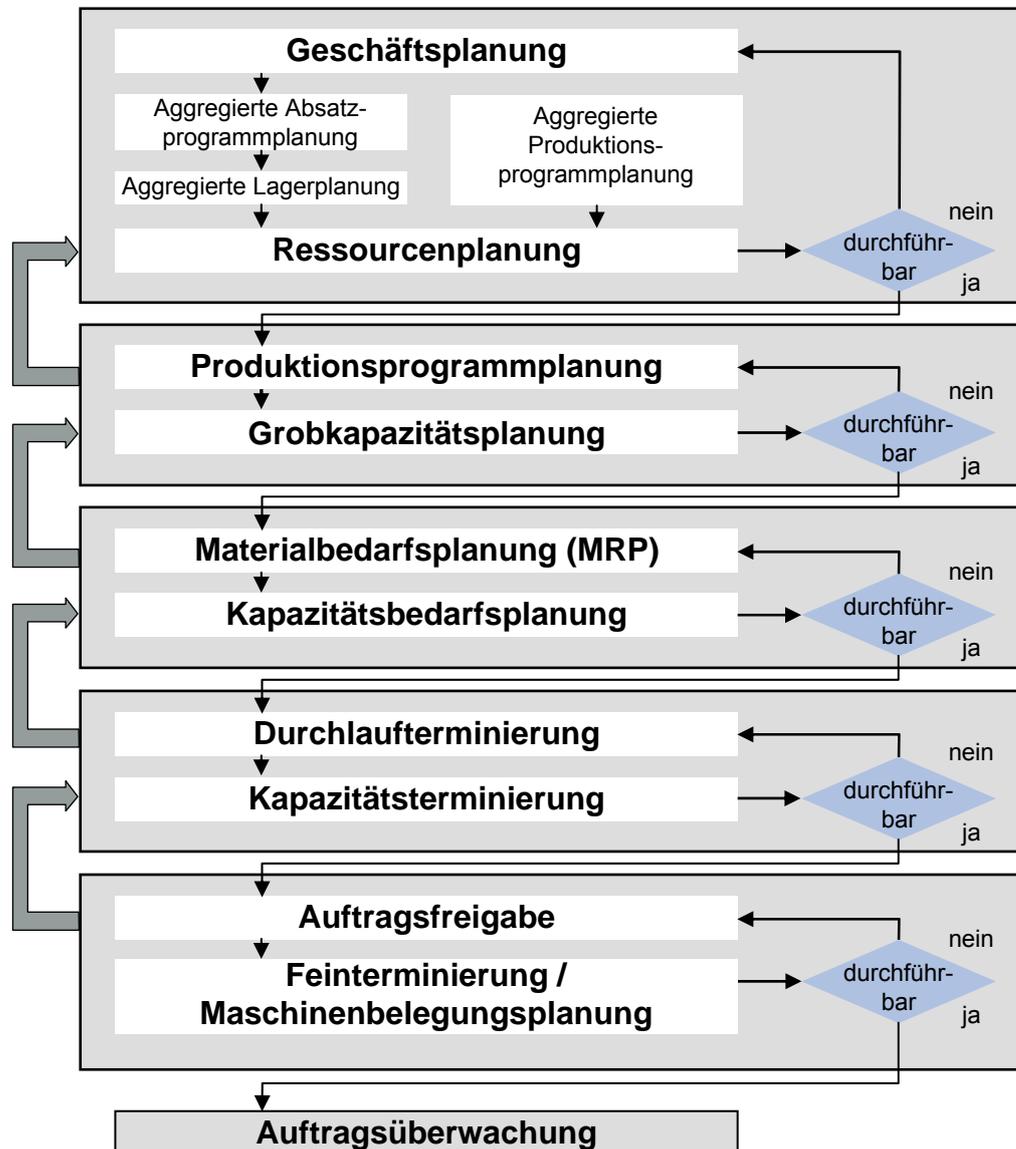
BOA : Belastungsorientierte Auftragsfreigabe

OPT : Optimized Production Technology

FSZ : Fortschrittszahlensystem

- ① Um die Durchlaufzeit der Aufträge zu steuern, sollten primär die Arbeitssysteme und nicht die Aufträge selbst Angriffspunkt der Fertigungssteuerung sein.
- ② Die Fertigungssteuerung sollte in der Lage sein den Bestand zu regeln.
- ③ Um die Durchlaufzeit eines Arbeitssystems steuern zu können, sollte das Fertigungssteuerungsverfahren die Regelung des Bestandes eines Arbeitssystems auf einem definierten Niveau ermöglichen.
- ④ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte Bestandsschwankungen auf ein Minimum reduzieren.
- ⑤ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte möglichst wenige blockierte Bestände verursachen.
- ⑥ Die Fertigungssteuerung muss mit Hilfe flexibler Kapazitäten Planabweichungen im Rahmen einer Rückstandsregelung ausgleichen können, um die Termintreue der Fertigung gewährleisten zu können.
- ⑦ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte helfen, die Kapazitätsflexibilität so zu nutzen, dass sie zur Abstimmung von Belastung und Kapazität beiträgt.
- ⑧ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte zu einem Abgleich der Belastung mit der verfügbaren Kapazität beitragen.
- ⑨ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte möglichst wenige Reihenfolgevertauschungen verursachen.
- ⑩ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte die Auslastung der Engpasskapazität(en) einer Fertigung besonders berücksichtigen.
- ⑪ Das Fertigungssteuerungsverfahren sollte möglichst einfach sein, um die Umsetzung in die betriebliche Praxis zu fördern.

Manufacturing Resource Planning (MRP II)



➔ Rückkopplung / Iterationsschleife

Anwendungsvoraussetzungen für MRP II

Anwendungsvoraussetzungen

systematische und vollständige Erfassung und Bereitstellung aktueller Grunddaten

hinreichend sichere Prognostizierbarkeit der zur Verfügung stehenden Ressourcen

geringer Anteil stochastischer Ausfallzeiten der Arbeitssysteme sowie der Fehlzeiten der Mitarbeiter

frühzeitige Prognostizierbarkeit des zukünftigen Produktionsprogramms mit hinreichender Sicherheit

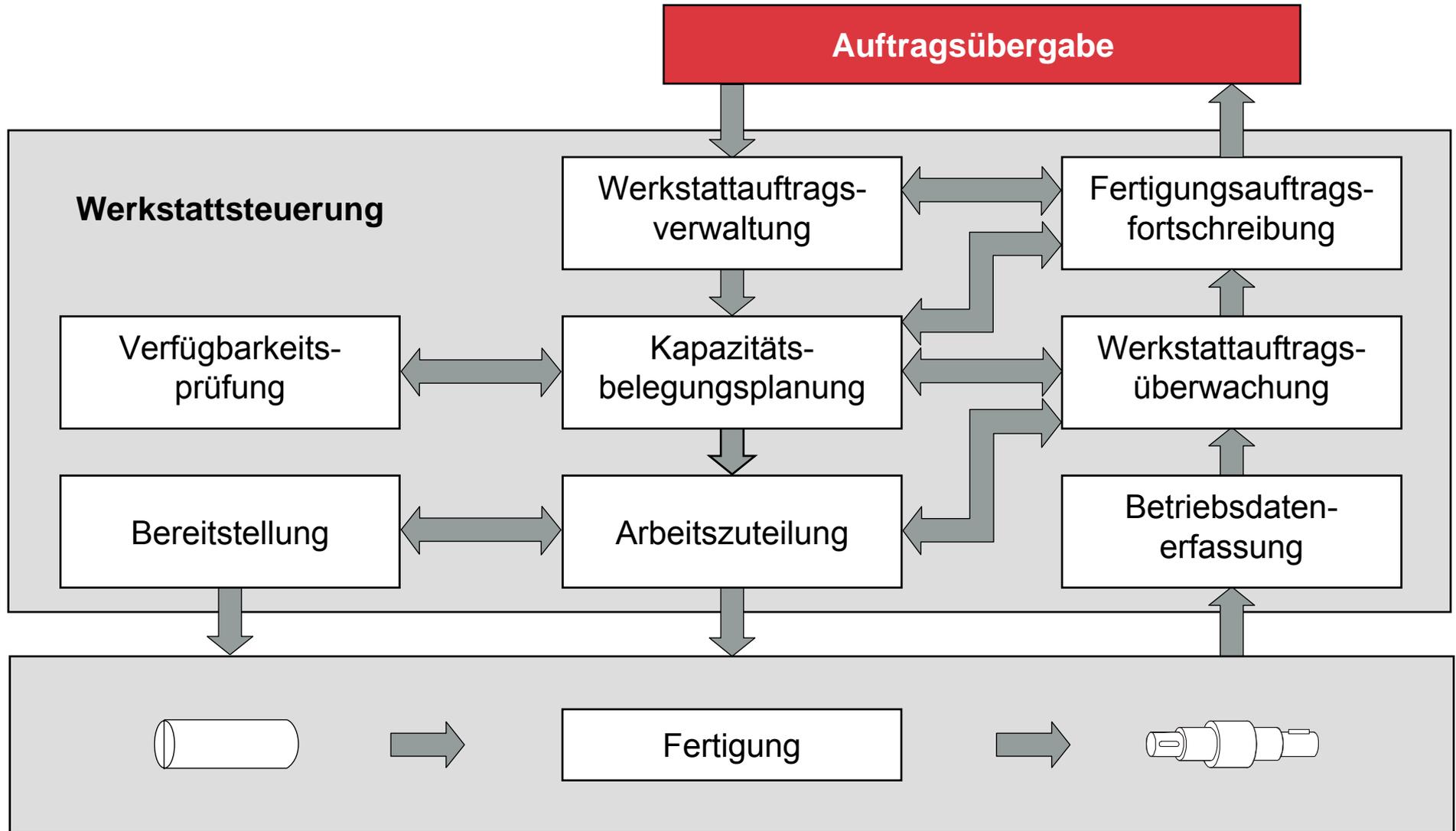
stücklistenorientierte Produktion

hinreichend sichere Planarbeit der auftrags- und arbeitsvorgangsbezogenen Durchlaufzeiten

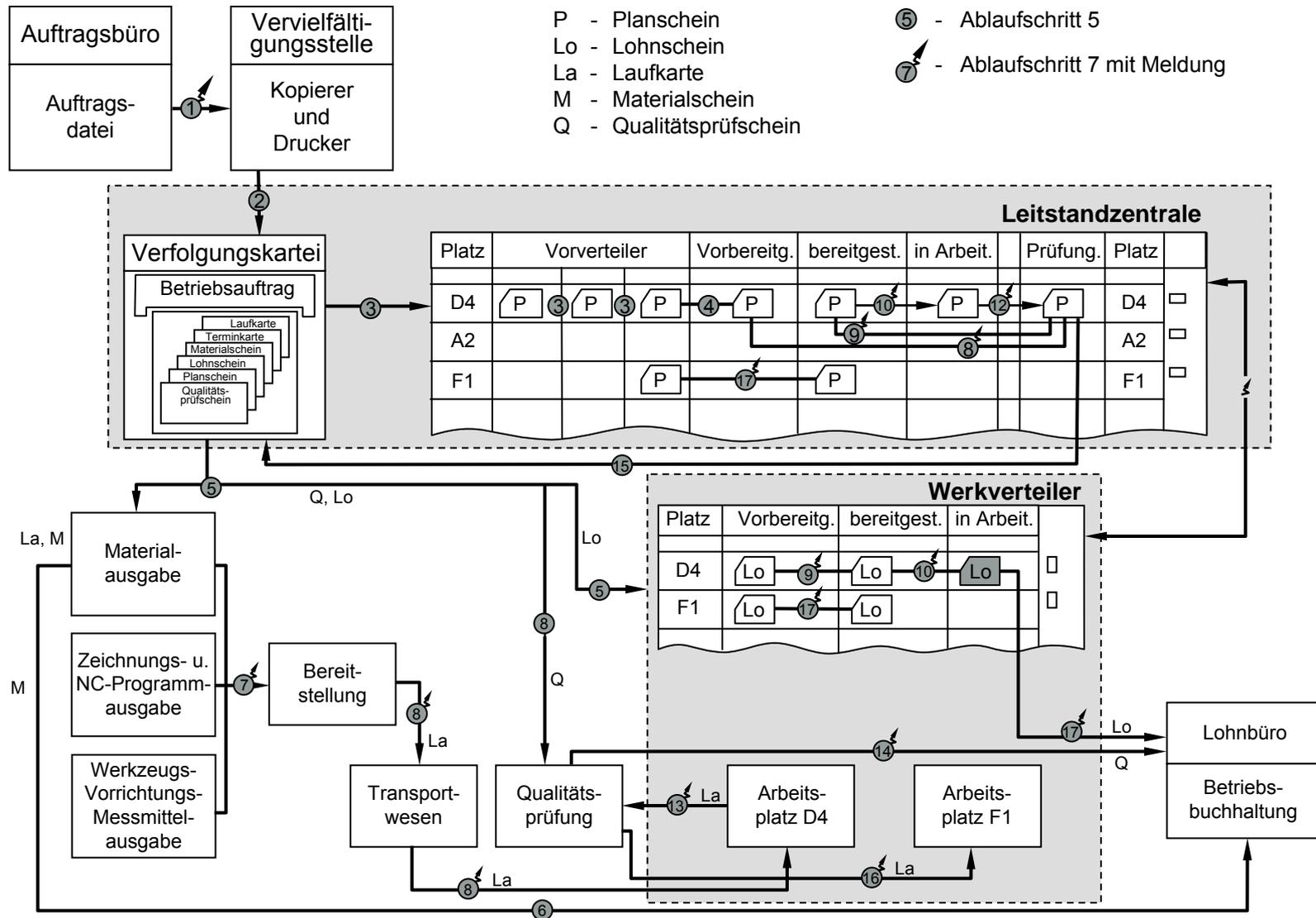
homogenes Qualifikationsniveau des Fertigungspersonals, oder bei Qualifikationsunterschieden feste Personalzuordnung im Produktionsbereich

keine permanenten Engpässe im Produktionsbereich

Funktionsablauf der Werkstattsteuerung (Leitstand)



