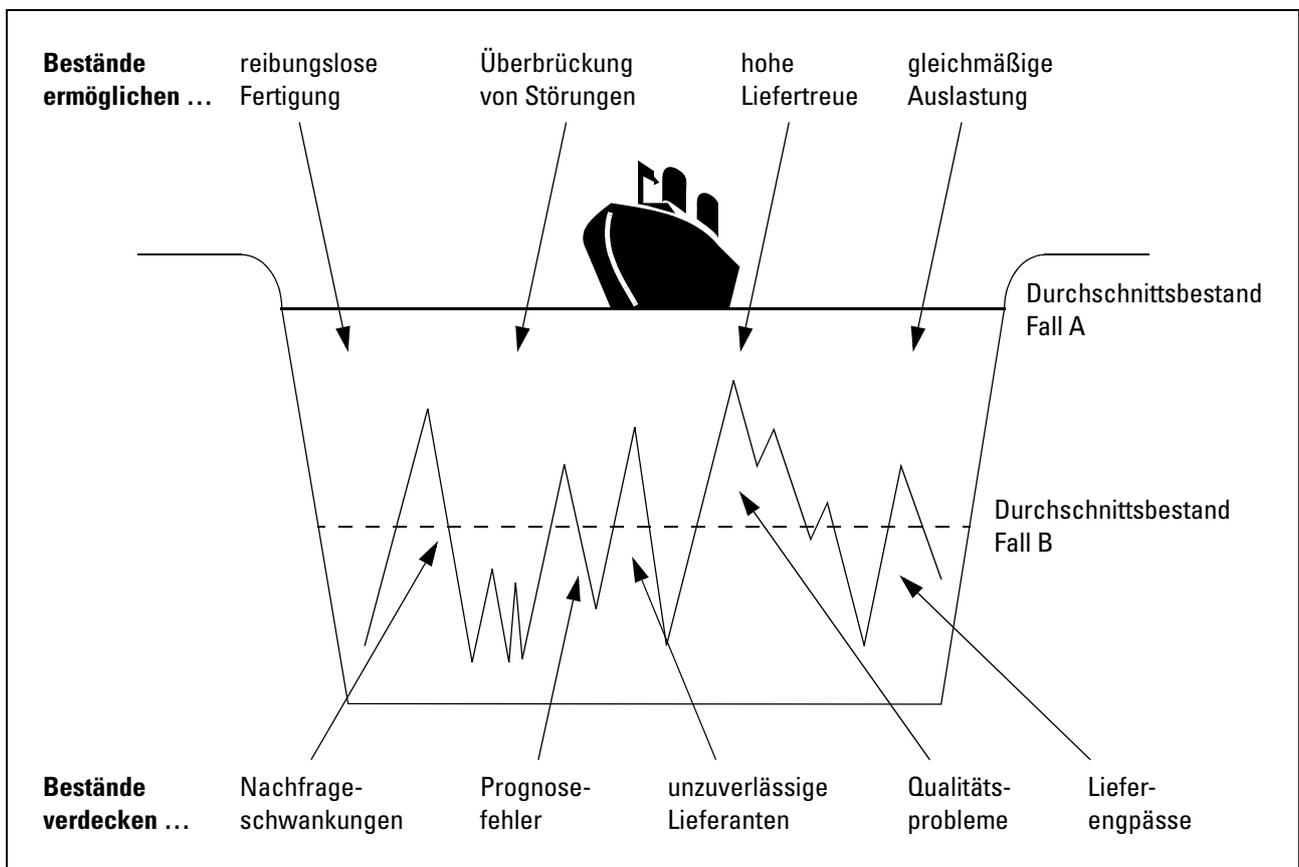
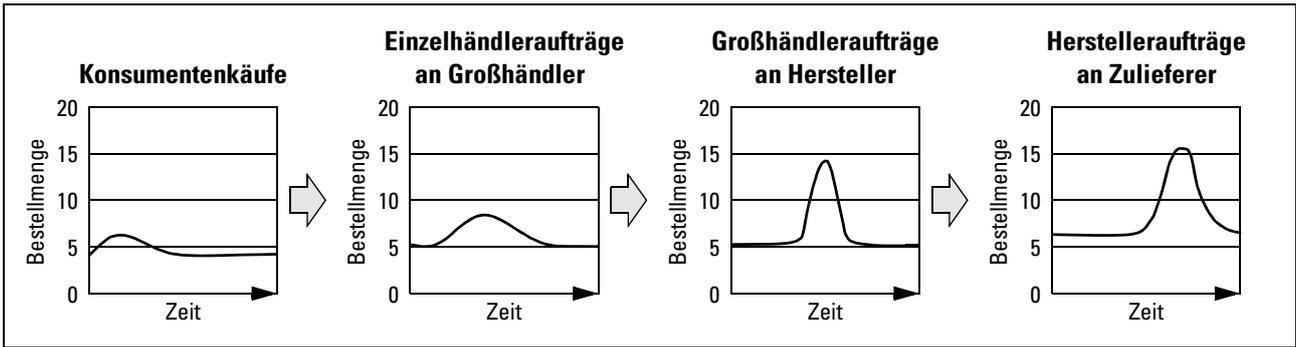


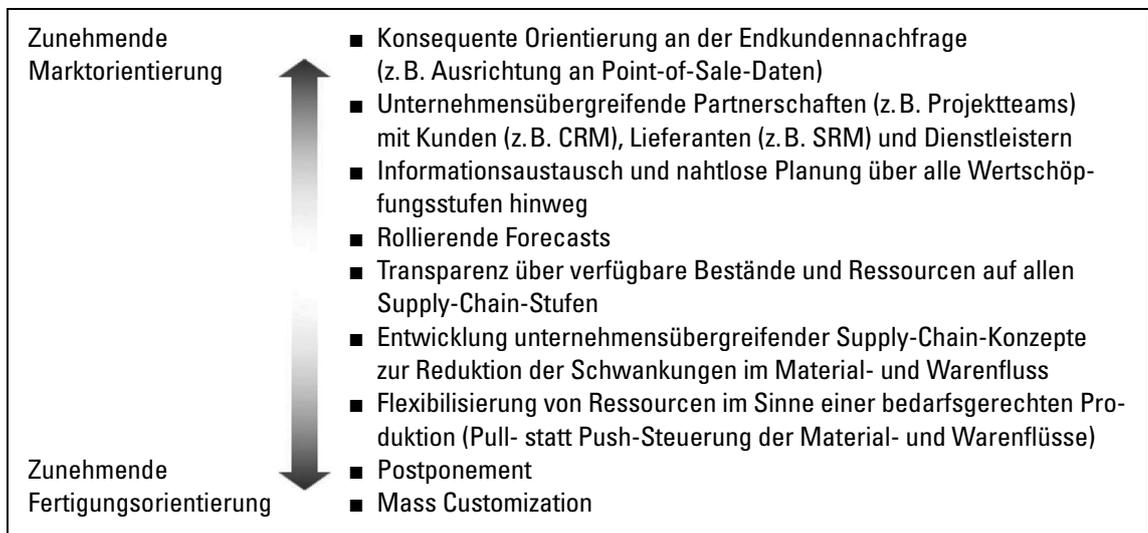
▲ Abb. 1 Bevorratung von Materialien und Waren auf verschiedenen Produktionsstufen als Grundfunktion von Beständen



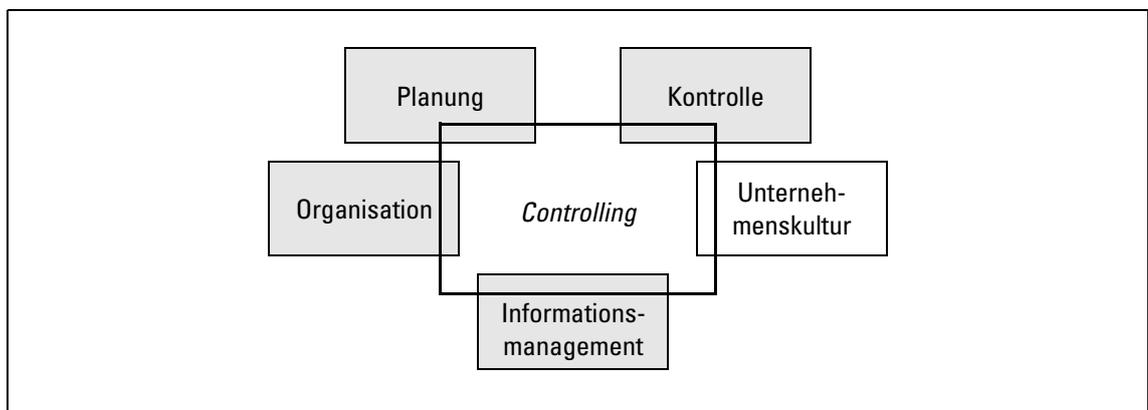
▲ Abb. 2 Der See der Bestände – Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Bestandshöhen



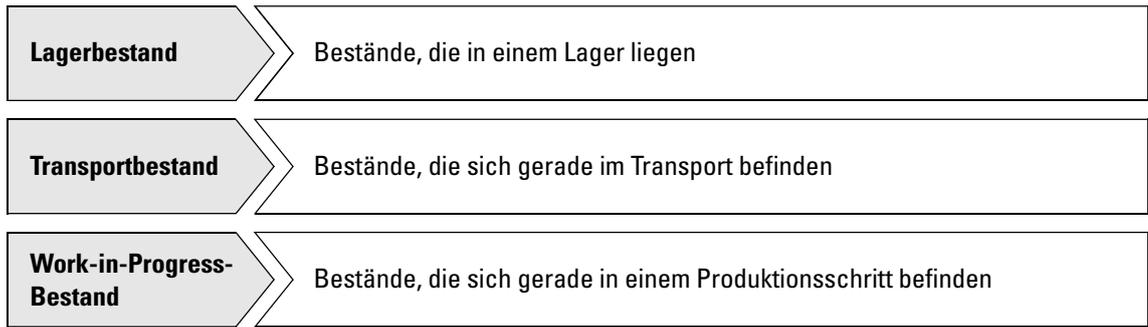
▲ Abb. 3 Bullwhip-Effekt – Aufschaukeln von Schwankungen in der Konsumentennachfrage in Richtung vorgelagerter Wertschöpfungsstufen



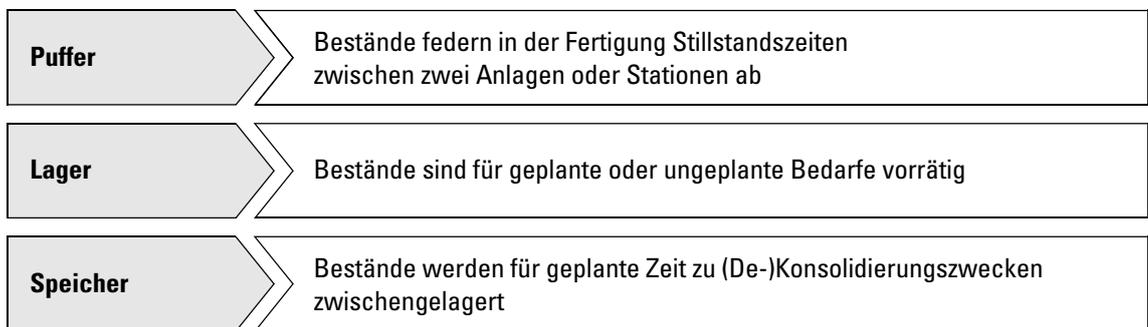
▲ Abb. 4 Sowohl vertriebs- als auch fertigungsorientierte Maßnahmen zur Minderung des Bullwhip-Effekts



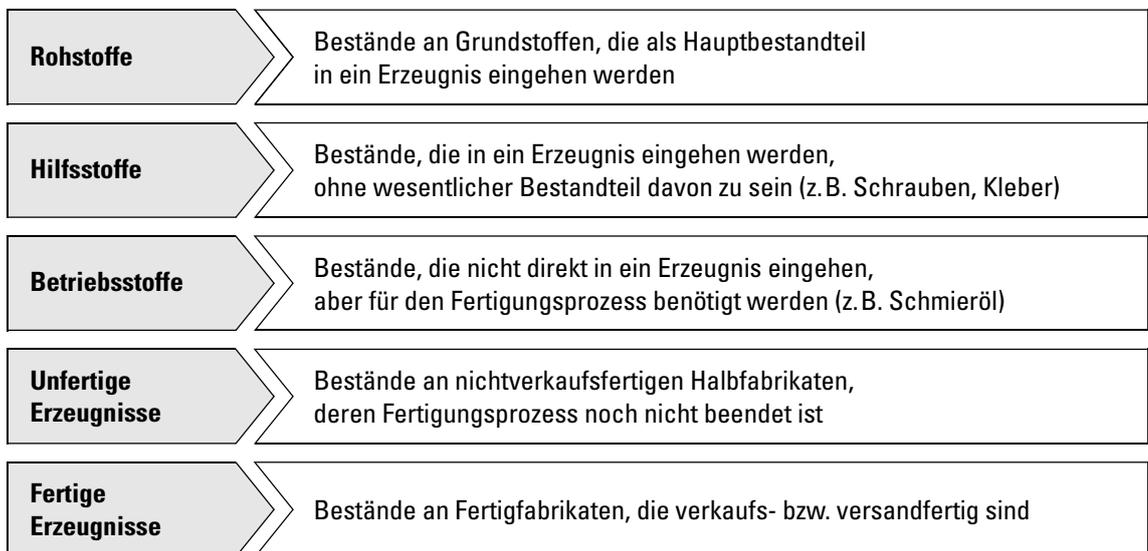
▲ Abb. 5 Subsysteme des strategischen Managements (in Anlehnung an Bea and Haas, 2016, S. 24)



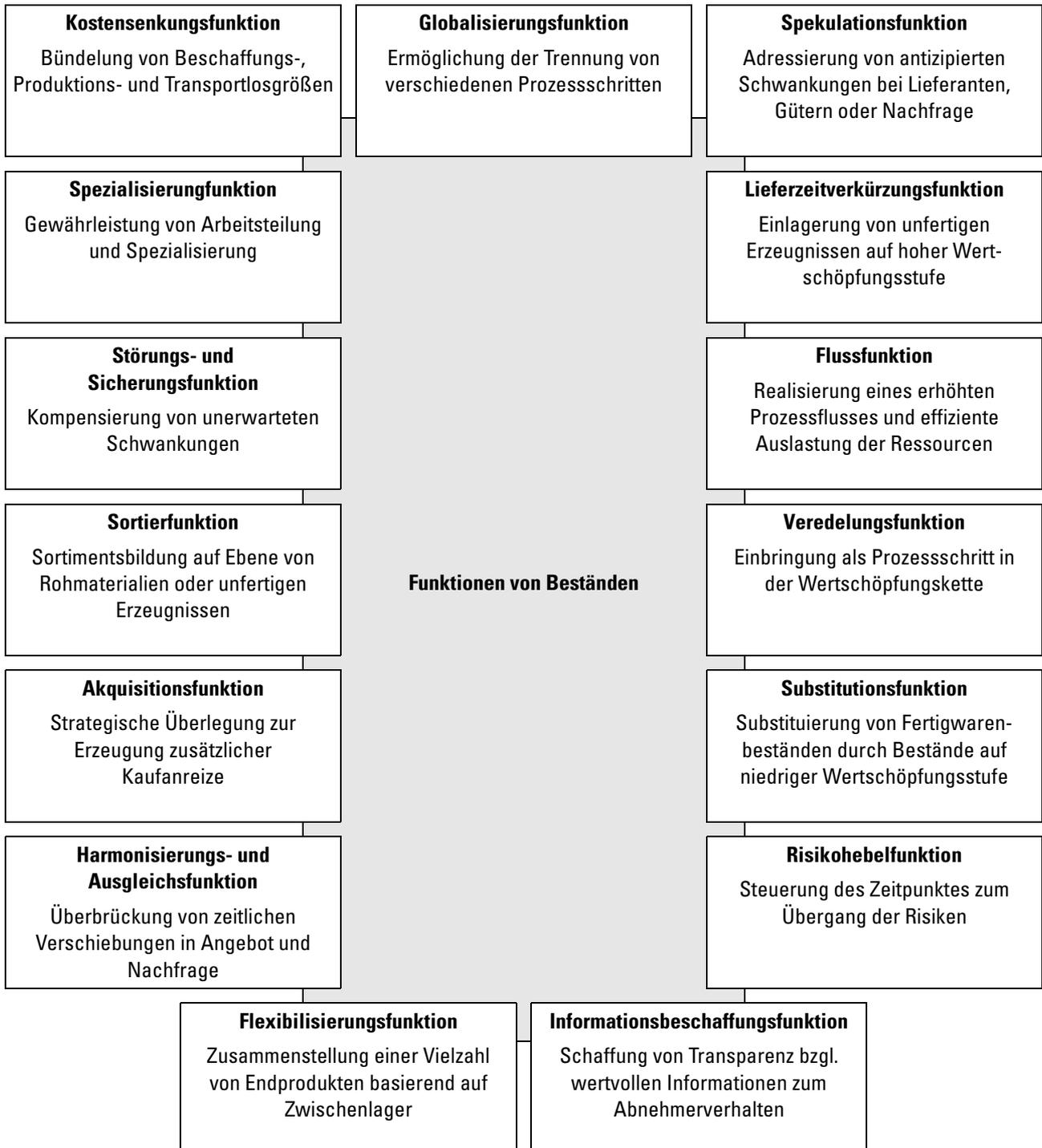
▲ Abb. 6 Bestandsarten nach dem Bewegungszustand



