
Abb. 2: Die typischen Verlustgruppen an Maschinen und Anlagen

- Anlaufverluste
 - Qualitätsverluste
 - Geschwindigkeitsverluste
 - Leerlauf und kleine Störungen
 - Rüsten und Nachjustage
 - Maschinenausfälle
-

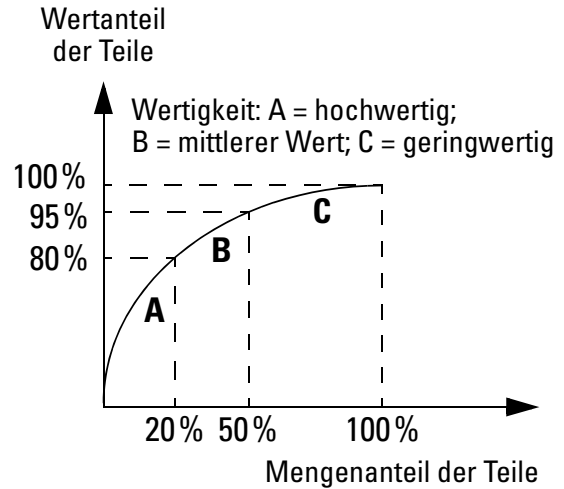
Abb. 3: Die ABC-/XYZ-Analyse

Verbrauchsstetigkeit der Teile

Teile-klasse	Mengenmäßige Verbrauchsschwankungen (monatlich)	Vorhersagegenauigkeit (wöchentlich)
X-Teile	±20%	>95%
Y-Teile	Zwischen 20 und 50%	>70%
Z-Teile	±50%	<70%

XYZ-Analyse nach Gleichmäßigkeit des Verbrauchs

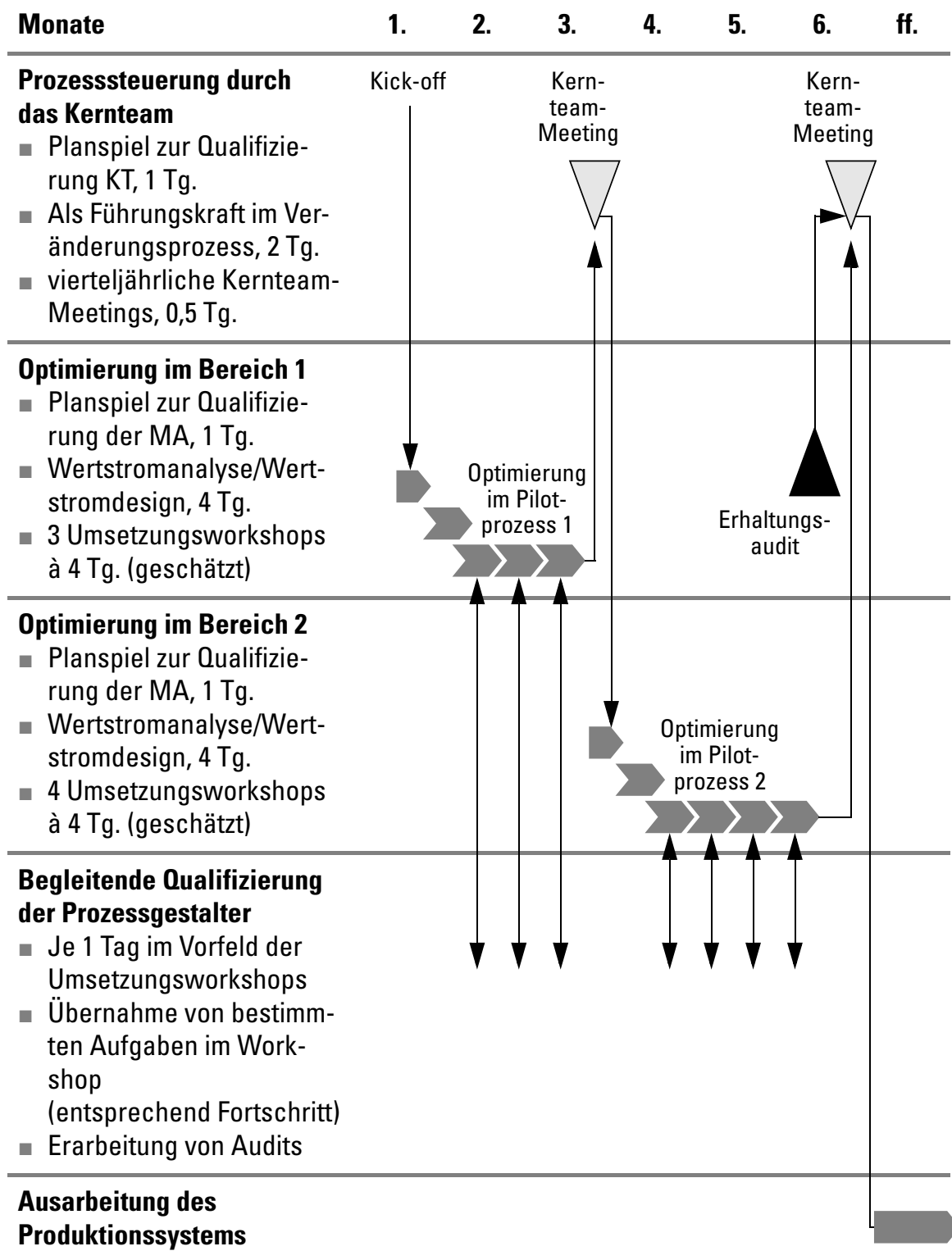
Wertigkeit der Teile



ABC-Analyse nach Verbrauchswert und -menge

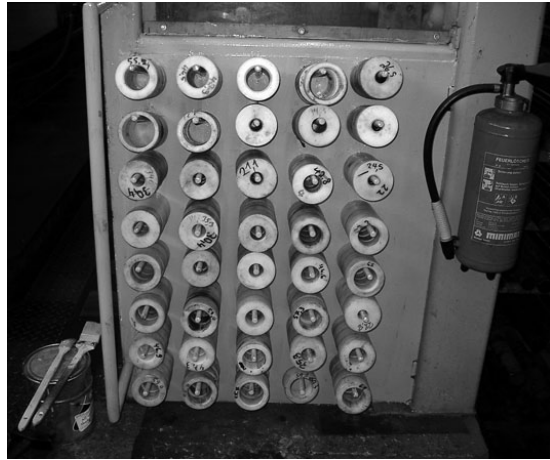
	A	B	C
X	für Pull-Prinzip geeignet		
Y			
Z			

Abb. 4: Musterprojektablauf



Teil II: A bis Z

Vor und nach einer 5-S-Aktion

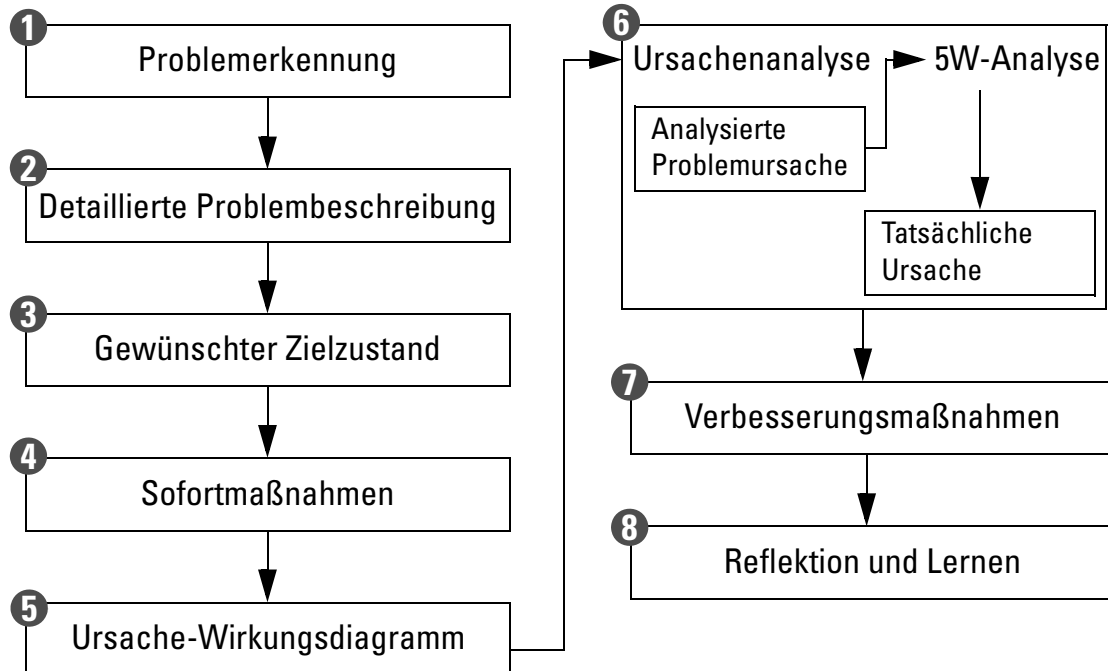


Beispiel für einen A3-Problemlösungsbericht

Problemlösungszyklus

Verantwortlicher:

Datum:



Beispiel für einen Andon**Future Example GmbH****Andon: Schichtinfo
21.07.2010, 17:34**

Maschine	ABA21	ABM22	ABM23	ABM24	CER55/1	CER55/2
+/- (Teile)	0	14	24	13	43	13
Stopp seit (min)		6				
Stopp ges. (min)	3	3	0	24	11	0

Maschine	DOR1	DOR3	SPM1/1	SPM1/2	SPM1/3	THE11
+/- (Teile)	23	34	1	14	4	5
Stopp seit (min)		12				
Stopp ges. (min)	0	15	0	0	5	0

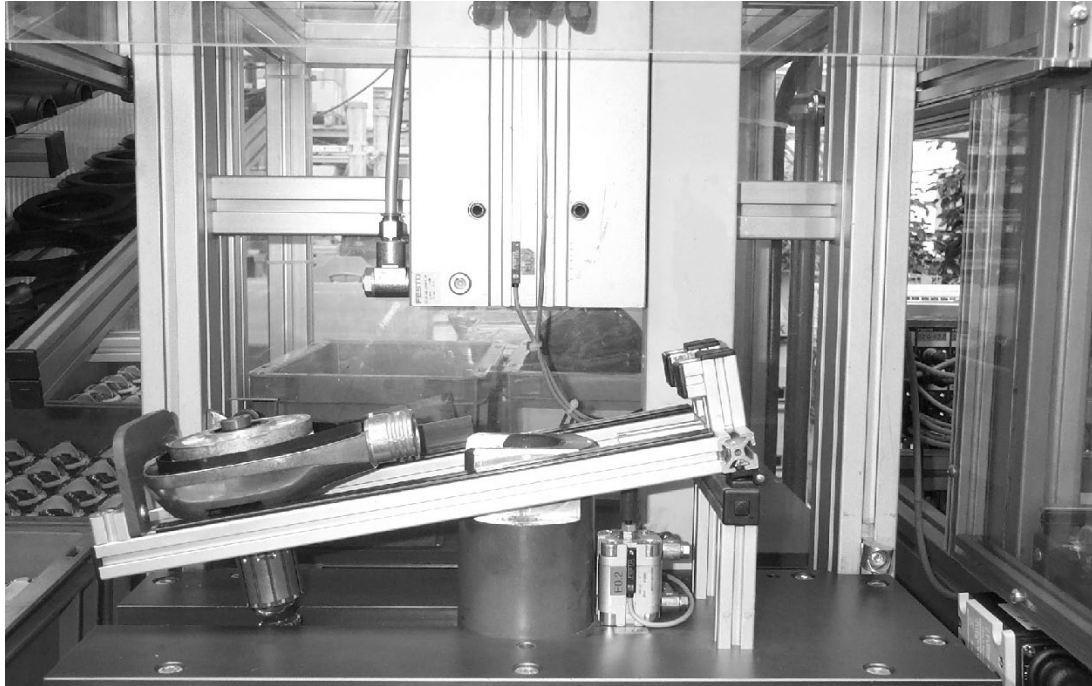
Praxisbeispiel einer vollständig ausgefüllten Arbeitsablaufanalyse						
Standardarbeitsverteilungsblatt	Produkt:	Schaft H35				
	Produktionsbereich:	Drehzelle				
	Datum:	4. April 2007				
	Kundentakt in Sek.:	117 Sek.				
	Arbeitszeit, manuell in Sek.:	65				
	Automatisierte Arbeit in Sek.:	99				
	Wegezeit in Sek.:	16				
	Wartezeit in Sek.:	38				
Nr.	Schritt	Man. AZ in Sek.	Aut. AZ in Sek.	Wege in Sek.	Warten in Sek.	Gesamtarbeitszeit
		————	-----	————	————	Kundentakt = 117 Sek.
1	Herausnehmen des fertigen Schafts	8	0	0	0	
2	Neues Teil in die Maschine geben	6	0	4	0	
3	Tür schließen und Maschine starten	2	99	0	0	
4	Bohren des fertigen Schafts	11	0	1	0	
5	Reinigen des Schafts	5	0	6	0	
6	Messen des Schafts	22	0	3	0	
7	Zusatzmontage	11	0	1	0	
8	Ablegen des Schafts	0	0	1	38	
Summe:		65	99	16	38	

Beispiel für eine im Workshop erarbeitete Gruppenübersichtstafel

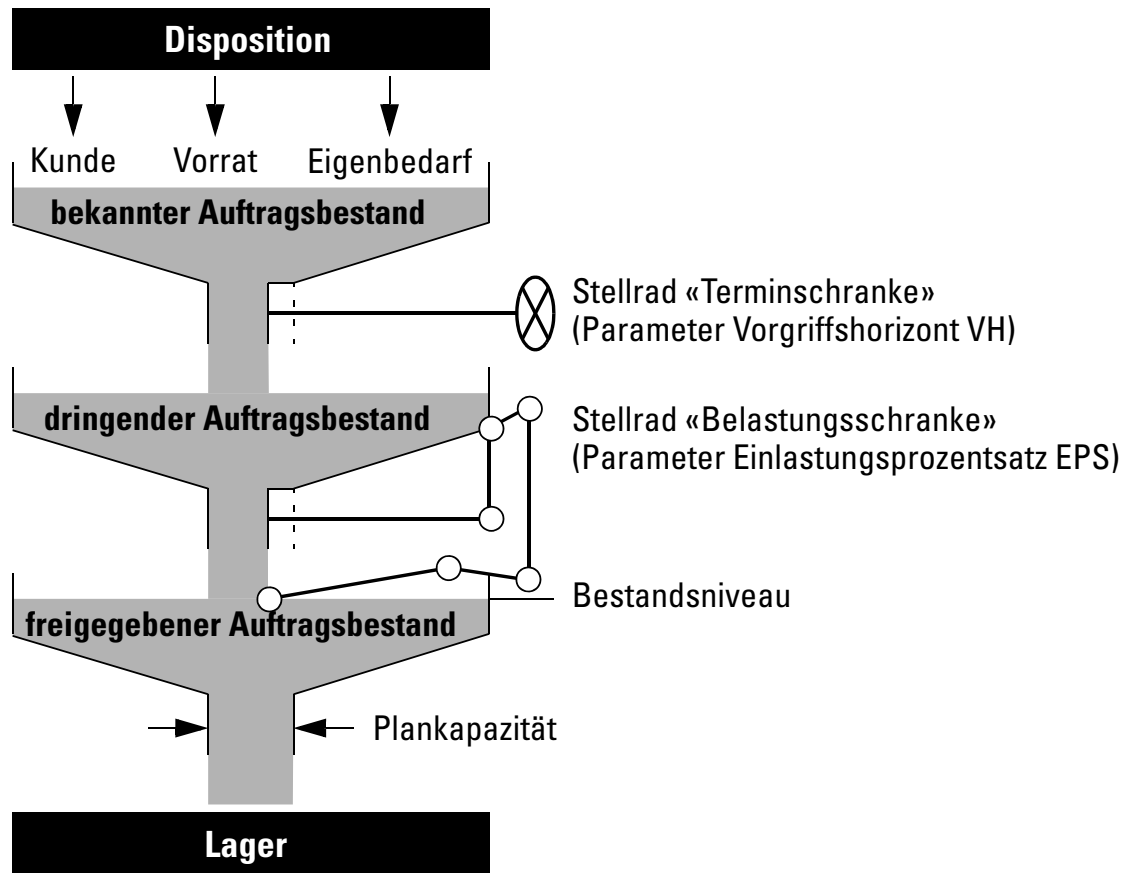


Beispiel für eine Automations-Lösung

Die Vorrichtung sorgt dafür, dass der Kopf des Rutschers beim Einpressen das Lager fixiert und nach Beendigung des Schrittes automatisch ausgeworfen wird.