Prinzipbeispiel der Arbeitsverteilung mit einer Leitstandzentrale



Beispiel einer Lauf- und Terminkarte

Planschein

Auftrags-Nr. 111234		Stückzahl 1000		7 Auflage		16 Starttermin		19 Endtermin		1857 zu bel. Ko.-St.		Folge Nr.	
Benennung Welle										Zeichnungs-Nr. 1365-04-003		Stücklisten-Nr. 27/135	
Ges.Arbg. 5		Werkstoff 9 S 20 K		Abmessung-Modell-Nr. 6 Ø		Werkstoff-Menge 80 lg		Einheit					
Arb.-Gang	K.-St.	Ma.-Nr.	Kommt v.	Benennung				Betriebsmittel	Rüstzeit	Stückzeit	L-Gr.		
1	485	D 4	--	drehen					30	0,8	5		
Planschein				Vermerk									
Bestellz.: 9016-095				Eichner Organisation KG, 863 Coburg, Postfach 12, Ruf (09561) * 1251, Telex 663373									

$$\text{Belegungszeit [h]} = 13,8 \text{ h} = \frac{\text{Rüstzeit [min]} + \text{Stückzeit [min]} \times \text{Stückzahl}}{60 \left[\frac{\text{min}}{\text{h}} \right]} = \frac{30 + 0,8 \times 1000}{60} \text{ h}$$

Prinzipdarstellung der Terminierung mit Kapazitätsausgleich im Vorverteiler des Fertigungsleitstandes

14. Woche

Platz	Montag																Dienstag																Mittwoch																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
D 4	Auftrags-Nr. 111234 Stückzahl 1000 Auflage 7 Starttermin 16 Endtermin 19 zu bel. Ko.-St. 1857 Folge Nr.																																																				
	Benennung Welle																Zeichnungs-Nr. 1365-04-003																Stücklisten-Nr. 27/135																				
	Ges. Arbg. 5				Werkstoff 9 S 20 K				Abmessung-Model-Nr. 6 Ø				Werkstoff-Menge 80 lg				Einheit																																				
	Arb.-Gang 1				K.-St. 485				Ma.-Nr. D 4				Kommt v. --				Benennung drehen				Betriebsmittel				Rüstzeit 30				Stückzeit 0,8				L.-Gr. 5																				
F 1	Auftrags-Nr. 111234 Stückzahl 1000 Auflage 7 Starttermin 16 Endtermin 19 zu bel. Ko.-St. 1857 Folge Nr.																																																				
	Benennung Welle																Zeichnungs-Nr. 1365-04-003																Stücklisten-Nr. 27/135																				
	Ges. Arbg. 5				Werkstoff 9 S 20 K				Abmessung-Model-Nr. 6 Ø				Werkstoff-Menge 80 lg				Einheit																																				
	Arb.-Gang 2				K.-St. 521				Ma.-Nr. F 1				Kommt v. D 4				Benennung Fläche fräsen				Betriebsmittel 7582				Rüstzeit 15				Stückzeit 0,3				L.-Gr. 5																				
B 3	Auftrags-Nr. 111234 Stückzahl 1000 Auflage 7 Starttermin 16 Endtermin 19 zu bel. Ko.-St. 1857 Folge Nr.																																																				
	Benennung Welle																Zeichnungs-Nr. 1365-04-003																Stücklisten-Nr. 27/135																				
	Ges. Arbg. 5				Werkstoff 9 S 20 K				Abmessung-Model-Nr. 6 Ø				Werkstoff-Menge 80 lg				Einheit																																				
	Arb.-Gang 3				K.-St. 357				Ma.-Nr. B 3				Kommt v. F 1				Benennung bohren				Betriebsmittel 3642				Rüstzeit 15				Stückzeit 0,2				L.-Gr. 4																				
B 5	Auftrags-Nr. 111234 Stückzahl 1000 Auflage 7 Starttermin 16 Endtermin 19 zu bel. Ko.-St. 1857 Folge Nr.																																																				
	Benennung Welle																Zeichnungs-Nr. 1365-04-003																Stücklisten-Nr. 27/135																				
	Ges. Arbg. 5				Werkstoff 9 S 20 K				Abmessung-Model-Nr. 6 Ø				Werkstoff-Menge 80 lg				Einheit																																				
	Arb.-Gang 4				K.-St. 357				Ma.-Nr. B 5				Kommt v. B 3				Benennung Gew. M 3 schneiden				Betriebsmittel 1522				Rüstzeit 20				Stückzeit 0,4																								

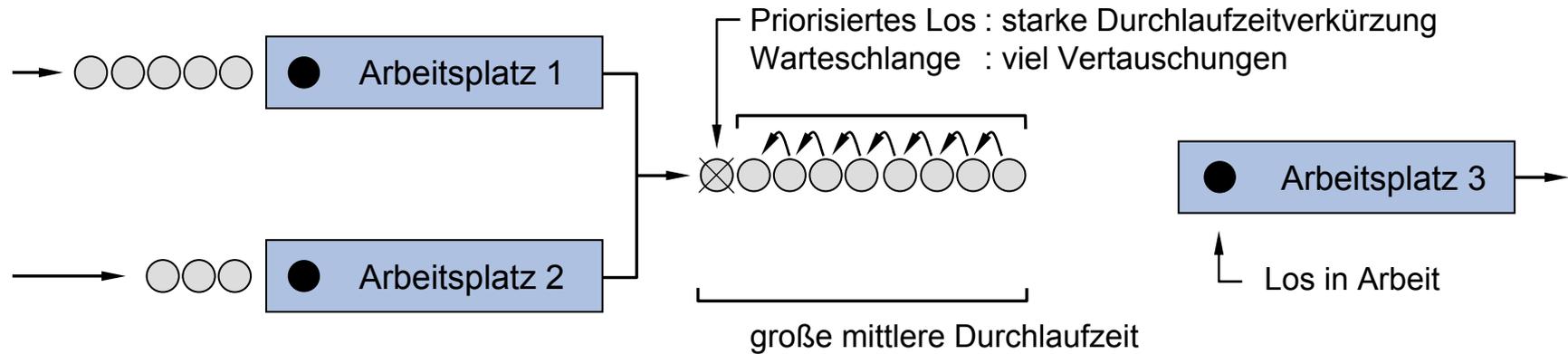
G1890NP

Prinzipielle Wirkungen von Prioritätsregeln bei der Reihenfolgeregelung

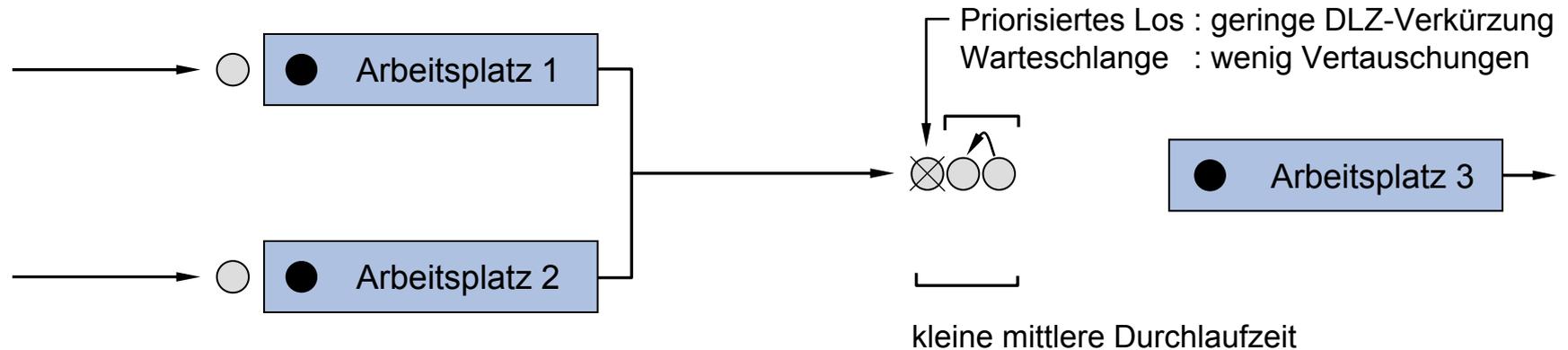
Zielgröße Prioritätsregel	Leistung	Bestand	Mittelwert der Durchlaufzeit	Streuung der Durchlaufzeit	Termin-treue	Aufwand
First In - First Out (FIFO)	○	○	○	+	○ (+)	+
kürzeste Operationszeit (KOZ)	○	○	+	-	-	○ (-)
längste Operationszeit (LOZ)	○	○	-	-	-	○ (-)
geringster Rest-Schlupf (Schlupf)	○	○	○	-	+	-
rüstopoptimale Reihenfolge	(+)	○ (+)	○	-	-	-

Wirkungsrichtung : ○ neutral + positiv - negativ

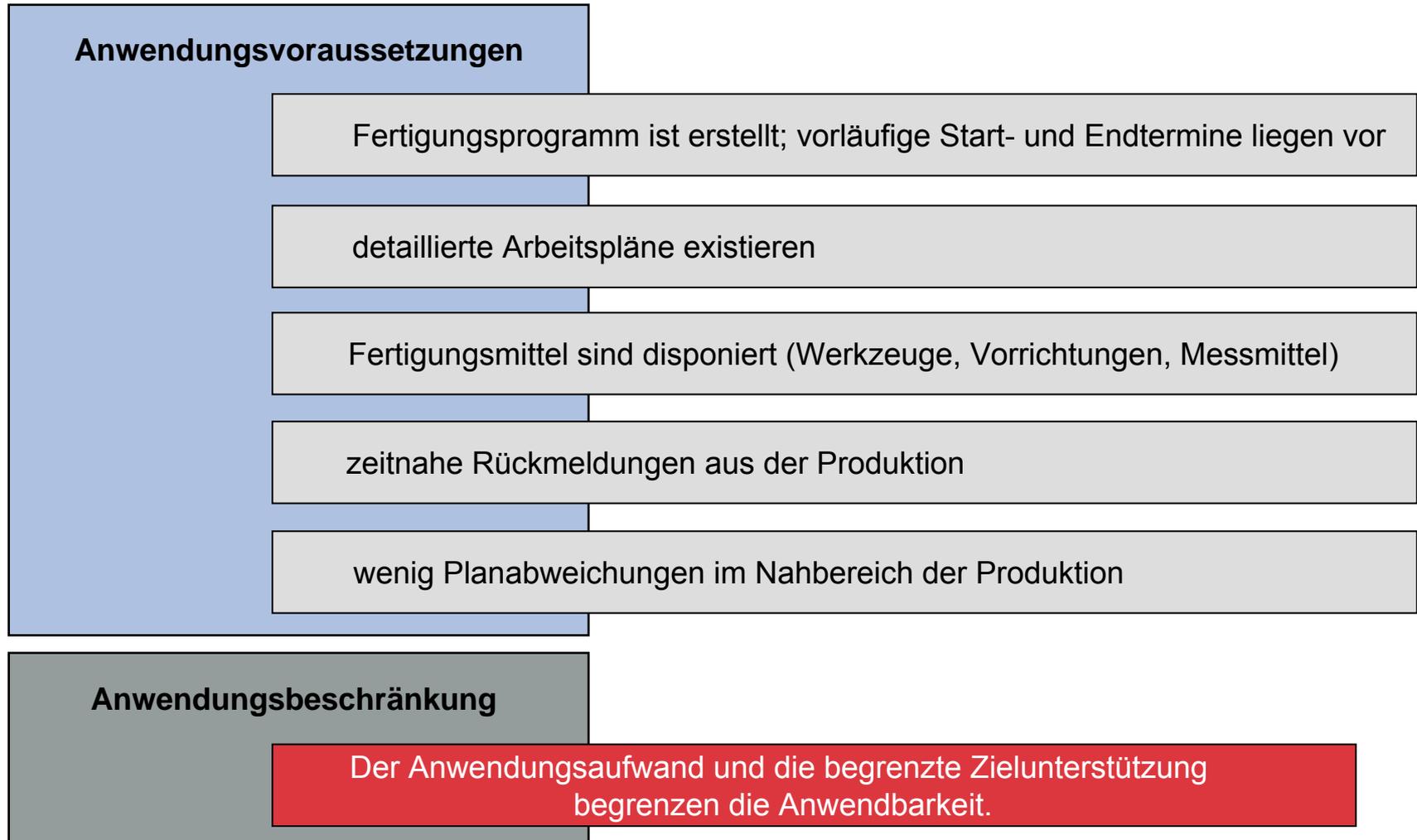
Einfluss von Reihenfolgevertauschungen bei unterschiedlichen Warteschlangen