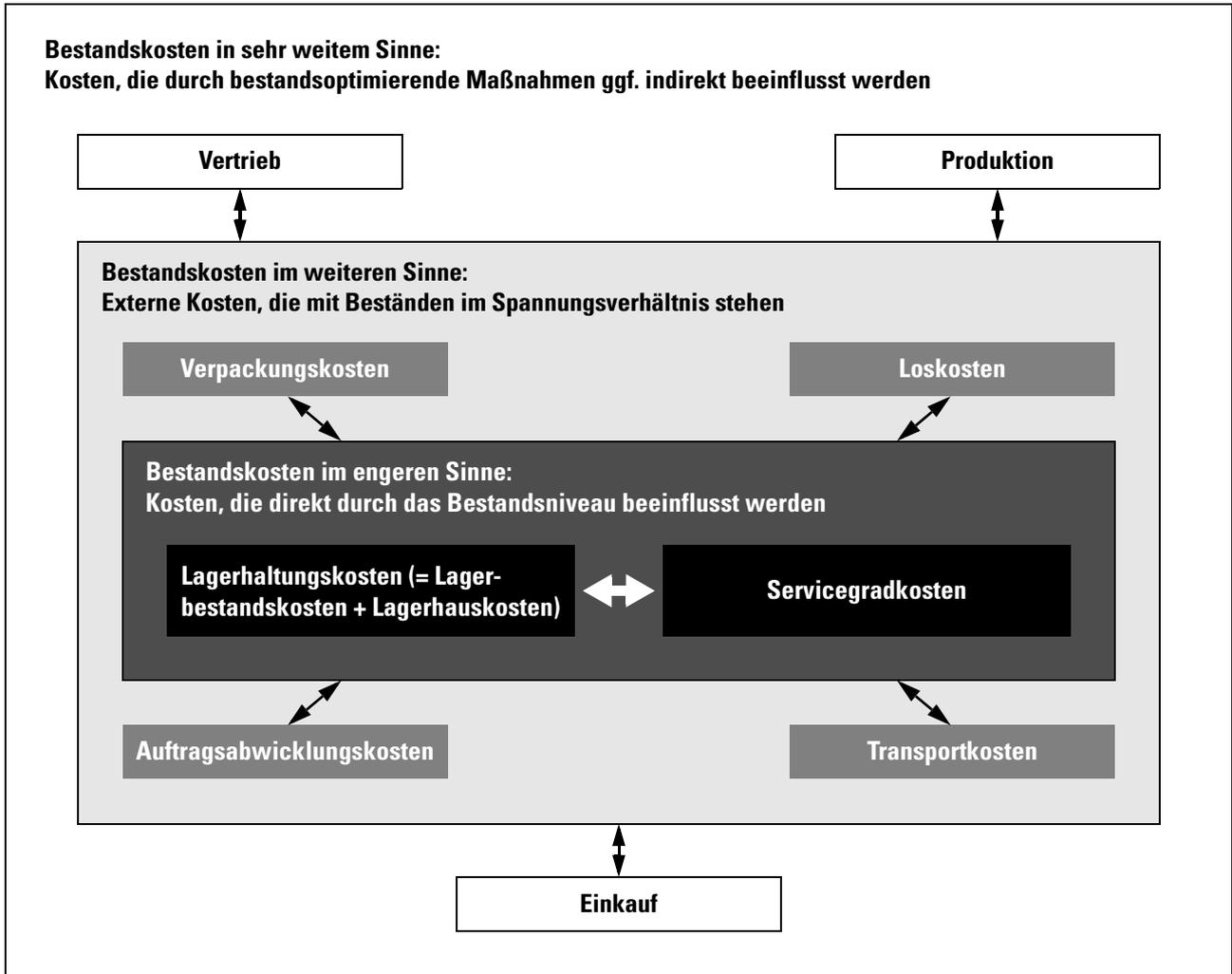
▲ Abb. 7 Bestandsarten nach Lagerorten



▲ Abb. 8 Bestandsarten nach Wirtschaftsgütern



▲ Abb. 9 Übersicht der Funktionen von Beständen (in Anlehnung an Stölzle et al., 2004, S. 15–17)



▲ Abb. 10 Die Zielkonflikte des Bestandsmanagements in Abhängigkeit vom Betrachtungsumfang

Vorräte	1990	1997	2003	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alle Unternehmen											
in % der Bilanzsumme	24.5	18.9	15.1	15.1	16.1	15.7	15.4	15.1	15.0	15.3	15.6*
in % des Umsatzes	15.6	12.7	10.9	11.1	11.0	11.1	11.1	11.3	11.6	11.9	12.3*
Produzierendes Gewerbe											
in % der Bilanzsumme		18.9	15.6	15.6	16.7	16.4	16.1	15.6	15.5	16.0	
in % des Umsatzes		15.6	13.7	13.9	13.3	13.5	13.6	13.9	14.7	15.3	
Verarbeitendes Gewerbe gesamt											
in % der Bilanzsumme		20.2	16.4	16.8	17.9	17.6	17.4	16.6	16.3	16.4	
in % des Umsatzes		13.8	12.8	15.1	14.7	14.8	14.8	14.9	15.3	15.6	
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränken und Tabakerzeugnissen											
in % der Bilanzsumme		16.9	14.5	13.7	15.1	15.1	14.5	14.1	13.9	14.0	
in % des Umsatzes		7.7	7.4	6.9	7.6	7.6	7.4	7.6	7.8	7.8	
Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen											
in % der Bilanzsumme		32.5	27.7	27.3	29.5	29.9	30.8	28.7	28.8	29.6	
in % des Umsatzes		18.3	17.0	18.3	18.2	18.1	18.6	18.9	19.3	19.6	
Herstellung von elektornischen und optischen Erzeugnissen sowie elektrischen Ausrüstungen											
in % der Bilanzsumme		21.4	14.6	18.4	19.0	16.9	19.4	18.8	18.9	18.7	
in % des Umsatzes		16.9	16.0	21.4	22.3	22.5	22.2	24.0	23.2	22.4	
Fahrzeugbau											
in % der Bilanzsumme		13.5	13.2	12.6	12.3	12.0	12.2	11.6	11.4	11.5	
in % des Umsatzes		9.6	10.4	13.9	11.8	12.1	11.9	11.1	11.1	11.8	
Baugewerbe											
in % der Bilanzsumme		39.8	39.4	40.8	43.8	44.2	43.0	44.2	43.6	45.8	
in % des Umsatzes		34.9	33.6	31.7	35.0	35.2	33.2	34.6	35.6	40.6	
* Schätzung											

▲ Abb. 11 Entwicklung der Bestandshöhen in ausgewählten Branchen zwischen 1997 und 2018 (Deutsche Bundesbank, 2020)

Kapitalbindungskosten (im engeren Sinne)	
Determinanten	Treiber
Lagerbestand (Menge)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Sortimentsbreite</i>: Für jeden Artikel im Sortiment werden Sicherheitsbestände und Puffer gehalten. Mit jedem zusätzlichen Artikel erhöht sich entsprechend der Lagerbestand. ■ <i>Anzahl Lagerstandorte</i>: Werden Bestände an mehreren Standorten gelagert, steigt der gesamte Sicherheitsbestand, sofern die Bestände unabhängig voneinander disponiert werden. ■ <i>(Lager-)Dauer</i>: Mit einem reduzierten Lagerumschlag steigt der durchschnittliche Lagerbestand.
(Einstands-) Preis	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Einkaufsmengen</i>: Können nur Kleinstmengen oder Einzelstücke beschafft werden, lassen sich keine Mengenrabatte erzielen. Der Einstandspreis steigt.
Diskontierungs-/ Zinssatz	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Haltbarkeit der Produkte und Teile</i>: Verfällt mit zunehmender Aufbewahrung der Wert des eingelagerten Artikels (z. B. wirtschaftliche Obsoleszenz), so sind die Bestände mit einem höheren Zinssatz zu diskontieren. ■ <i>Spezifität</i>: Bei Artikeln mit hoher Spezifität steigt das Risiko, diese nicht mehr veräußern zu können. Entsprechend höher ist der Diskontierungszinssatz zu wählen. ■ <i>Finanzierungsform des Unternehmens</i>: Je nach Finanzstruktur verändert sich der Zinssatz, der für die Kosten des gebundenen Kapitals maßgeblich ist. Eine höhere Fremdkapitalquote lässt den Zinssatz in der Regel steigen. ■ <i>Definition der Opportunitätskosten</i>: Die Definition der Opportunitätskosten für gebundenes Kapital hängt von der Kultur des Unternehmens ab. Oftmals wird der Kostensatz bewusst sehr hoch angesetzt, um gebundenes Kapital zu vermeiden.

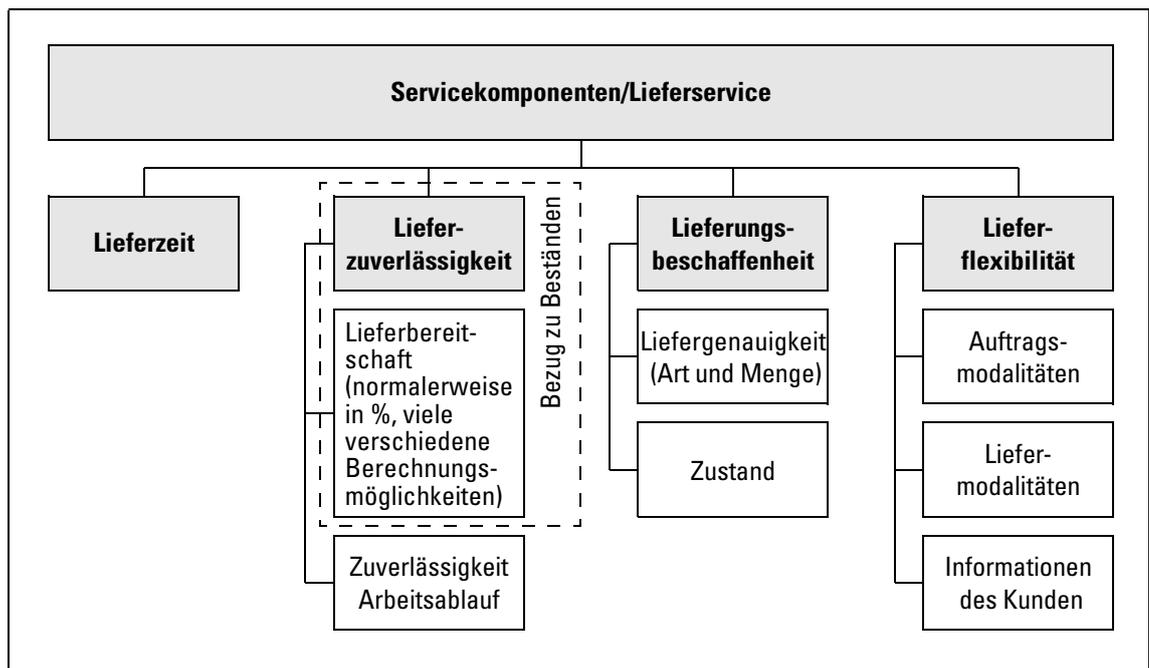
▲ Abb. 12 Treiber für die bestandsbezogenen Kapitalbindungskosten (im engeren Sinne) (abgeleitet aus Pfohl, 2018)

Kapitalbindungskosten (erweiterte Betrachtung)	
Determinanten	Treiber
Bestand in Arbeit (WIP)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Fertigungstiefe</i>: Je mehr Fertigungsschritte im Unternehmen durchlaufen werden, desto mehr Materialien und Halbfertigfabrikate befinden sich in der Produktion. ■ <i>Durchlaufzeiten</i>: Je länger die Durchlaufzeit über die Gesamtheit der Fertigungsschritte ist, desto mehr Materialien und Halbfertigfabrikate befinden sich im Fertigungsprozess. ■ <i>Wartezeiten und Störungen</i>: Steht die Fertigung still oder bilden sich «Warteschlangen» vor den Fertigungsstufen, so befinden sich Materialien und Halbfertigfabrikate länger in der Fertigung mit der Folge zunehmender Durchlaufzeiten.
Transport-/ Unterwegsbestand	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Beschaffungswege</i>: Werden Artikel über lange Distanzen und mit relativ langsamen Transportmitteln beschafft, so erhöht sich die Transportdauer. Dadurch steigt die Dauer der Kapitalbindung ebenfalls an. Zudem kommen Nachlieferungen in größeren zeitlichen Abständen an den Bedarfspunkten an, sodass dort zur Aufrechterhaltung der Versorgung größere Mengen an Materialien und Halbfertigfabrikaten vorgehalten werden müssen. ■ <i>Übergang der Ware</i>: Die Incoterms (internationale Handelsbräuche) legen u. a. den Zeitpunkt des Eigentumsübergangs fest. Dies berührt auch das Risiko der Beschädigung oder des Untergangs der Produkte während des Transports. Bei Lieferung «ab Werk» (ex works) sind demnach die relevanten Produkte sofort bei Auslieferung in der Hoheit des Kunden und damit in seinem Bestand. Gegenläufig verhält es sich bei Lieferung «frei Haus» (englisch Delivered Duty Paid, DDP). Die Incoterms wirken analog auf der Distributionsseite für Fertigprodukte.

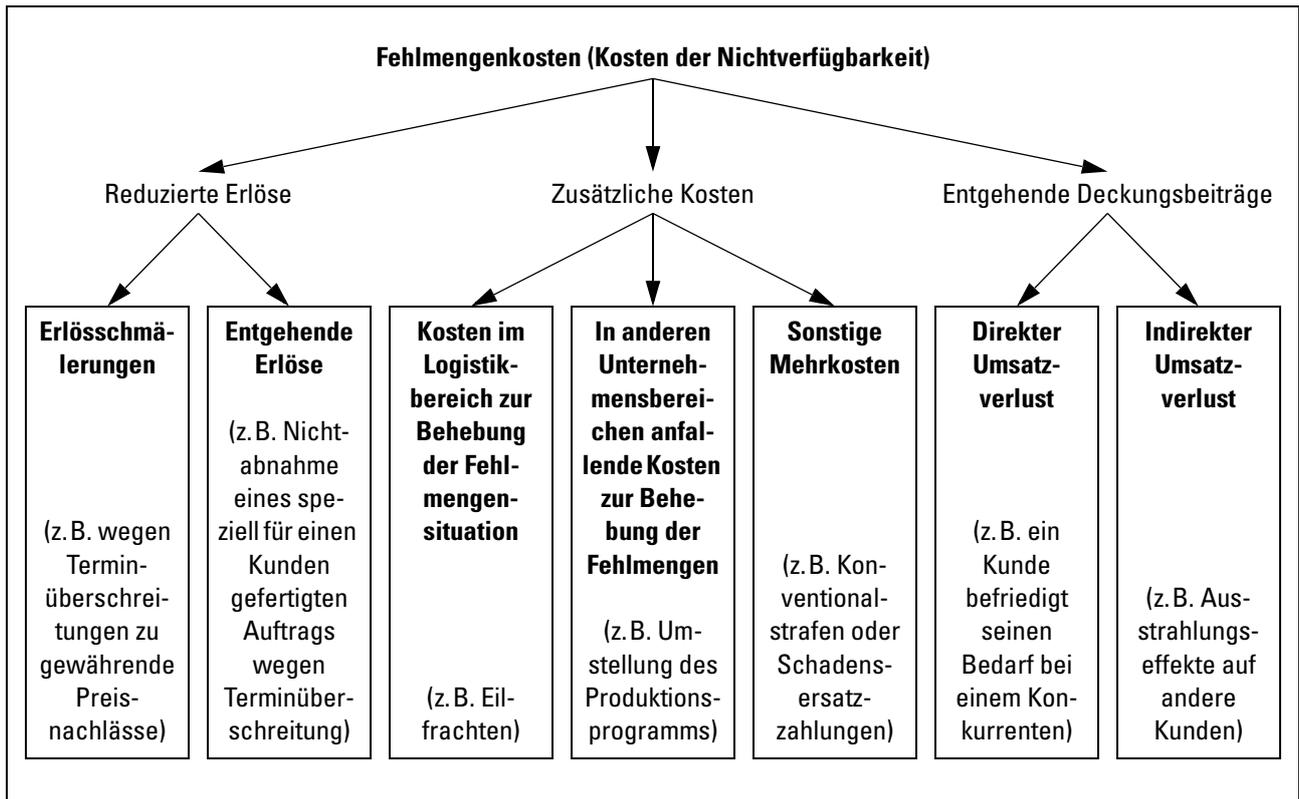
▲ Abb. 13 Treiber für die bestandsbezogenen Kapitalbindungskosten (im weiteren Sinne)

Lagerhauskosten	
Determinanten	Treiber
Lagerplatzkosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Flächenpreise</i>: Je höher die Flächenpreise in der jeweiligen Region, desto teurer sind die Kosten der einzelnen Lagerplätze. ■ <i>Nutzungsgrad des Lagerhauses</i>: Bei geringer Auslastung im Lager werden die Kosten der ungenutzten Lagerplätze auf die eingelagerten Bestände aufgerechnet. Erhöhte Lagerplatzkosten sind die Folge.
Lagerbewegungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Personalkosten</i>: In wenig automatisierten Lagerhäusern treiben die Personalkosten die Lagerbewegungskosten. Sind die Lohnkosten am Lagerstandort hoch, fallen höhere Kosten für jede Ein- und Auslagerung sowie Bewegungen innerhalb des Lagers an. ■ <i>Automatisierungsgrad</i>: Bei hoch automatisierten Lagern verschieben sich die Kosten für Lagerbewegungen von den Personal- in Richtung der Anlagekosten. Somit reduziert sich deren Abhängigkeit vom Lohnniveau und der Betrieb wird tendenziell kosteneffizienter, sofern gut ausgelastet. ■ <i>Anzahl der Bewegungen im Lager</i>: Je höher die Frequenz der Lagerbewegungen, desto höher die Kosten zum Betreiben des Lagers. Je nach Fixkosten der Anlagen kann eine höhere Auslastung bezüglich der Lagerbewegungen für einzelne Bestände jedoch auch eine Kostenreduktion bedeuten.

▲ Abb. 14 Determinanten und Treiber von Lagerhauskosten



▲ Abb. 15 Lieferzeit, Lieferzuverlässigkeit, Lieferungsbeschaffenheit und Lieferflexibilität stellen die vier Servicekomponenten dar (in Anlehnung an Pfohl, 2018, S. 33ff.)