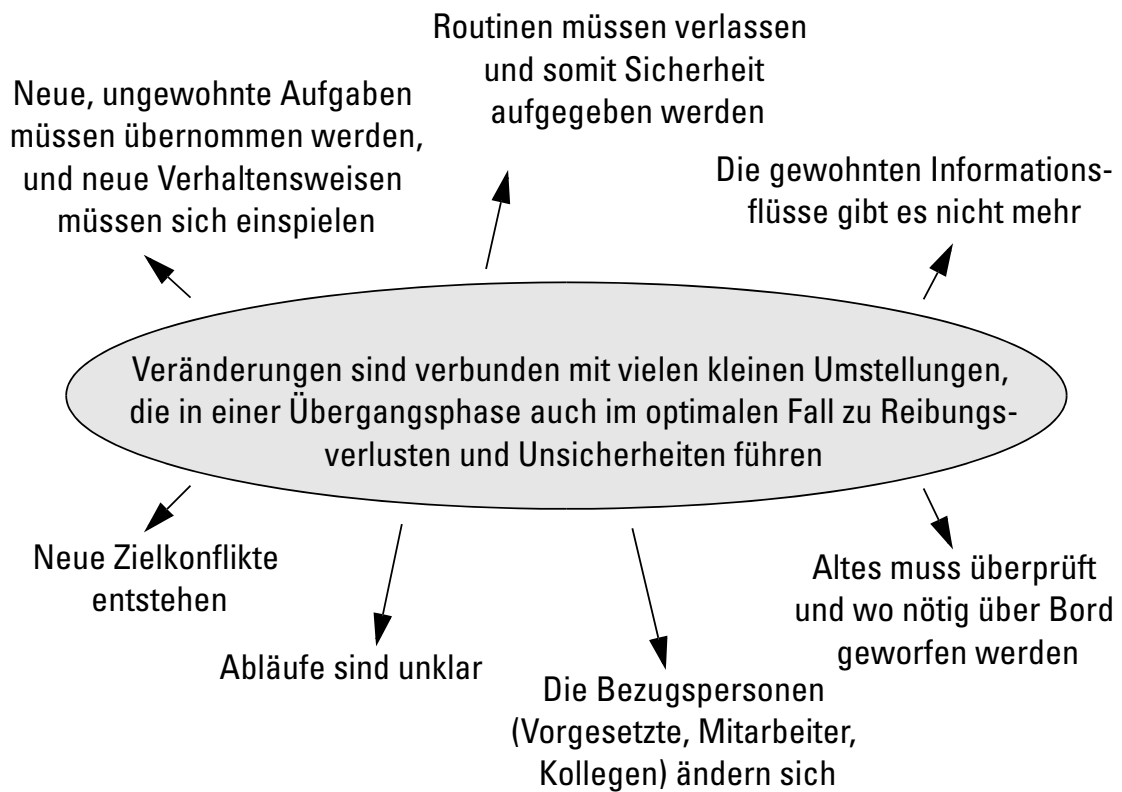


Trichtermodell der belastungsorientierten Auftragsfreigabe

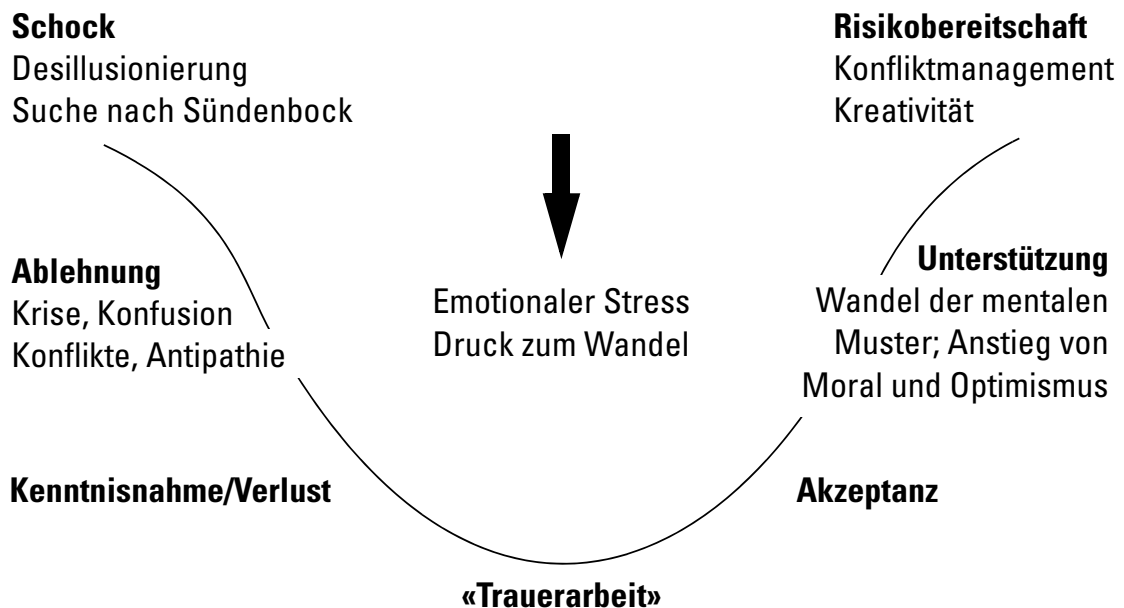


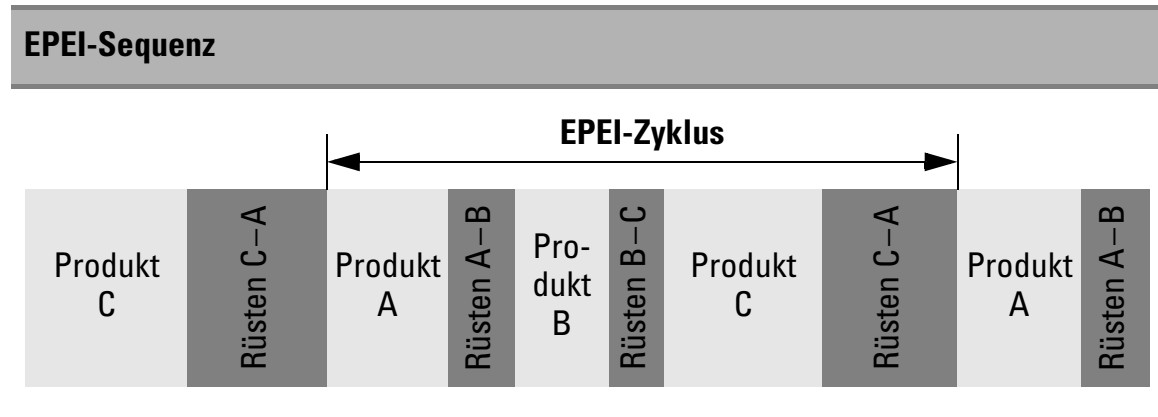
Quelle: Wiendahl 2001

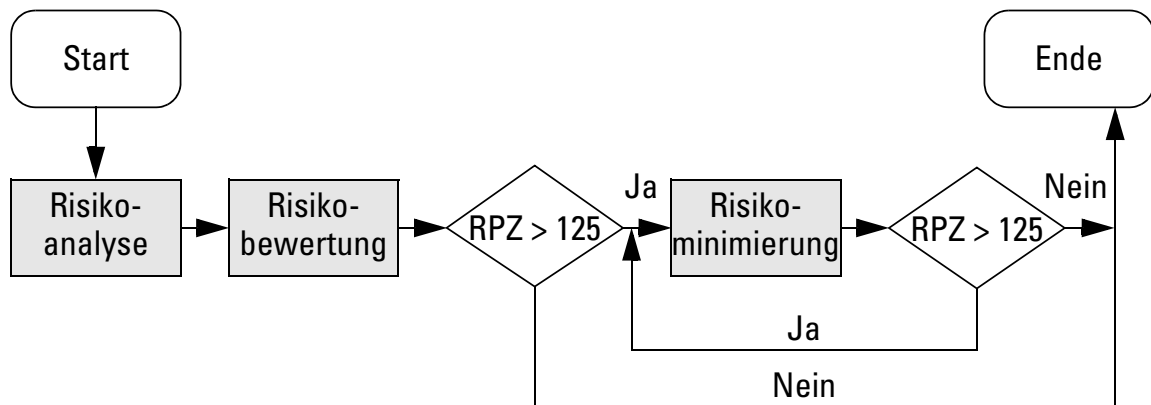
Was geschieht bei Veränderungen?



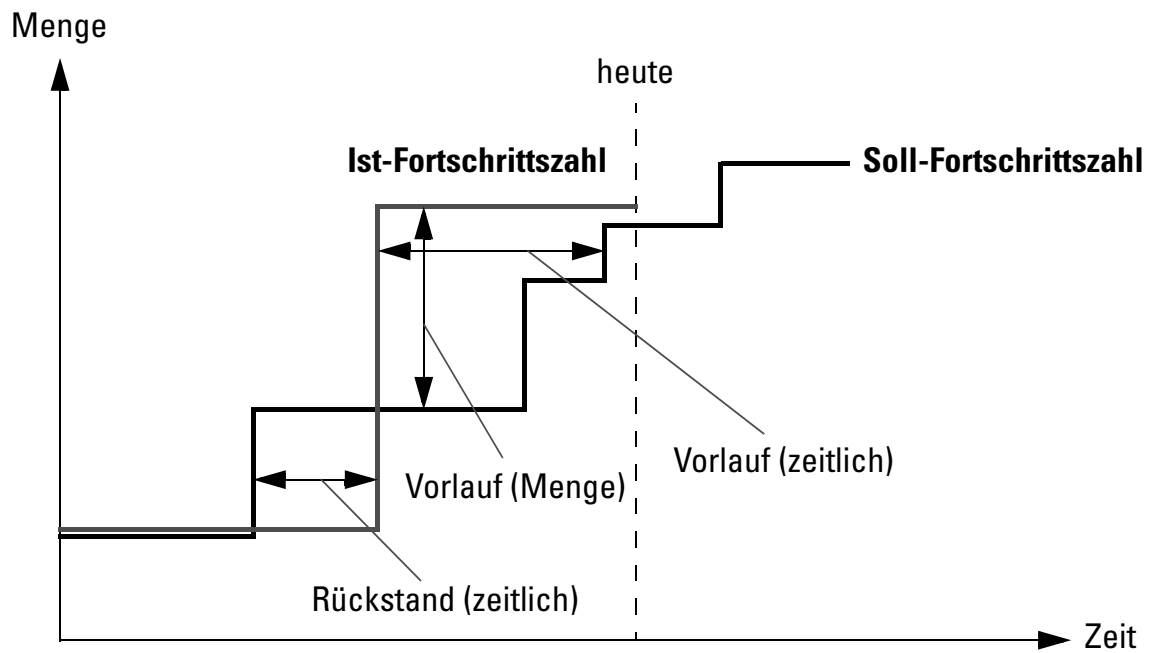
Die Change-Management-Kurve





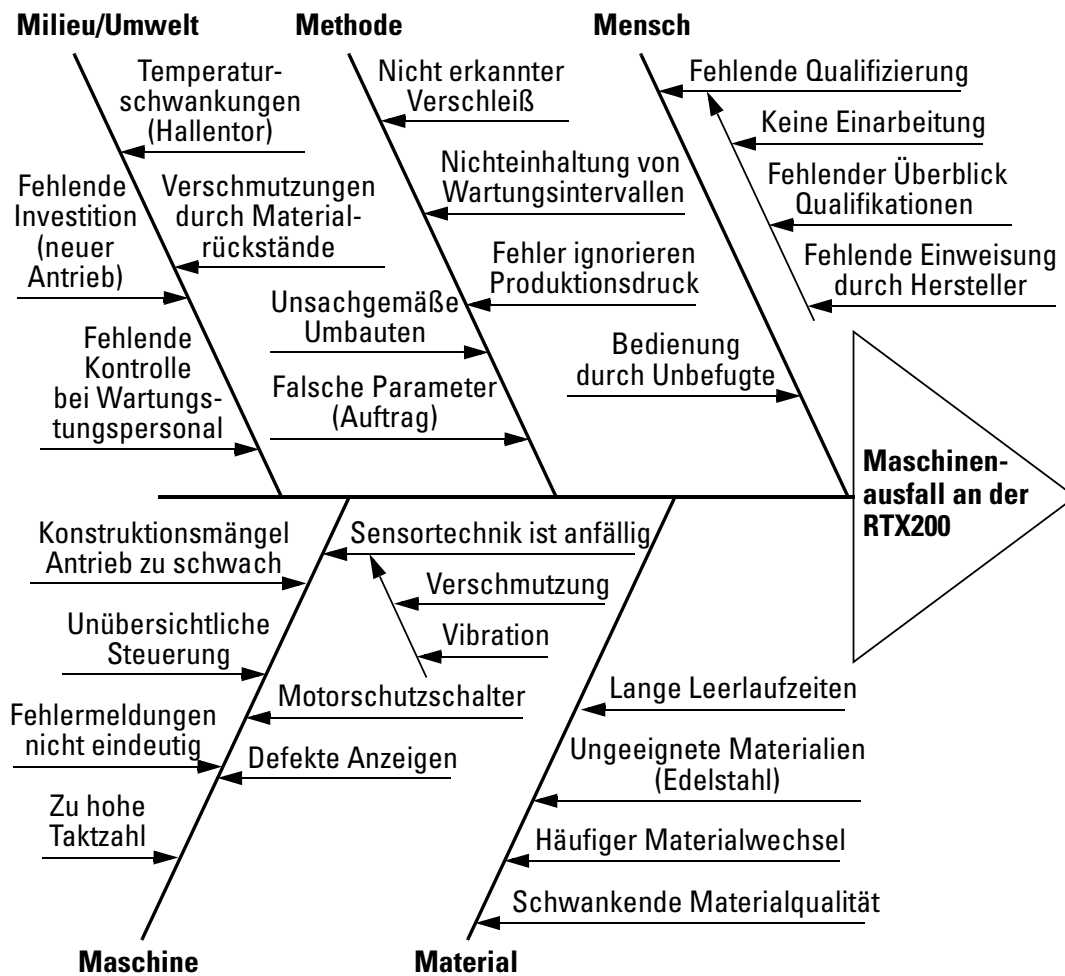
FMEA-Prozess

Prinzip des Fortschrittszahlenkonzepts

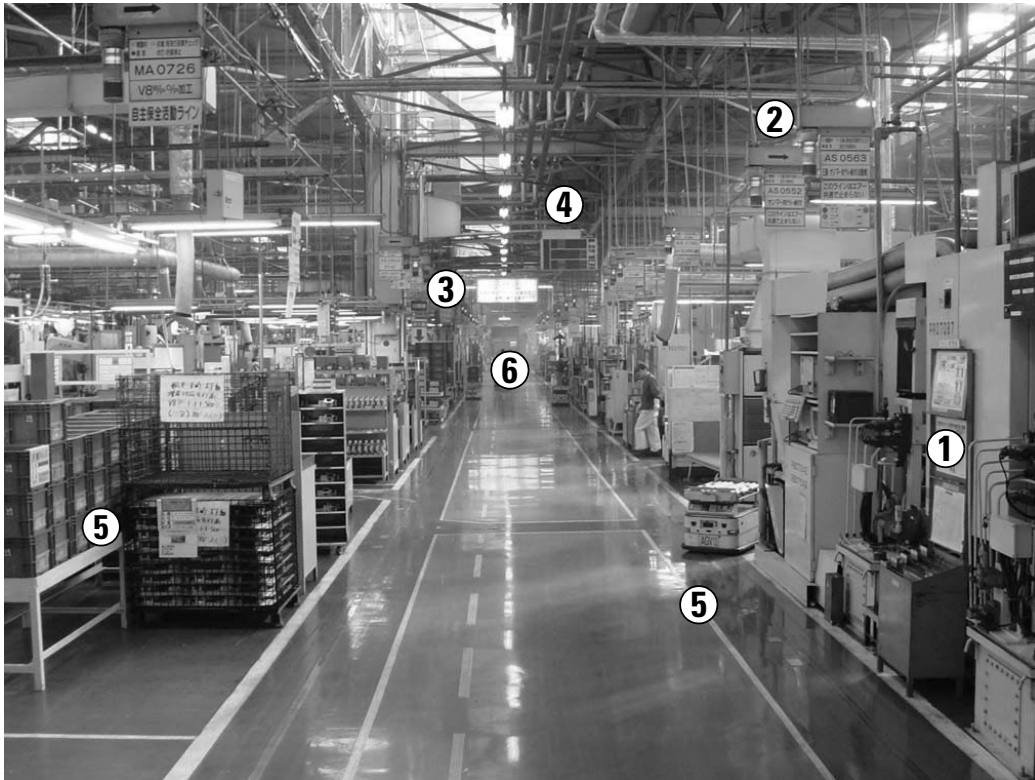


Quelle: Zahn 2008

Ishikawa-Diagramm



Angewandtes Jidoka in einer Werkhalle

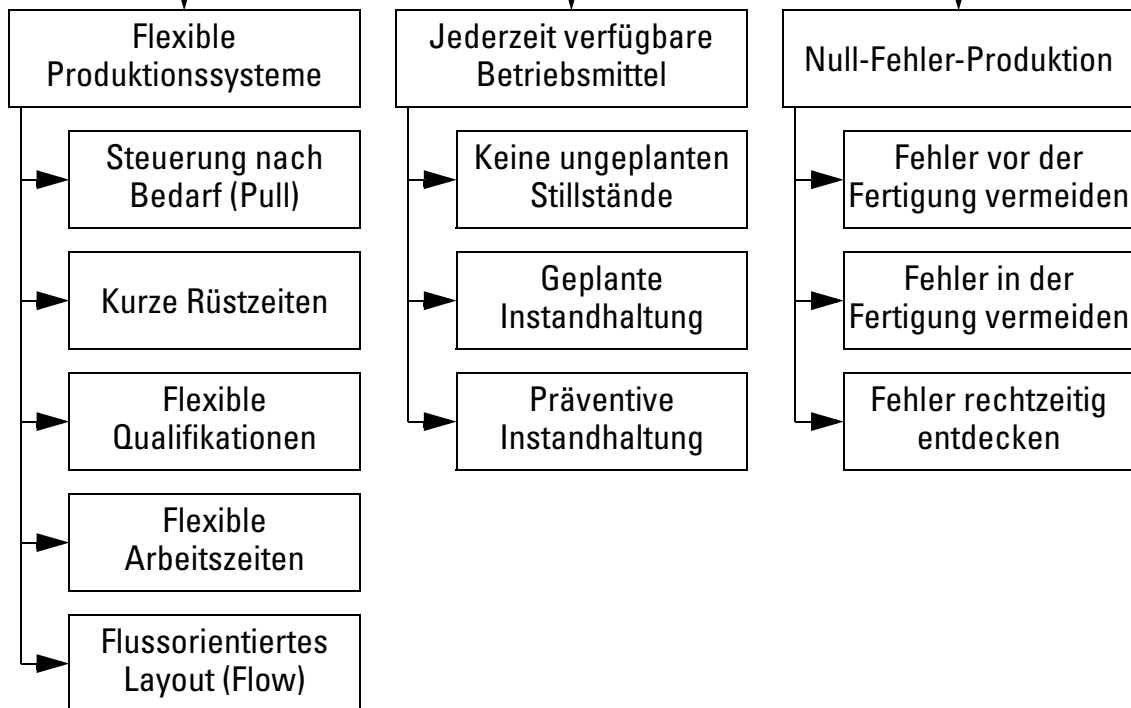


Das Just-in-Time-Produktionssystem

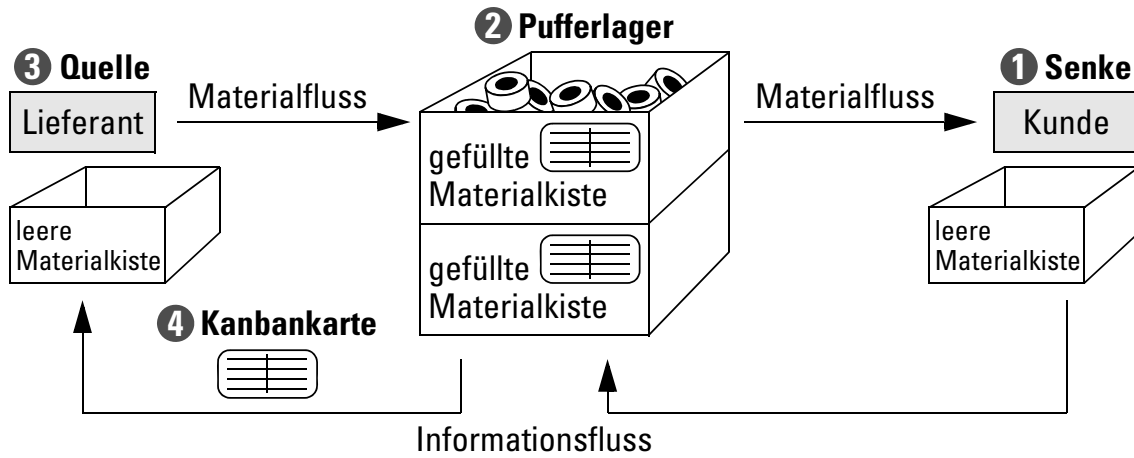
Verschwendung durch Überproduktion ist die Verschwendungsart, die am häufigsten andere Verschwendungen nach sich zieht.