a) große Warteschlange



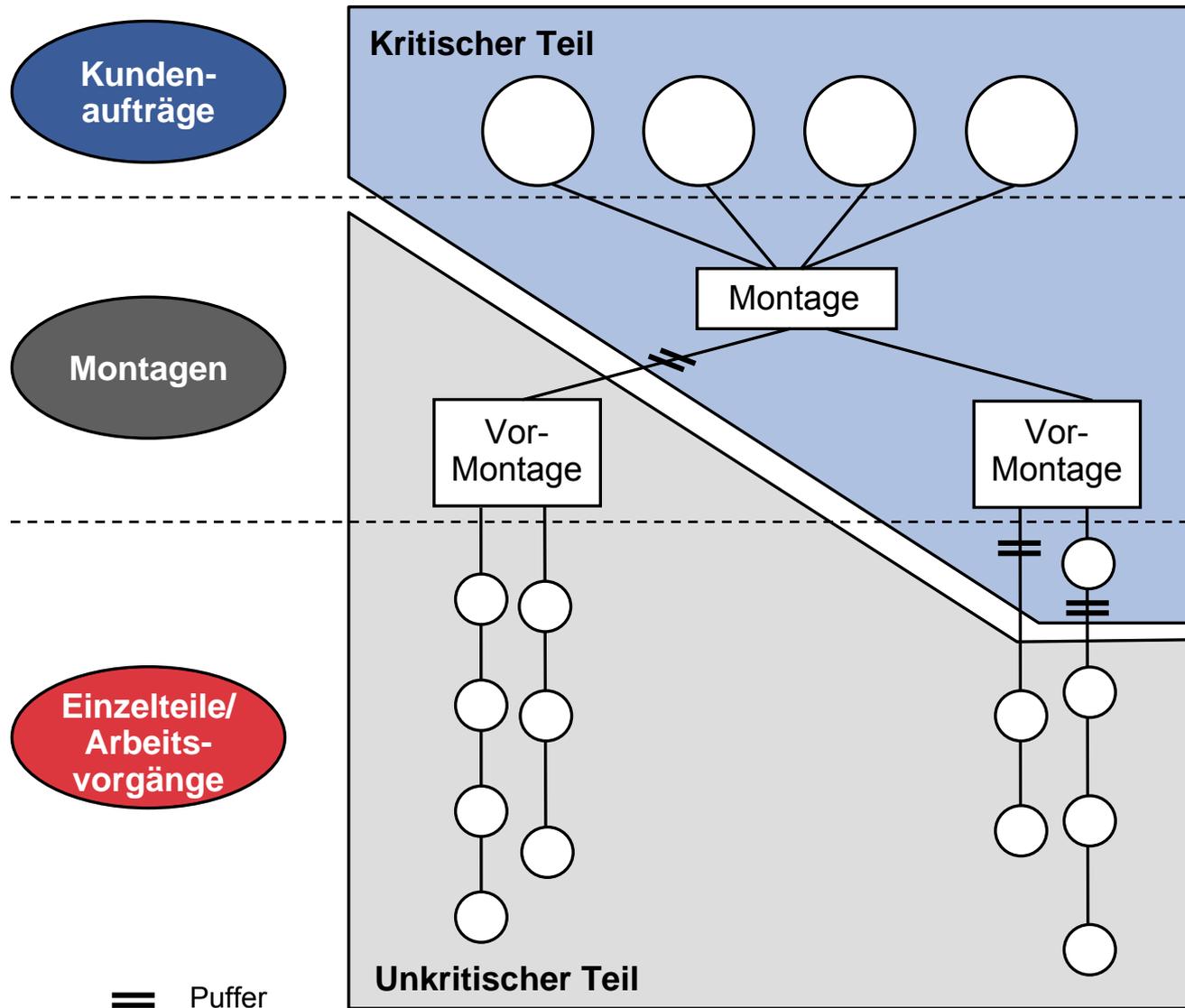
b) kleine Warteschlange



Die neun OPT-Regeln

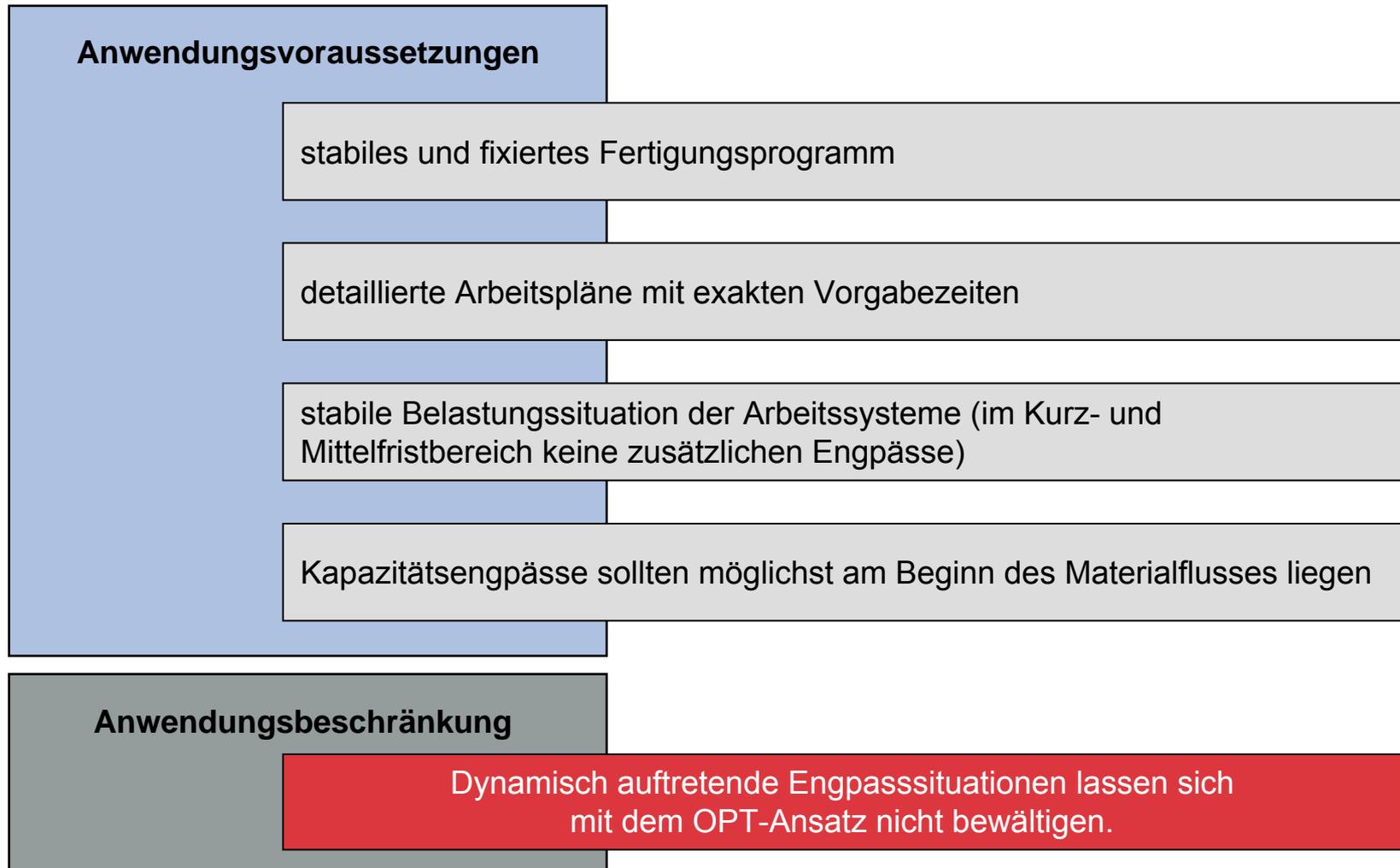
- ① Den Fertigungsfluss, nicht die Kapazität abgleichen.
- ② Der Nutzungsgrad einer Nicht-Engpasskapazität wird nicht durch diese Kapazität bestimmt, sondern durch irgendeine andere Begrenzung im Gesamtablauf.
- ③ Bereitstellung und Nutzung einer Kapazität sind nicht gleichbedeutend.
- ④ Eine in einem Engpass verlorene Stunde ist eine für das ganze System verlorene Stunde.
- ⑤ Eine an einem Nicht-Engpass gewonnene Stunde ist nichts weiter als ein Wunder.
- ⑥ Engpässe bestimmen sowohl den Durchlauf als auch die Bestände.
- ⑦ Das Transportlos muss nicht gleich dem Bearbeitungslos sein und darf das in vielen Fällen auch gar nicht.
- ⑧ Das Bearbeitungslos muss variabel und nicht fest sein.
- ⑨ Wenn Pläne aufgestellt werden, sind alle dafür notwendigen Voraussetzungen gleichzeitig zu überprüfen. Durchlaufzeiten sind das Ergebnis eines Planes und können nicht im Voraus festgelegt werden.

Das OPT-Produkt-Netz

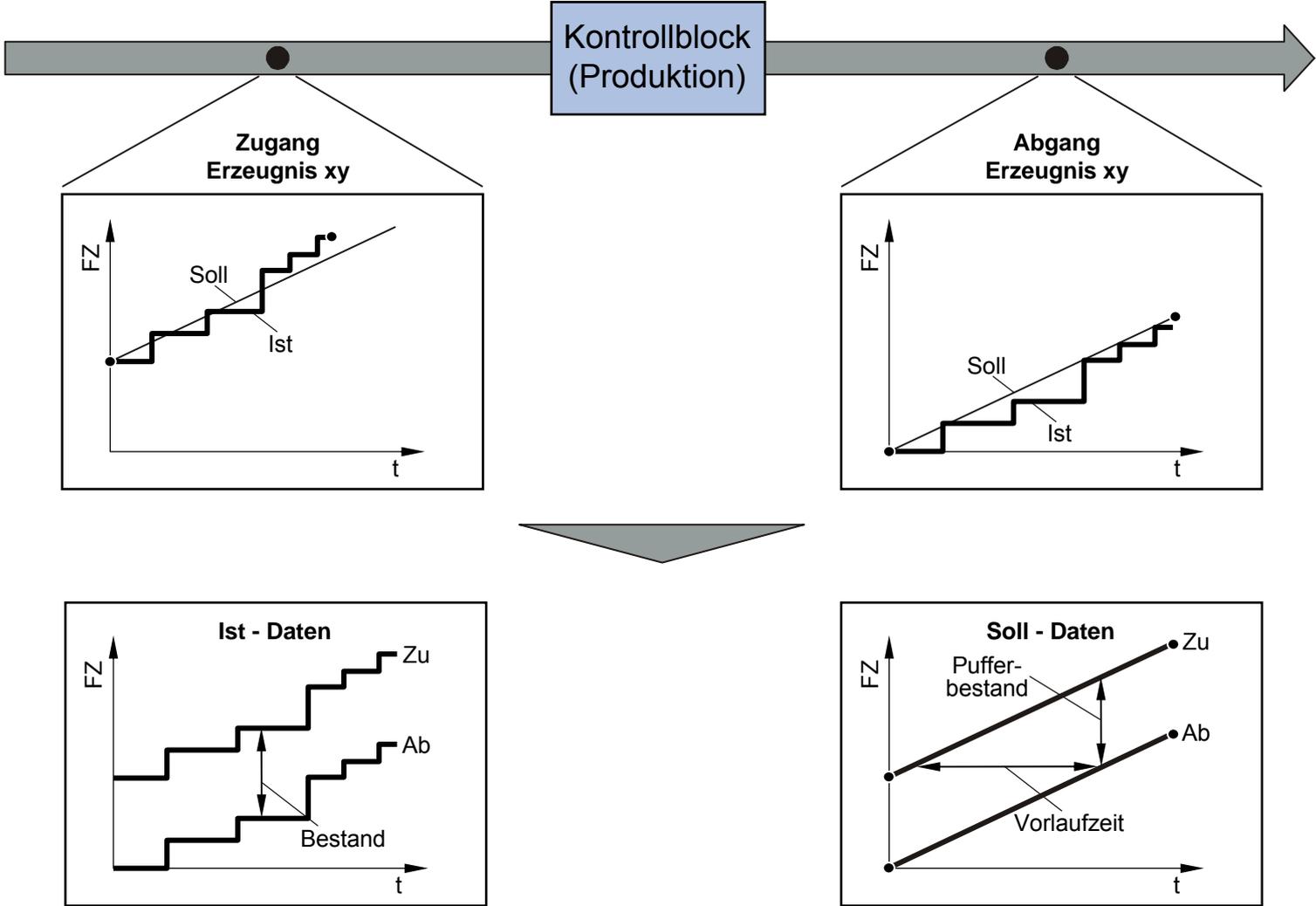


Differenzierte Strategien der Termin- und Kapazitätsplanung im OPT-Produkt-Netz

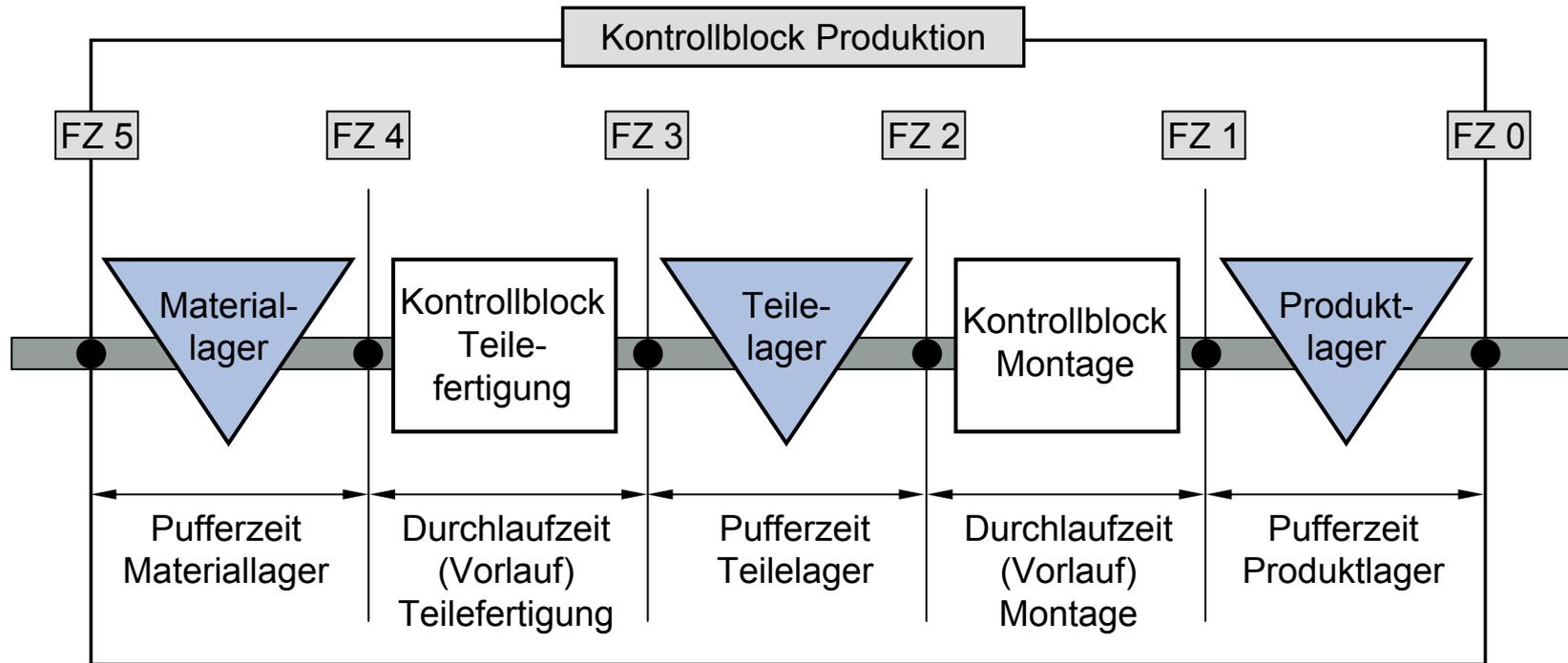
	Bereich	Ziel	Strategie
unkritischer Teil des Produktnetzes	vor dem Engpass	Ausreichende Versorgung des Engpasses	Rückwärts-terminierung
	Engpass	100% Auslastung	Belastungsabgleich
kritischer Teil des Produktnetzes	hinter dem Engpass	Kurze, stabile Durchlaufzeiten (Auslastung und Bestand ergeben sich aus der Leistung des Engpasses)	Vorwärts-terminierung