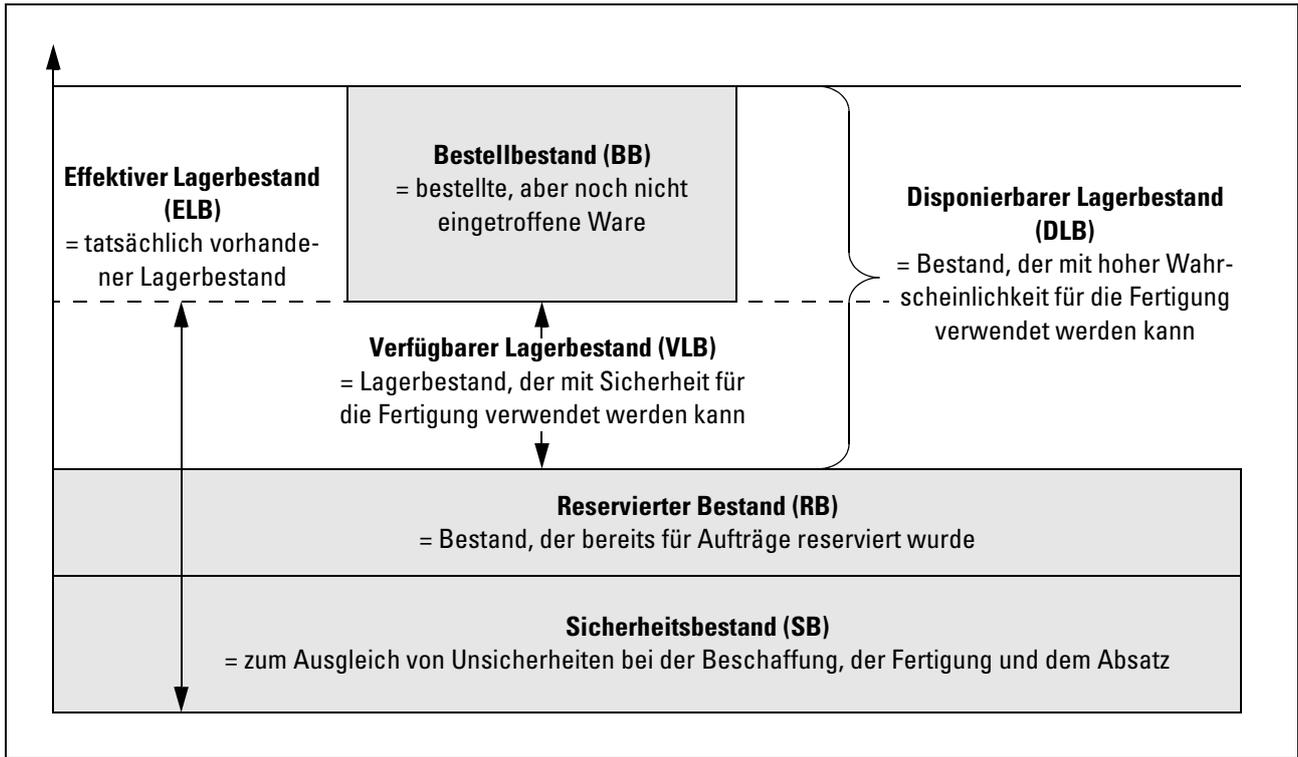
▲ Abb. 16 Fehlmengenkosten und ihre Komponenten (in Anlehnung an Stölzle et al., 2004, S. 24)

	Anteil der Kundenreaktion bei Stock-out	Umsatzverlust für den Handel	Umsatzverlust für den Hersteller
Geschäftswechsel	21%	Ja	Nein
Verschieben des Kaufs	17%	Nein	Nein
Markenwechsel	37%	Nein	Ja
Substitution innerhalb der Marke	16%	Nein	Nein
Kaufabbruch	9%	Ja	Ja

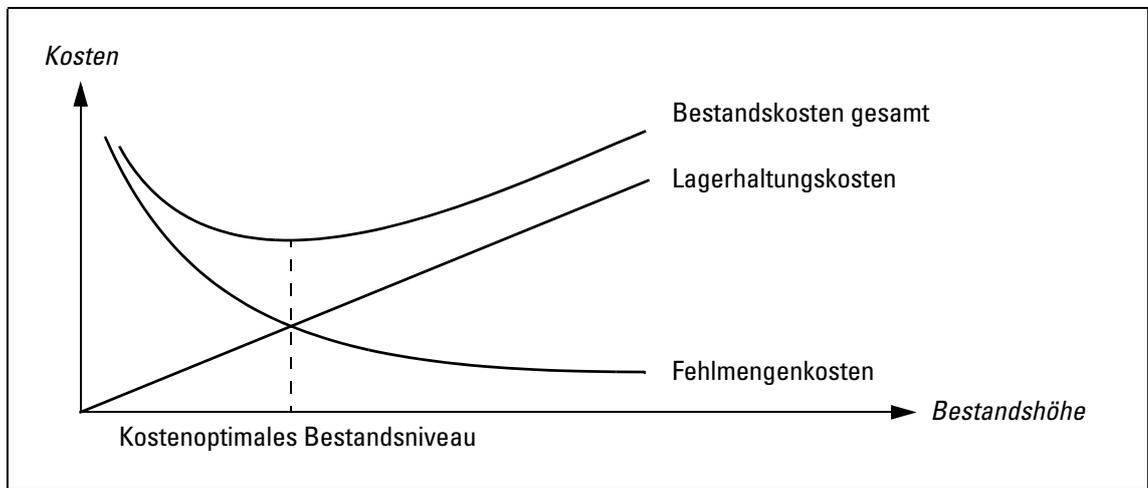
▲ Abb. 17 Übersicht der Kundenreaktionen bei Stock-outs im Handel (in Anlehnung an ECR-Europe, 2016; Stölzle & Helm, 2006)

Servicegrad	
Determinanten	Treiber
Lieferzeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Versorgungslieferzeit</i>: Auf der Versorgungsseite führen kürzere Lieferzeiten zu niedrigeren Beständen, da kurzfristig disponiert werden kann, um eigene Kundenbedürfnisse schnell zu befriedigen. ■ <i>Distributionsseitige Lieferzeit</i>: Wird dem Kunden eine kurze Lieferzeit zugesichert, müssen oftmals höhere Bestände vorgehalten werden, um diese zu erfüllen. Jedoch führt eine kurze Lieferzeit ebenso zu einem schnelleren Warenübergang, was den Lagerumschlag und somit die Zeitspanne im eigenen Lager reduziert. ■ <i>Effizienz und Geschwindigkeit der Arbeitsabläufe</i>: Je schneller die unterstützenden Teilschritte der Auftragsbearbeitung durchlaufen werden, desto eher können kurze Lieferzeiten auch ohne Bestandserhöhung realisiert sowie die durchschnittliche Lagerzeit reduziert werden.
Lieferzuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Lieferbereitschaft</i>: Je höher die Bereitschaft, direkt vom Lager zu liefern, desto höher auch die Lieferzuverlässigkeit. Um eine hohe Lieferbereitschaft auch ohne übermäßige Bestände zu gewährleisten, ist eine hohe Güte bezüglich der Nachfrageprognosen von Relevanz. ■ <i>Nachfragevolatilität</i>: Eine hohe Volatilität der Nachfrage mindert die Genauigkeit der Prognosen und erhöht somit die Notwendigkeit eines vergrößerten Sicherheitsbestandes, um eine hohe Lieferzuverlässigkeit zu gewährleisten. ■ <i>Zuverlässigkeit der Arbeitsabläufe</i>: Klar definierte und robuste Prozesse bei der Auftragsbearbeitung stellen die Lieferzuverlässigkeit sicher, sofern die benötigten Waren vorhanden sind. Nötige Sicherheitsbestände zum Ausgleich von Ausfällen sinken.
Lieferungsbeschaffenheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Genauigkeit nach Art und Menge</i>: Je höher die Anforderungen, Waren in großen Mengen und bestimmten Varianten zu liefern, desto größer das notwendige Lager. Besonders bei einer großen Sortimentsbreite kommt dieser Effekt zum Tragen. ■ <i>Zustand der Lieferung</i>: Je höher die Anforderungen an die Unversehrtheit der gelieferten Waren, umso höher sind die anfallenden Aufwände im Lagerungsprozess, welche wiederum die Lagerhaltungskosten erhöhen.
Lieferflexibilität	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Standardisierung der Auftragsmodalitäten</i>: Je mehr Entscheidungen bezüglich der Auftragsmodalitäten dem Kunden eingeräumt werden, desto eher müssen Puffer im Bestandsmanagement bereitgestellt werden, um individuelle Anfragen zu befriedigen. ■ <i>Informationsfluss zum Kunden</i>: Je transparenter Informationen zum Stand von Aufträgen oder Lieferverzögerungen mit dem Kunden geteilt werden, desto geringer fallen Kundenbeschwerden aus. Somit können die servicerelevanten Konsequenzen eines niedrigen Bestandsniveaus gemildert werden. ■ <i>Produktionsflexibilität</i>: Je niedriger die Kosten zur Umstellung des Produktionsprogramms und je flexibler einsetzbar die Ressourcen, desto eher können spezifische Wünsche des Kunden auch ohne vorgehaltenen Bestand befriedigt werden.

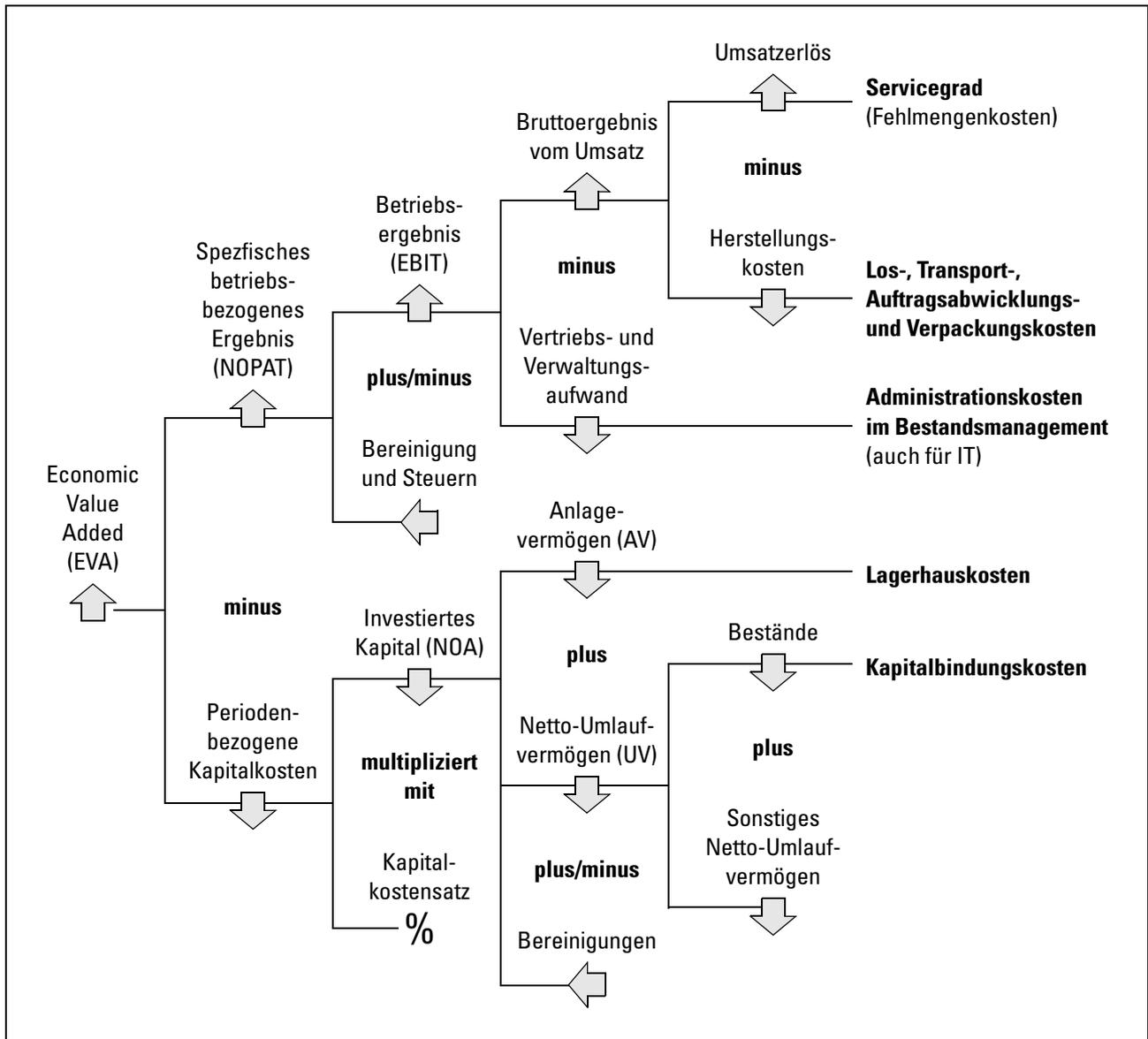
▲ Abb. 18 Determinanten und Treiber des Servicegrads (in Anlehnung an Pfohl, 2018)



▲ Abb. 19 Bestimmung des Lagerbestands gestützt auf das Verfügbarkeitsniveau



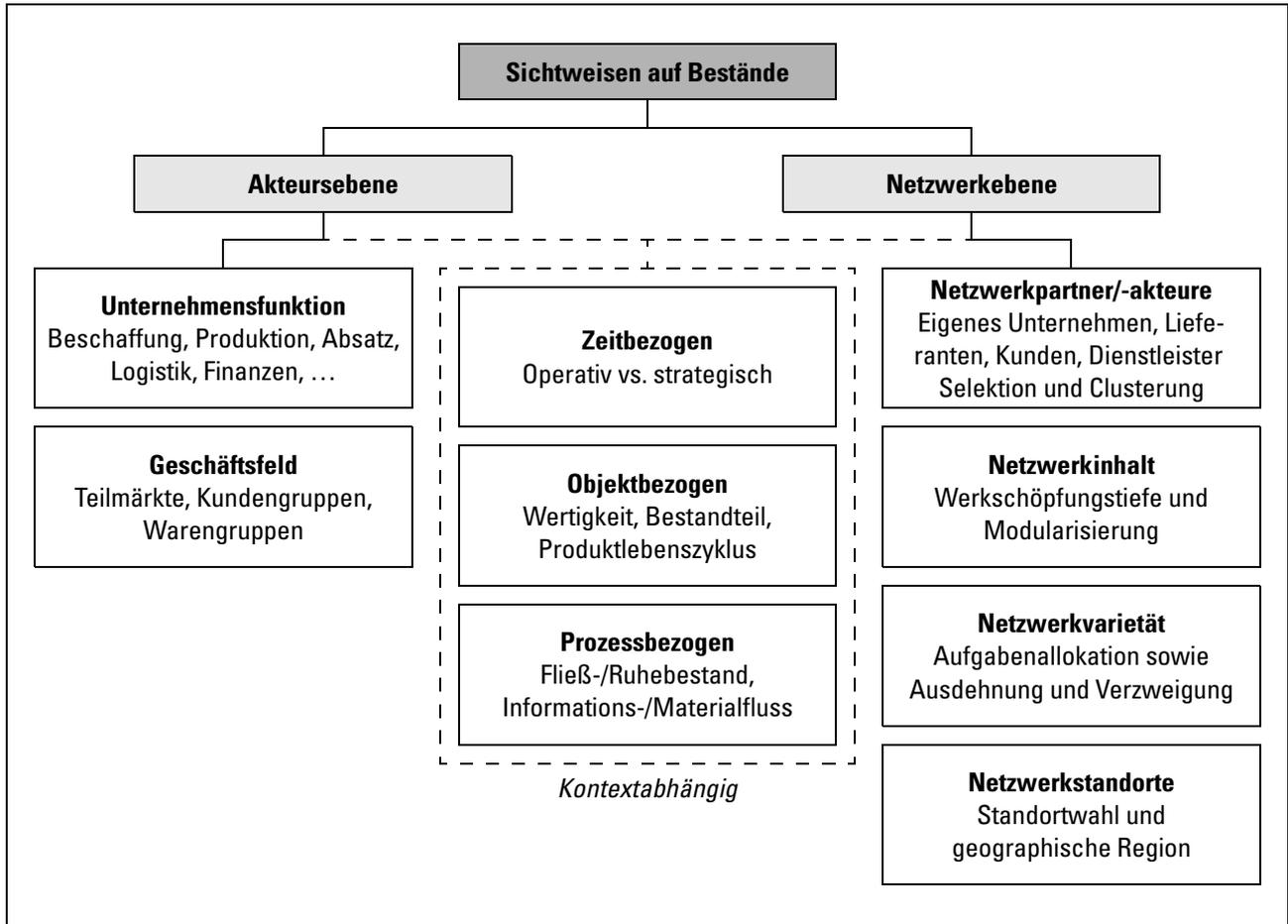
▲ Abb. 20 Zusammenhang zwischen dem Bestandskostenniveau und der Verfügbarkeit



▲ Abb. 21 Übersicht über die Werthebel des Bestandsmanagements anhand des Treiberbaums (in Anlehnung an Eßig et al., 2013, S. 37)

Ziele des Bestandsmanagements	Ziele auf Akteursebene	Ziele auf Netzwerkebene
Kapitalbindungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niveau der Bestände und Dauer im Unternehmen reduzieren ■ Einlagerung von Produkten mit möglichst niedriger Wertigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Menge der Bestände und Dauer über die gesamte Supply Chain reduzieren ■ Berücksichtigung der unterschiedlichen Zinskosten und Wertigkeit der Güter bei den jeweiligen Supply-Chain-Akteuren
Lagerhauskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Betriebskosten der Lagerhäuser im Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Möglichst effiziente Verteilung der Bestände zwischen den Lagerhäusern der Supply-Chain-Partner ■ Ausnutzen von Kostenvorteilen durch Berücksichtigung unterschiedlicher Gegebenheiten bei den Supply-Chain-Akteuren (z.B. erhöhte Bestandsmenge, wenn bei einem Partner ein hoch automatisiertes Lager vorliegt)
Servicegradkosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Servicegradkosten bzgl. Versorgungs- und Lieferservice für das Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der externen Servicegradkosten (Lieferservice) gegenüber den Endkunden durch Supply-Chain-interne Performance ■ Differenzierung als Supply Chain gegenüber dem Wettbewerb durch außerordentlichen Service ■ Kooperative Festlegung des internen Servicegrades, sodass die Versorgung der Supply-Chain-Partner sowie der externe Lieferservice zum Endkunden hin möglichst effizient sichergestellt werden können
Verpackungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Kosten für Verpackung und Materialschäden im Verantwortungsbereich des Unternehmens 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Kosten für die Verpackung und Materialschäden entlang der Supply Chain bis zum Endkunden ■ Berücksichtigung der Supply-Chain-Partner hinsichtlich Vorgaben beim Ver- und Entpacken ■ Einhalten von Standards und Normen über die Supply Chain hinweg
Loskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimierung der Losgrößen, sodass resultierende Kosten (z. B. Rüst- oder Bestellkosten) für das Unternehmen gesenkt werden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung der Losgrößenanforderungen über mehrere Supply-Chain-Stufen hinweg, um Kostenvorteile im Gesamtsystem zu erreichen
Auftragsabwicklungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Kosten für die Abwicklung eines Auftrages im Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Kosten für die gemeinsame Bearbeitung von Aufträgen entlang der Supply-Chain-Stufen
Transportkosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Kosten der vom Unternehmen ausgeführten bzw. verantworteten Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Senkung der Transportkosten über mehrere Supply-Chain-Stufen hinweg ■ Kooperative Abstimmung und ggf. Bündelung von Transporten zwischen den Supply-Chain-Akteuren zur Senkung der Gesamtkosten