Nur noch benötigte Mengen produzieren (= Just-in-Time-Philosophie)

Werkzeuge/Voraussetzungen/Methoden

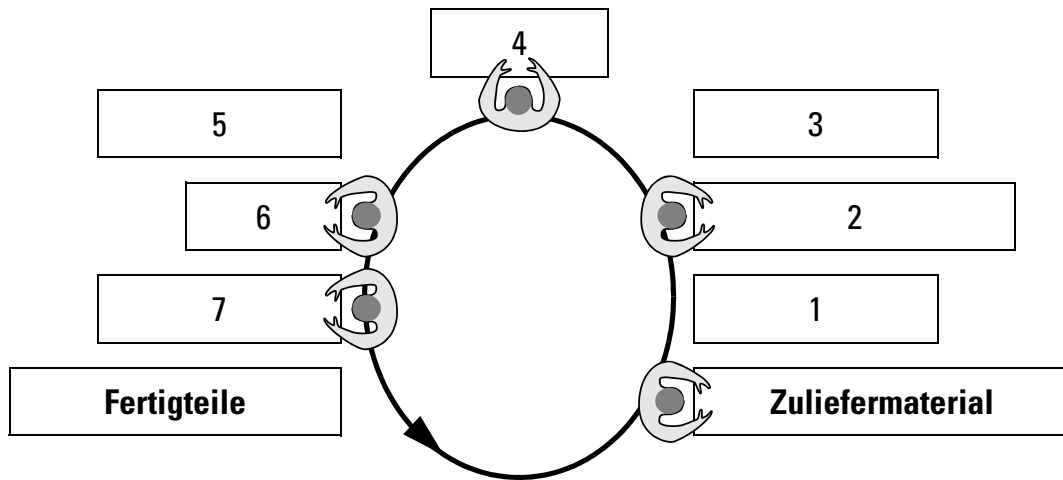


Funktionsprinzip des Kanban und Kanbankarte

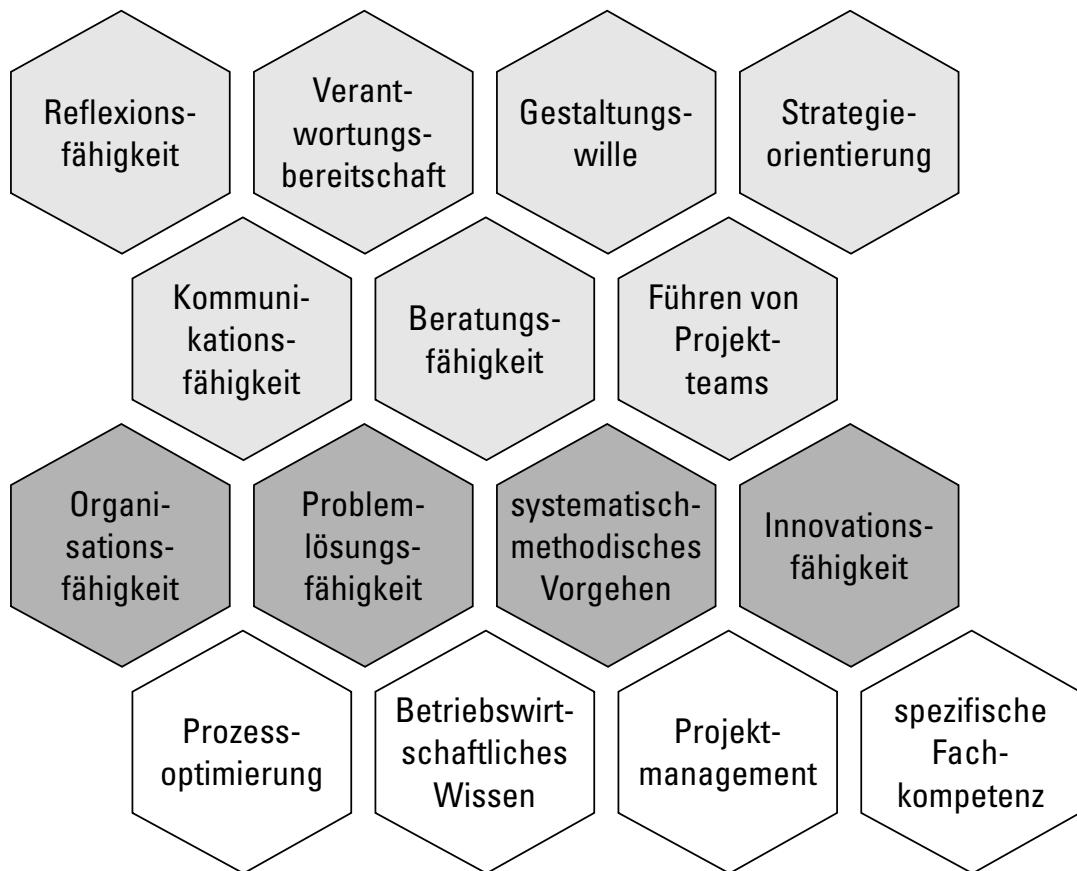


4	Bezeichnung: STUEBERBLOCK ISF12-34 B	Karten-Nr.: 00000012	00010234
	Material-Nr.: 123456	Wiederbeschaffungszeit: 2 Arbeitstage	
	Behälter: 00000123	Quelle (Erzeuger): 0567	
	Behälterinhalt: 18 Stück	Senke (Endverbraucher): 1222	
FIRMA XY AG & Co.		 00012-3456000008766600010441	

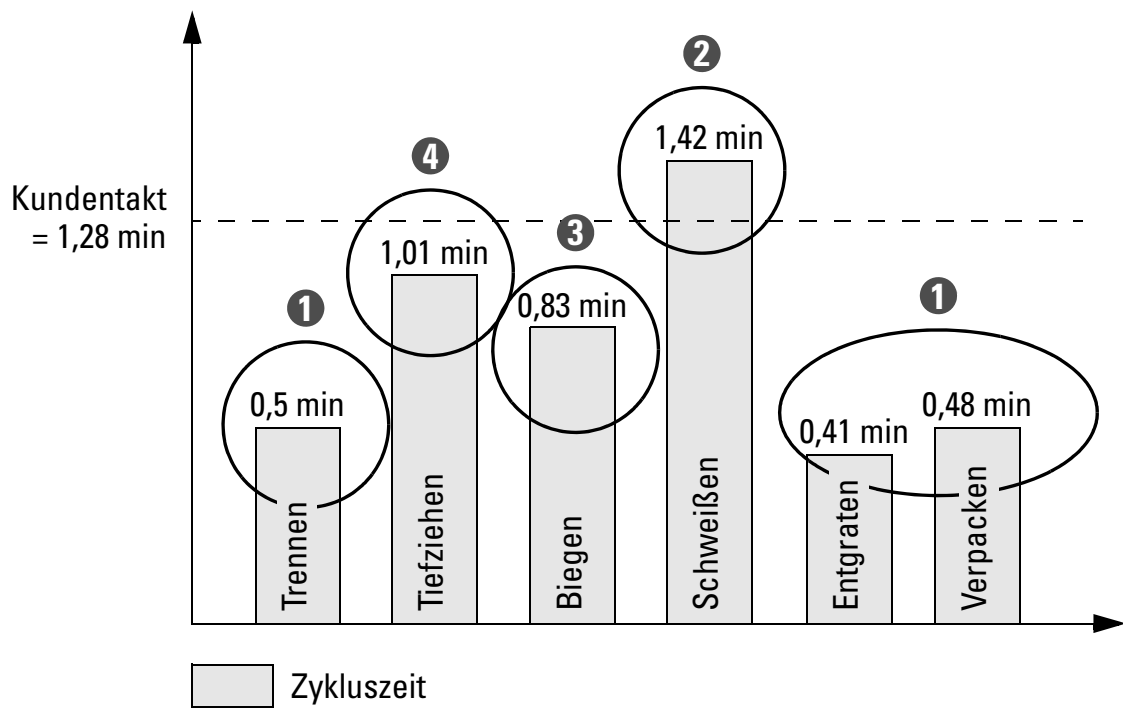
Funktion des Karawanenprinzips

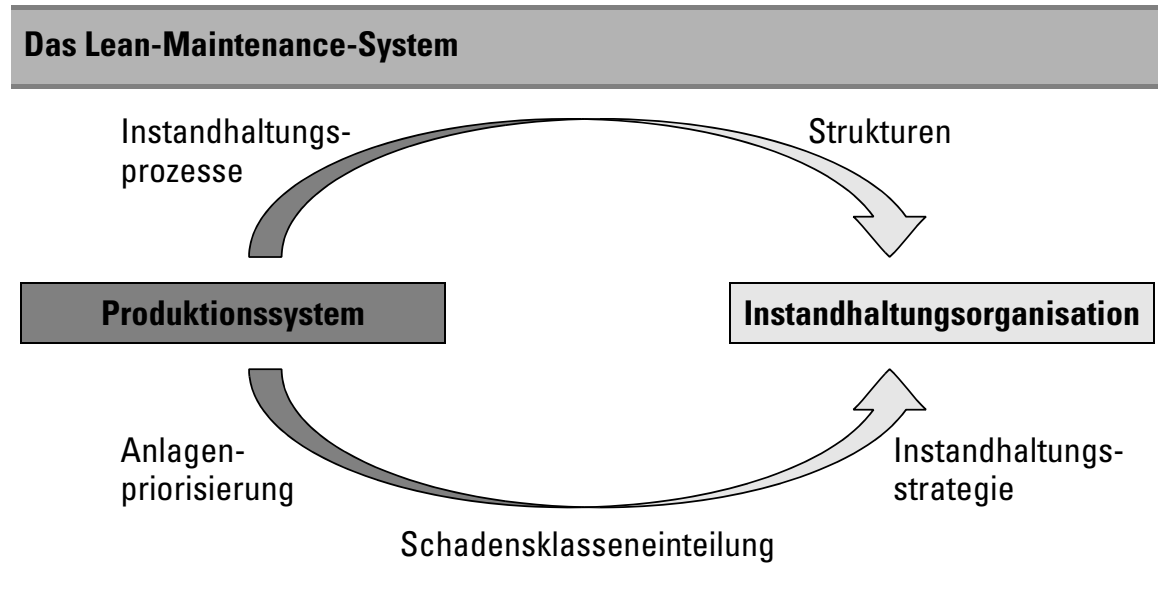


Beispiel eines Kompetenzprofils für einen Prozessgestalter



Vergleich des Kundentakts mit den Zykluszeiten einzelner Arbeitsschritte





Quelle: Wiegand 2005

Prinzip des Fluss-Layouts: Anlieferung an einer Motorenlinie

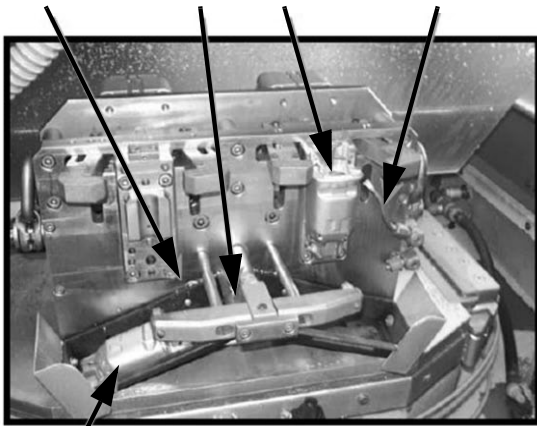


LCIA-Beispiel

Diese Spannvorrichtung vereint viele unterschiedliche Funktionen und gewährleistet damit wesentlich kürzere Teilewechselzeiten.

Fertigung Bearbeitungszentrum

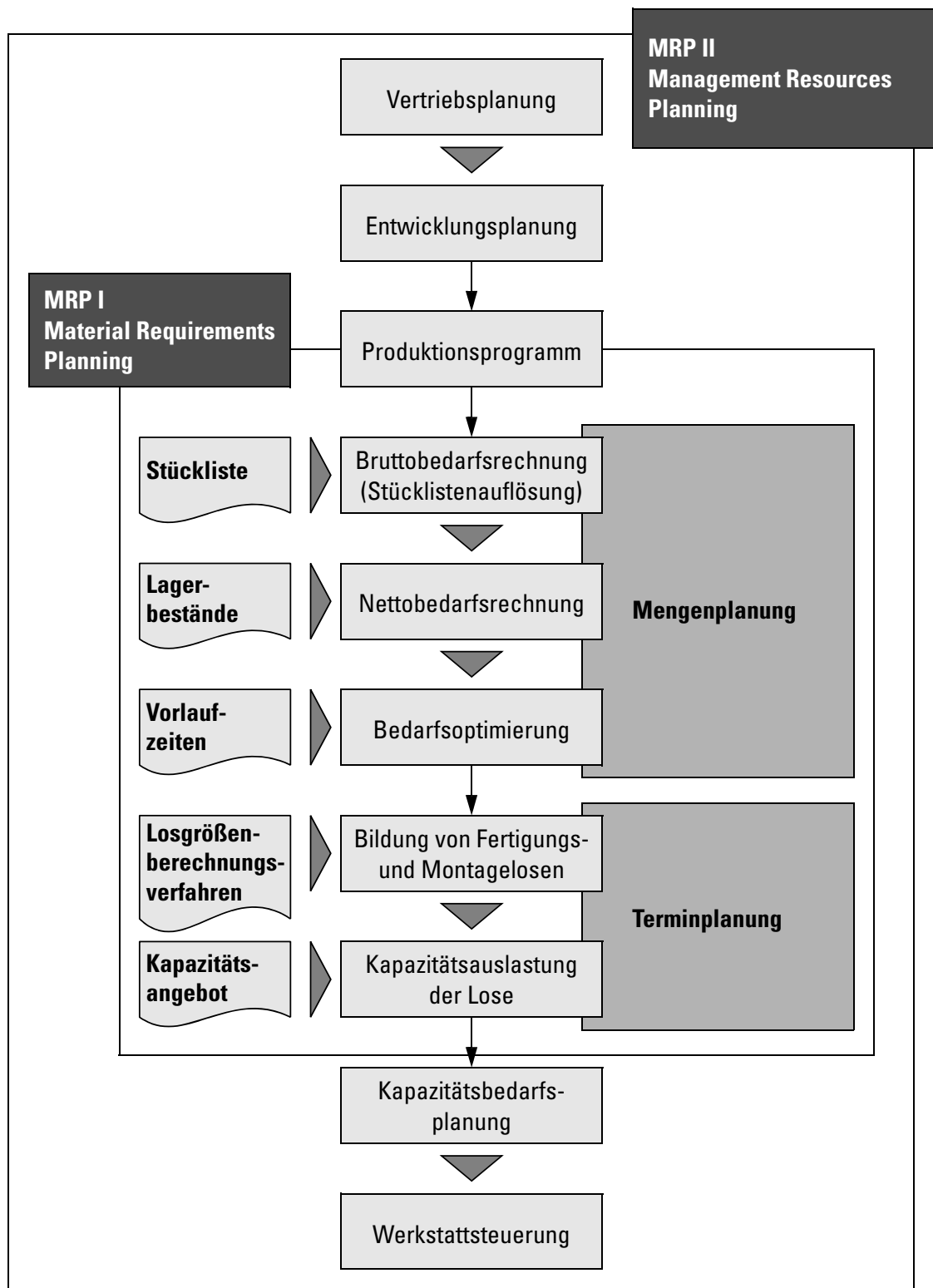
Auswerfer spannen Aufnahme Abblasen Aufnahme