Das Kontrollblockmodell des Fortschrittzahlenprinzips

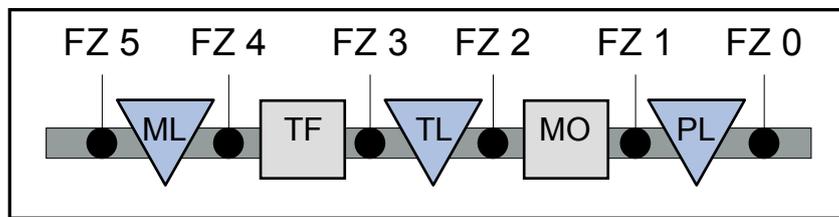


Allgemeine Kontrollblockstruktur

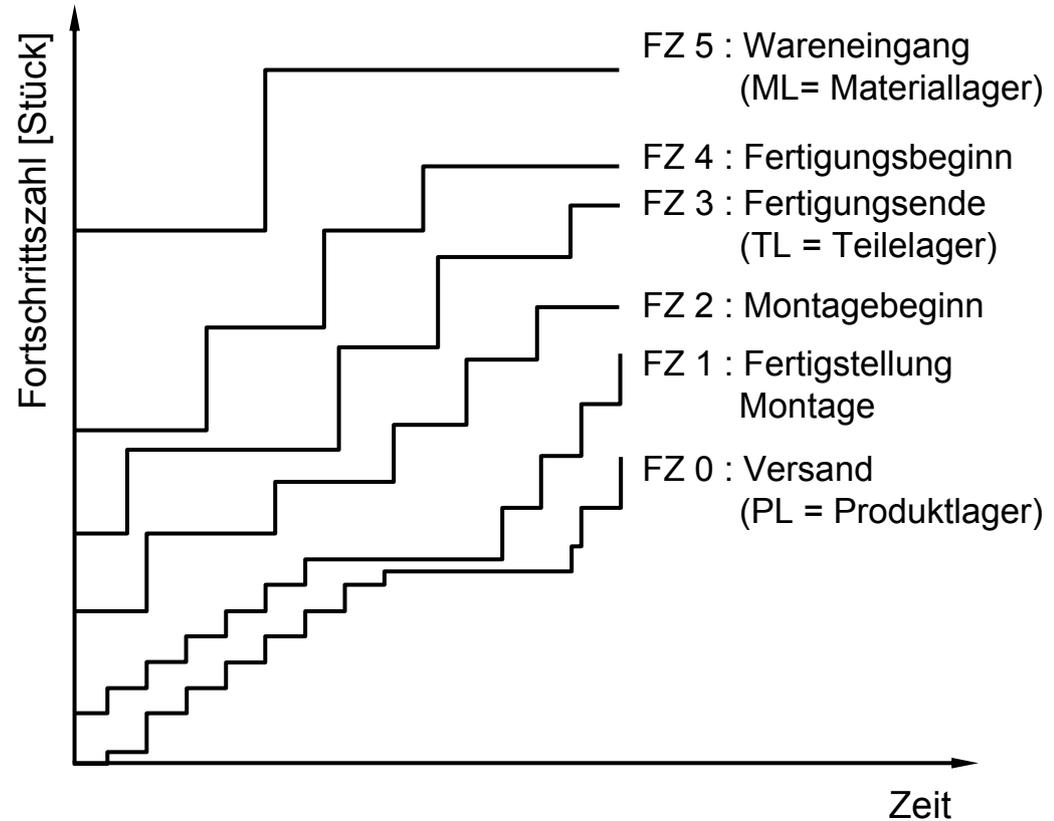


- Fortschrittszahlen
- FZ 0 : Versand
 - FZ 1 : Fertigstellung Montage
 - FZ 2 : Montagebeginn
 - FZ 3 : Fertigungsende
 - FZ 4 : Fertigungsbeginn
 - FZ 5 : Wareneingang

Beispiel für ein Fortschrittszahlendiagramm

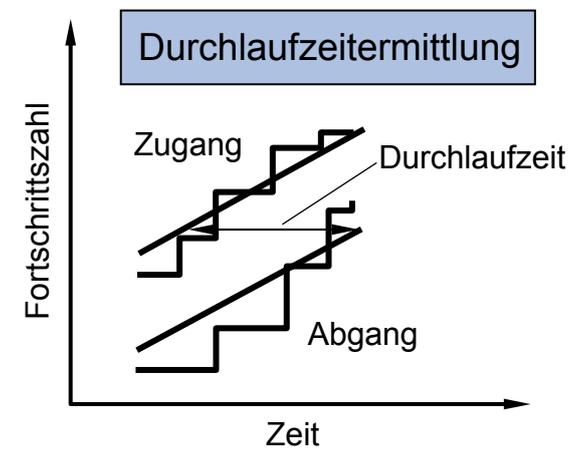
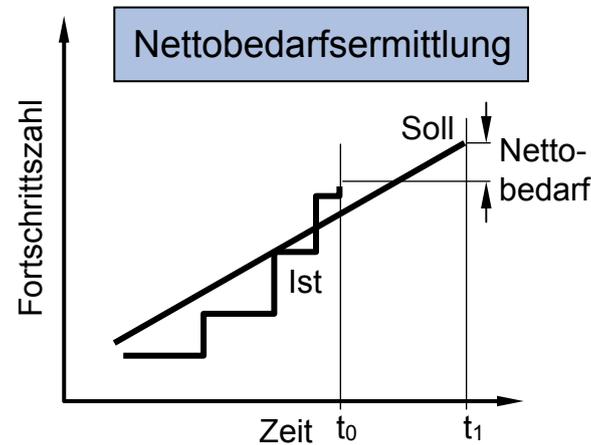
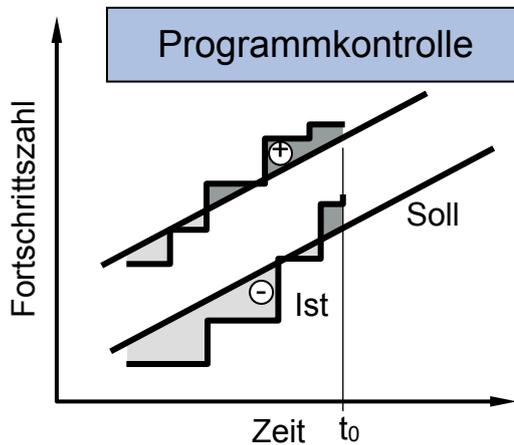
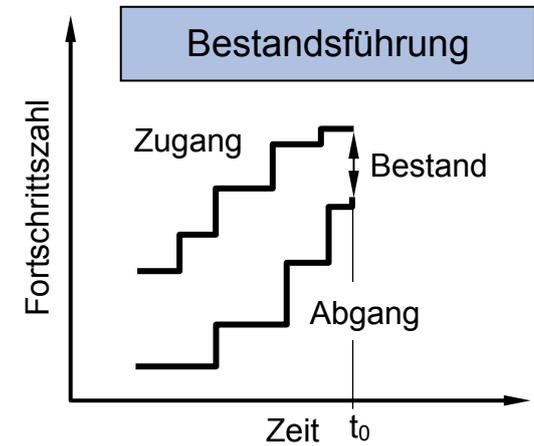
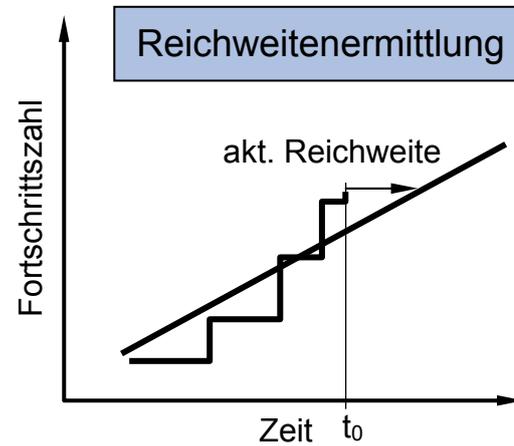
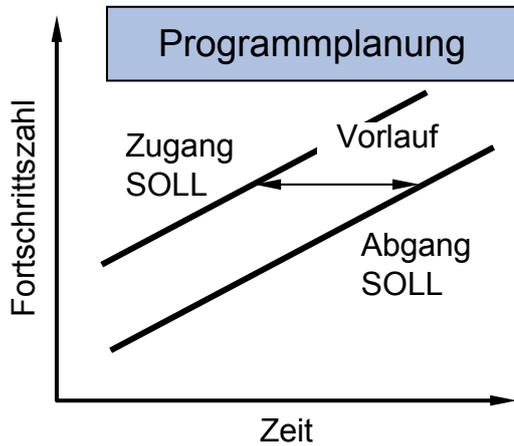


a) Prozessablauf



b) Fortschrittszahlen-Diagramm

Anwendungsmöglichkeiten von Fortschrittszahlen



Anwendungsvoraussetzungen und -beschränkung der Steuerung mit Fortschrittszahlen

Anwendungsvoraussetzungen

Aufbau eines durchgängigen, lückenlosen Kontrollblocksystems

vorgelagerte Kapazitätsplanung

korrekte Erfassung der Gutstückzahlen

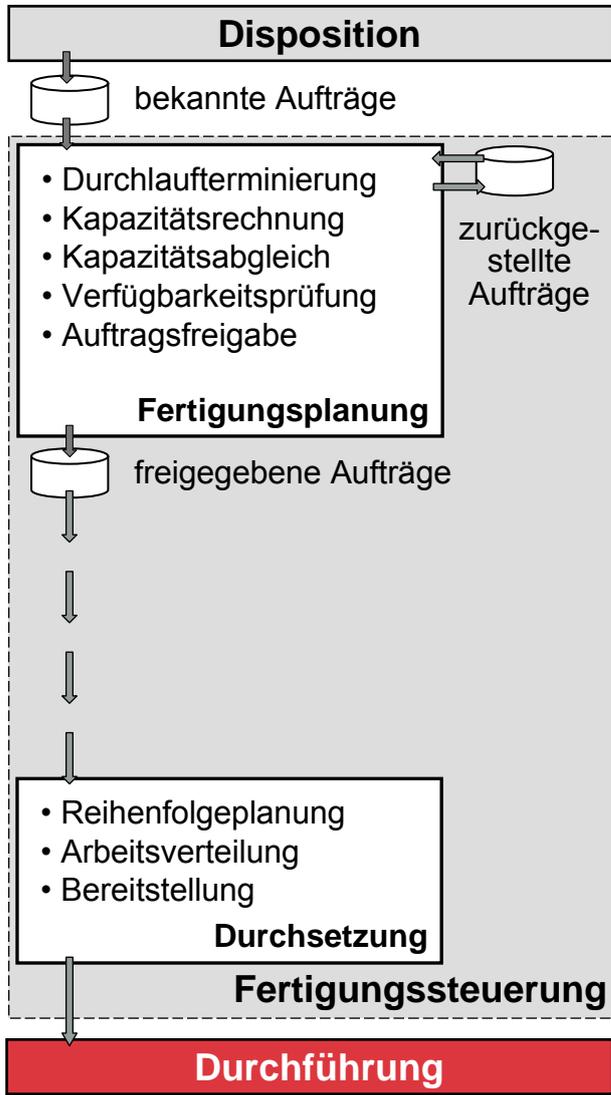
große Stückzahlen und geringe Änderungsfrequenz

einstufige Stücklistenstruktur

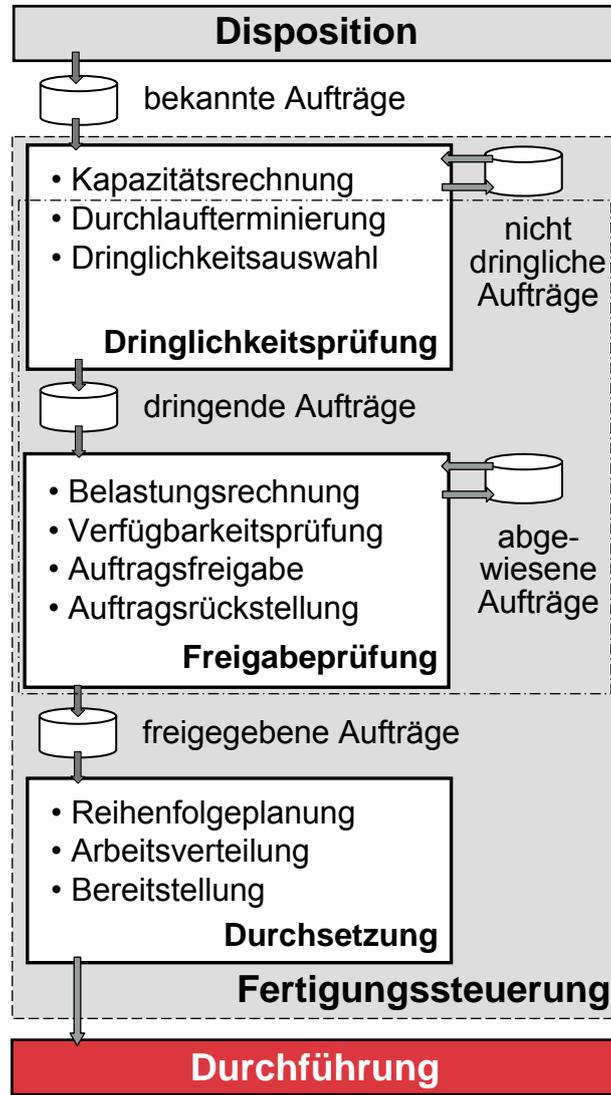
Anwendungsbeschränkung

Das Haupteinsatzgebiet des Fortschrittszahlenprinzips ist die Automobilindustrie und die Automobilzulieferindustrie.