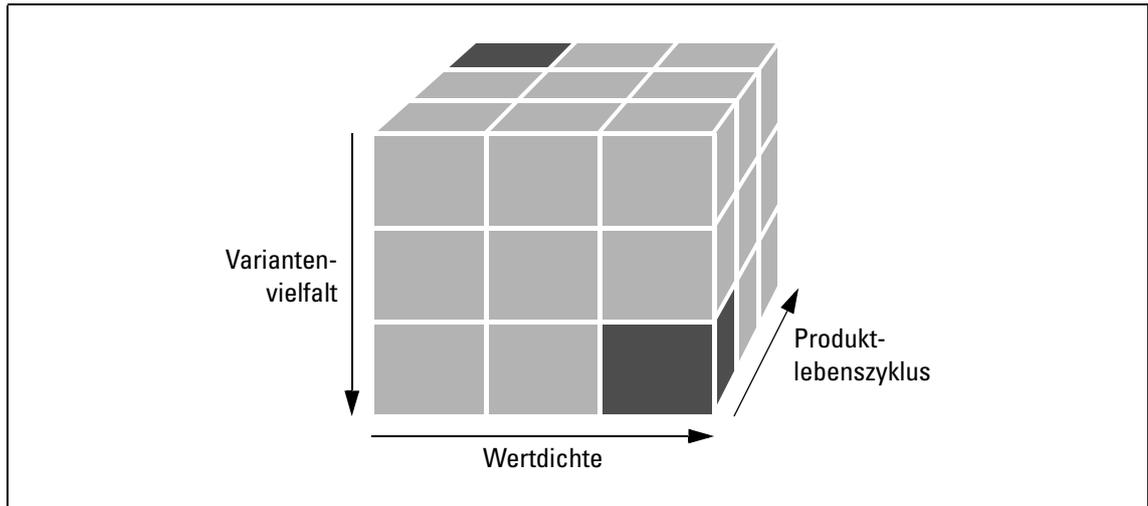
▲ Abb. 22 Gegenüberstellung der Ziele auf der Akteurs- und der Netzwerkebene



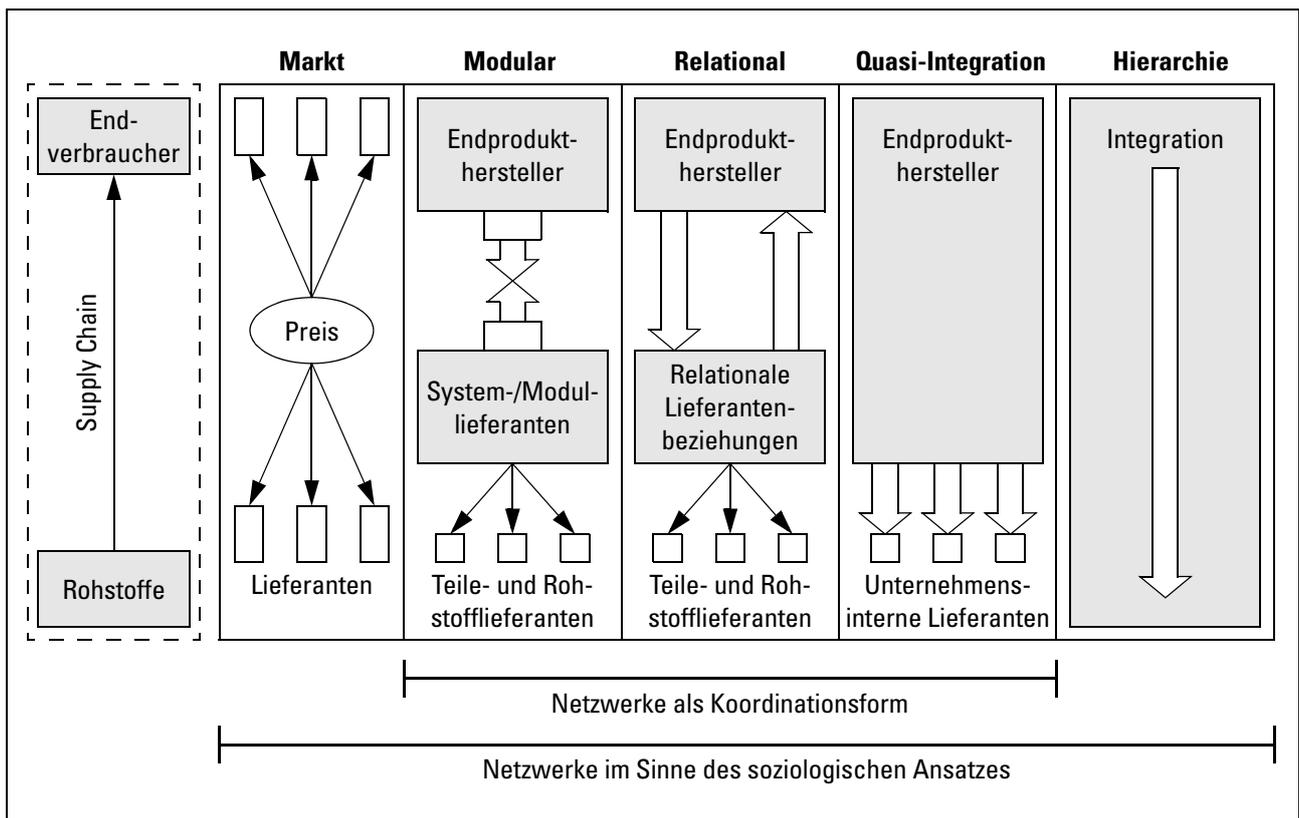
▲ Abb. 23 Sichtweisen auf Bestände auf Akteurs- und Netzwerkebene

Ziele der Unternehmensbereiche			Ziele des Bestandsmanagements	
Beschaffung <i>Versorgungssicherheit und niedrige Einkaufspreise</i>	Große Bestellmengen		Kleine Anlieferungsmengen	Kapitalbindungskosten senken
Produktion <i>Gleichmäßige Auslastung der Kapazitäten</i>	Sicherheitsbestände		Konsolidierung der Lagerstandorte	Kapitalbindungskosten senken
Produktion <i>Gleichmäßige Auslastung der Kapazitäten</i>	Große Puffer, große Lose		Kurze Wiederbeschaffungszeiten	Schlanke Bestände
Distribution <i>Schnelle und individuelle Erfüllung der Kundenwünsche</i>	Hohe Lieferbereitschaft		Flexible Kapazitäten	Beschaffungs- und Transportkosten senken
Distribution <i>Schnelle und individuelle Erfüllung der Kundenwünsche</i>	Sortimentsausweitung		Materialversorgung nach Produktionsplan (push)	Beschaffungs- und Transportkosten senken
Logistik <i>Termingerechte Lieferung und niedrige Transportkosten</i>	Große Standardlose		Bedarfsgerechte Fertigung	Senkung der Fehlmengenkosten
Finanzen <i>Geringe Kapitalbindung und Flexibilität bei Liquiditätsüberschüssen</i>	Flexible Eigenfertigung		Sortimentsbereinigung	Senkung der Fehlmengenkosten

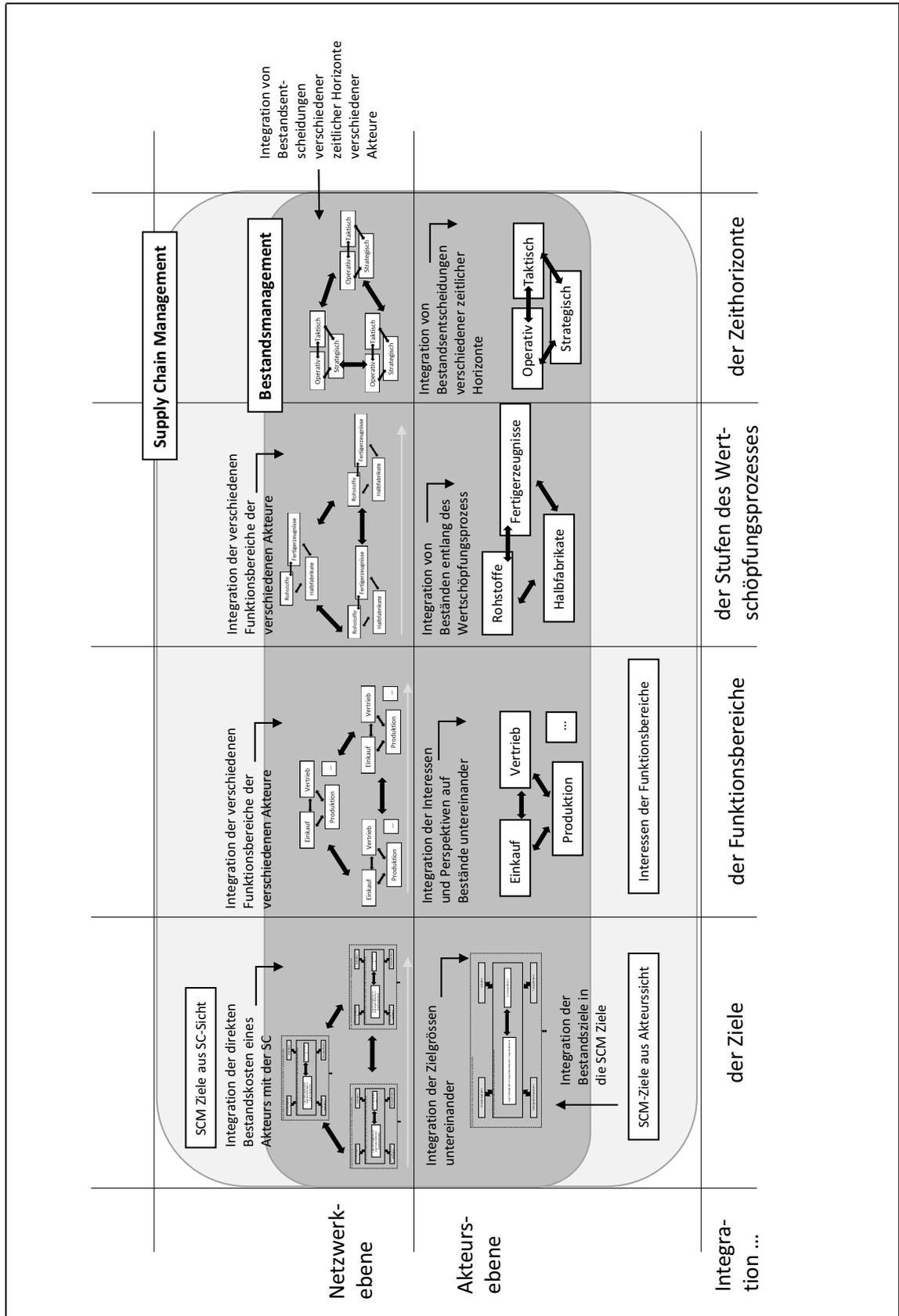
▲ Abb. 24 Bestandsmanagement im Spannungsfeld konfliktärer Bereichsinteressen (in Anlehnung an Hartmann, 1999)



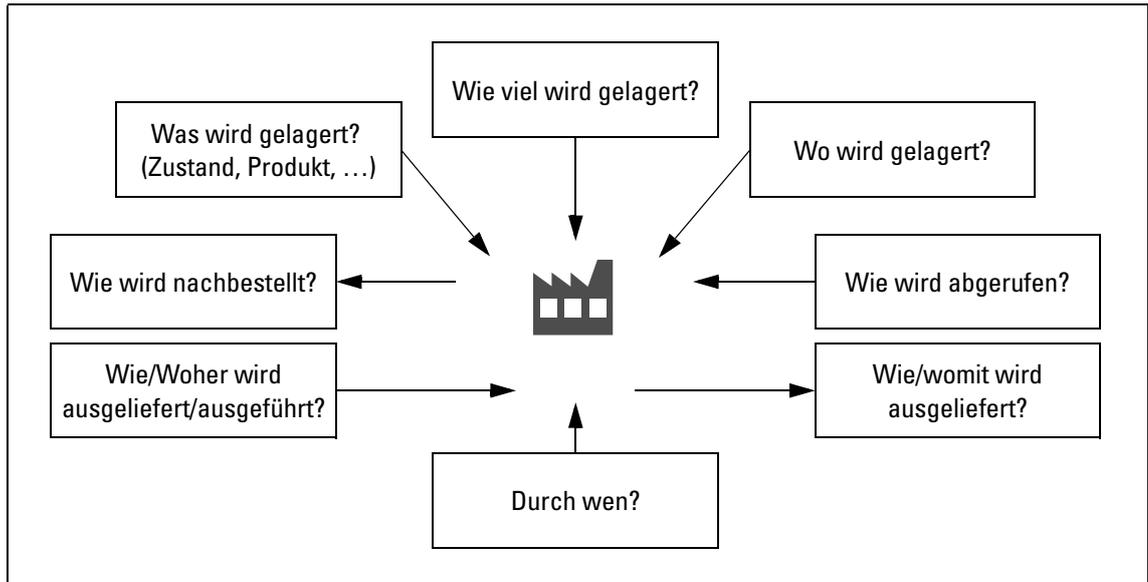
▲ Abb. 25 Strategieanpassung aus einer objektbezogenen Sichtweise (in Anlehnung an Bretzke & Barkawi, 2012, S. 301)



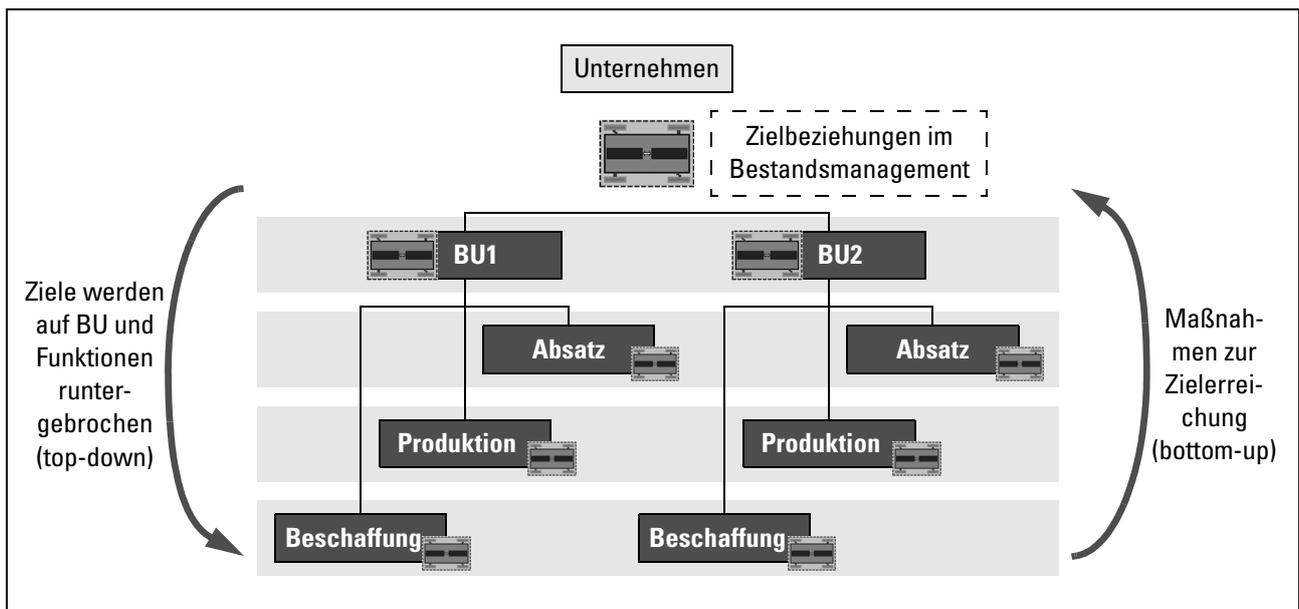
▲ Abb. 26 Unterschiedliche Supply-Chain-Typen und ihre Koordinationsmechanismen (in Anlehnung an Gereffi et al., 2005)



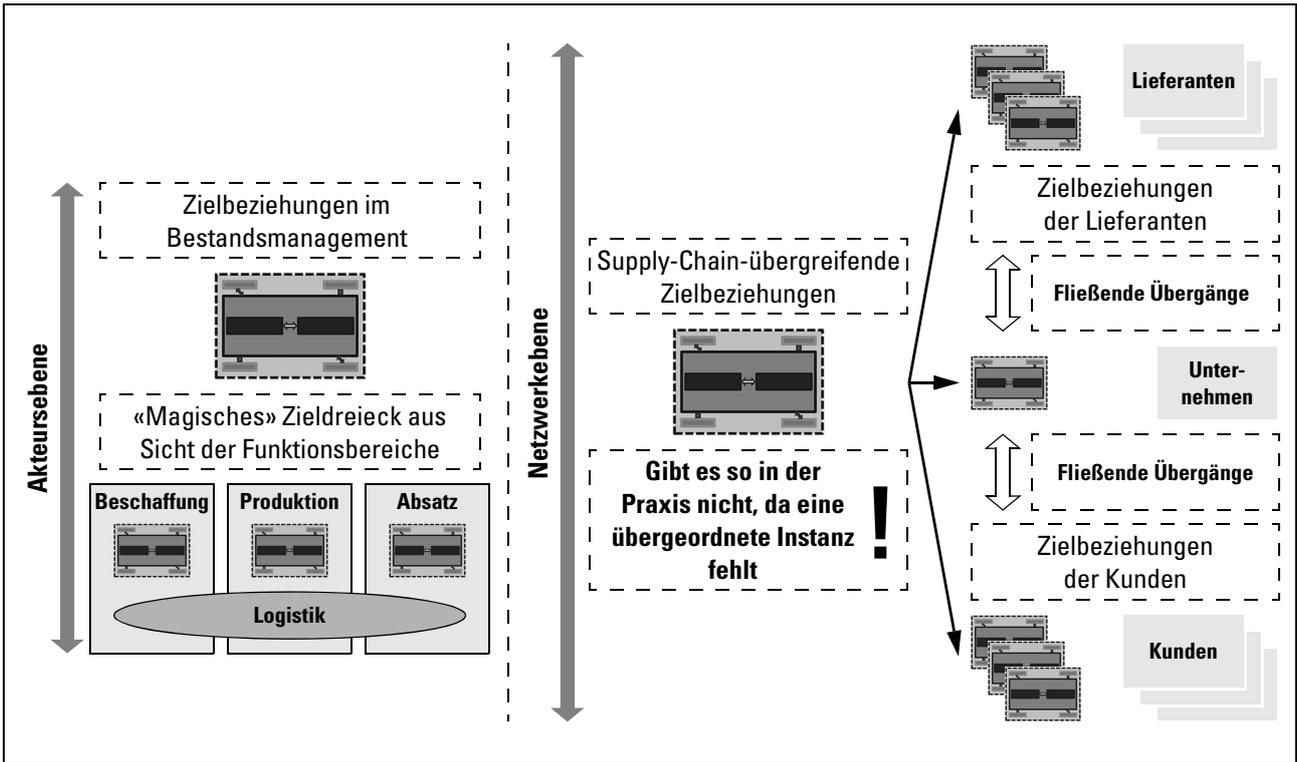
▲ Abb. 27 Übersicht der Integriationseckpunkte des Bestandsmanagements in Supply Chains