Ablage
Werkstück

- freie Aufnahme für Folgeteil
- Reinigen der Aufnahme entfällt
- Pneumatisches Spannen
- Aufspannen der Vorrichtung mit standardisiertem Wechselsystem
- Nullpunktspannsystem

Einflussbereiche des MRP-I- und MRP-II-Konzeptes

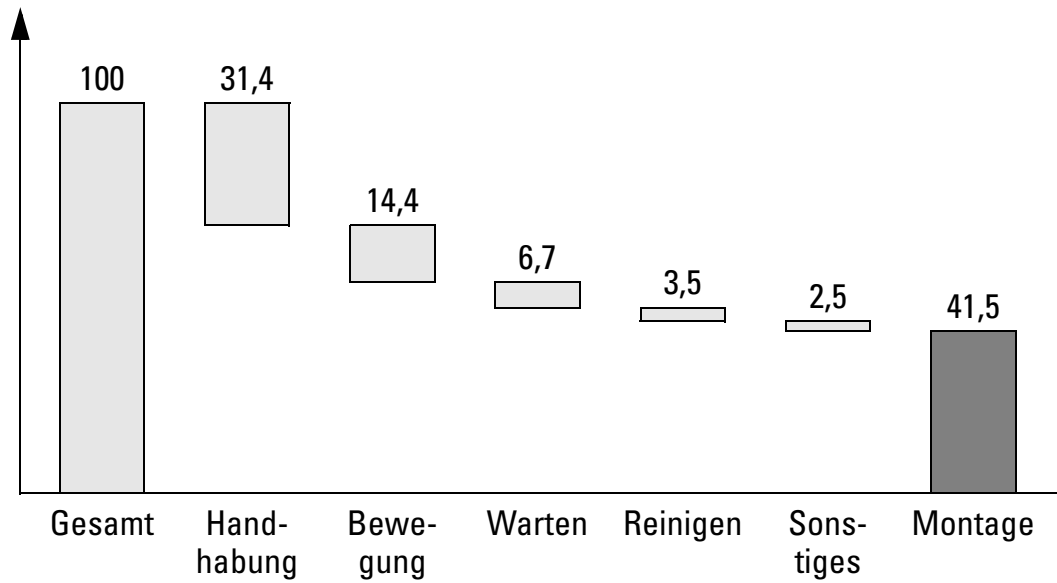


Beispiel eines Milkrun



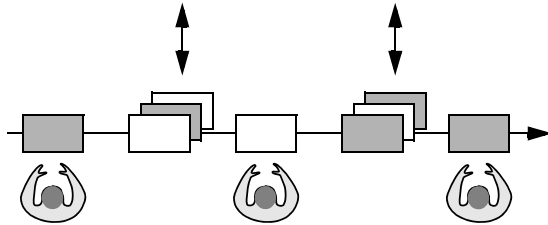
Beispiel für die Auswertung einer Multimomentaufnahme

Summe des Aufwands

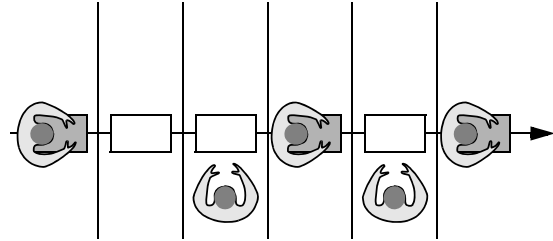


One-Piece-Flow-Konzepte bei der Herstellung unterschiedlicher Produktvarianten

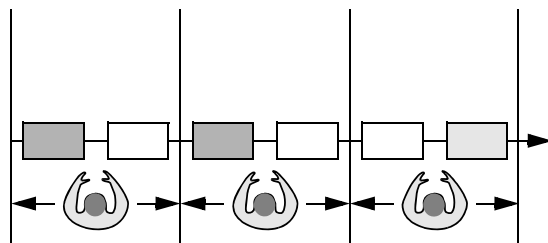
1 «Atmende» Zwischenpuffer



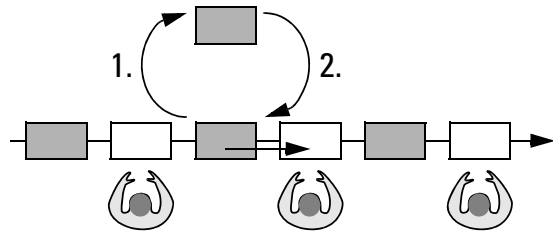
2 Produktbegleiter



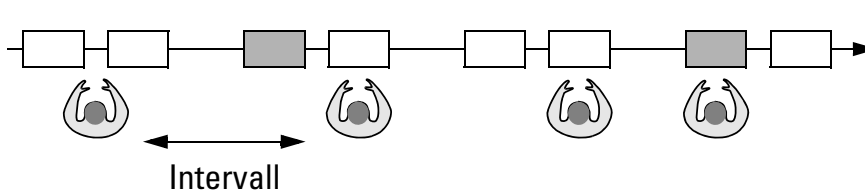
3 «Atmende» Mitarbeiter



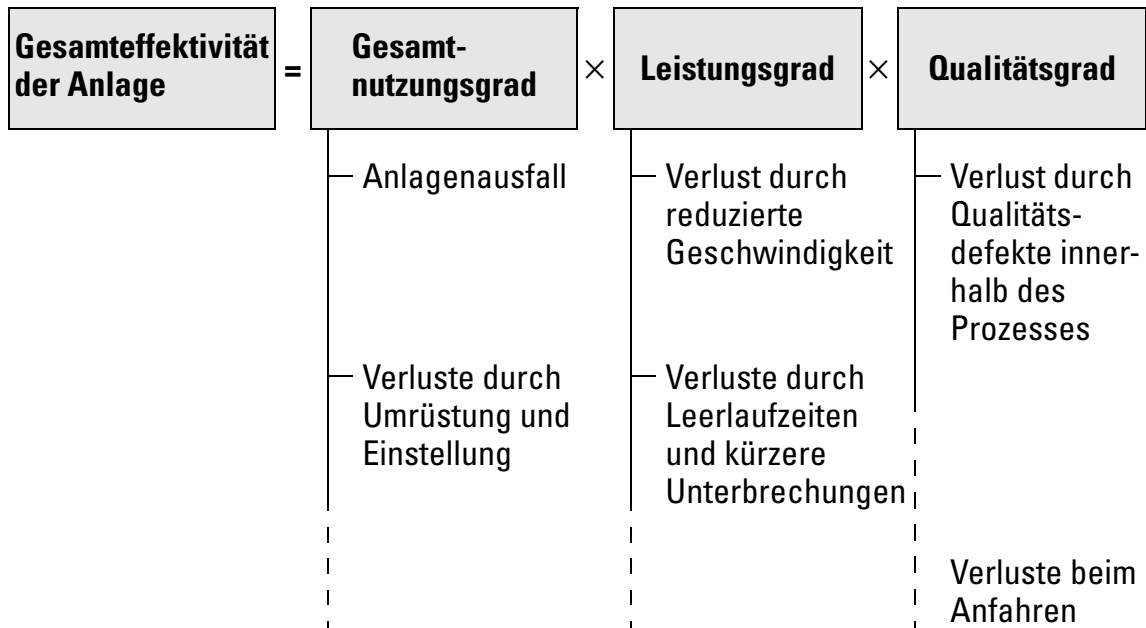
4 Definierte Aus- und Einschleusung



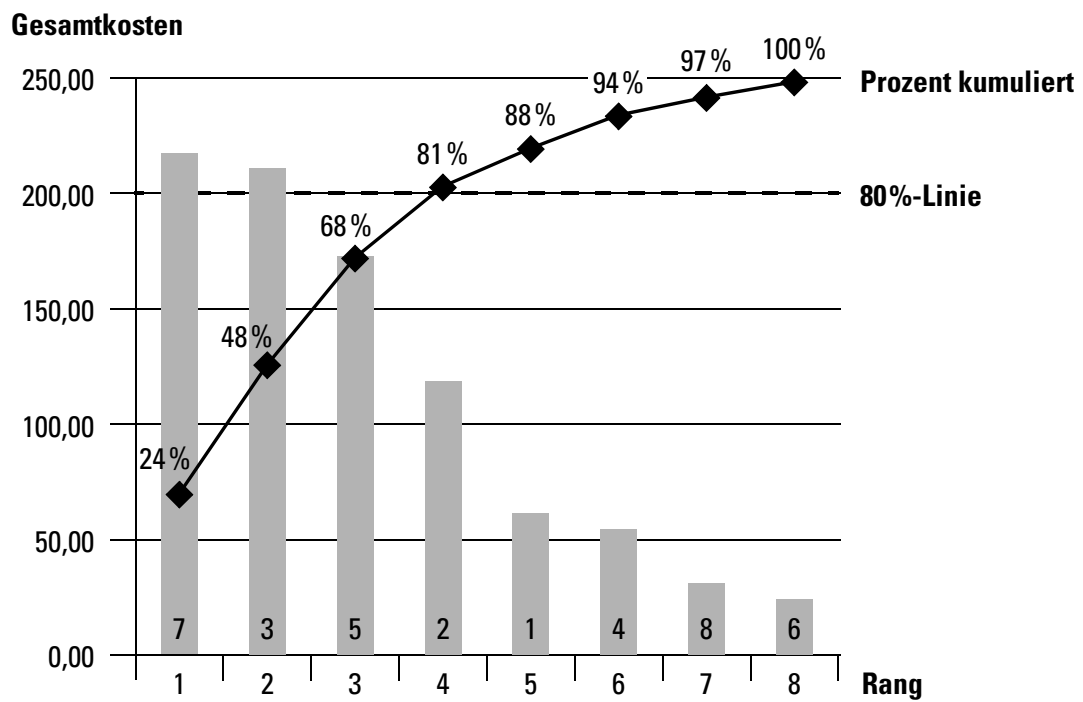
5 Variables Intervall



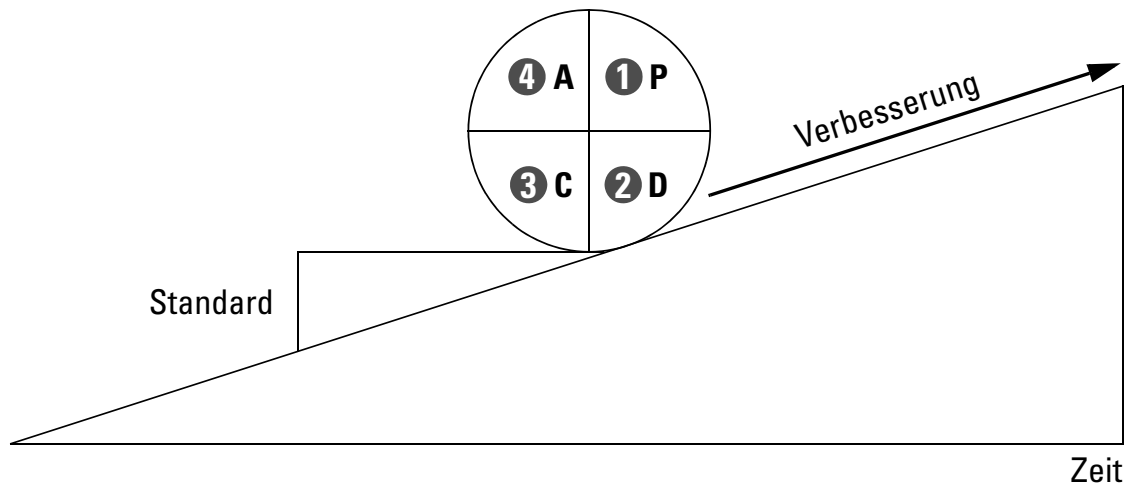
Der Zusammenhang zwischen den typischen Verlusten an Maschinen und Anlagen und der OEE