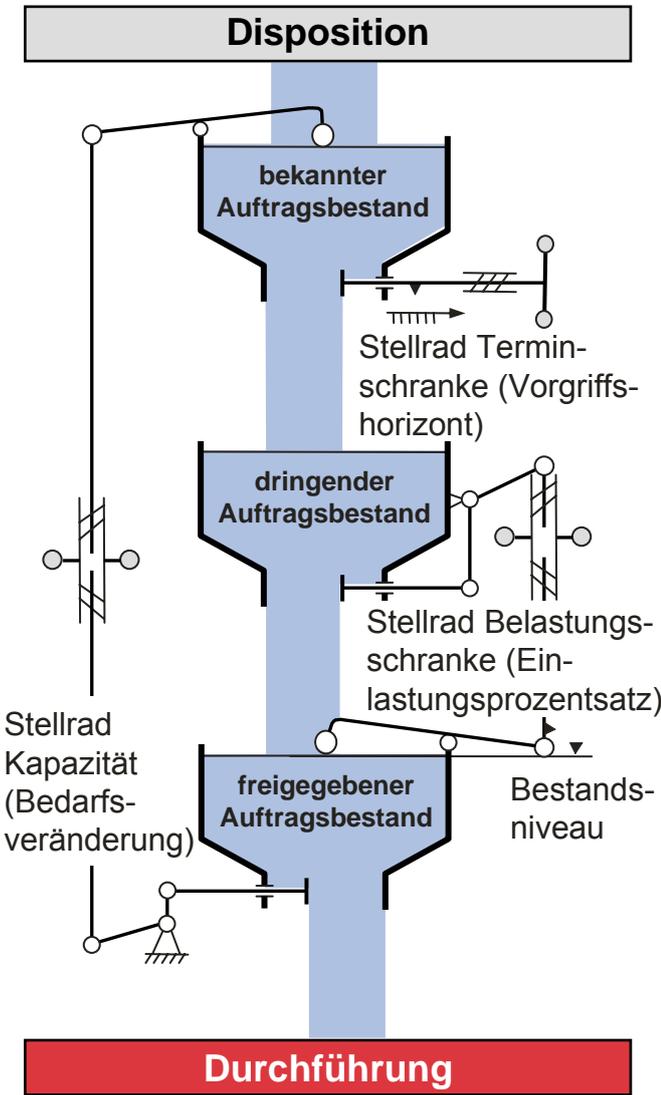
Gegenüberstellung von konventioneller und Belastungsorientierter Auftragsfreigabe (BOA)



a) Konventionelle Auftragsfreigabe

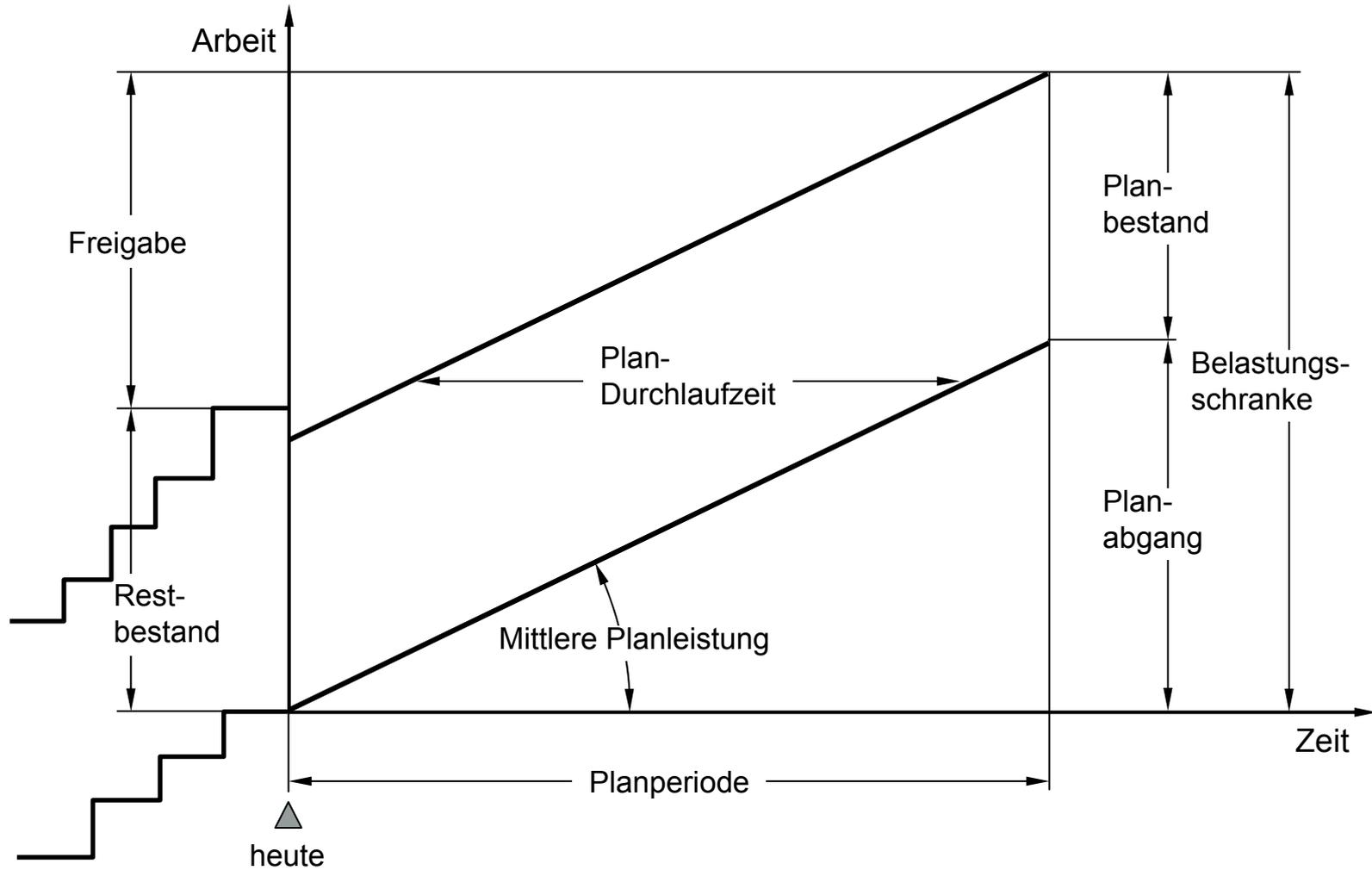


b) BOA

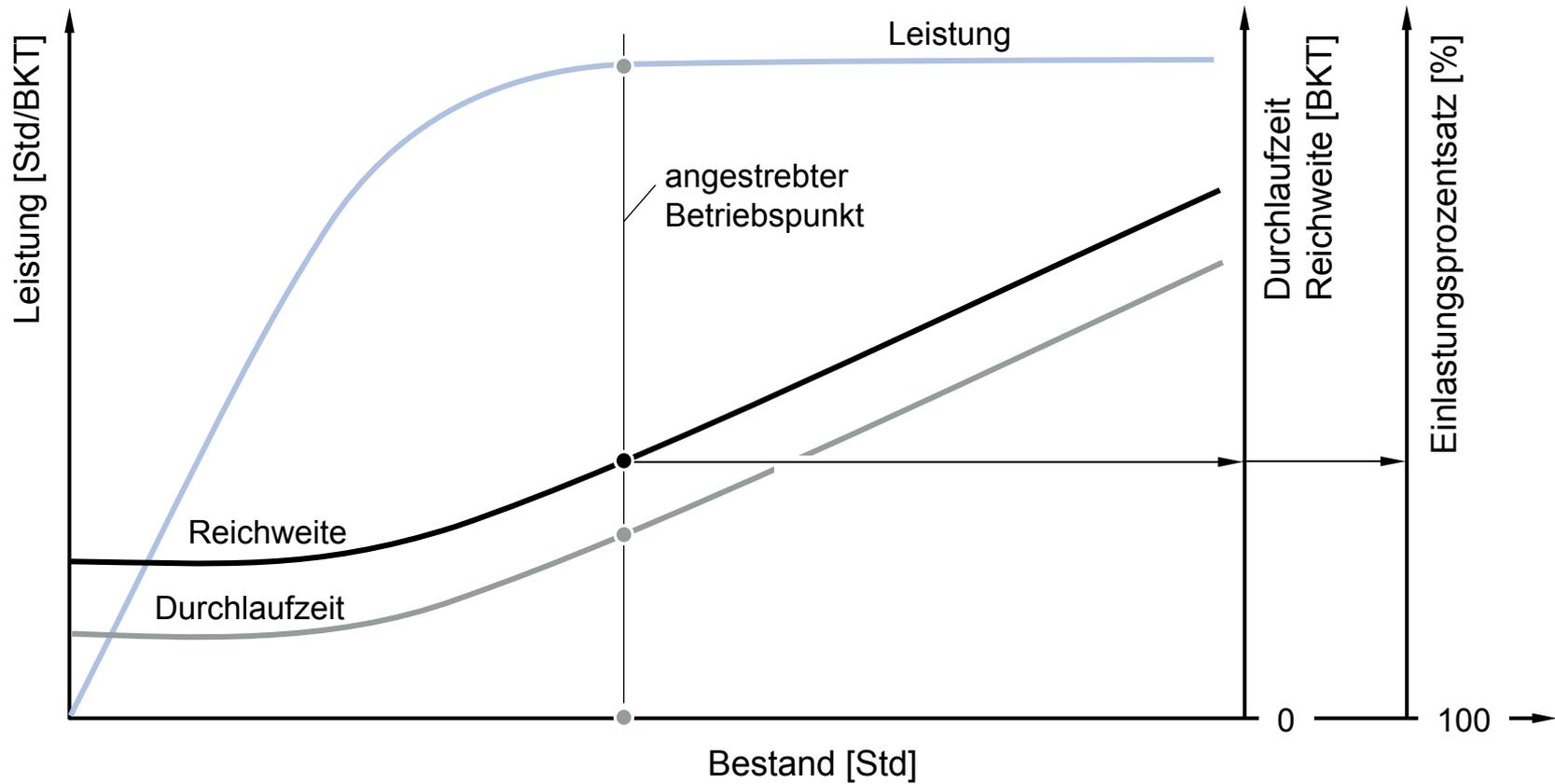


c) Regleranalogie der BOA

Durchlaufmodell der BOA



Ermittlung des Einlastungsprozentsatzes mit Hilfe berechneter Produktionskennlinien



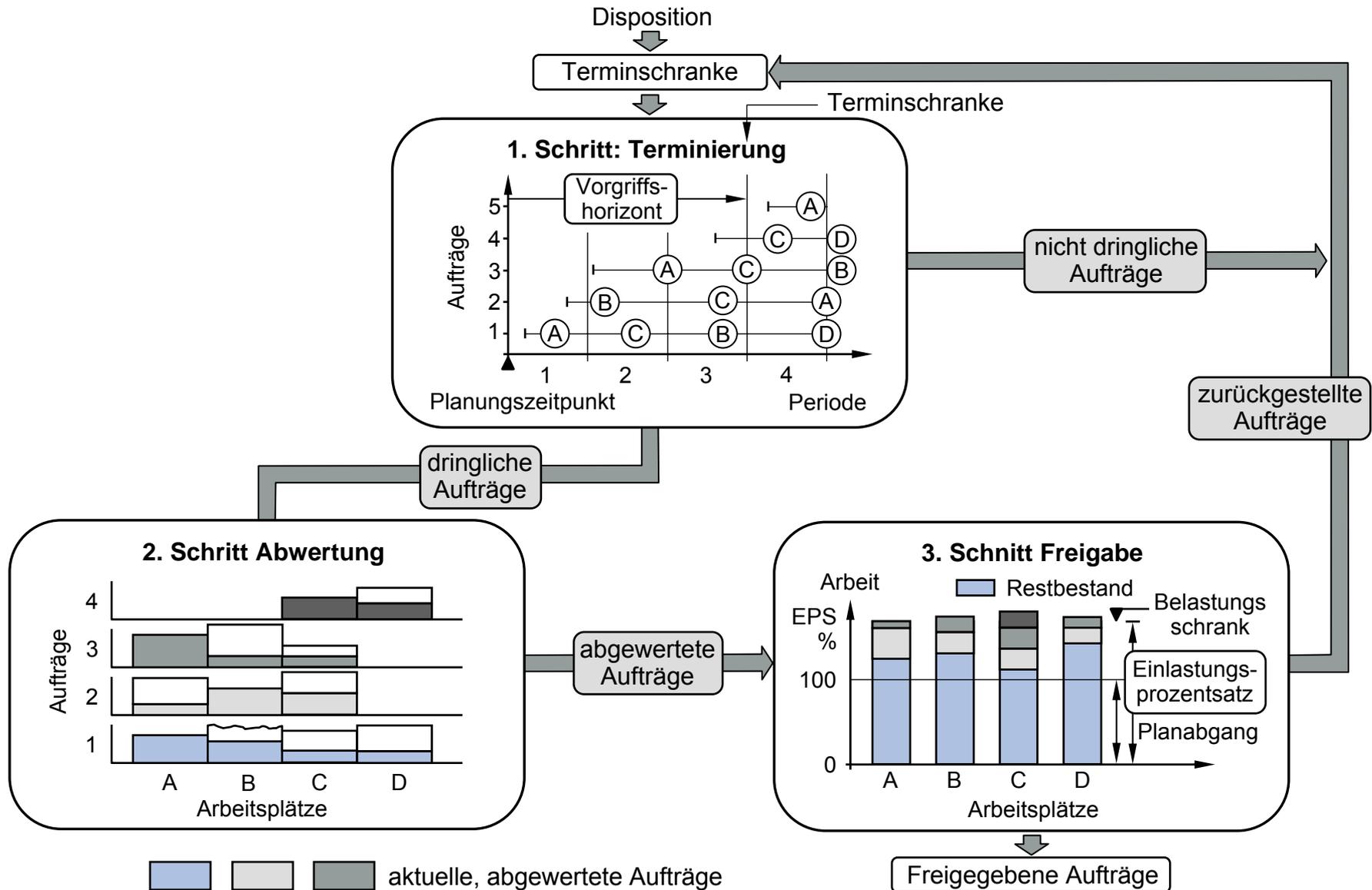
EPS_m : Einlastungsprozentsatz

R_m : mittlere Reichweite

P : Planperiodenlänge

$$EPS = \left(1 + \frac{R_m}{P}\right) \cdot 100$$

Schritte der Belastungsorientierten Auftragsfreigabe



Anwendungsvoraussetzungen und -beschränkung der Belastungsorientierten Auftragsfreigabe BOA