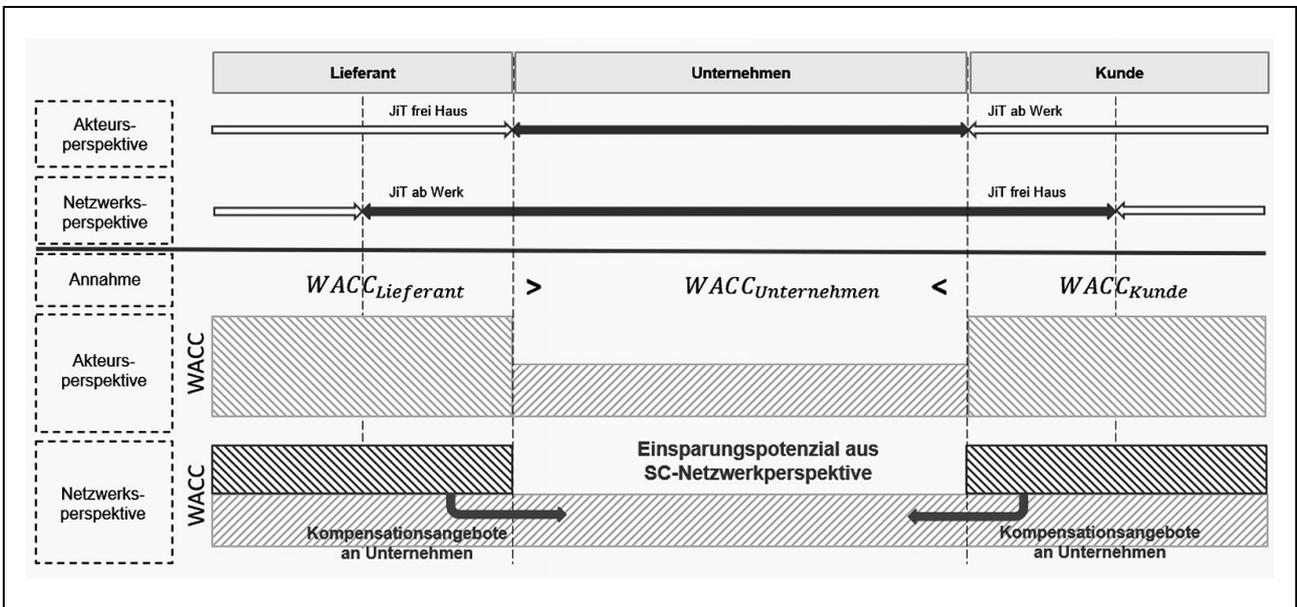
▲ Abb. 30 Zentrale Fragestellungen rund um die Bestandsstrategie



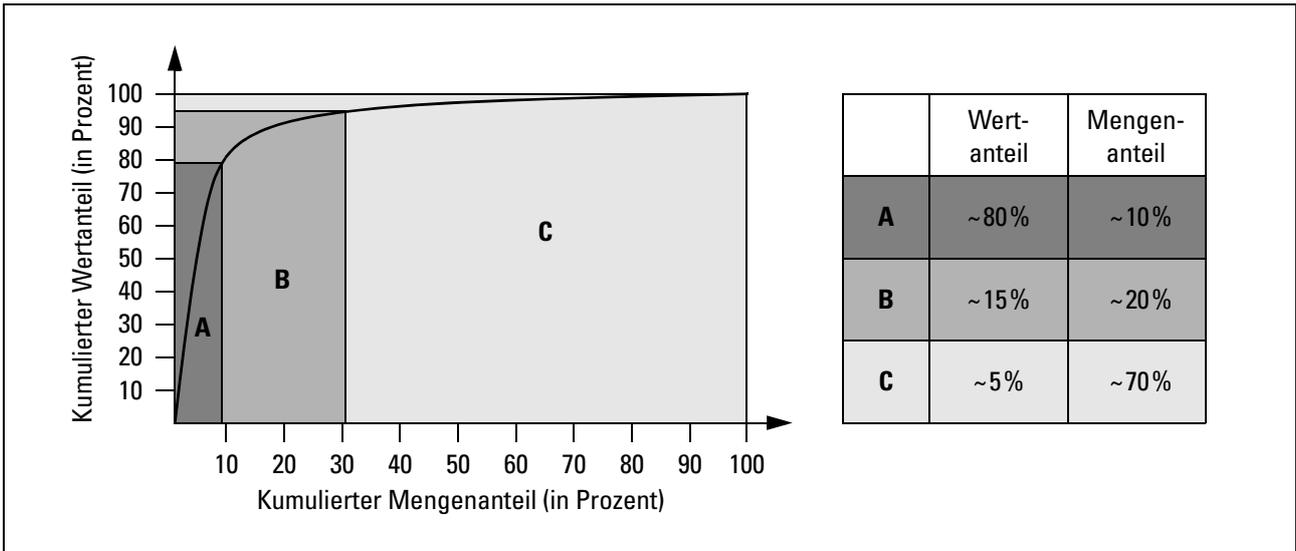
▲ Abb. 31 Mechanismen bei der Festlegung von Bestandsstrategien auf verschiedenen organisatorischen Ebenen



▲ Abb. 32 Bestandsstrategie aus Netzwerkperspektive der Supply Chain



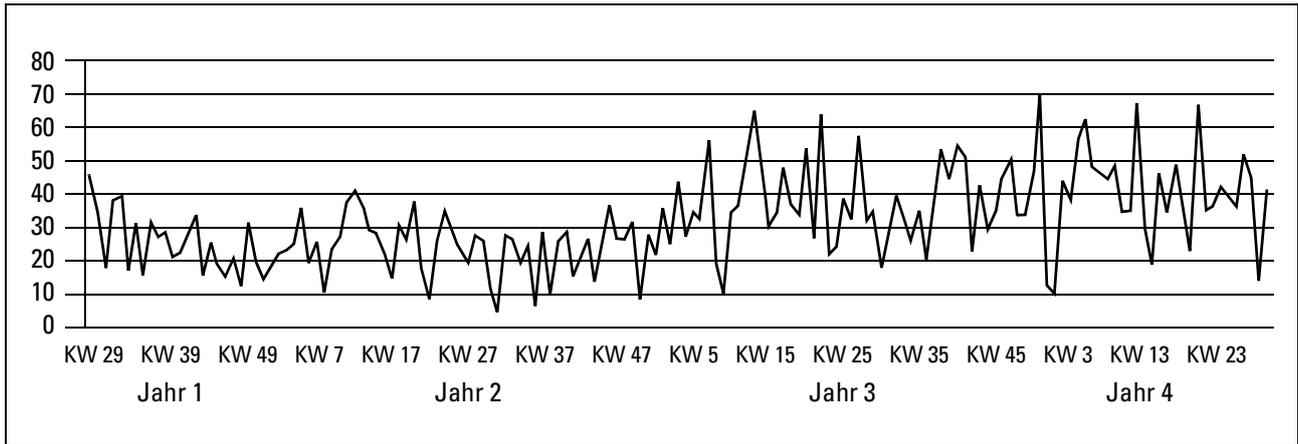
▲ Abb. 33 Beispiel einer koordinierten Bestandsstrategie auf Netzwerkebene im Bereich Supply Chain Finance



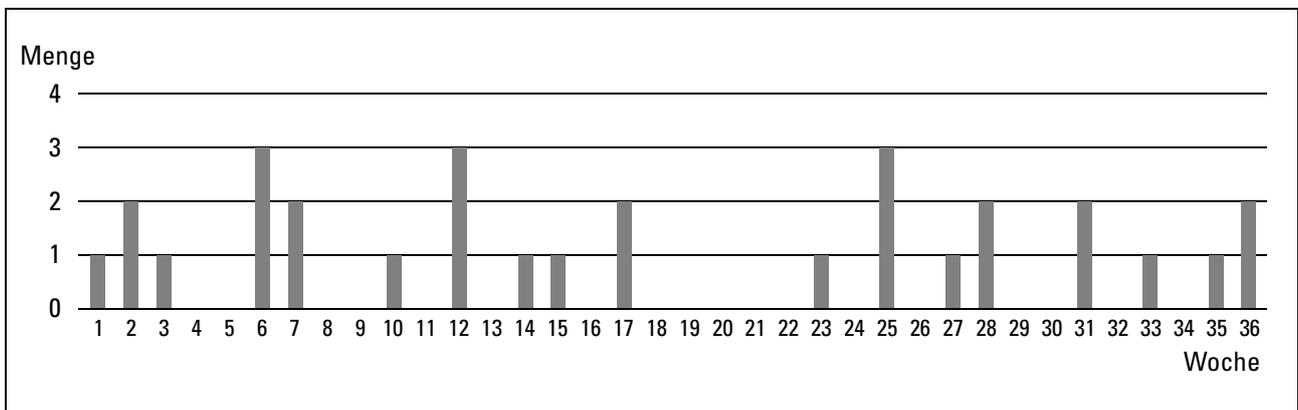
▲ Abb. 34 ABC-Klassengrenzen

Artikelnummer	Material	Preis pro Stk.	Verbrauch in Stk.	Verbrauchswert (absolut)	Anteil am Gesamtverbrauchswert (in %)	Kumulierte Wertanteile in %	ABC-Klasse
81-23	Achslenkerlager	181	1 626	294 306	79,5%	79,5%	A
76-29	Verstellpumpe	19 602	2	39 204	10,6%	90,1%	B
89-40	Tür-Sensor	389	36	14 004	3,8%	93,9%	B
84-00	Einlage D	33	204	6 732	1,8%	95,7%	B
73-57	Heizregister	2 247	3	6 741	1,8%	97,5%	C
84-41	Impulsübertrager	750	3	2 250	0,6%	98,1%	C
86-71	Steckplatte	200	11	2 200	0,6%	98,7%	C
81-22	Bügel Achslenker	800	2	1 600	0,4%	99,2%	C
71-26	Schichtfeder	394	4	1 576	0,4%	99,6%	C
62-43	Federhalter	375	4	1 500	0,4%	100,0%	C
	Summe:			370 113			

▲ Abb. 35 Vorgehen ABC-Analyse



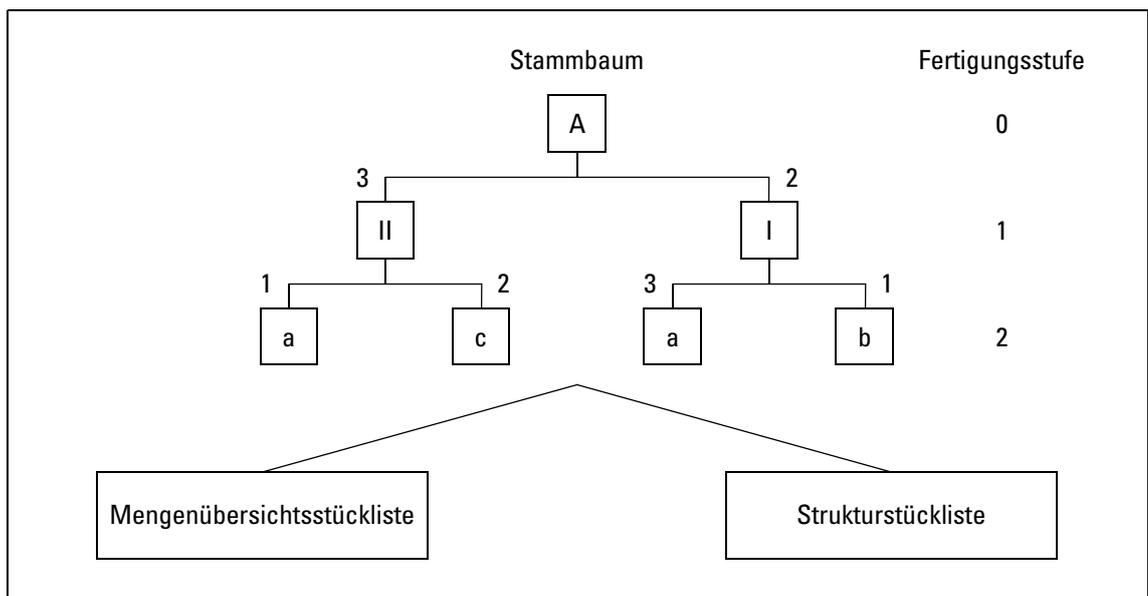
▲ Abb. 36 Beispiel Verbrauchskurve



▲ Abb. 37 Beispiel Nullperiodenanteil

Vorher- sagegenauigkeit \ Verbrauchswert	A hoch	B mittel	C tief
X hoch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bedarfssynchrone Beschaffung ■ Just-in-Time-Lieferung mit Bestandspuffern extern ■ Hohe Aufmerksamkeit von Planung und Disposition 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschaffung auf Lager ■ Standard-Lieferpläne mit festgelegten Losgrößen ■ Bestelltermine sind verbrauchsgesteuert
Y mittel			
Z tief	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschaffung im Bedarfsfall ■ Keine Lagerhaltung ■ Bestelltermine und Losgrößen sind programmgesteuert (MRP 2) 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschaffung via Lieferanten-Kanban ■ Kanban-Bestände ■ Hohe Automatisierung, festgelegte Losgrößen

▲ Abb. 38 ABC-XYZ-Matrix



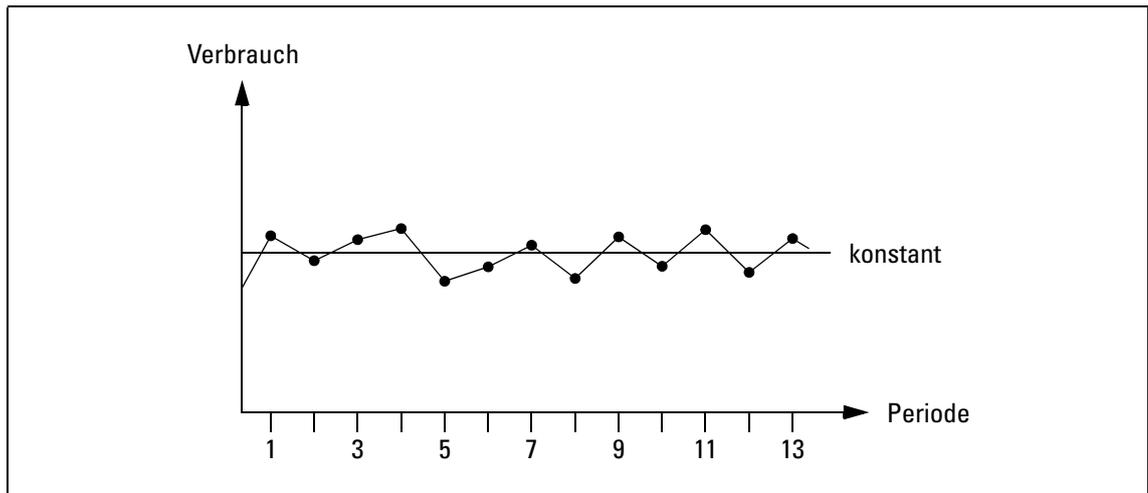
▲ Abb. 39 Beispiel Gozintograph

Erzeugnis A		
Sach-Nr.	Menge	Bezeichnung
I	2	Baugruppe
II	3	Baugruppe
a	9	Teil
b	2	Teil
c	6	Teil

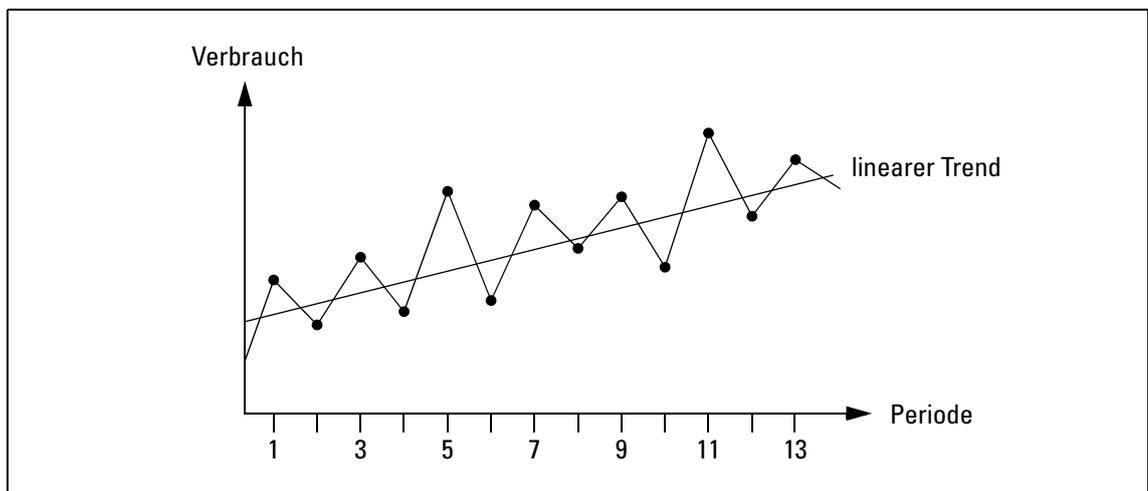
▲ Abb. 40 Mengenübersichtsstückliste

Erzeugnis A			
Fertigungsstufe	Sach-Nr.	Menge	Bezeichnung
1	I	2	Baugruppe
↳2	a	3	Teil
↳2	b	1	Teil
1	II	3	Baugruppe
↳2	a	1	Teil
↳2	c	2	Teil