Die klassische Pareto-Verteilung

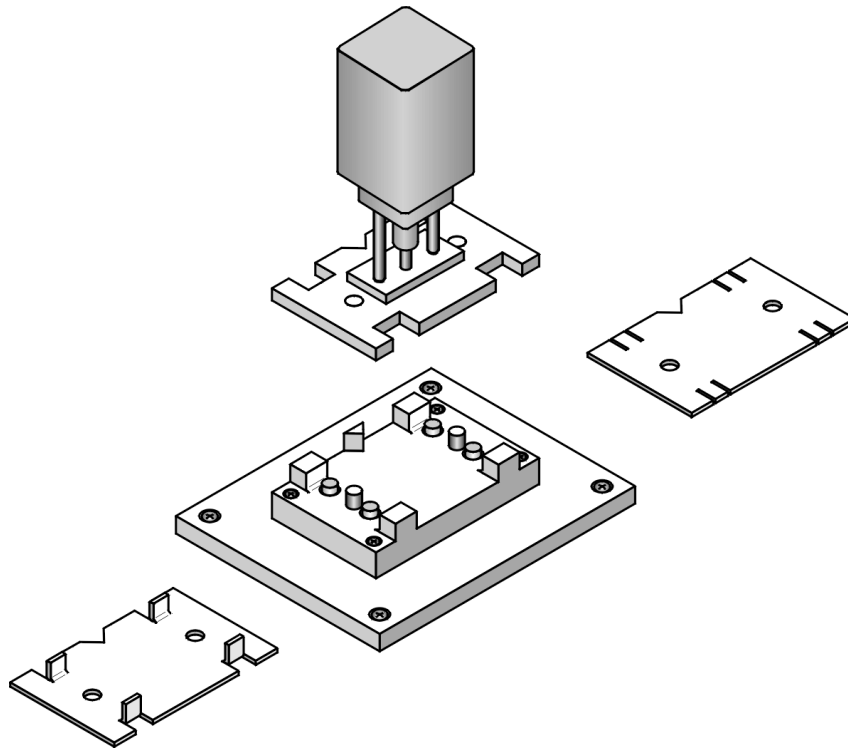


Der PDCA-Zyklus

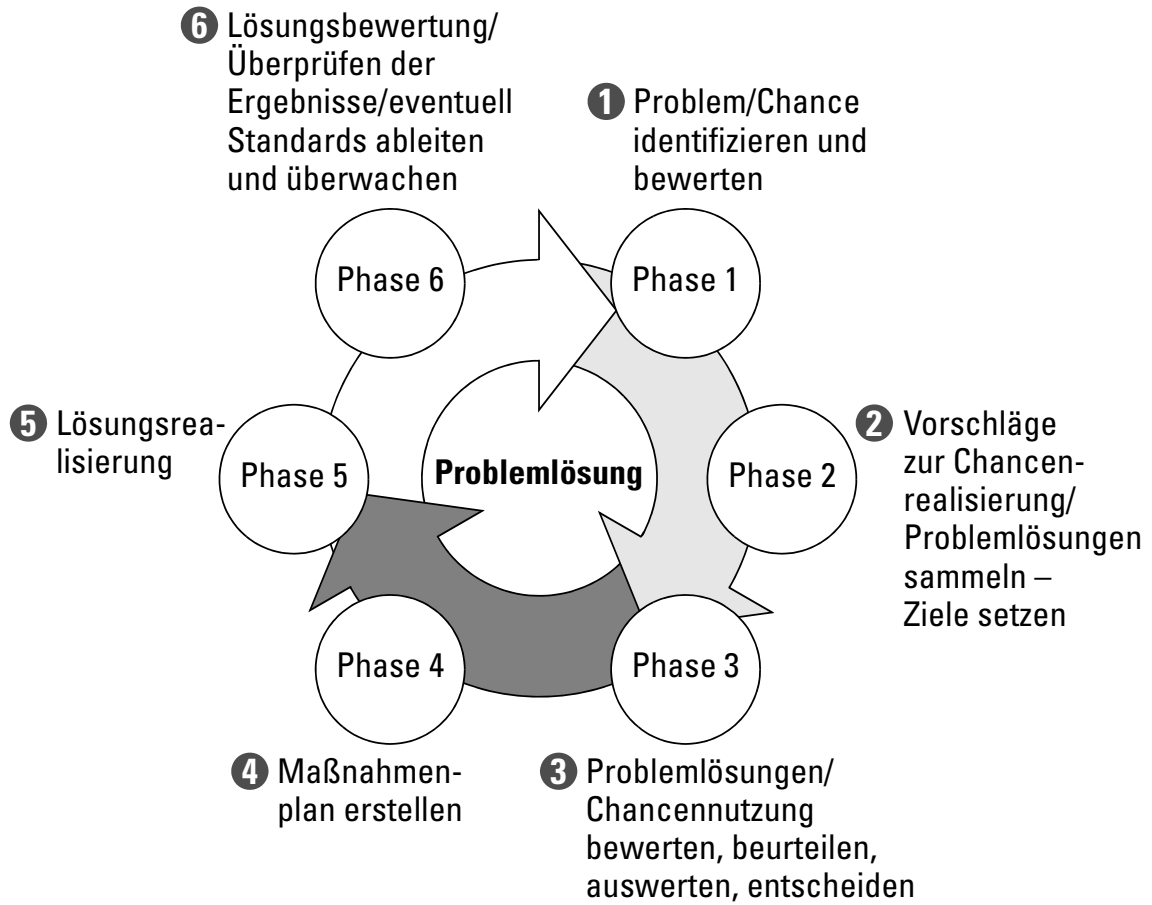


Beispiel einer Poka-Yoke-Lösung

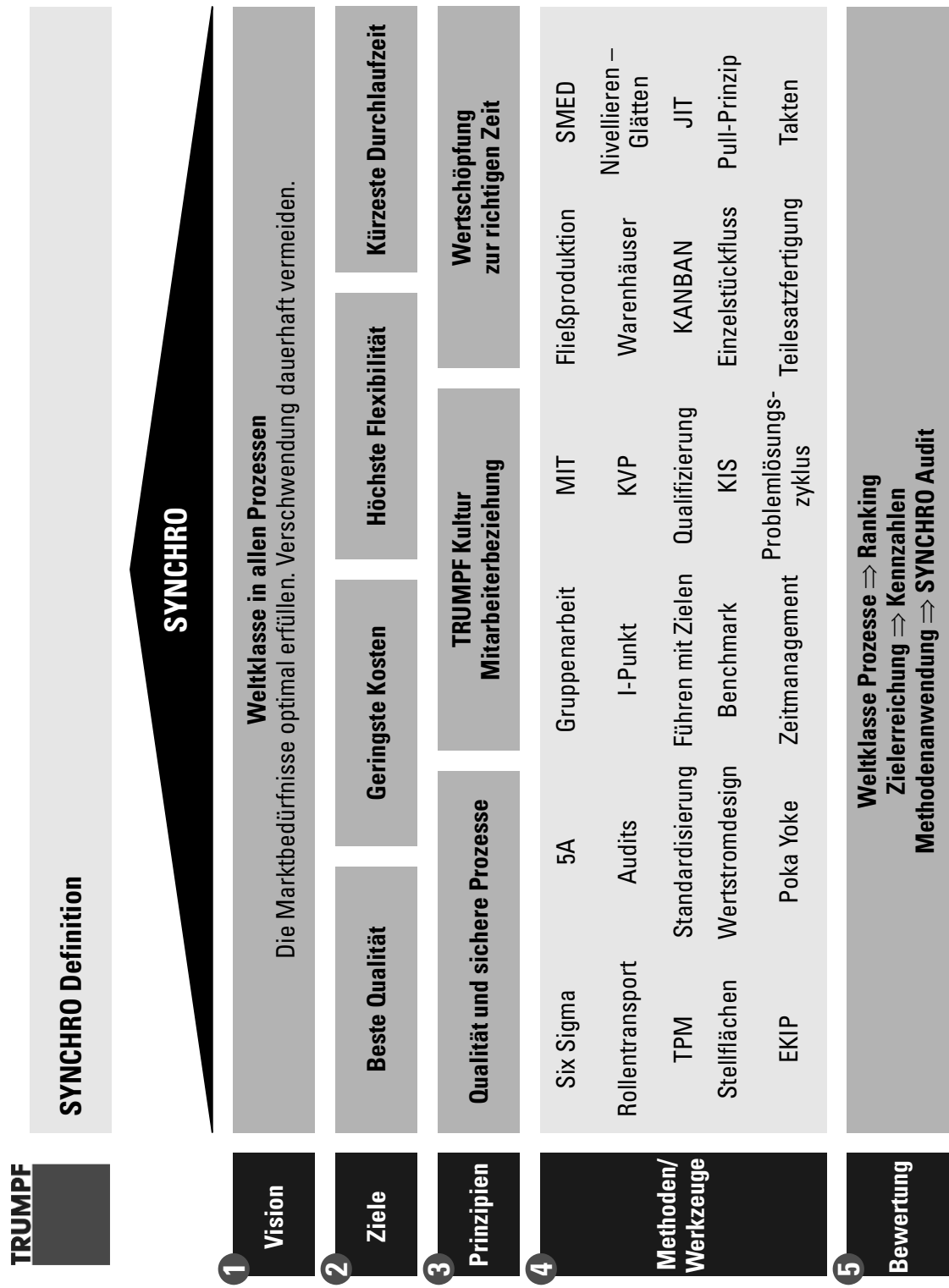
Das symmetrische Blech kann, bedingt durch die Nase und die Aussparung, nur in einer Richtung in die Biegevorrichtung eingesetzt werden. Fehlerhaftes Biegen wird damit unmöglich.



Der Problemlösungszyklus und seine Phasen

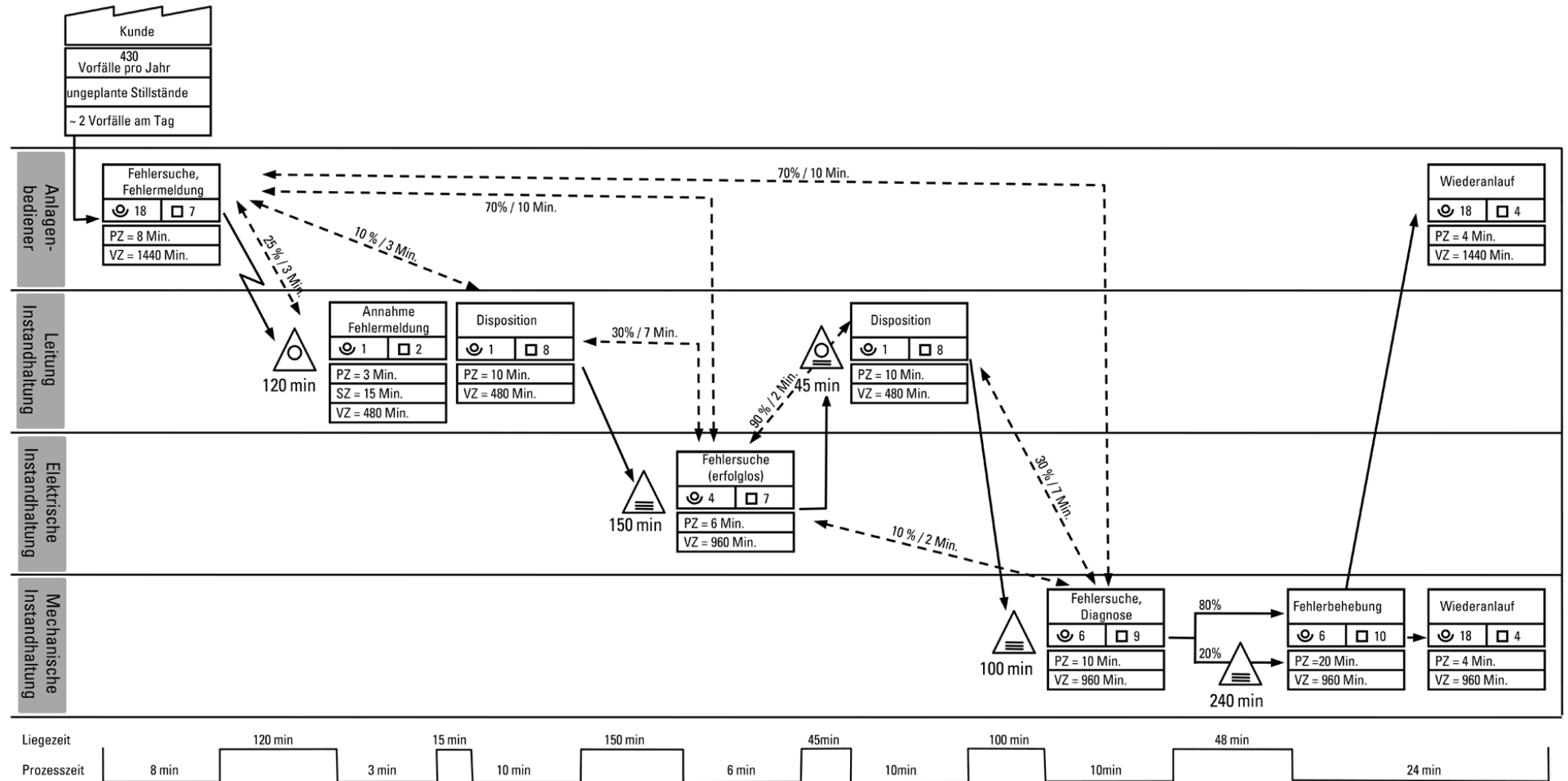


Beispiel: Das Trumpf-Synchro-Produktionssystem



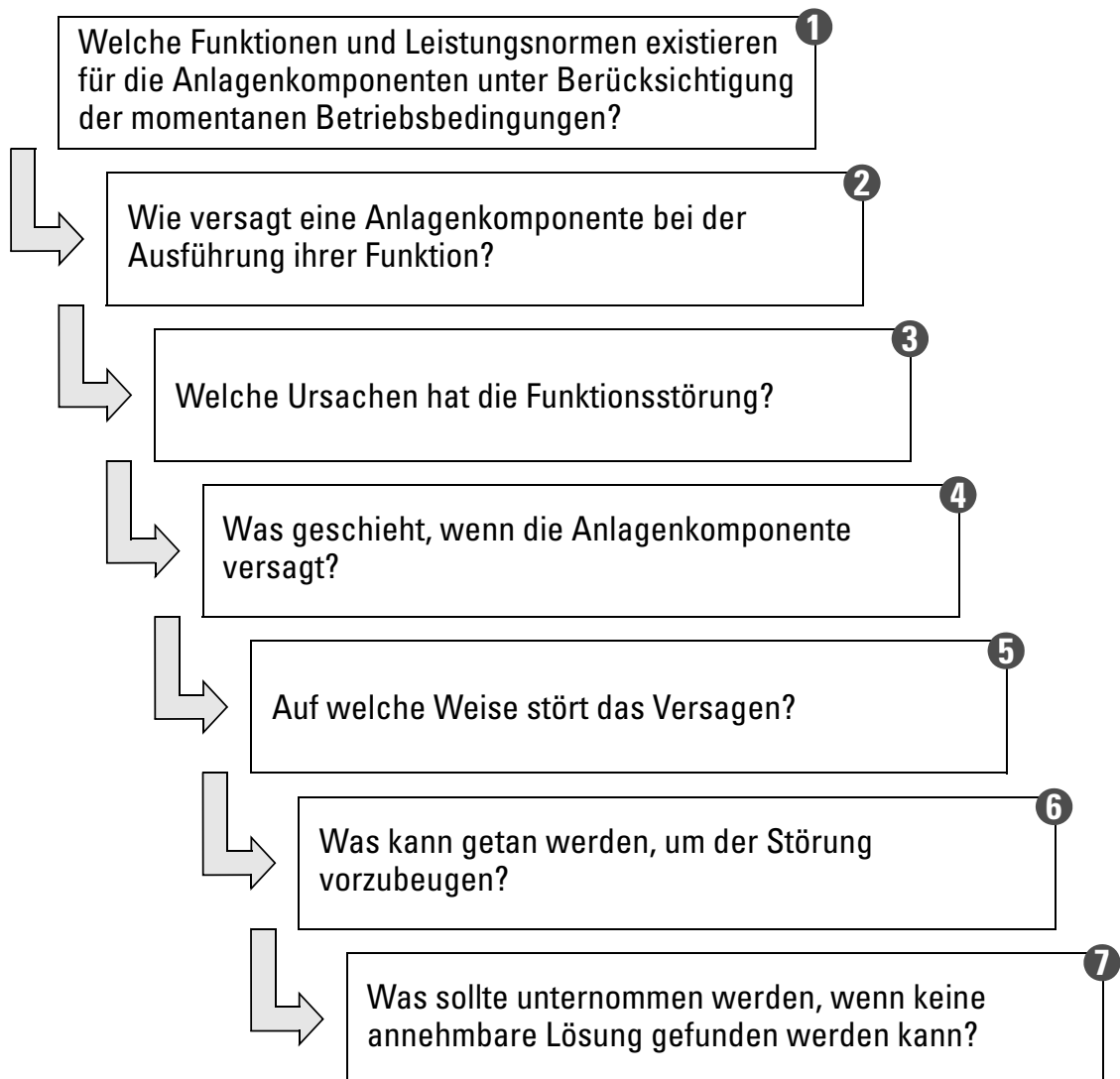
Quelle: www.de.trumpf.com/uebertrumpf/synchro/synchro-philosophie.html