Anwendungsvoraussetzungen

Kapazität von Personal und Betriebsmittel sind bekannt

Arbeitspläne mit Vorgabezeiten existieren

vollständige und hinreichend genaue Arbeitsvorgangsrückmeldungen

kein streng gerichteter Materialfluss

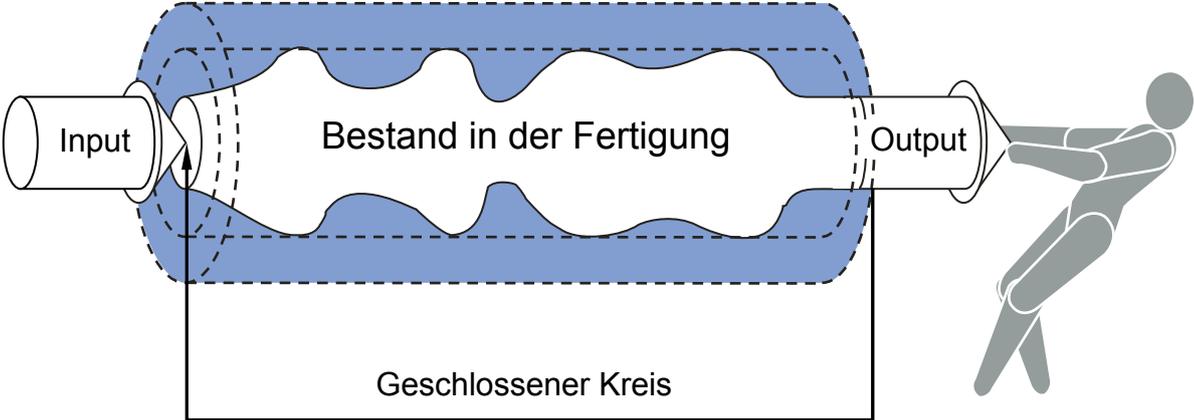
Kapazitätsbedarf und Kapazitätsangebot sind mittelfristig aufeinander abgestimmt

Anwendungsbeschränkung

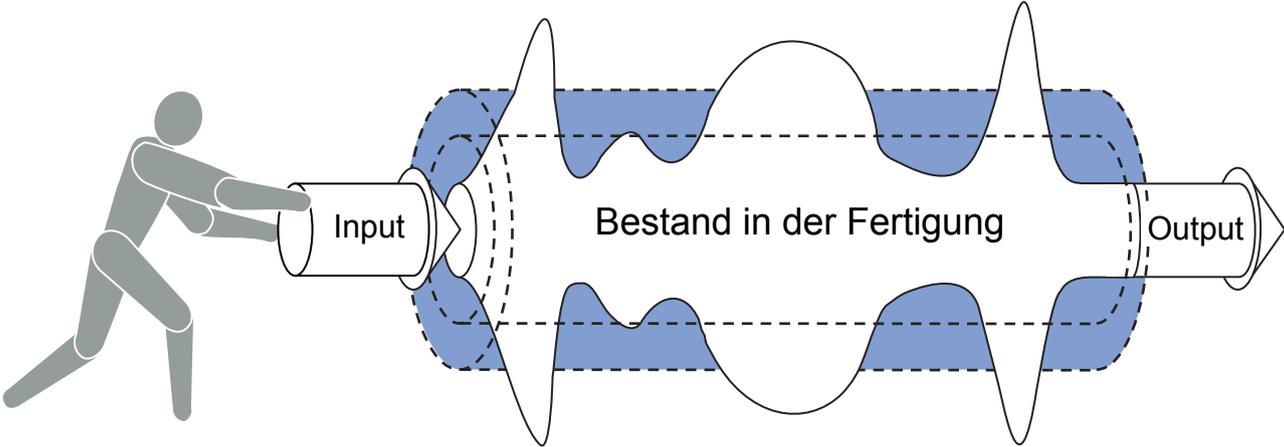
Das Haupteinsatzgebiet der BOA ist die Werkstattfertigung.

Ziehlogik / Schiebelogik

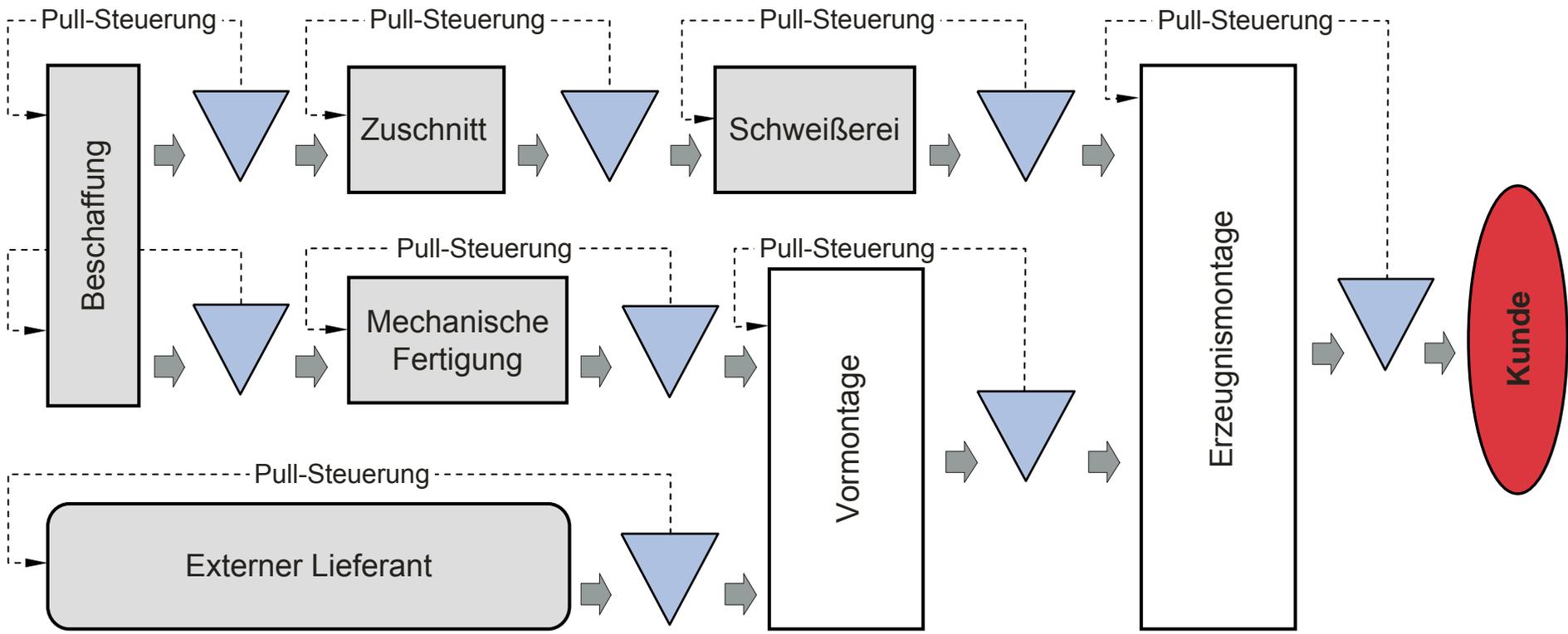
**Ziehlogik
(Pull-Prinzip)**



**Schiebelogik
(Push-Prinzip)**



Material- und Informationsflüsse in einer als Kanban-System organisierten Produktion

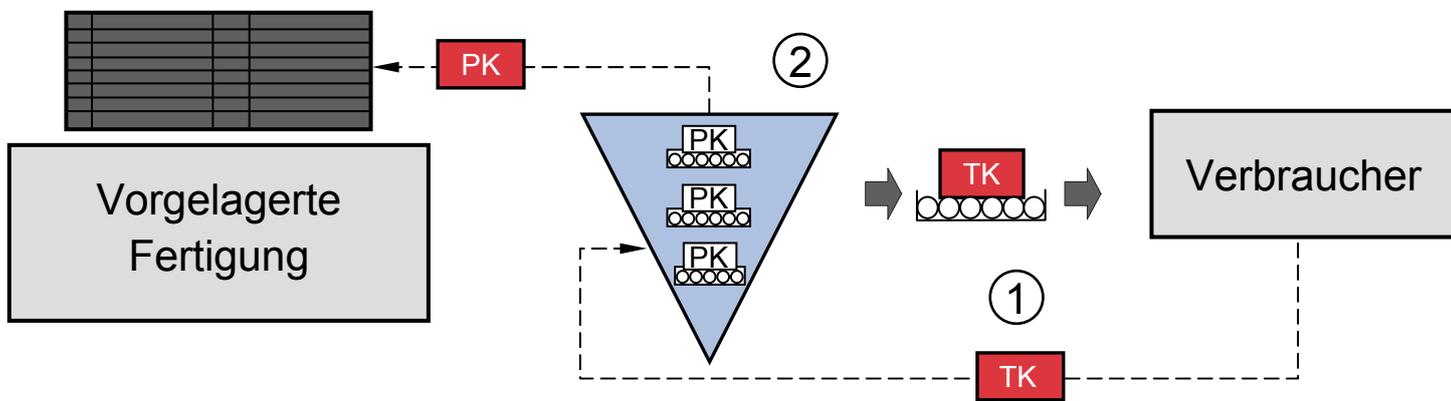


	Zwischenlager		Materialfluss
	Produktionsbereich		Steuerung

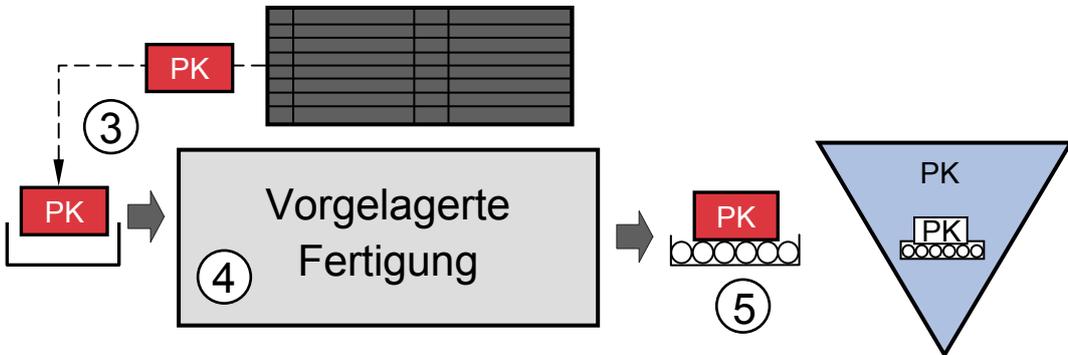
Beispiel für eine KANBAN-Karte

Kanban			
Teilebezeichnung Welle		Behälterart Palette	
Ident-Nr. 1223122		Stück/Behälter 10	
Kartenummer 3 (8)			
Erzeugender Bereich 2207 455		Verbrauchender Bereich 1022 013	
		Lieferzeit 2Tage	
Rohmaterial-Nr. 171655		Arbeitsplan-Nr. 231222	
Barcode			
			

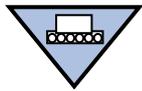
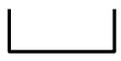
Grundlegende Funktionsweise eines Kanban-Regelkreises am Beispiel des "Zwei-Karten-System"



a) Teileentnahme



b) Fertigung und Teileeinlagerung

- ① - ⑤ Schrittfolge
-  Kanban-Sammelbox
-  Zwischenlager
-  Produktionsbereich
-  Transportbehälter
-  Produktionskanban
-  Transportkanban
-  Materialfluss
-  Informationsfluss

Leitstandtafel zur Einplanung von Aufträgen bei einer Bestellpunktsteuerung

Teile-Ident-Nr.	Lose im Lager			Lose freigegeben	Lose im Fertigungsbereich	
033136	033136 800Stk	033136 800Stk	033136 800Stk			
033018		033018 800Stk			033018 800Stk	
033110	033110 850Stk	033110 850Stk		033110 850Stk		
033145					033145 450Stk	033145 450Stk
033641						
033560		033560 450Stk	033560 450Stk			

Anwendungsvoraussetzungen und -beschränkung der Kanban-Steuerung

Anwendungsvoraussetzungen

geringe Bedarfsschwankungen der Kanban-gesteuerten Teile

geringe Teilevarianz

ablauforientierte Betriebsmittelaufstellung

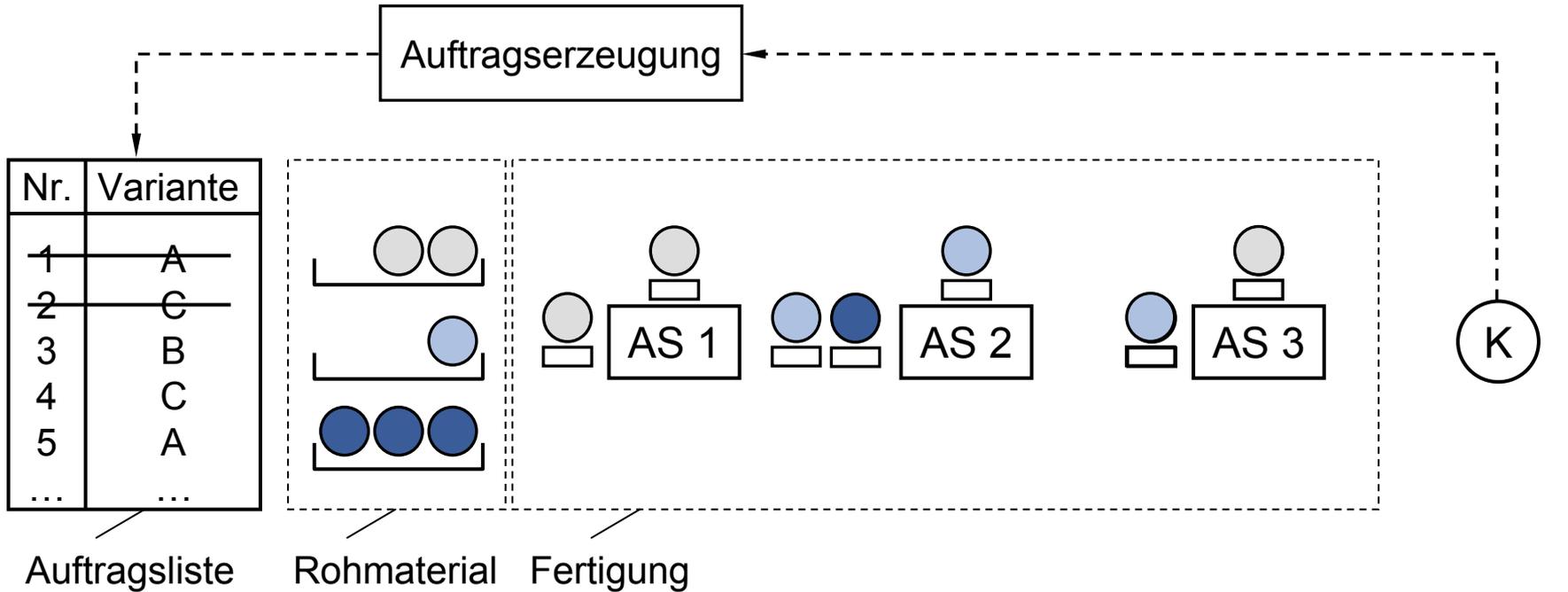
hohe Verfügbarkeit und geringe Rüstzeiten der Arbeitssysteme

Qualitätssicherung durch Selbstkontrolle am Arbeitsplatz

Anwendungsbeschränkung

Die genaue Auslegung des Kanban-Systems determiniert entscheidend dessen Funktionsfähigkeit.