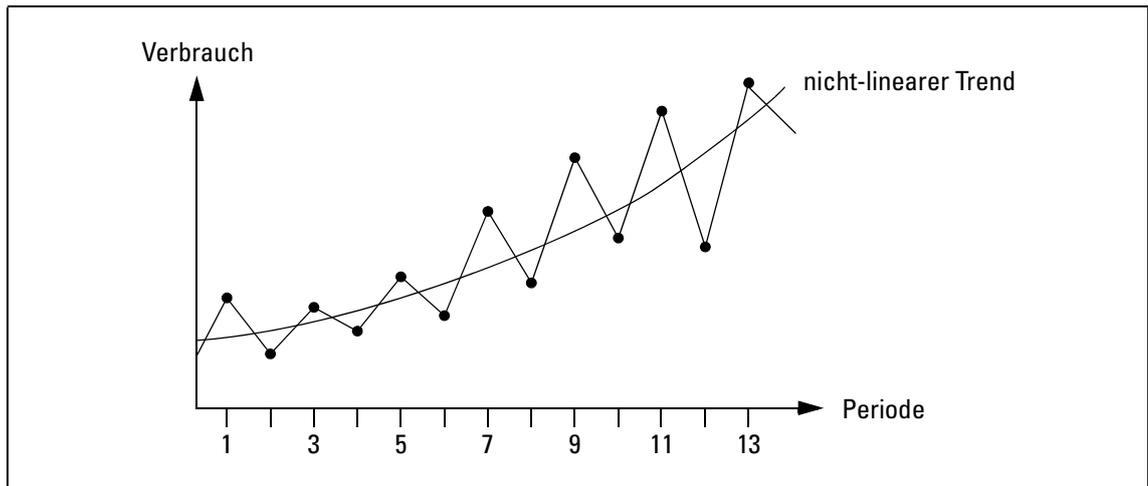
▲ Abb. 41 Strukturstückliste



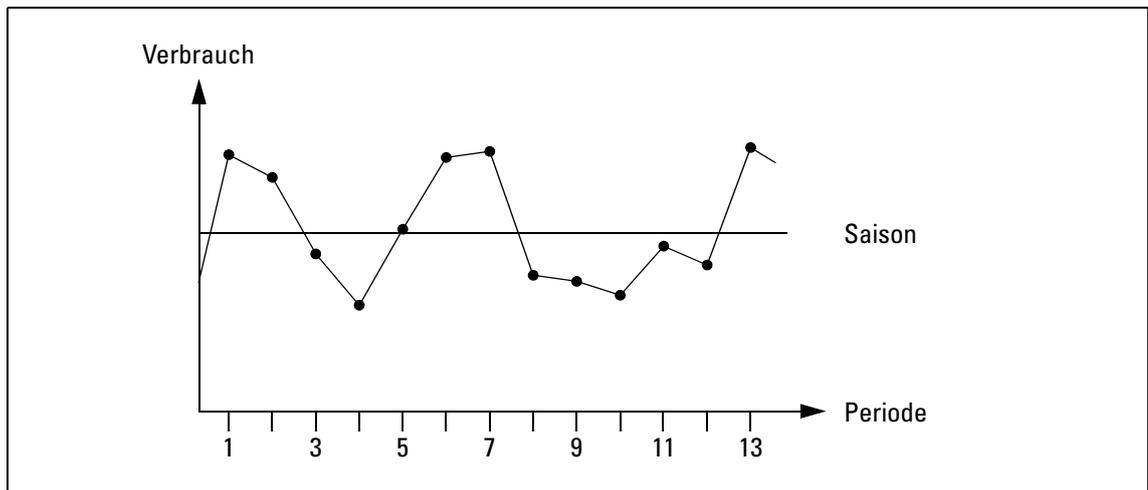
▲ Abb. 42 Beispiel eines konstanten Verbrauchsverlaufs



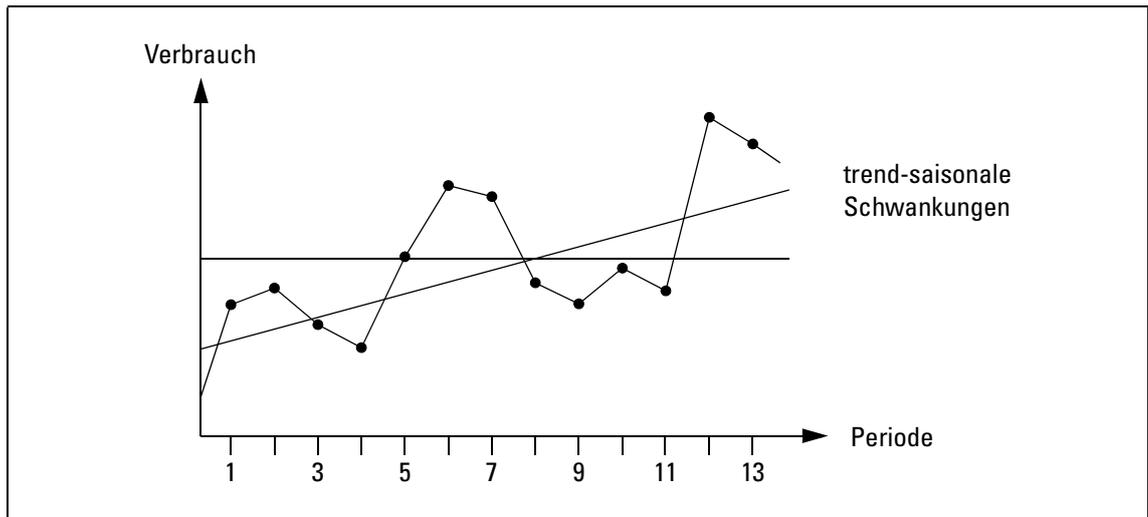
▲ Abb. 43 Beispiel eines linear-trendförmigen Verbrauchsverlaufs



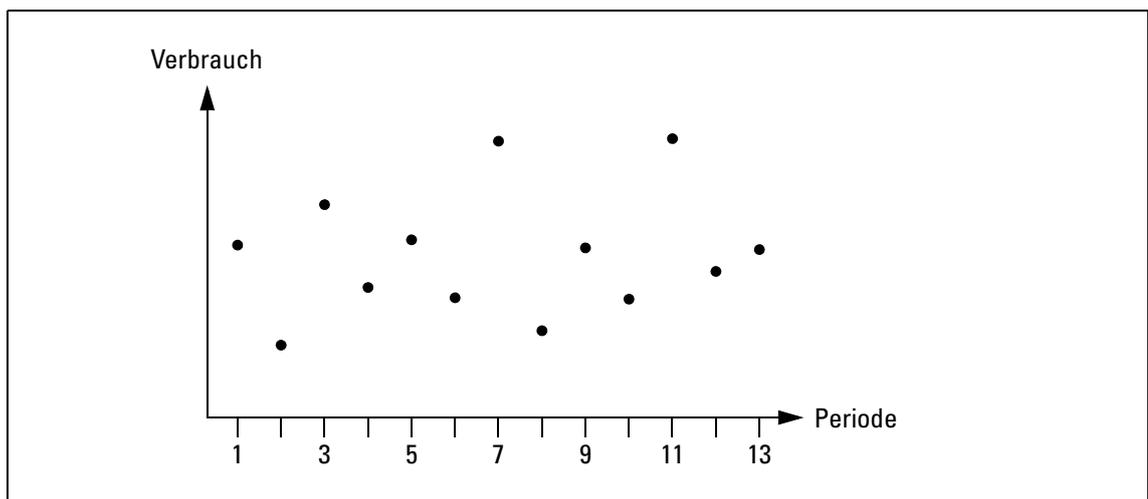
▲ Abb. 44 Beispiel eines nichtlinearen-trendförmigen Verbrauchsverlaufs



▲ Abb. 45 Beispiel eines Verbrauchsverlaufs mit saisonalen Schwankungen



▲ Abb. 46 Beispiel eines trendförmigen Verbrauchsverlaufs mit saisonalen Schwankungen



▲ Abb. 47 Beispiel eines nicht prognostizierbaren Verbrauchsverlaufs

Methoden	Gleitender Mittelwert	Gewogener gleitender Mittelwert	Exponentielle Glättung 1. Ordnung	Lineare Regression	Bereinigte Saisonfaktoren
Konstanter Verbrauch	●	●	●		
Trendmäßiger Verbrauch	◐		◐	●	
Saisonalen Verbrauch					●

● geeignet ◐ bedingt geeignet

▲ Abb. 48 Eignung von Prognoseverfahren

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Materialbedarf	192	168	204	252	216	216	276	312	288
Gleitender Mittelwert							208 ¹	222 ²	246

1 $(192 + 168 + 204 + 252 + 216 + 216) = 1248; \frac{1248}{6} = 208$

2 $(1248 - 192 + 276) = 1332; \frac{1332}{6} = 222$

▲ Abb. 49 Prognose mit gleitendem Mittelwert über 6 Monate

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Materialbedarf	192	168	204	252	216	216	(276)	(312)	(288)
Gewichtungsfaktor	4%	8%	12%	20%	26%	30%			
Gleitender gewogener Mittelwert							216,96 ¹		

1 $V = \frac{(192 \cdot 4 + 168 \cdot 8 + 204 \cdot 12 + 252 \cdot 20 + 216 \cdot 26 + 216 \cdot 30)}{(4 + 8 + 12 + 20 + 26 + 30)} = \frac{(21\ 696)}{(100)} = 216,96$

▲ Abb. 50 Prognose mit gewogenem Mittelwert

Periode	Verbrauch I_t	Mittelwert $P_{t+1} \cdot \alpha = 0,3$	Berechnung $P_{t+1} = (1 - \alpha) \cdot P_t + (\alpha \cdot I_t)$
1	100	100,00	$(1 - 0,3) \cdot 100 + 0,3 \cdot 100 = 100,00$
2	104	101,20	$(1 - 0,3) \cdot 100 + 0,3 \cdot 104 = 101,20$
3	96	99,64	$(1 - 0,3) \cdot 101,20 + 0,3 \cdot 96 = 99,64$
4	104	100,95	$(1 - 0,3) \cdot 99,64 + 0,3 \cdot 104 = 100,95$
5	96	99,46	$(1 - 0,3) \cdot 100,95 + 0,3 \cdot 96 = 99,46$
6	105	101,12	$(1 - 0,3) \cdot 99,46 + 0,3 \cdot 105 = 101,12$

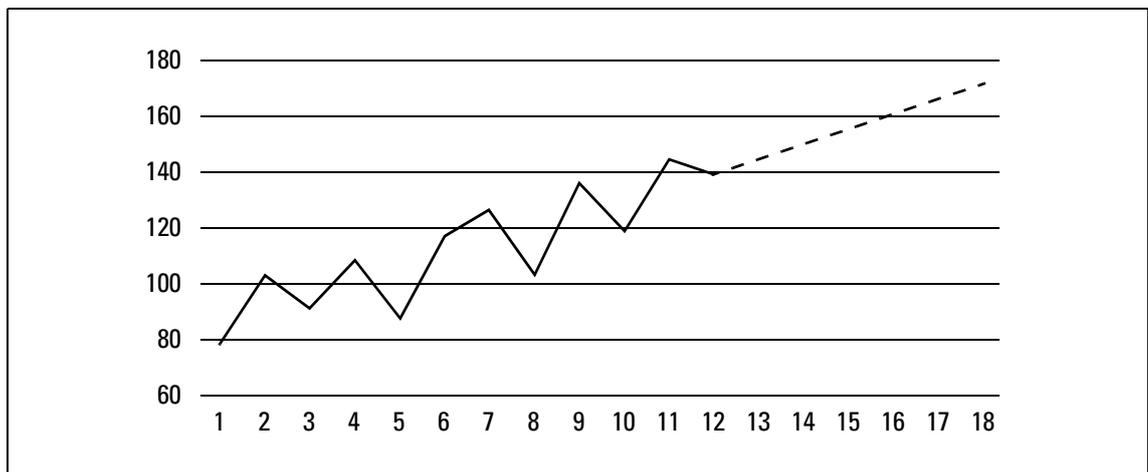
▲ Abb. 51 Prognose mit exponentieller Glättung

Periode	Bedarfsmenge (Tonnen)	Periode	Bedarfsmenge (Tonnen)
1	79	7	126
2	102	8	103
3	91	9	135
4	108	10	120
5	87	11	143
6	117	12	139

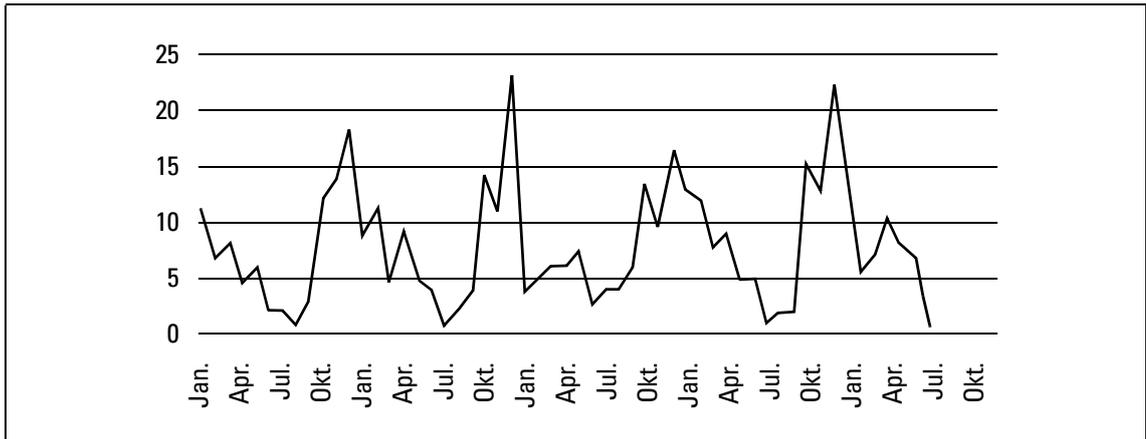
▲ Abb. 52 Historischer Bedarf für Regressionsbeispiel

A	B	C	D	E	F
y_i (Bedarfs- menge)	x_i (Periodenwert)	$(x_i - \bar{x})$ (Spalte B – Mittelwert B)	$(x_i - \bar{x})^2$ (Spalte C) ²	$(y_i - \bar{y})$ (Spalte A – Mittelwert A)	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ (Spalte C · Spalte E)
79	1	-5.5	30.25	-33.5	184.25
102	2	-4.5	20.25	-10.5	47.25
91	3	-3.5	12.25	-21.5	75.25
108	4	-2.5	6.25	-4.5	11.25
87	5	-1.5	2.25	-25.5	38.25
117	6	-0.5	0.25	4.5	-2.25
126	7	0.5	0.25	13.5	6.75
103	8	1.5	2.25	-9.5	-14.25
135	9	2.5	6.25	22.5	56.25
120	10	3.5	12.25	7.5	26.25
143	11	4.5	20.25	30.5	137.25
139	12	5.5	30.25	26.5	145.75
Mittelwert $\bar{y} = 112.5$	Mittelwert $\bar{x} = 6,5$		Summe $\Sigma = 143$		Summe $\Sigma = 712$

▲ Abb. 53 Rechenschritte



▲ Abb. 54 Prognose mit linearer Regression



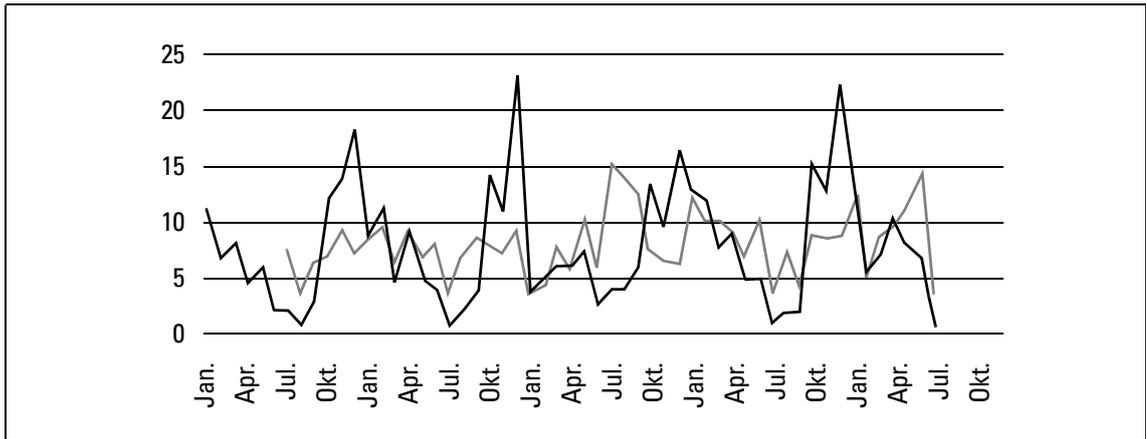
▲ Abb. 55 Beispiel für Bedarf mit saisonaler Schwankung

	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bedarf Jahr 1	11	7	8	5	6	2	2	1	3	12	14	18
gl. 12 Mt. Ø							7.42	7.25	7.58	7.33	7.67	7.58
Saisonfaktor							0.27	0.14	0.40	1.64	1.83	2.37
Bedarf Jahr 2	9	11	5	9	5	4	1	2	4	14	11	23
gl. 12 Mt. Ø	7.75	7.67	7.75	7.83	8.00	7.75	8.17	7.75	7.25	7.33	7.08	7.25
Saisonfaktor	1.16	1.43	0.65	1.15	0.63	0.52	0.12	0.26	0.55	1.91	1.55	3.17
Bedarf Jahr 3	4	5	6	6	7	3	4	4	6	13	10	16
gl. 12 Mt. Ø	7.17	7.42	7.58	7.75	7.67	7.58	7.00	7.75	8.33	8.50	8.75	8.58
Saisonfaktor	0.56	0.67	0.79	0.77	0.91	0.40	0.57	0.52	0.72	1.53	1.14	1.86
Bedarf Jahr 4	13	12	8	9	5	5	1	2	2	15	13	22
gl. 12 Mt. Ø	8.75	8.50	8.33	8.00	8.17	8.42	8.92	8.92	8.42	8.33	8.42	8.67
Saisonfaktor	1.49	1.41	0.96	1.13	0.61	0.59	0.11	0.22	0.24	1.80	1.54	2.54
Bedarf Jahr 5	13	6	7	10	8	7	1	?	?	?	?	?
gl. 12 Mt. Ø												
Saisonfaktor												