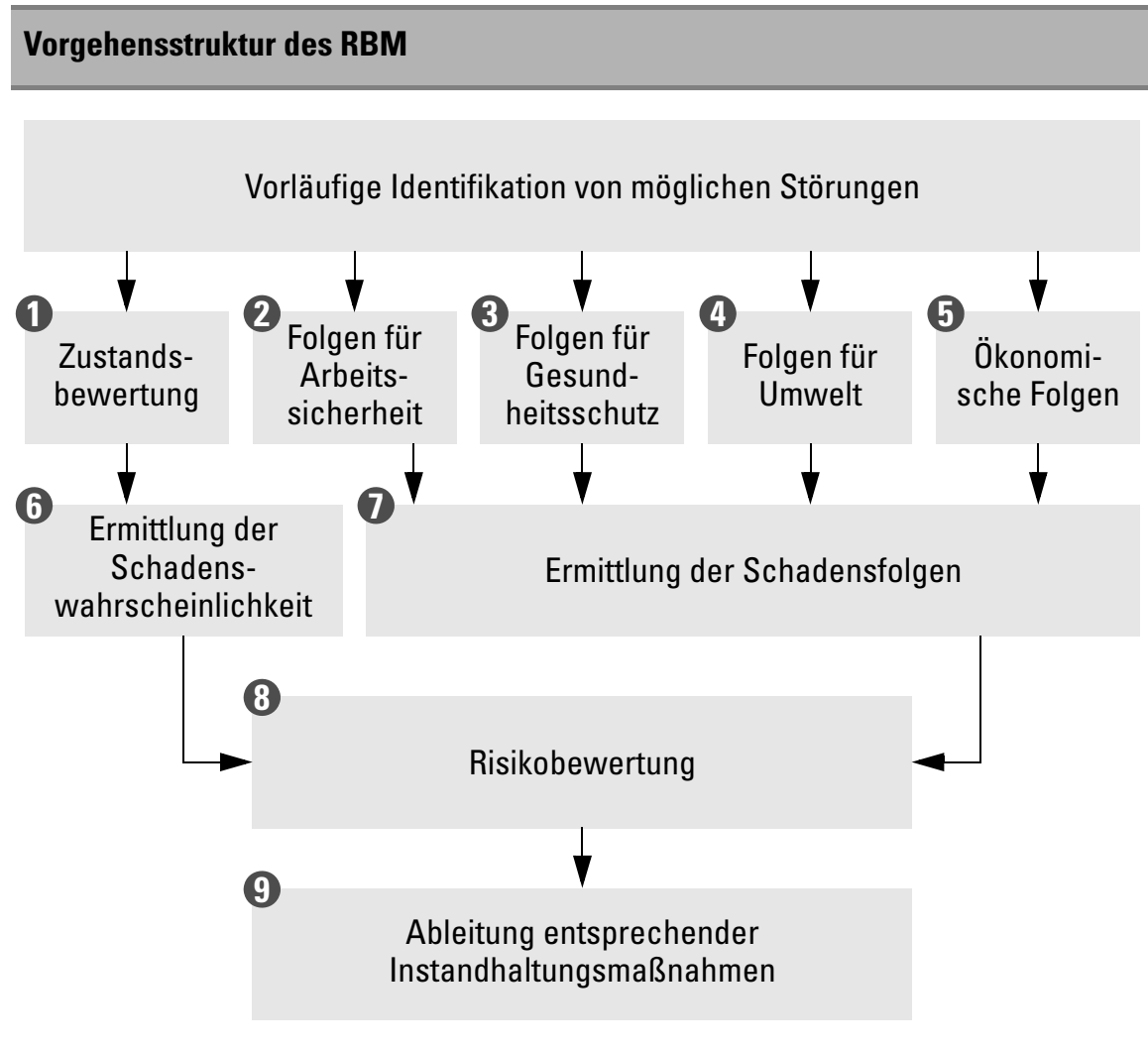
Beispiel für eine Prozessfeinanalyse



Quelle: Klesz 2009

Der Fragenkatalog des RCM

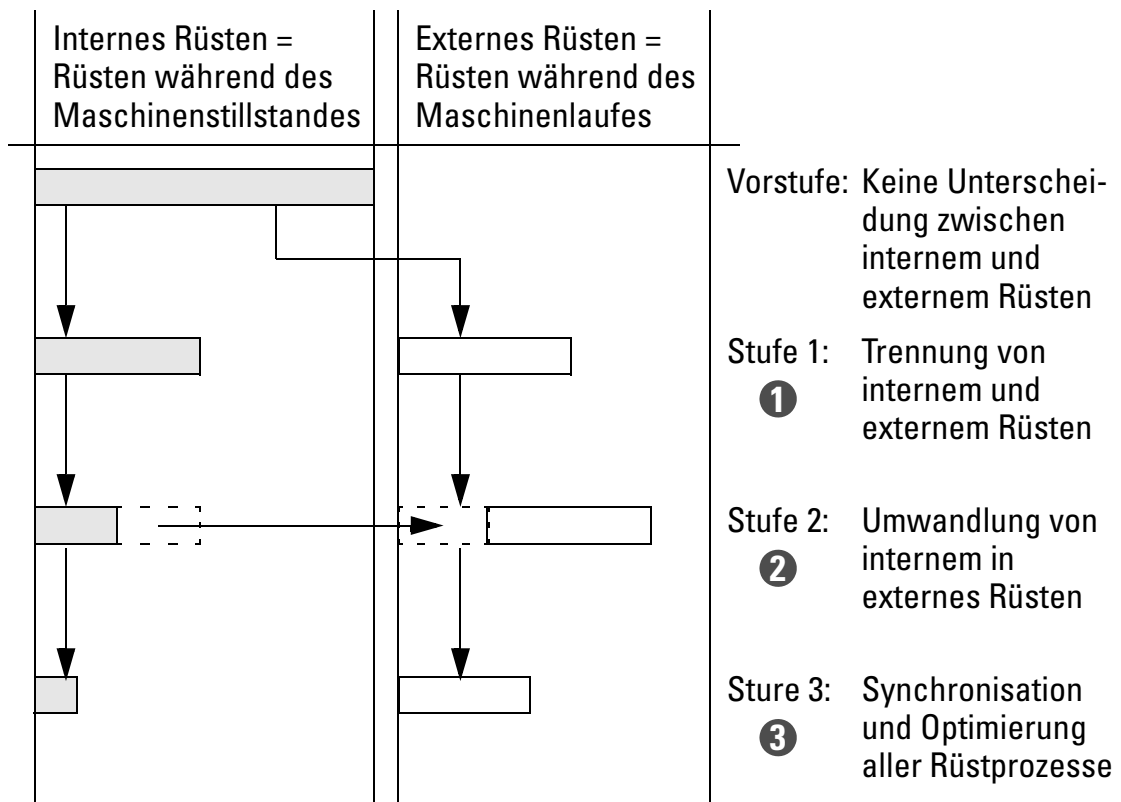




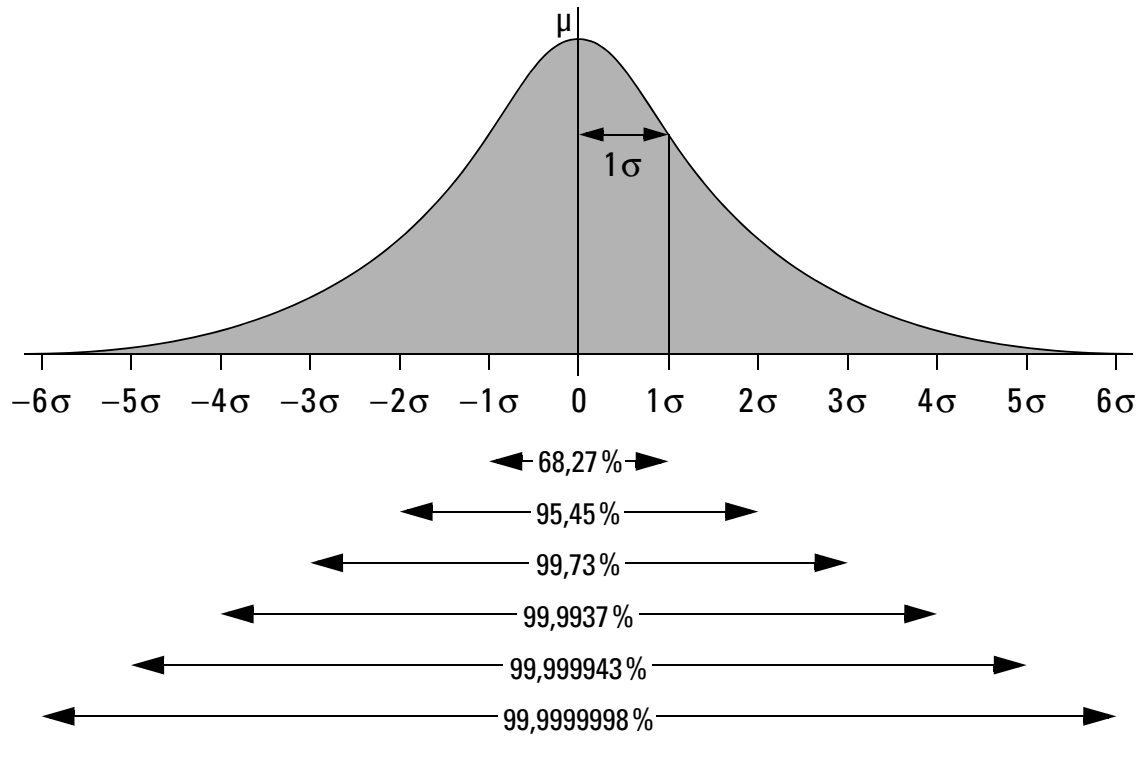
Meeting im Rahmen des Shopfloor Management



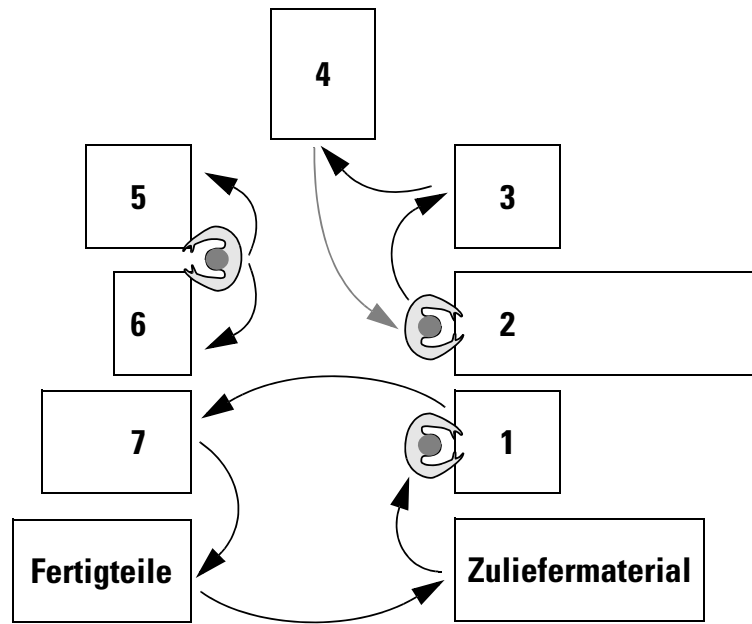
Der SMED-Prozess



Beispiel einer Normalverteilung und der zugehörigen prozentualen Wahrscheinlichkeiten der Lage der Einzelwerte zum Mittelpunkt



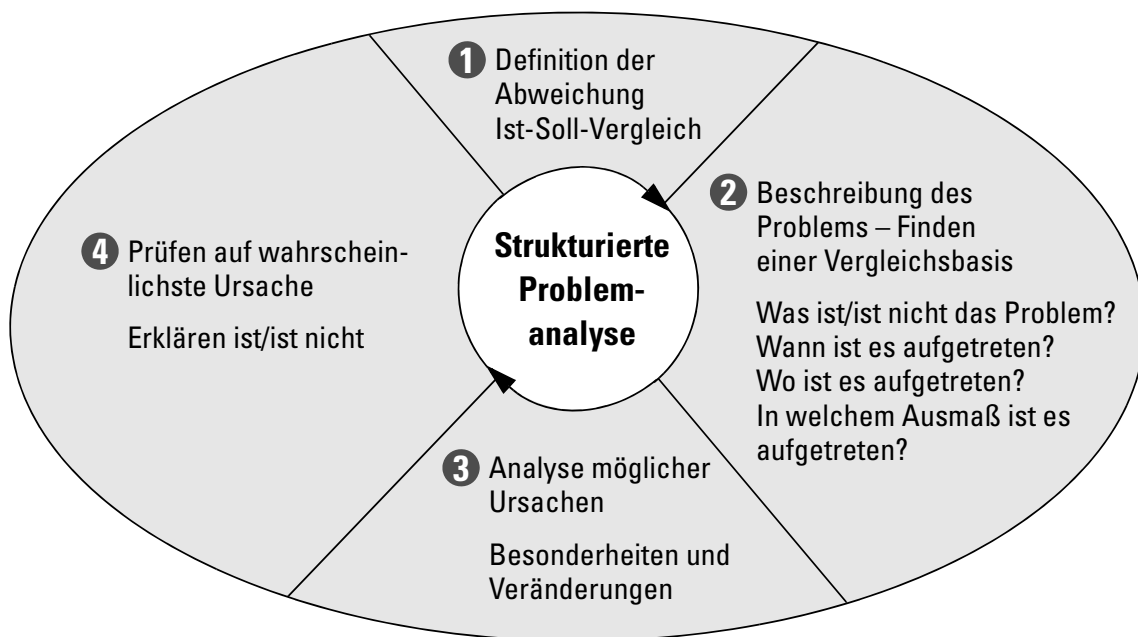
Funktion des Staffelstabprinzips



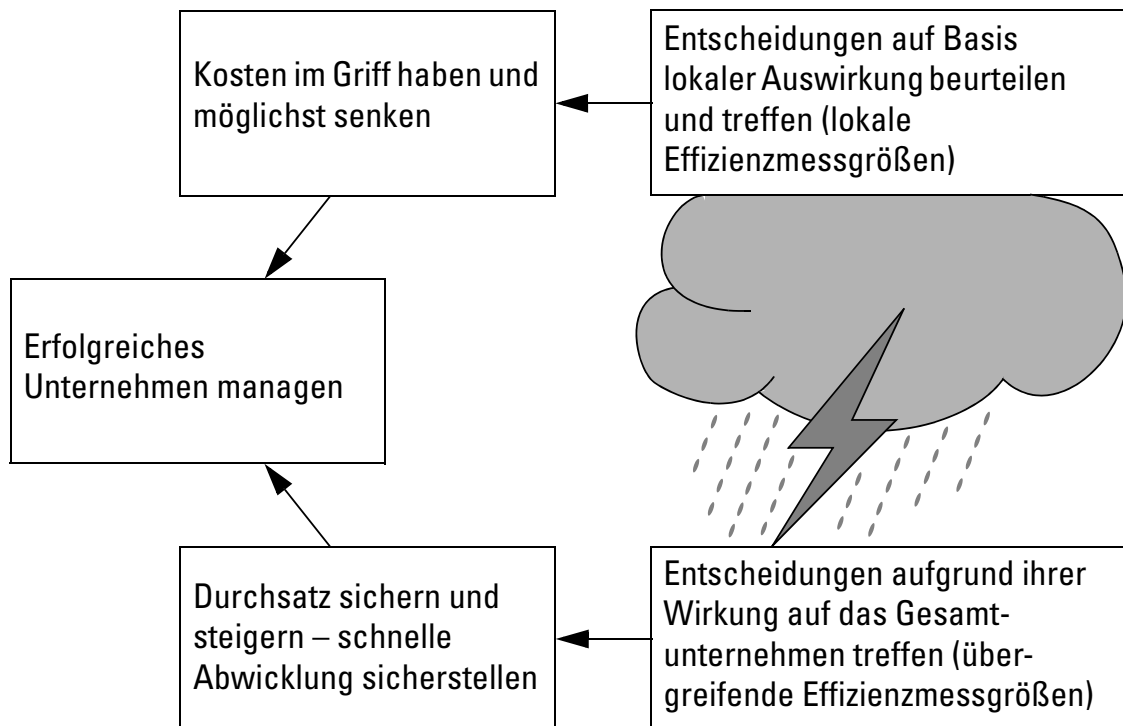
Beispiel für ein statisches Standardarbeitsblatt (Auszug)

Standardarbeitsblatt Materialversorgung Interner Transport Staplerfahrer							
Datum: 30.10.2010						Bearb.-Datum: 28.10.2010	
Bereich: Logistik Gruppe: Staplerfahrer						Bearbeiter: Walther	
Nr.	Arbeitsschritte			kritische Punkte		Skizze: Routenverlauf	
Versorgung Gießerei							
1	Anfahrt Bereitstellplatz 1 in der Gießerei mit leerer Gabel						
2	Aufnahme von Vollbehältern (Ideal: 2 Ladungsträger) und Transport zum Zielort (Supermarkt, Gleitschleifen, MBEA)			Zielort auf Warenbegleitschein lesen			
3	Fahrt zum Leergut Sammelplatz «Neue Gießerei»			Variante Leergut beachten			
...	...						
Belieferung Oberfläche							
Während der Tätigkeiten im Bereich Oberfläche alle Aufgaben zyklisch im 45min Takt durchführen			Bei Anzahl Aufträge größer 10 Schichtleiter Lager informieren				
1	Bestellfahrt durchführen, Bedarf an leeren Kundenverpackungen (Gbo, KLT) und Rohteilen auf Klemmbrett notieren						
2	Versorgung mit Rohteilen aus dem Supermarkt						
3	Kundenverpackung am Bindeplatz Binden						
...	...						
Fahrplan/Tätigkeitsbereich							
Start	Ende	Frühschicht	Start	Ende	Spätschicht		
07:30	08:30	Belieferung Oberfläche	13:00	14:00	Belieferung Oberfläche	Fahr- und Pausenzeiten laut Fahrplan einhalten	
08:30	09:00	Versorgung Gießerei	14:00	14:15	Versorgung Gießerei	In Fahrplan unter «Bemerkungen» alle bes. Vorkommnisse notieren	
09:00	09:30	Pause	14:15	17:00	Belieferung Oberfläche	Bei Stillstand Schlepper an Ladestation anschließen	
...	
Schutzkleidung			Bemerkungen		Verweis auf folgende Dokumente:		
Sicherheitshandschuhe					ASB Oberfläche		
Sicherheitsschuhe					Freigegeben: Datum, Name 30.10.2010		
					Geprüft: Name, Datum		