Belastungsbegrenzung mit der Conwip-Steuerung (Conwip-Constant Work In Process)



AS : Arbeitssystem

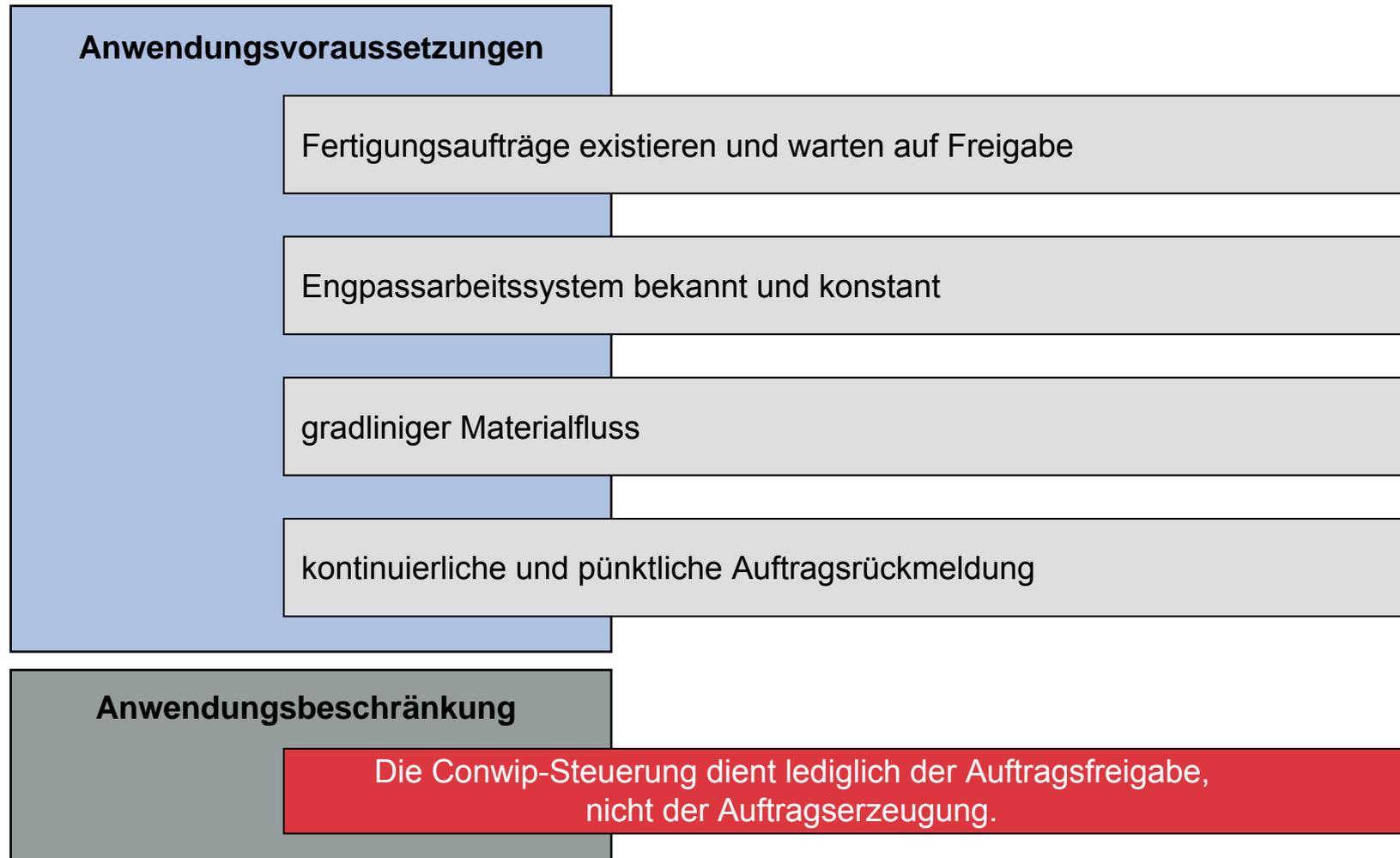
┌───┐ : Lager

⊙(K) : Kunde

○ ○ ○ : Varianten A, B, C

□ : Conwip-Karte

-----> : Informationsfluss Auftragserzeugung



Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

Institut für Fabrikanlagen und Logistik
Schönebecker Allee 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 / 762-2440
Fax.: 0511 / 762-3814
www.ifa.uni-hannover.de

Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Durchwahl: 0511 / 762-19811
nickel@ifa.uni-hannover.de





Logistik als Wettbewerbsfaktor

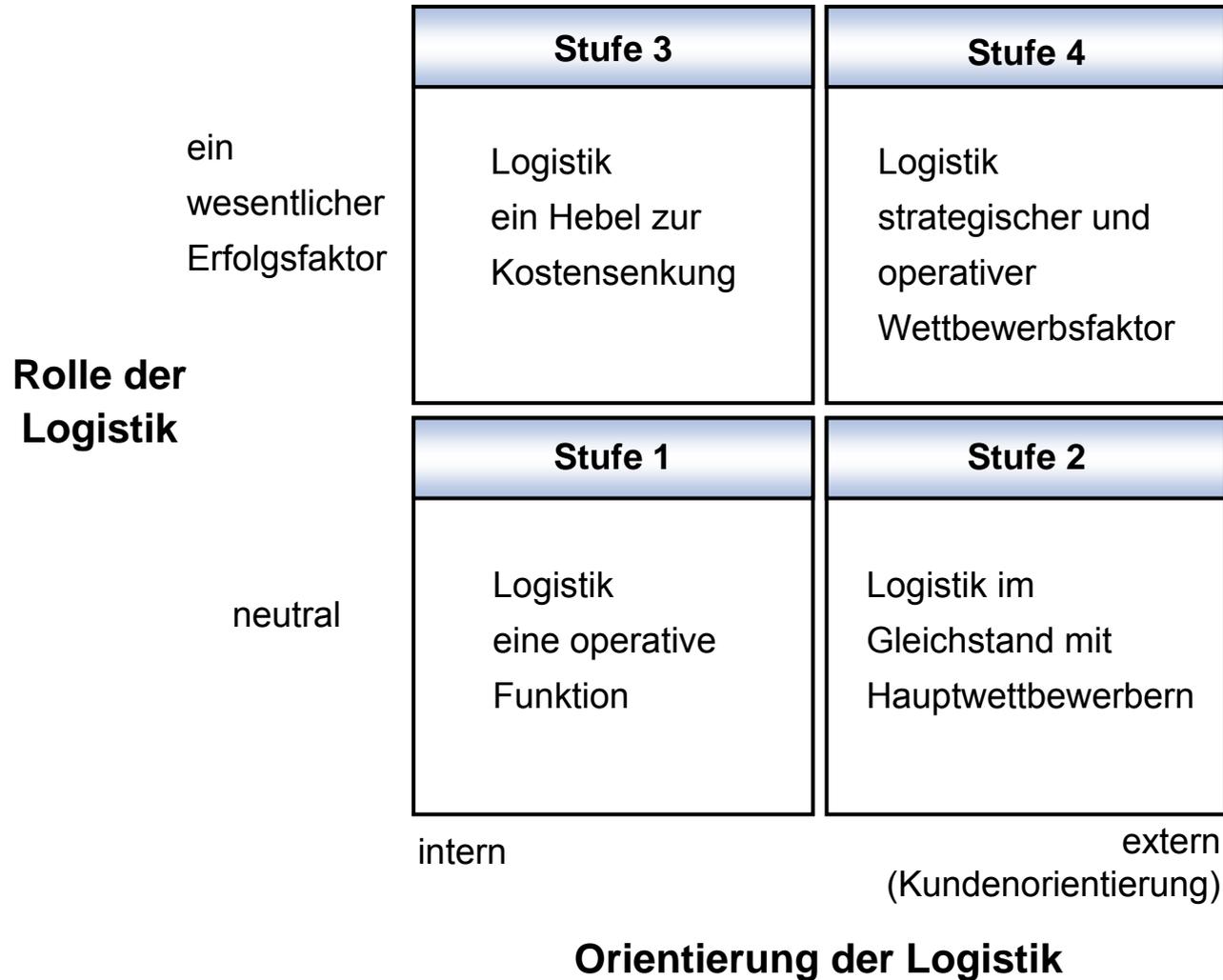
Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Produktionstechnisches Zentrum Hannover

06. Juli 2005



Bedeutung der Logistik im eigenen Unternehmen



Bedeutung der Supply Chain KPIs für das eigene Geschäft

Rolle & Bedeutung für Geschäft: Wie sehen Sie die Rolle und Bedeutung der einzelnen Supply Chain KPI's für Ihr Geschäft (Geschäftsstrategie, Kunden- /Marktanforderungen)?

Supply Chain KPIs	unbeutend		entscheidend		
Lieferzeit					
Lieferfähigkeit					
Prozesskosten					
Kapitalbindungskosten					
Lieferqualität					
Liefertreue					
Sortiment					

KPI: Key Performance Indicator

Ist-Performance der Supply Chain KPIs

Ist-Performance: Wie schätzen Sie die Ist-Performance der einzelnen Supply Chain KPI's für Ihr Geschäft ein?

Supply Chain KPIs	schlecht					sehr gut				
Lieferzeit										
Lieferfähigkeit										
Prozesskosten										
Kapitalbindungskosten										
Lieferqualität										
Liefertreue										
Sortiment										

KPI: Key Performance Indicator

Performance der Supply Chain KPIs im Vergleich zum Wettbewerb

Wettbewerbs-Performance: Wie schätzen Sie die eigene Performance der Supply Chain KPI's im Vergleich zum Wettbewerb ein?

Supply Chain KPIs	als Wettbewerb				
	schlechter				besser
Lieferzeit					
Lieferfähigkeit					
Prozesskosten					
Kapitalbindungskosten					
Lieferqualität					
Liefertreue					
Sortiment					

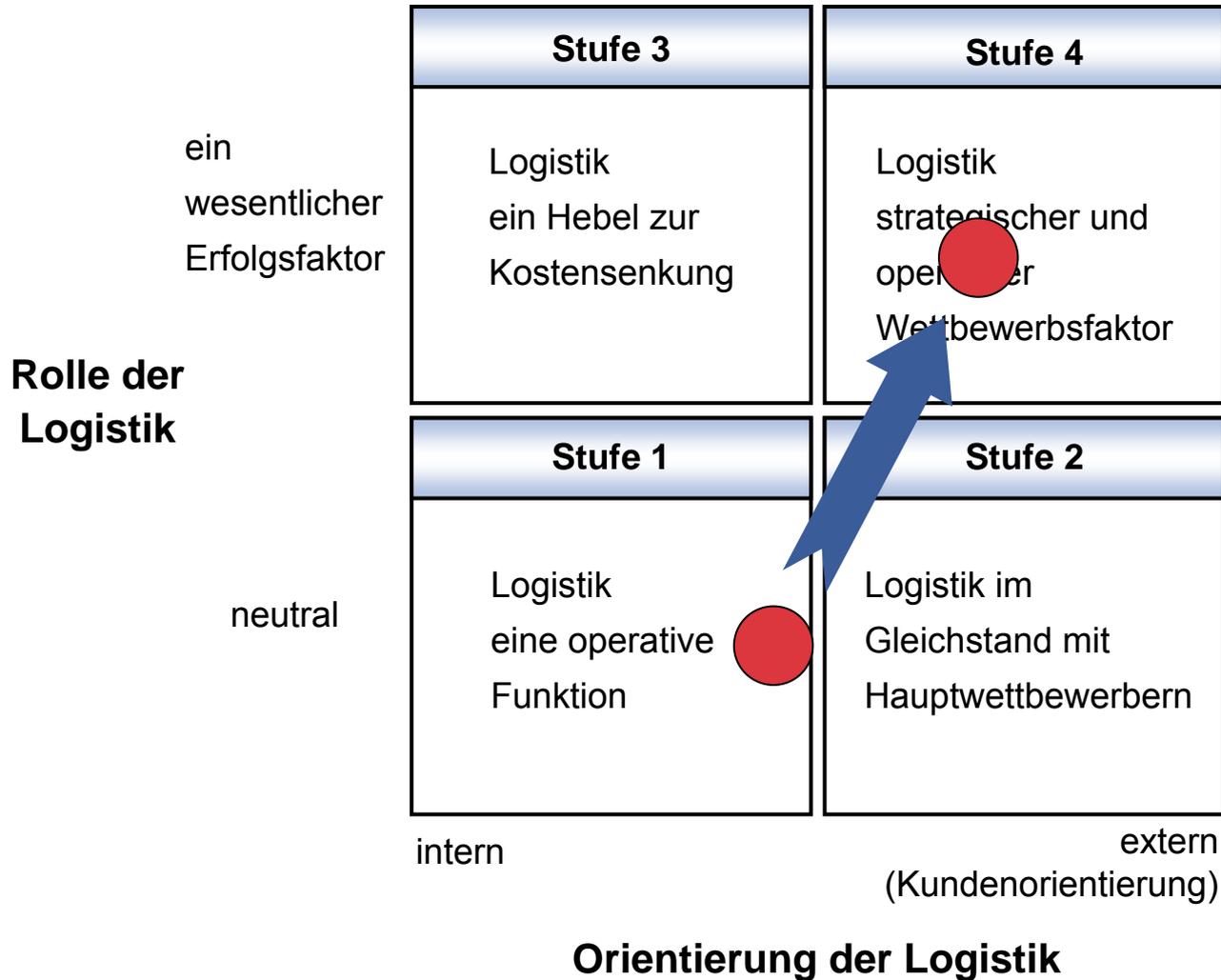
KPI: Key Performance Indicator

Vergleich von Bedeutung und Ist-Performance der Supply Chain KPIs

Supply Chain KPIs				
Lieferzeit				
Lieferfähigkeit				
Prozesskosten				
Kapitalbindungskosten				
Lieferqualität				
Liefertreue				
Sortiment				