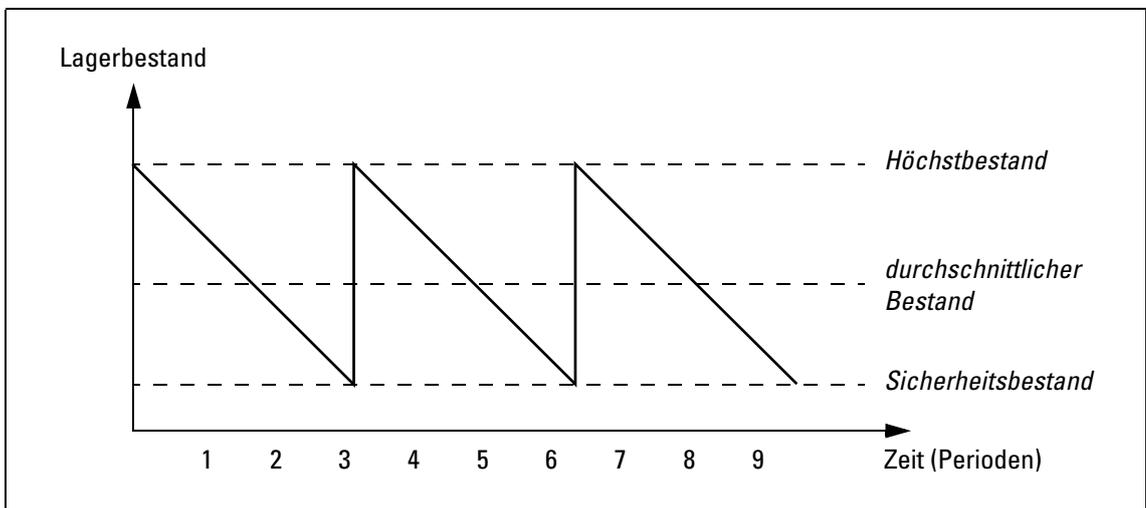
▲ Abb. 56 Berechnung von Saisonfaktoren

Monat	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Ø Saisonfaktor	1.07	1.17	0.80	1.02	0.72	0.50	0.27	0.28	0.48	1.72	1.52	2.49

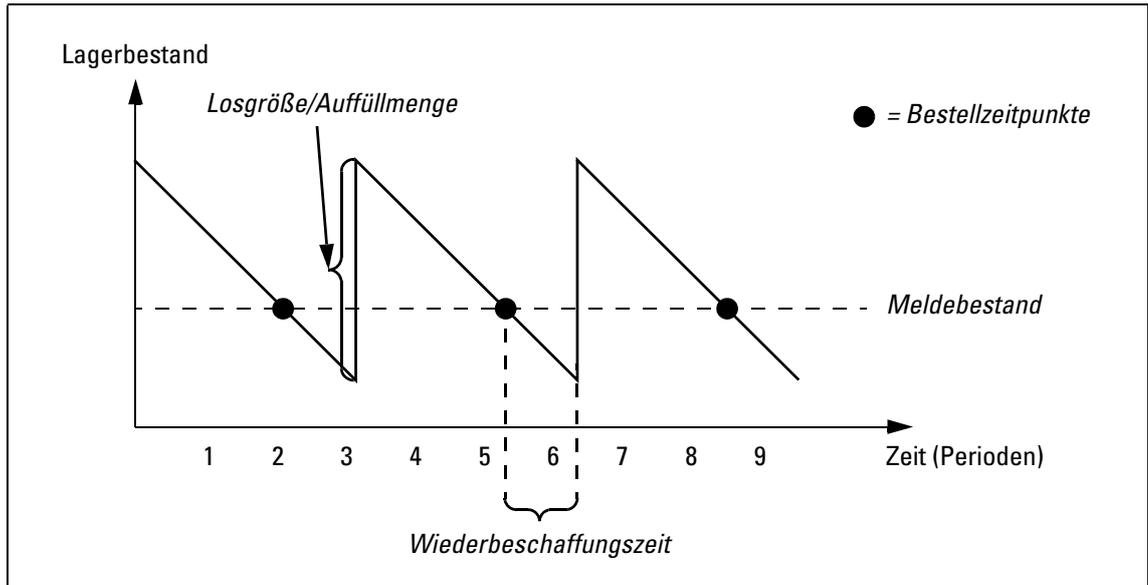
▲ Abb. 57 Berechnung der durchschnittlichen Saisonfaktoren



▲ Abb. 58 Bereinigung um die Saisonalität



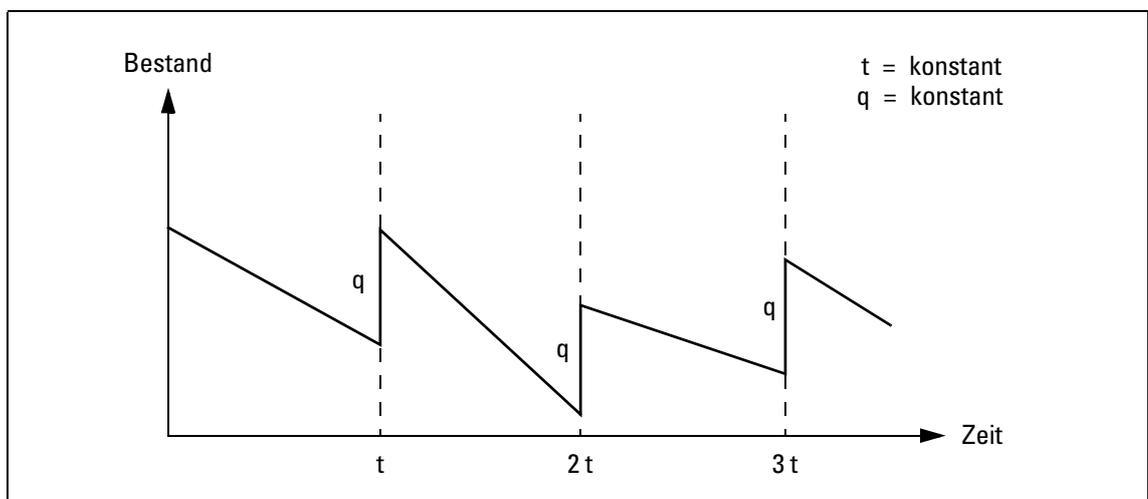
▲ Abb. 59 Sägezahnkurve zum Bestandsverlauf



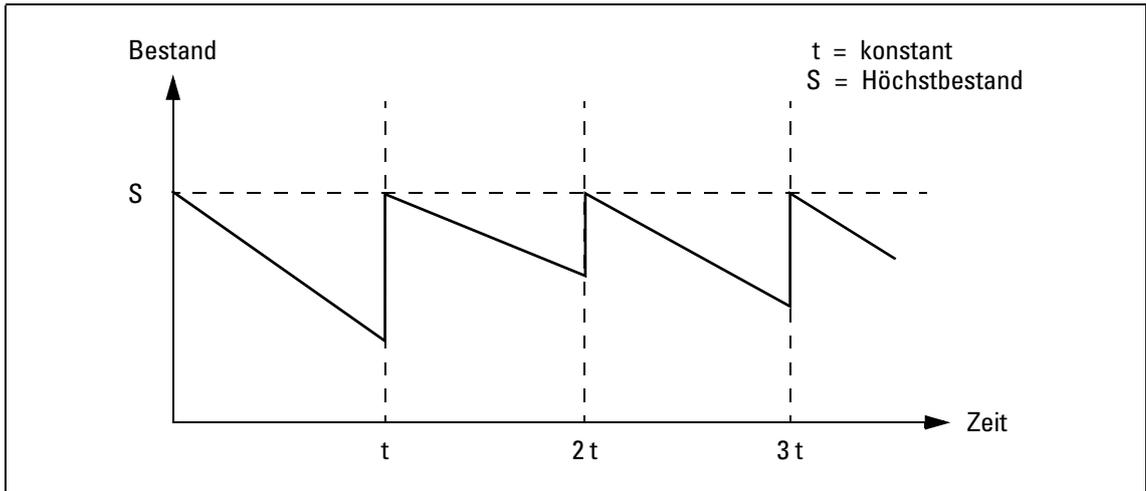
▲ Abb. 60 Parameter zur Bestandssteuerung

		Bestellmenge	
		q (fixe Bestellmenge)	S (variable Bestellmenge)
Bestellzeitpunkt	s (variabler Bestellzeitpunkt)	(s, q)-Regel	(s, S)-Regel
	t (fixer Bestellzeitpunkt)	(t, q)-Regel	(t, S)-Regel

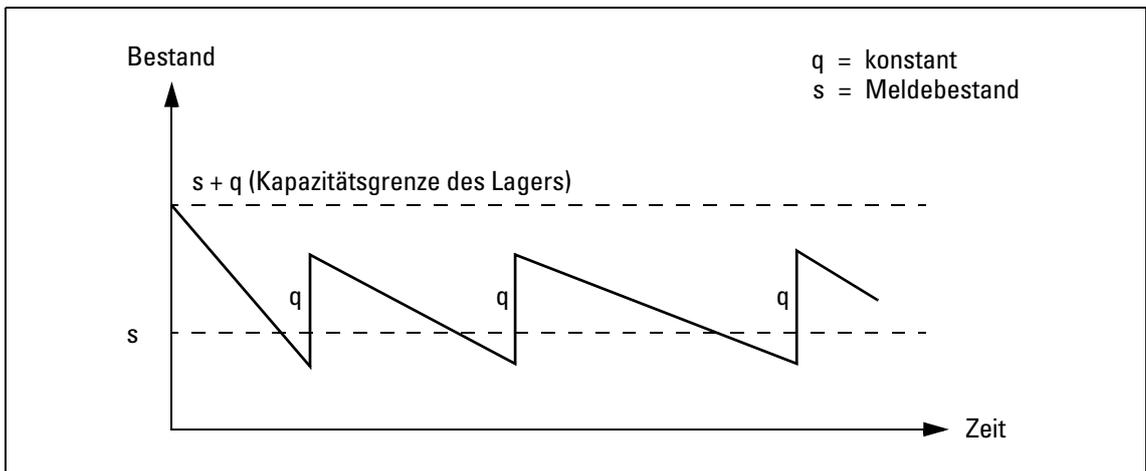
▲ Abb. 61 Klassische Bestellpolitiken (Pfohl, 2018, S. 108)



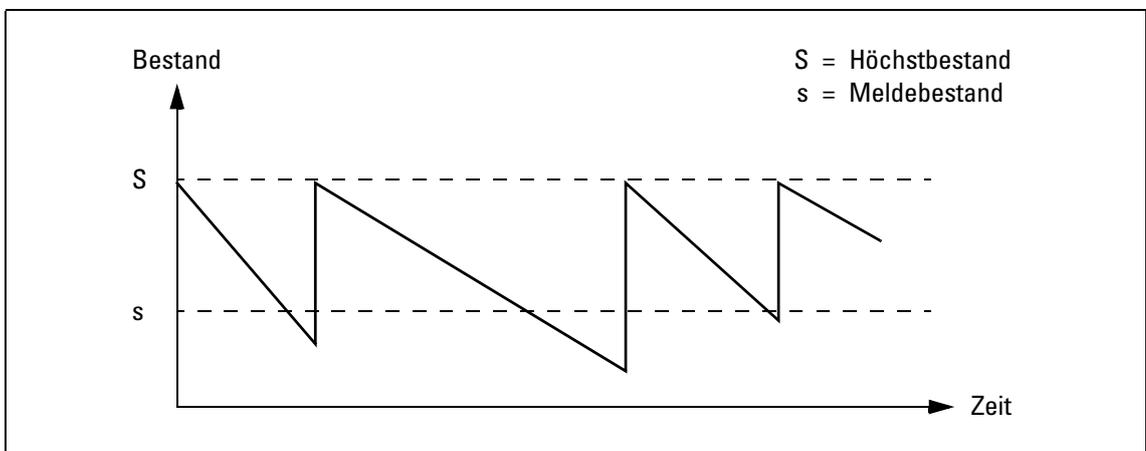
▲ Abb. 62 Lagerbewegungen bei der (t, q)-Regel



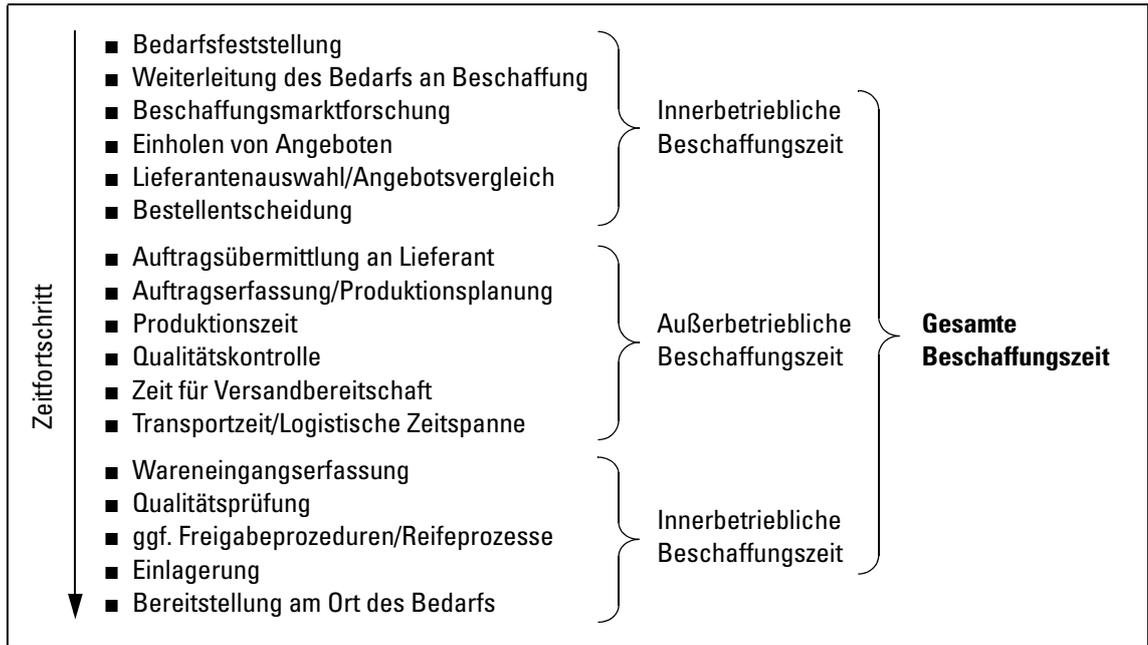
▲ Abb. 63 Lagerbewegungen bei der (t, S)-Regel



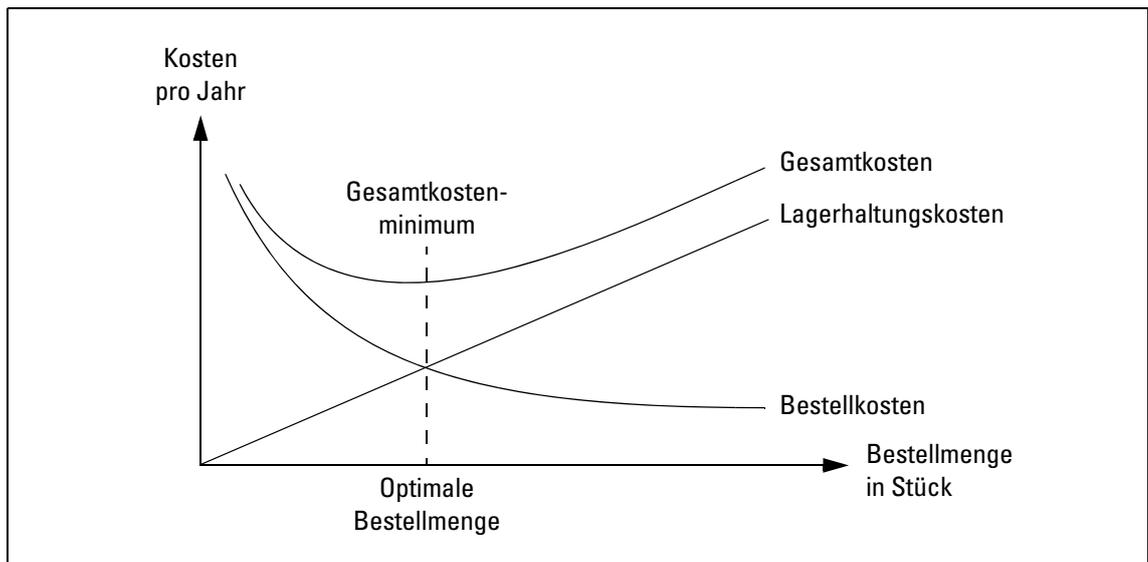
▲ Abb. 64 Lagerbewegungen bei der (s, q)-Regel



▲ Abb. 65 Lagerbewegungen bei der (s, S)-Regel



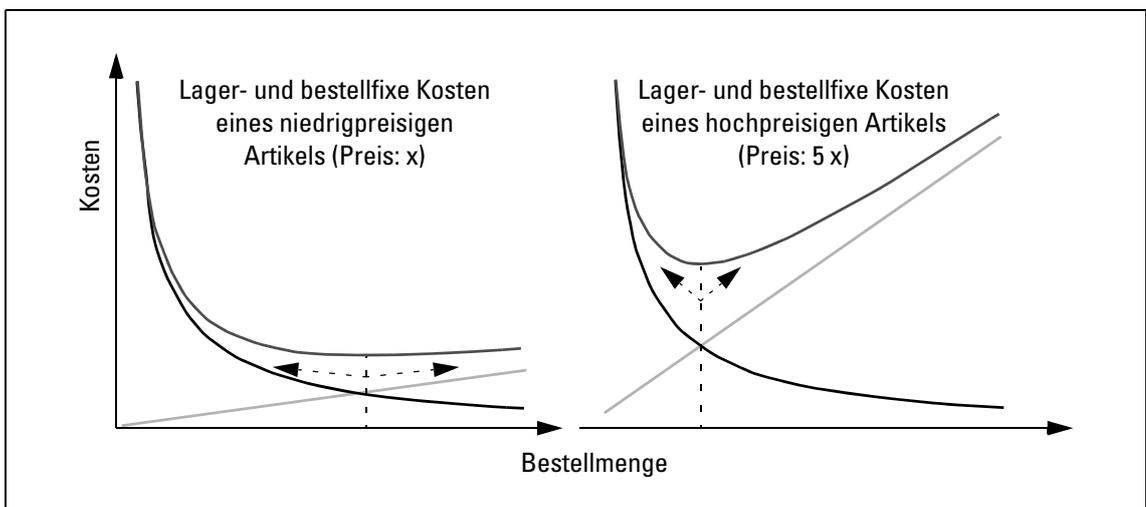
▲ Abb. 66 Zusammensetzung der gesamten Beschaffungszeit



▲ Abb. 67 Bestellmengenoptimierung

J = Jahresbedarf	1200 Stück
BK = Bestellfixe Kosten	250 CHF
E = Einstandspreis pro Stück	40 CHF
LHS = Lagerhaltungskostensatz (in %)	20%
$BM_{opt} = \sqrt{\frac{200 \cdot 1200 \cdot 250}{40 \cdot 20}} = 274 \text{ Stk.}$	
$n_{opt} = \sqrt{\frac{1200 \cdot 40 \cdot 20}{200 \cdot 250}} = 4,38 \text{ Best./Jahr}$	