Ablauf der strukturierten Problemanalyse

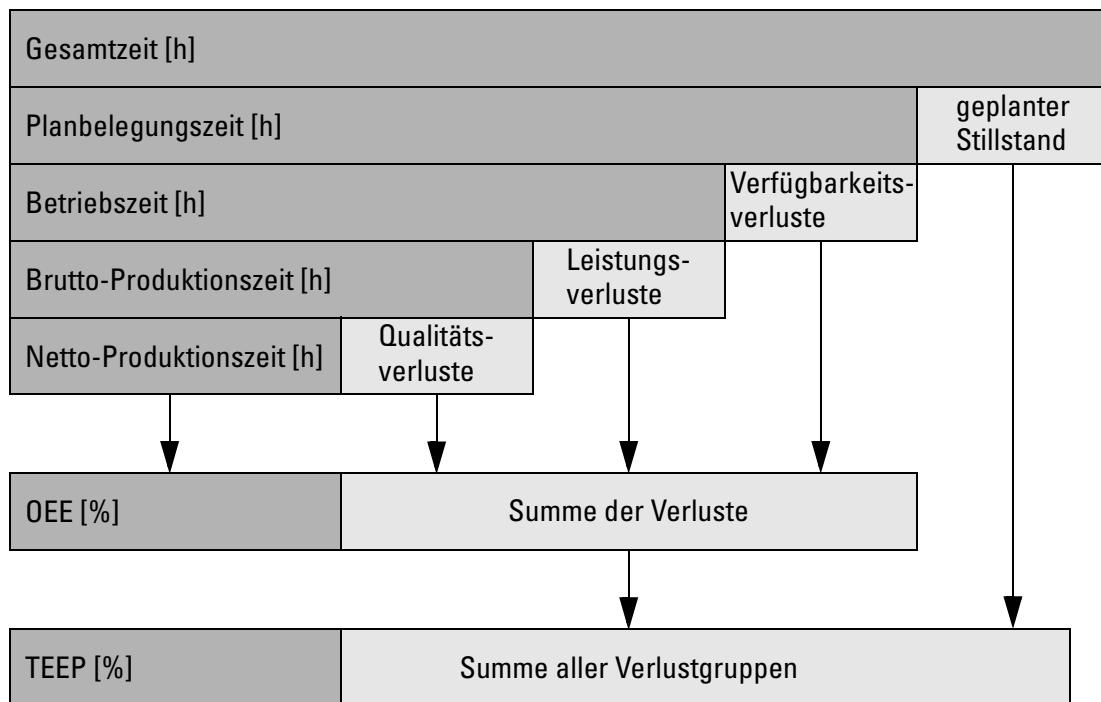


**Kernkonflikt zwischen lokalen Optima (Kostenwelt)
und Gesamtsystem (Durchsatzwelt)**

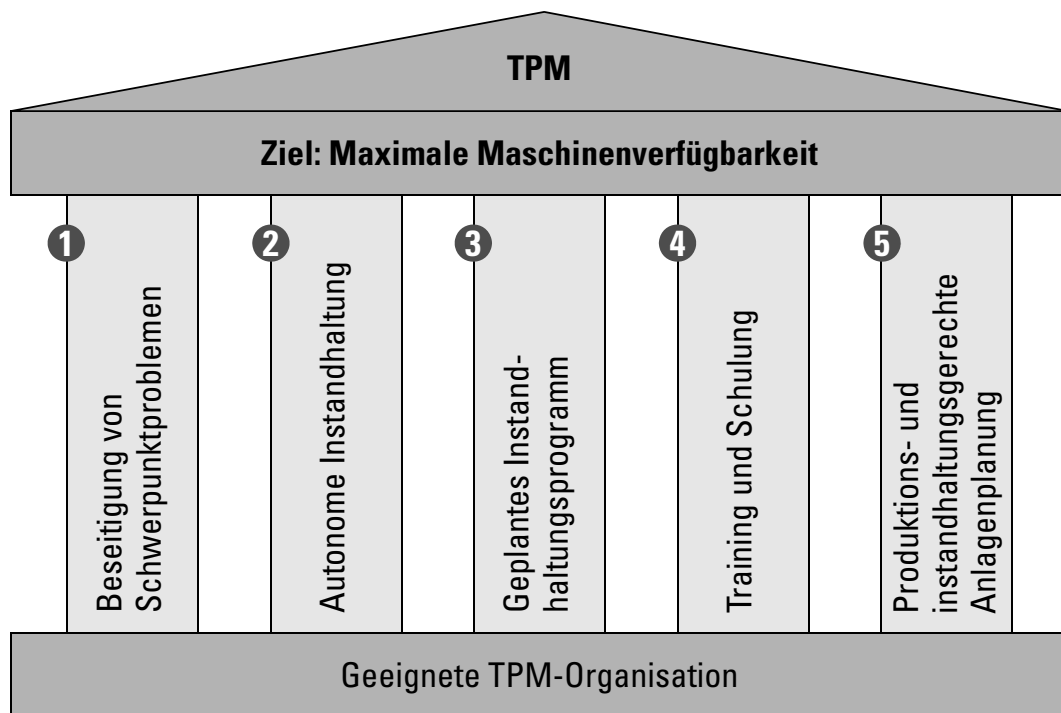


Quelle: Zahn 2008

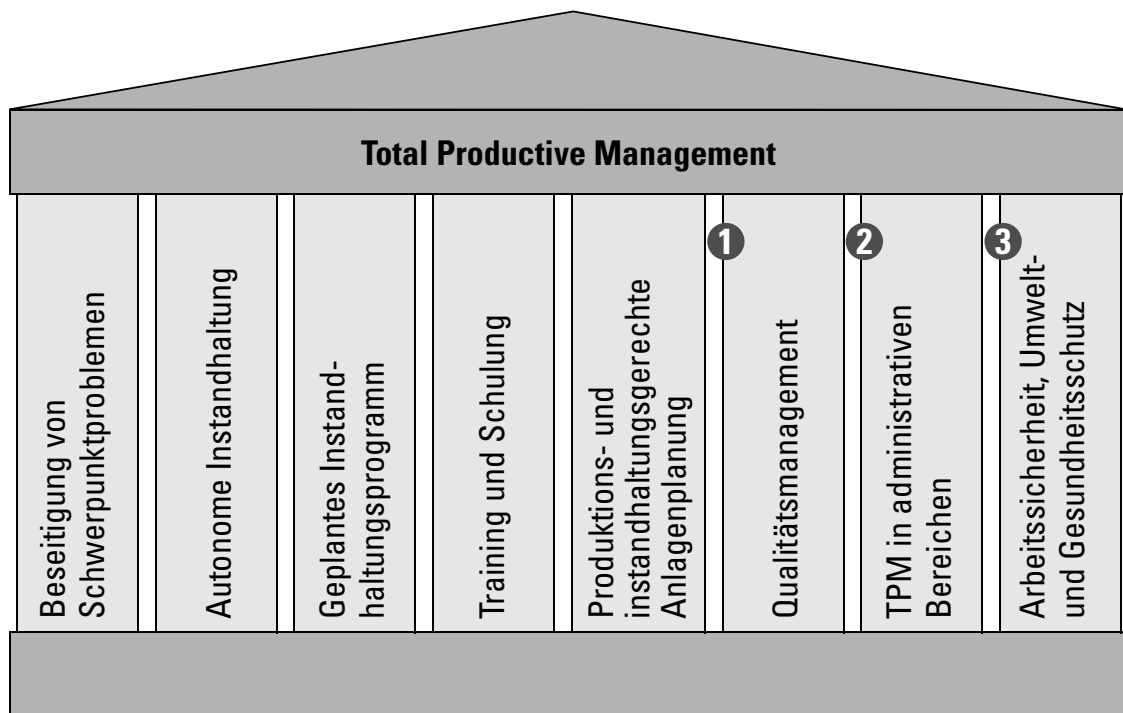
Berechnungsstruktur der TEEP



Das Modell der TPM



Struktur des Total Productive Management



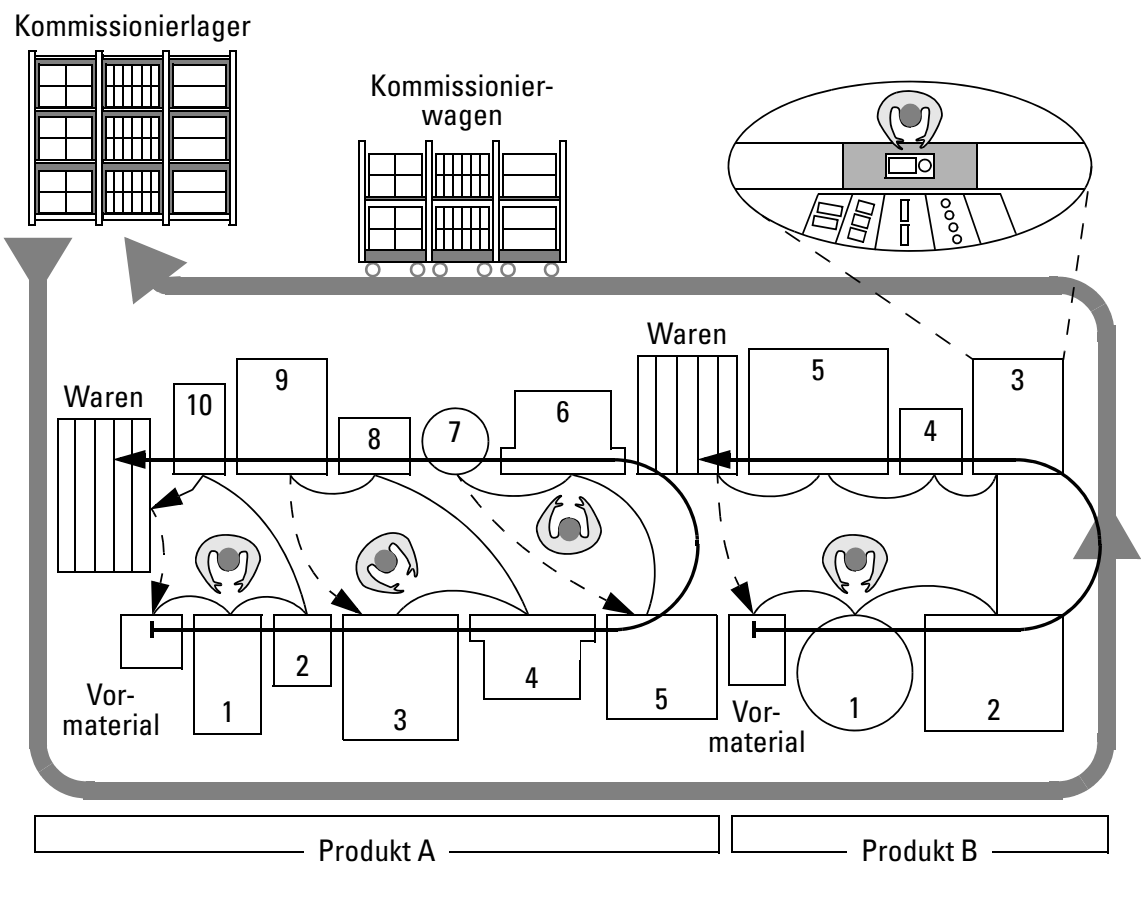
Struktur des Toyota-Produktionssystems



* Ringi: japanische Form der Gruppenentscheidung; genchi genbutso: «Geh und sieh selbst.»

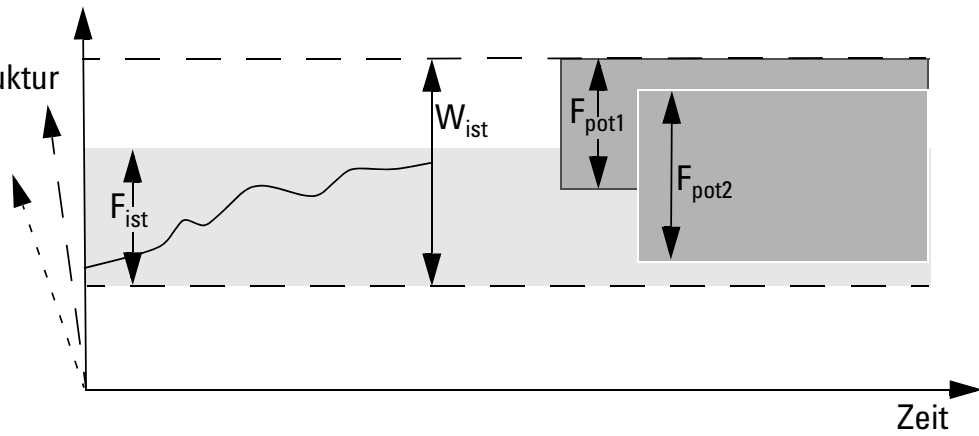
Quelle: nach Liker 2006

Prinzipschema der U-Zelle



Wandlungsfähigkeit ermöglicht die schnelle Wahl von Flexibilitätskorridoren

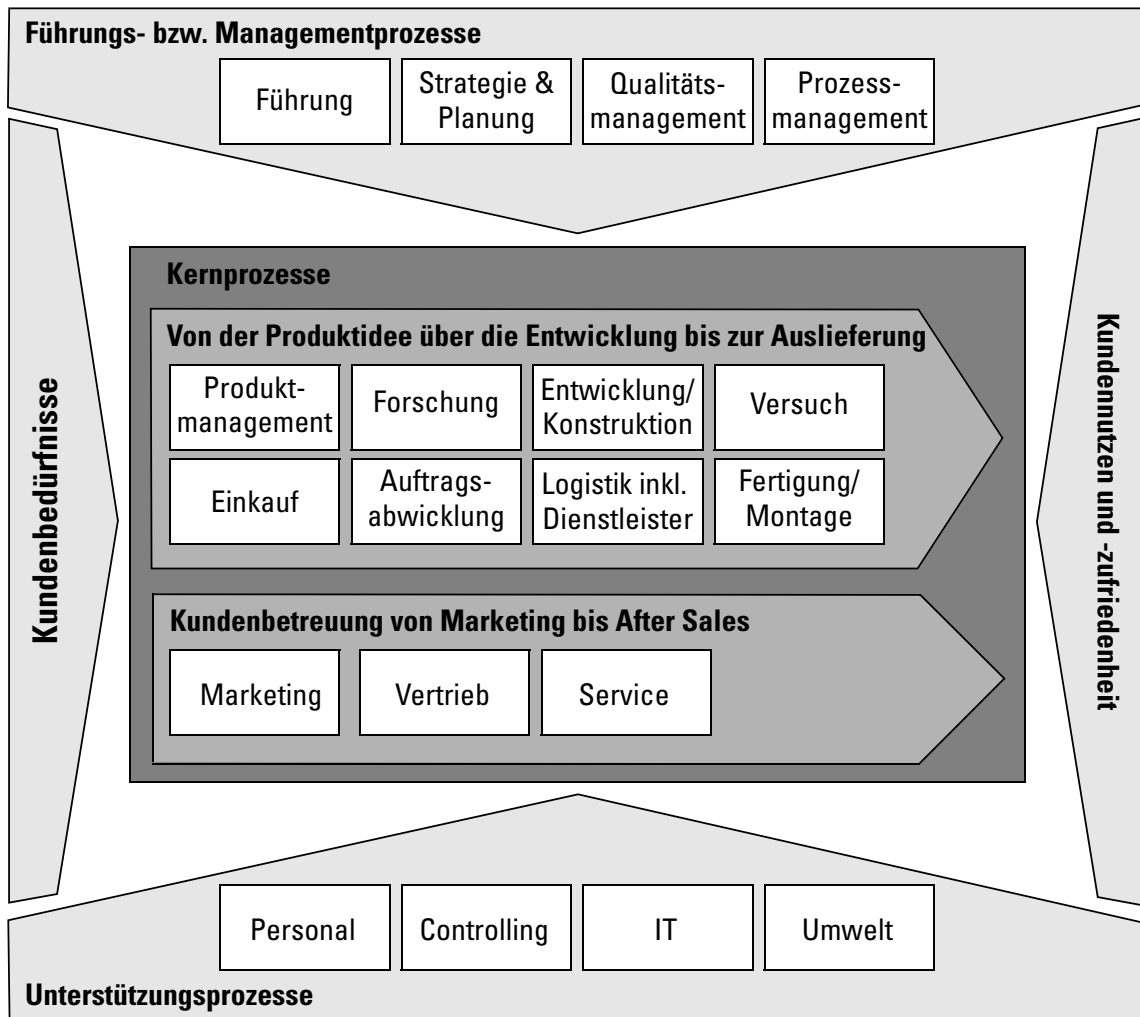
Stückzahl,
Qualität,
Zeit,
Produkte,
Kostenstruktur