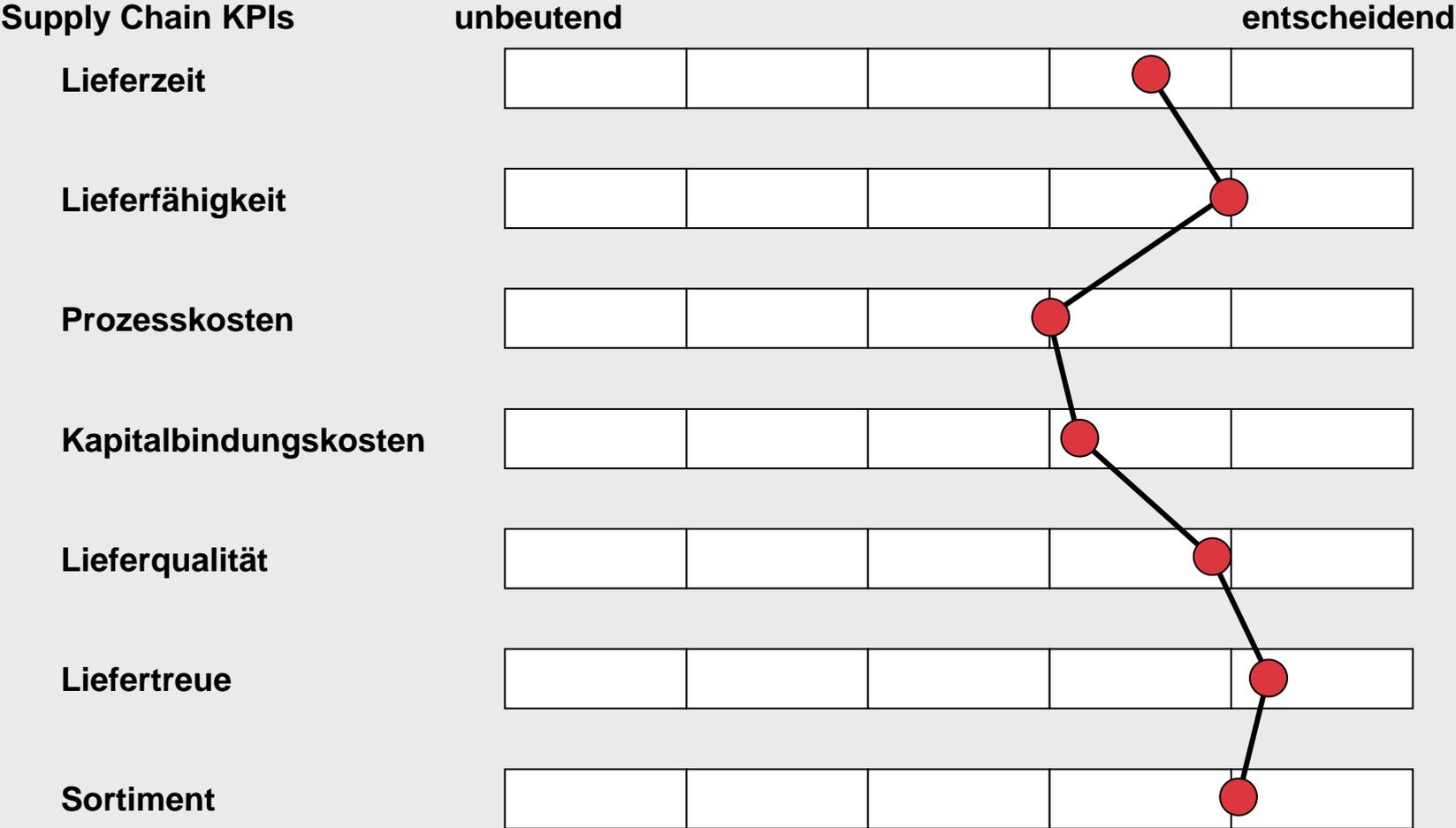
KPI: Key Performance Indicator

Praxisbeispiel Logistikvision



Bedeutung der Supply Chain KPIs für das eigene Geschäft

Rolle & Bedeutung für Geschäft: Wie sehen Sie die Rolle und Bedeutung der einzelnen Supply Chain KPI's für Ihr Geschäft (Geschäftsstrategie, Kunden- /Marktanforderungen)?



KPI: Key Performance Indicator

Ist-Performance der Supply Chain KPIs

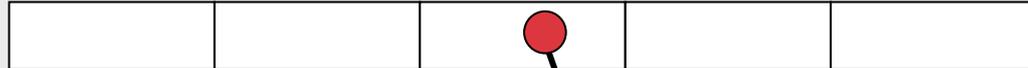
Ist-Performance: Wie schätzen Sie die Ist-Performance der einzelnen Supply Chain KPI's für Ihr Geschäft ein?

Supply Chain KPIs

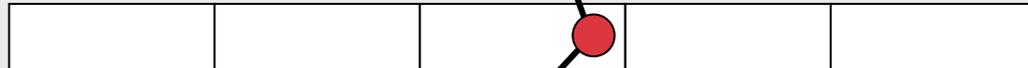
schlecht

sehr gut

Lieferzeit



Lieferfähigkeit



Prozesskosten



Kapitalbindungskosten



Lieferqualität



Liefertreue



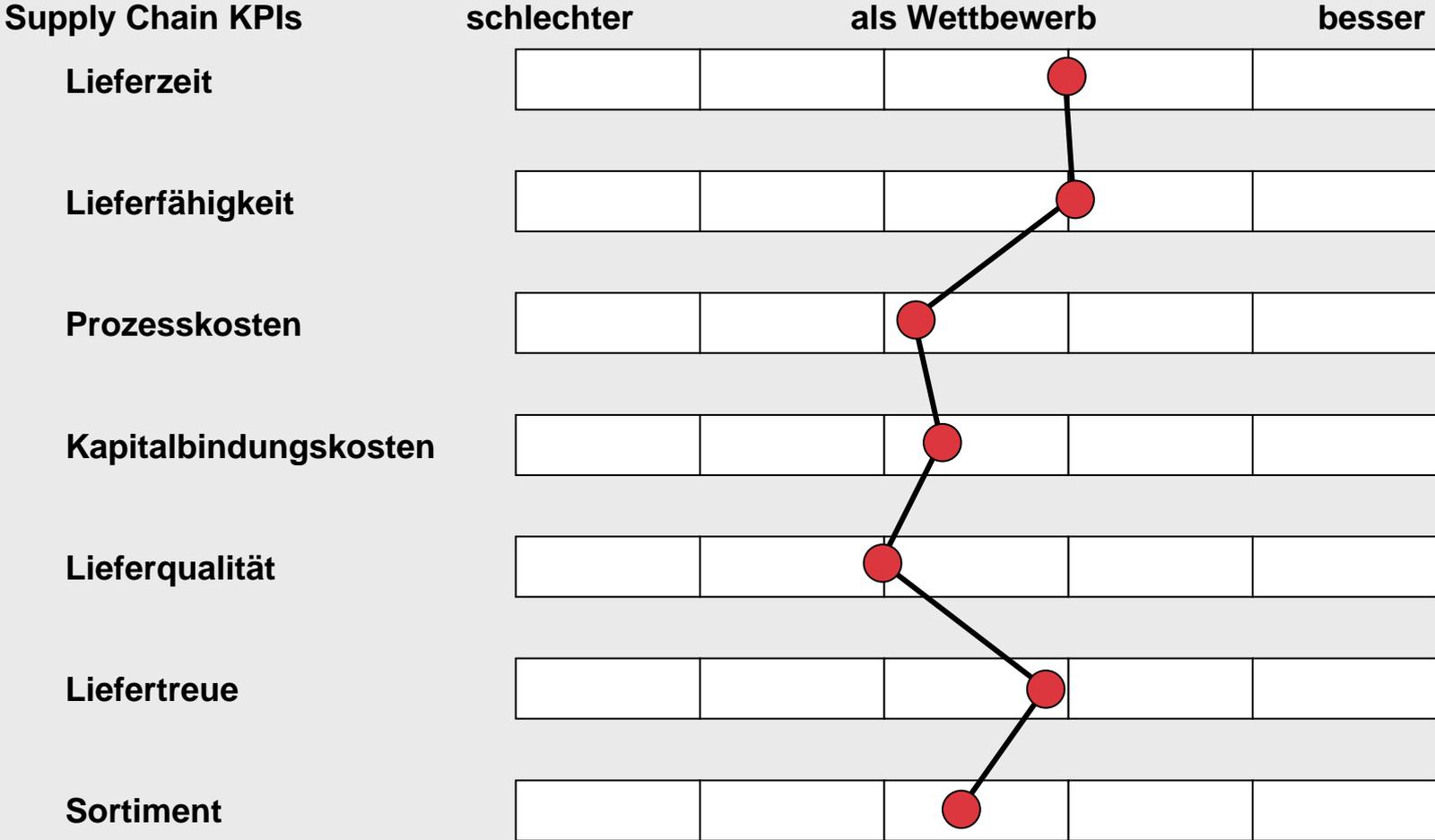
Sortiment



KPI: Key Performance Indicator

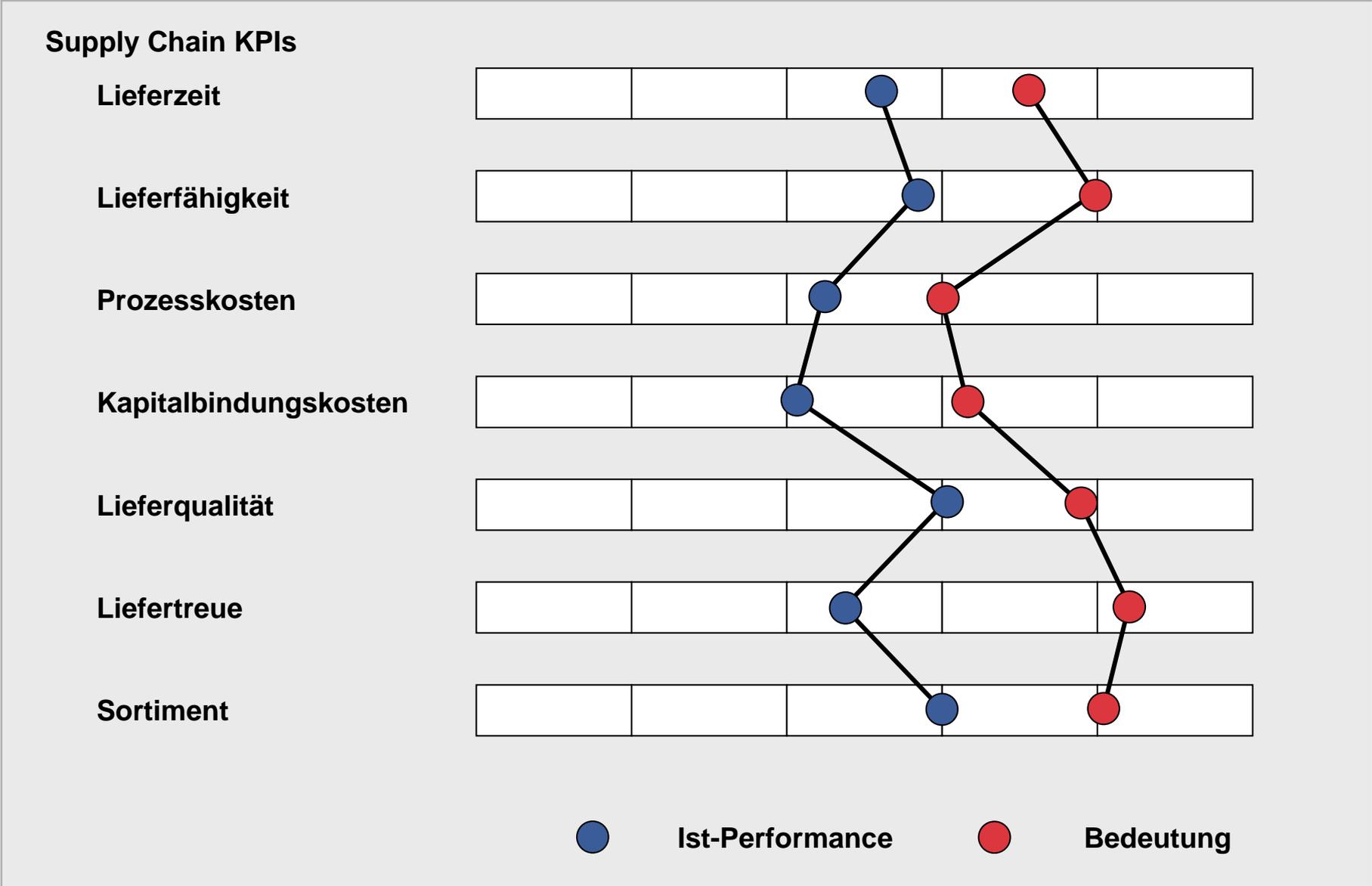
Performance der Supply Chain KPIs im Vergleich zum Wettbewerb

Wettbewerbs-Performance: Wie schätzen Sie die eigene Performance der Supply Chain KPI's im Vergleich zum Wettbewerb ein?



KPI: Key Performance Indicator

Vergleich von Bedeutung und Ist-Performance der Supply Chain KPIs



KPI: Key Performance Indicator