Beispiel für ein Warenhaus

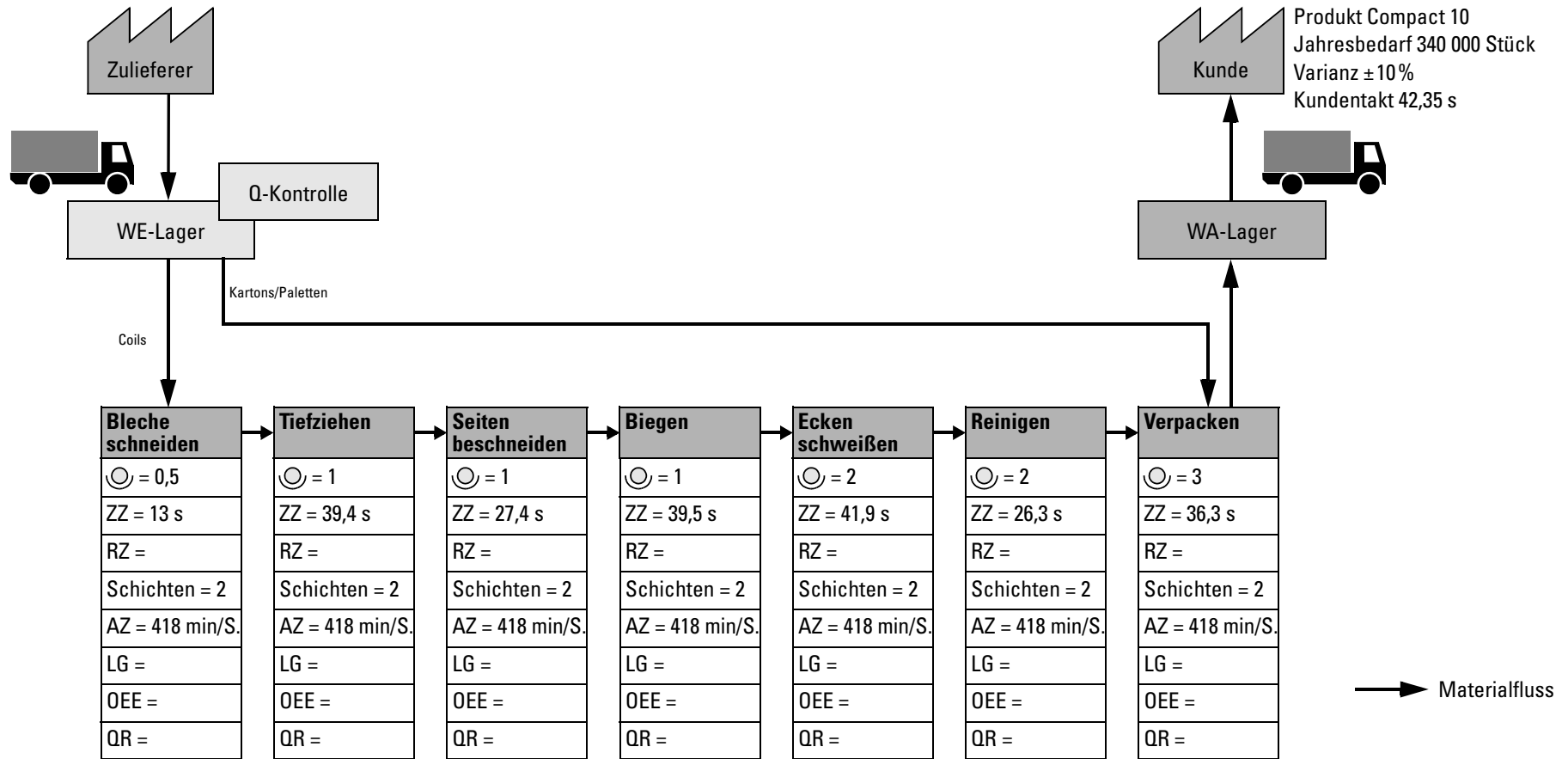


Beispiel für ein Prozessmodell



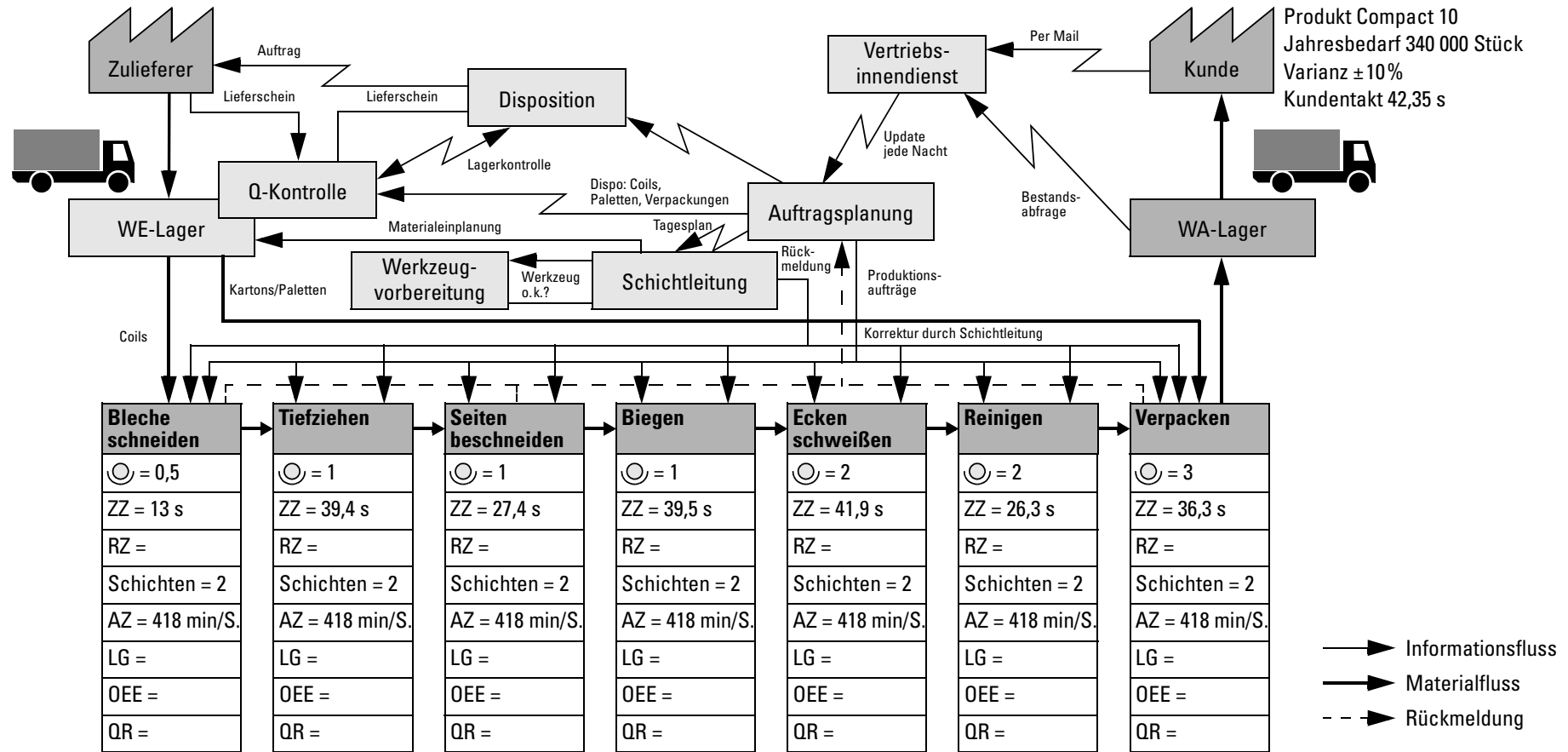
Teil III: Beispiele

Abb. 1: Wertstrom der Spülfix AG in den direkten Bereichen



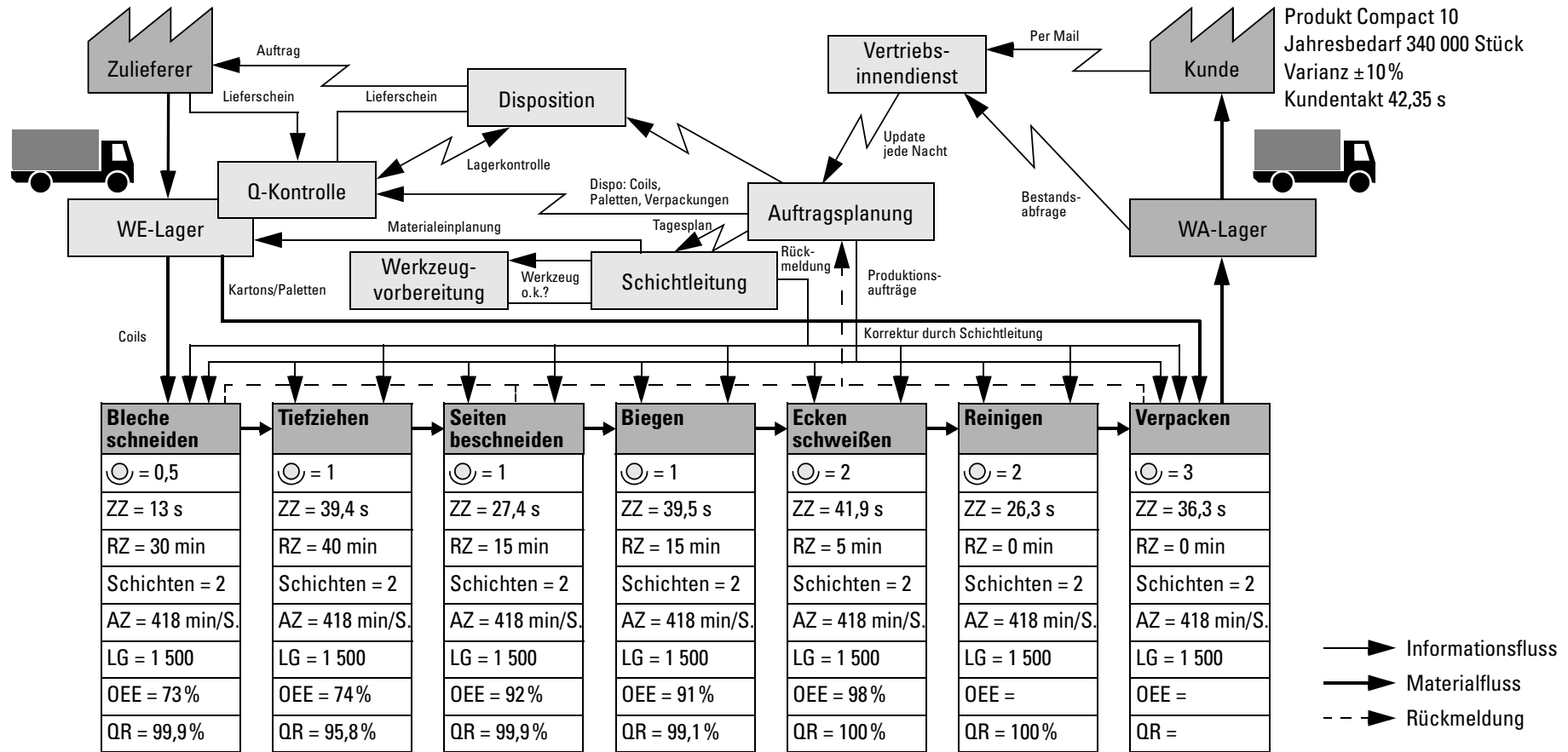
☉ : Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness; QR: Qualitätsrate; WE: Wareneingang; WA: Warenausgang; Q: Qualität; s: Sekunden; min/S.: Minuten/Schicht

Abb. 2: Wertstrom der Spülfix AG in den direkten und indirekten Bereichen



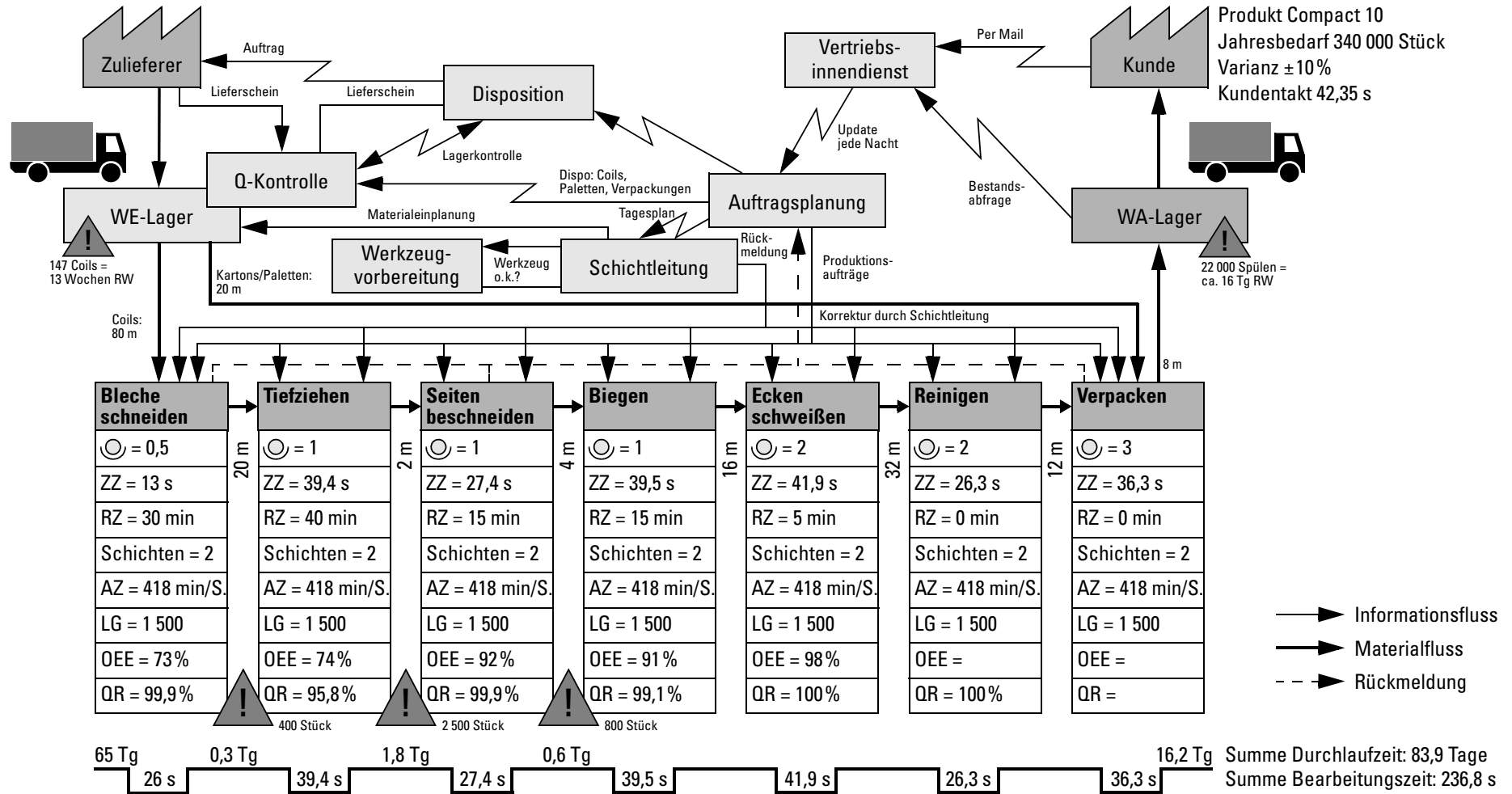
☉: Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness; QR: Qualitätsrate; WE: Wareneingang; WA: Warenausgang; Q: Qualität; s: Sekunden; min/S.: Minuten/Schicht

Abb. 3: Wertstrom der Spülfix AG, ergänzt mit den spezifischen Daten



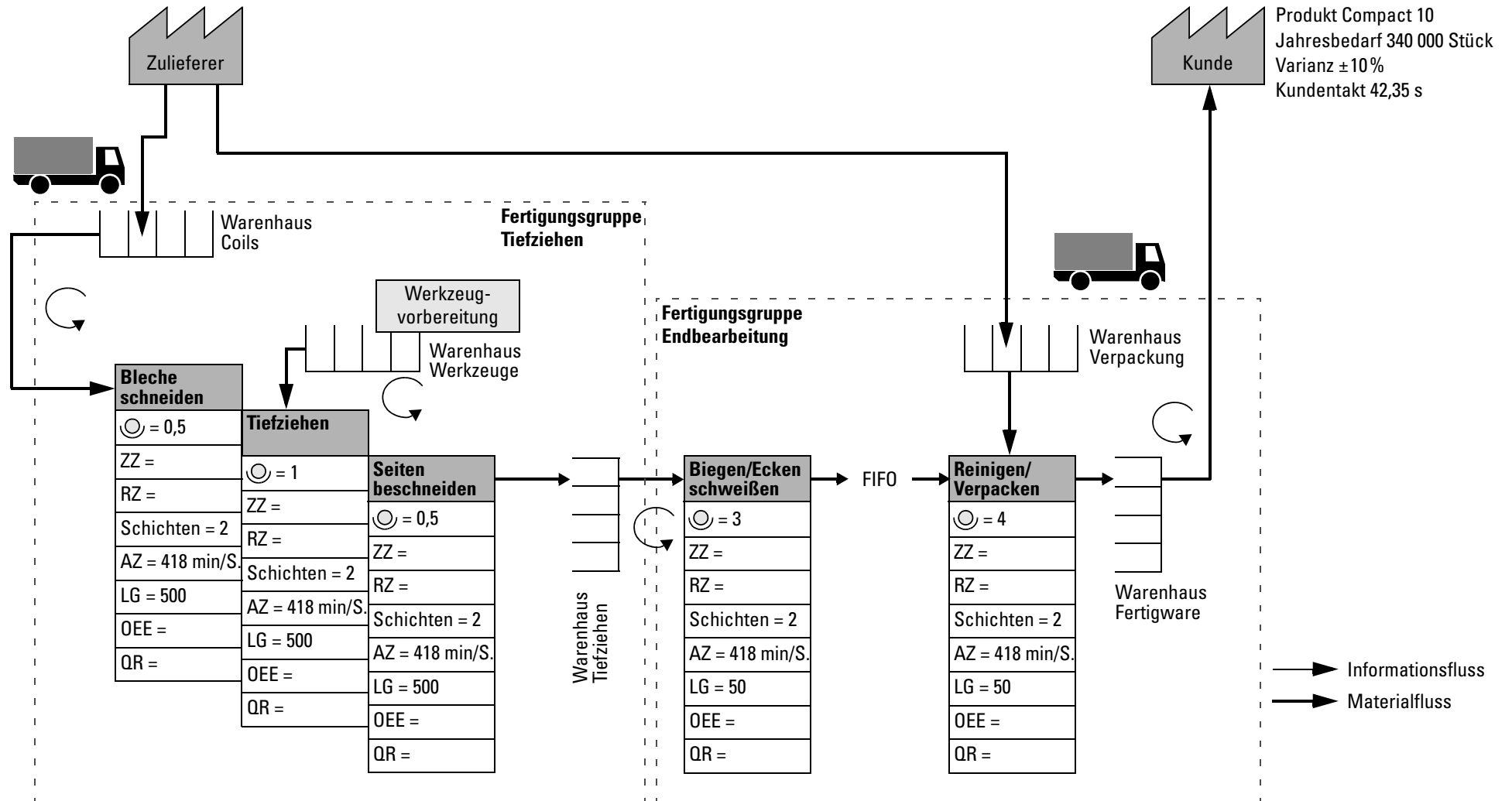
☉: Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness; QR: Qualitätsrate; WE: Wareneingang; WA: Warenausgang; Q: Qualität; s: Sekunden; min/S.: Minuten/Schicht

Abb. 4: Die vollständige Wertstromanalyse der Spülflix AG



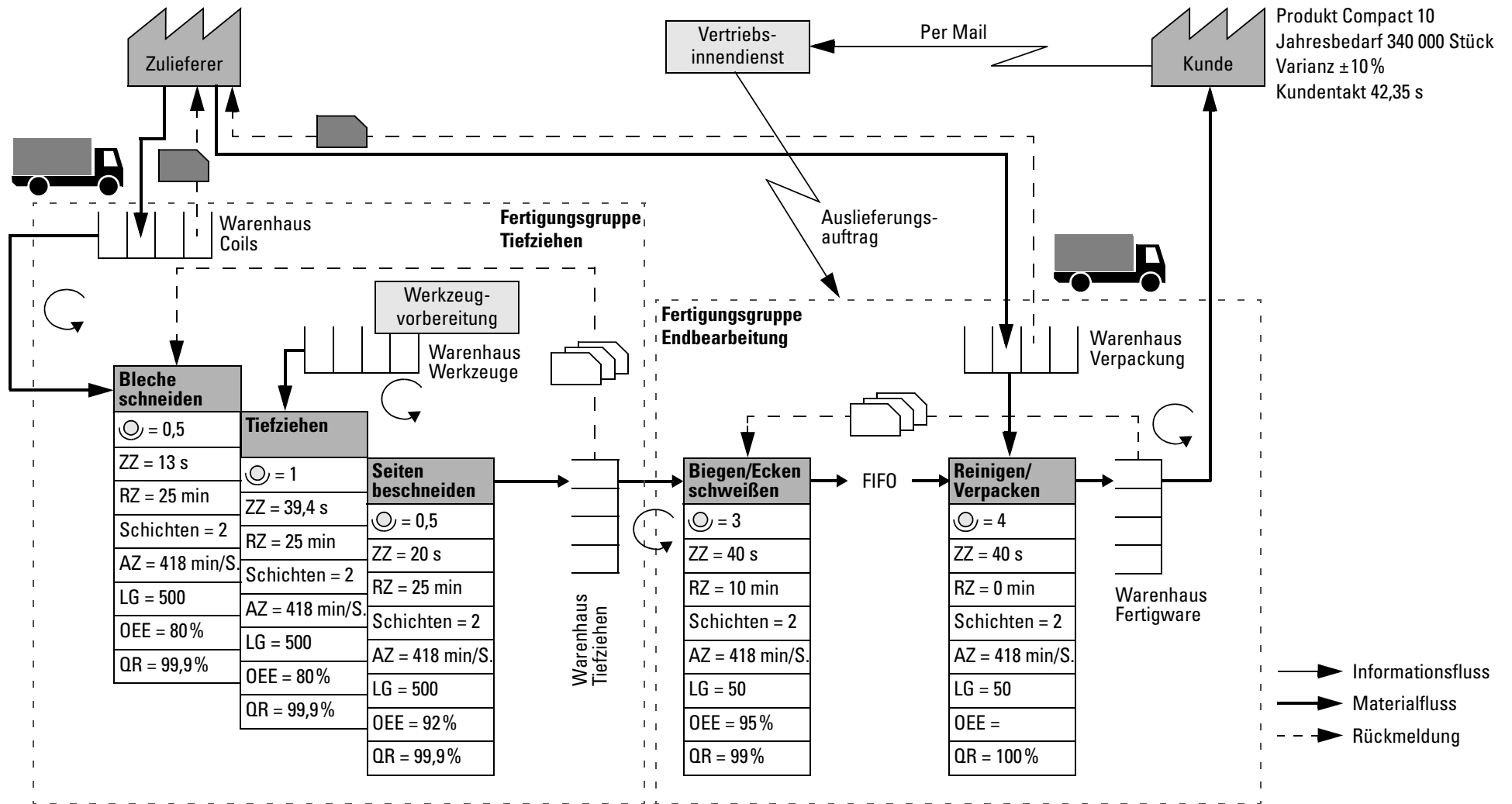
⊙: Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness;
 QR: Qualitätsrate; WE: Wareneingang; WA: Warenausgang; RW: Reichweite; Q: Qualität; Tg: Tage; s: Sekunden; m: Meter; min/S.: Minuten/Schicht

Abb. 5: Wertstrom der Spülfix AG nach dem Design des Materialflusses



⊙: Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness;
 QR: Qualitätsrate; s: Sekunden; min/S.: Minuten/Schicht; FIFO: first in, first out

Abb. 6: Komplettes Wertstromdesign der Spülfix AG, inklusive der anzustrebenden Zielzustände für die jeweiligen Prozessschritte



⊙: Anzahl eingesetzte Mitarbeiter; ZZ: Zykluszeit; RZ: Rüstzeit; AZ: Nettoarbeitszeit pro Schicht; LG: Losgröße; OEE: Overall Equipment Effectiveness; QR: Qualitätsrate; s: Sekunden; min/S.: Minuten/Schicht; FIFO: first in, first out