▲ Abb. 68 Rechenbeispiel Andler-Formel



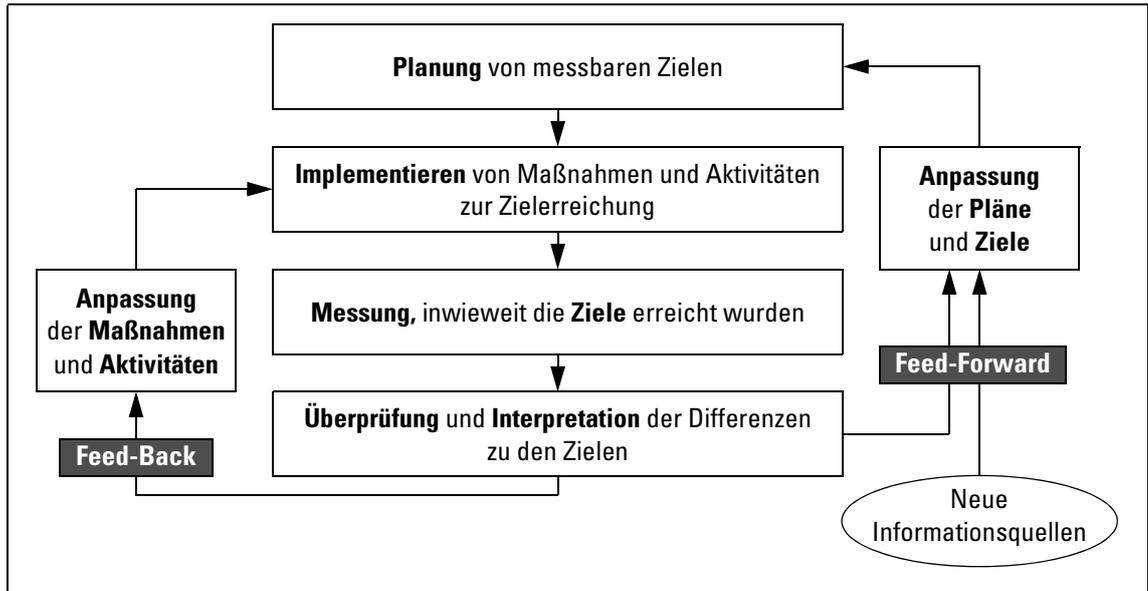
▲ Abb. 69 Bestellmengenoptimierung

Periode i	Abweichung tatsächlicher Bedarf – Prognose (in Tonnen) x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.12	0.05	0.00
2	-0.27	-0.34	0.12
3	-0.08	-0.15	0.02
4	0.17	0.10	0.01
5	-0.02	-0.09	0.01
6	0.21	0.14	0.02
7	0.09	0.02	0.00
8	0.32	0.25	0.06
9	0.23	0.16	0.03
10	0.20	0.13	0.02
11	-0.12	-0.19	0.04
12	-0.01	-0.08	0.0064
$n - 1 = 11$	Mittelwert $\bar{x} = 0.07$		Summe $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \approx 0.33$
$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \approx \sqrt{\frac{0.33}{11}} \approx 0.17$			

▲ Abb. 70 Rechenbeispiel Sicherheitsbestand

Servicegrad (Wahrscheinlichkeit)	Sicherheitsfaktor k
90%	1,28
95%	1,64
98%	2,05
99%	2,33
99.5%	2,58
99.99%	3,72

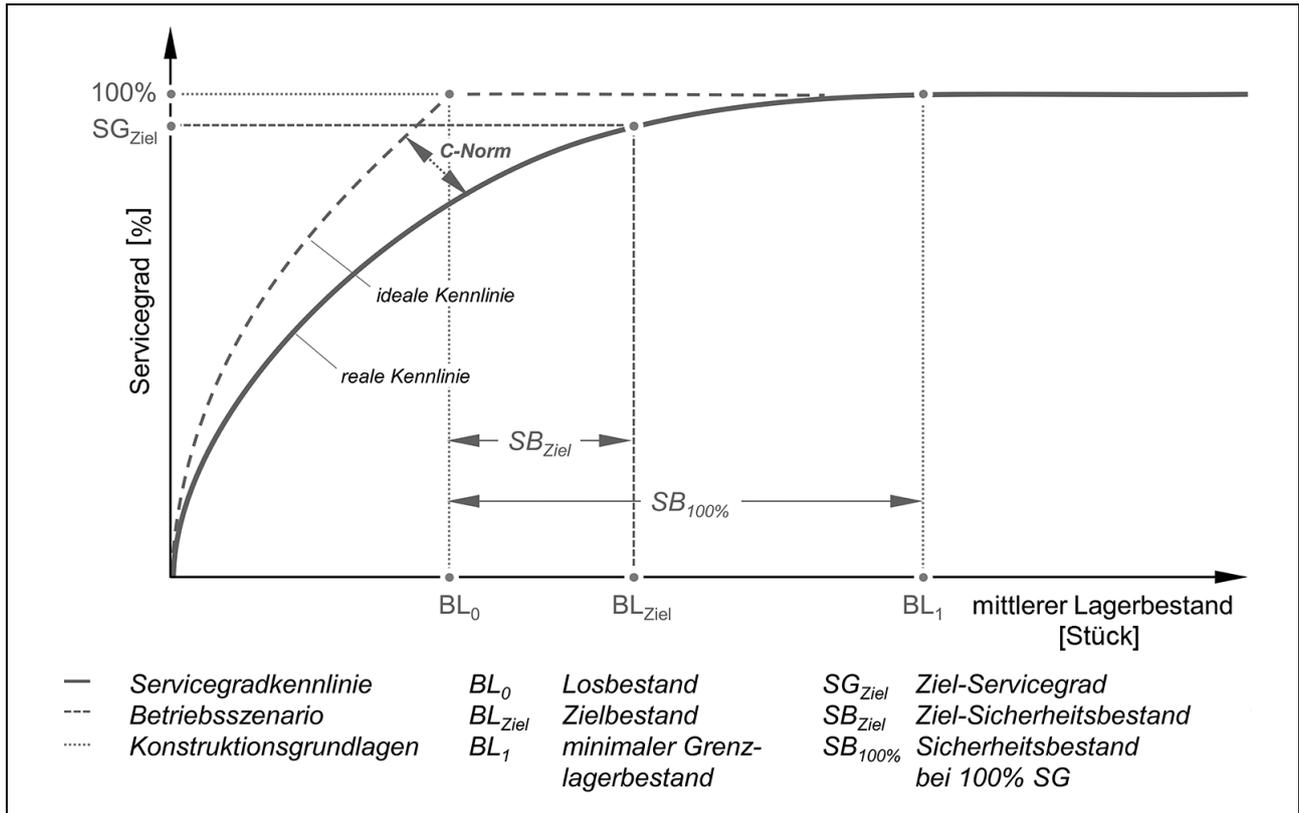
▲ Abb. 71 Ausgewählte Werte für Sicherheitsfaktor k



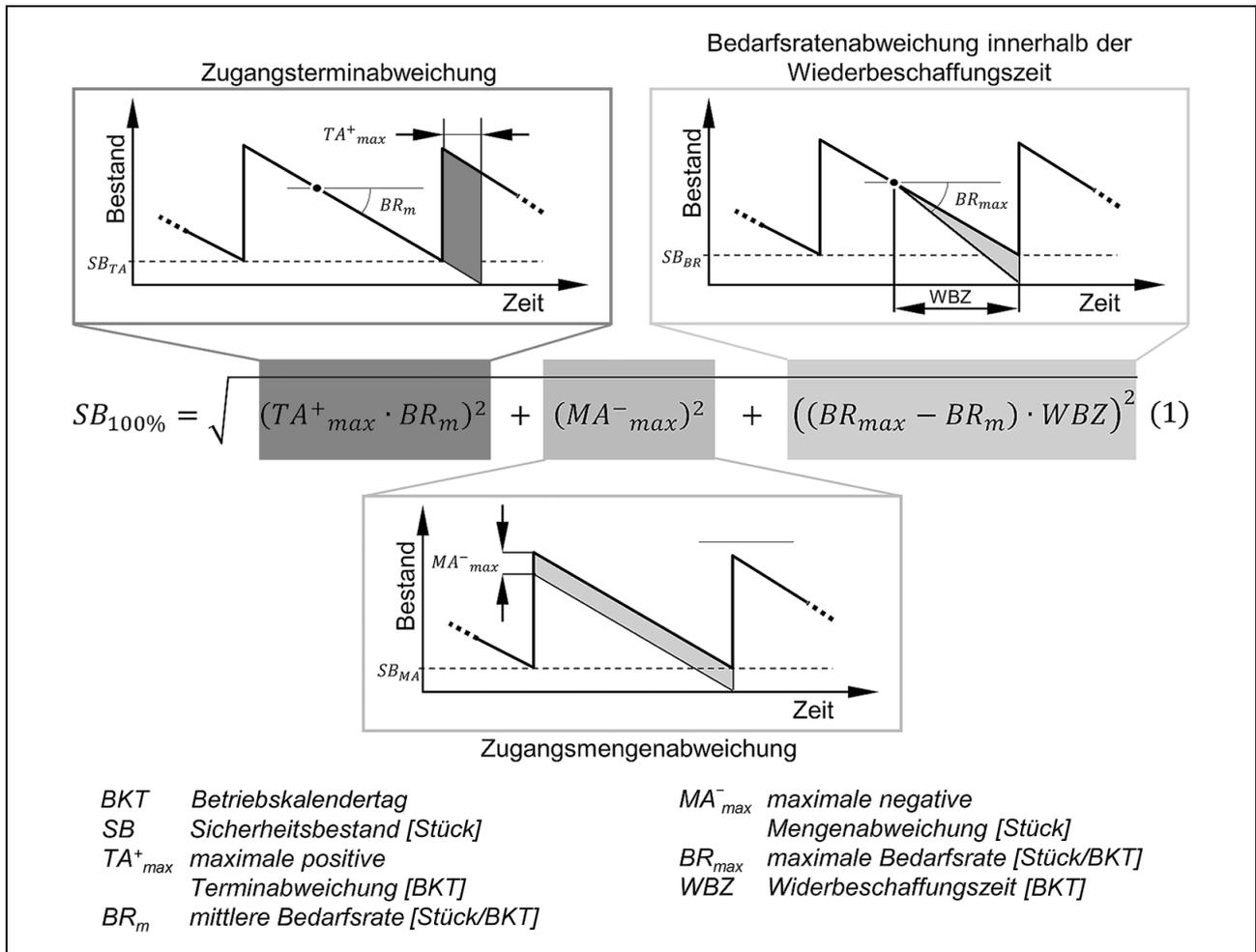
▲ Abb. 72 Regelkreis zur Bestandskontrolle

Bestandsverlauf	Lager	Finanzen	Bestandsanalyse	Lieferservice
Höchstbestand (a)	Ø Lagerbestand (a)	Kapitalbindungskosten (a)	Bestandsstruktur (r)	Lieferbereitschaft (r)
Meldebestand (a)	Ø Lagerdauer (a)	Anteil der Vorräte am Umsatz (r)	Bevorratungsquote (r)	Fehllieferungs- und Verzugsquote (r)
Sicherheitsbestand (a)	Lagerreichweite (a)	Lagerkostensatz (r)	(a) Absolute Kennzahl → Der beschriebene Zustand wird unmittelbar wiedergegeben	(r) Relative Kennzahl → Zwei Kennzahlen mit sachlogischem Zusammenhang werden in ein Verhältnis gesetzt
	Lagerumschlagskoeffizient (r)			
	Sicherheitskoeffizient (r)			

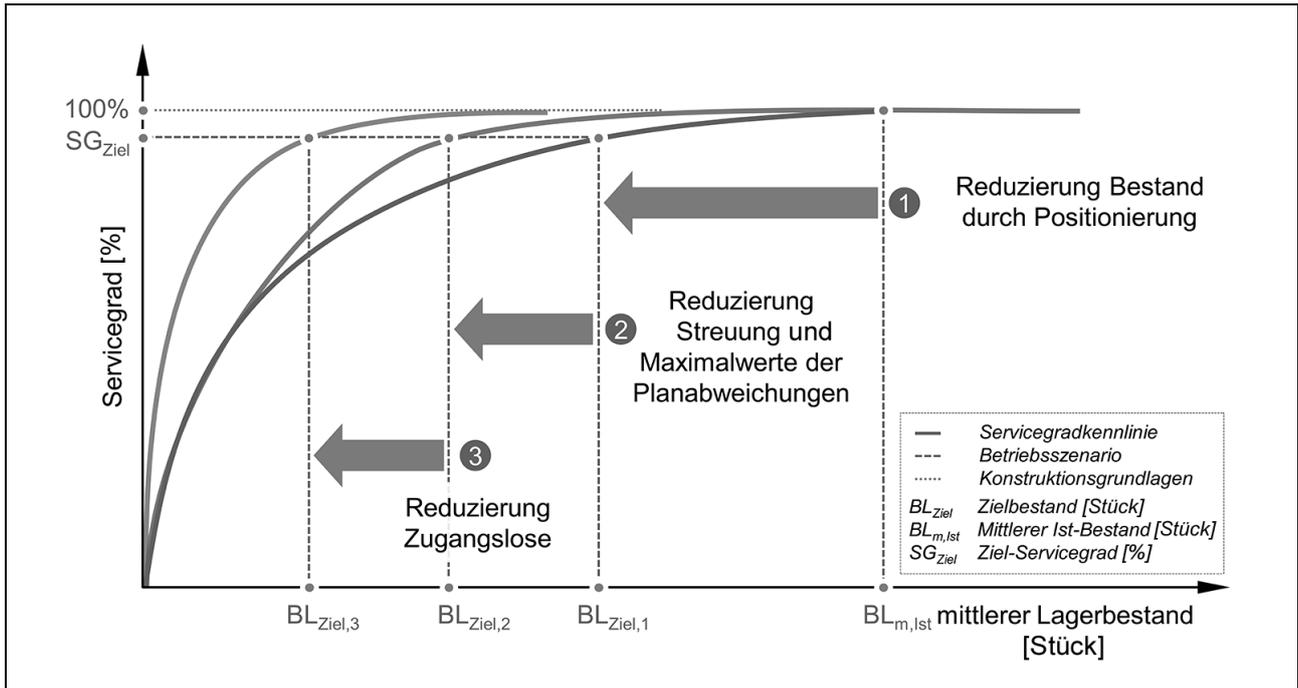
▲ Abb. 73 Etablierte Kennzahlen im Bestandsmanagement



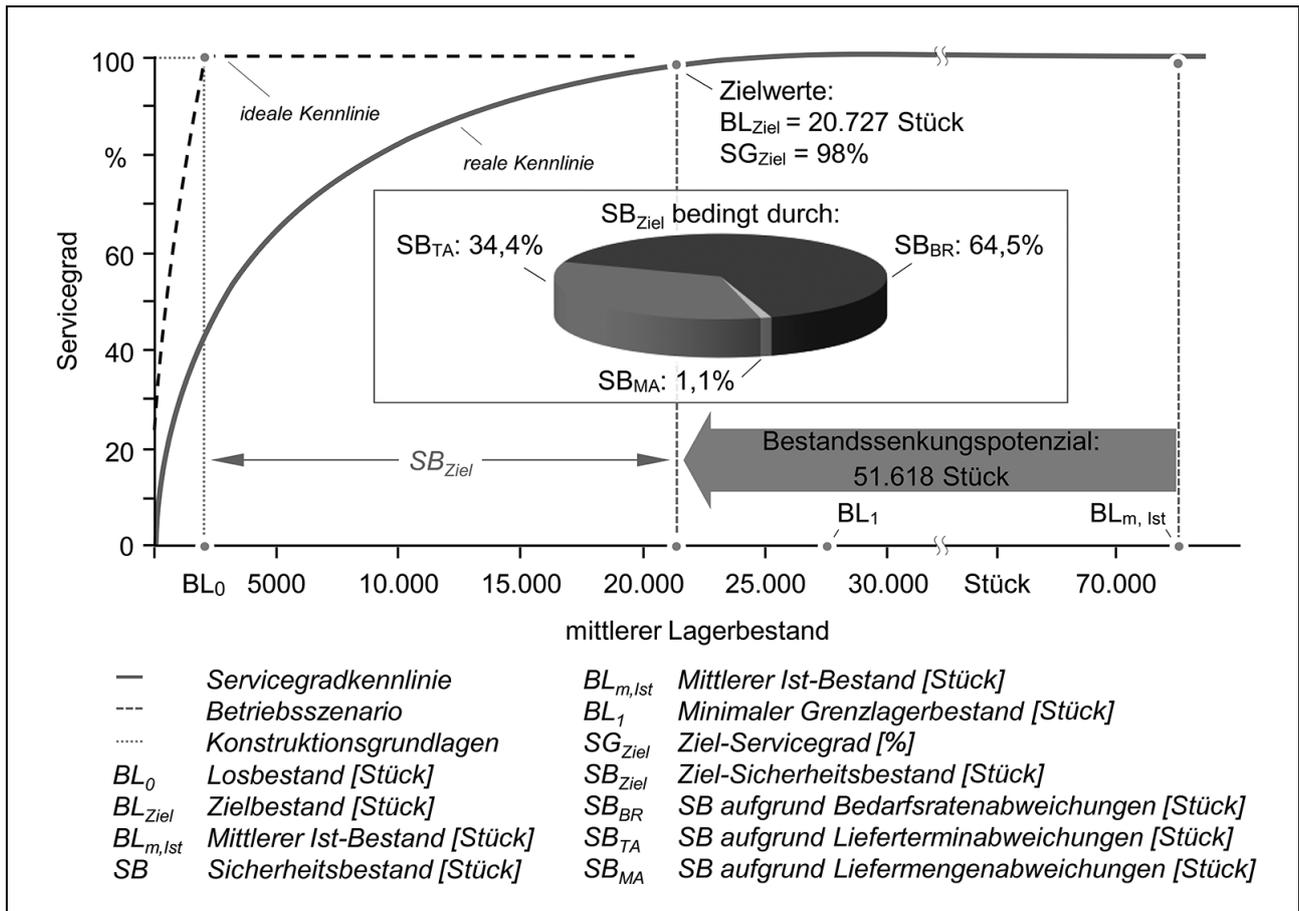
▲ Abb. 74 Exemplarische Darstellung der idealen und realen Servicegradkennlinie (in Anlehnung an Lutz, 2002, S. 105)



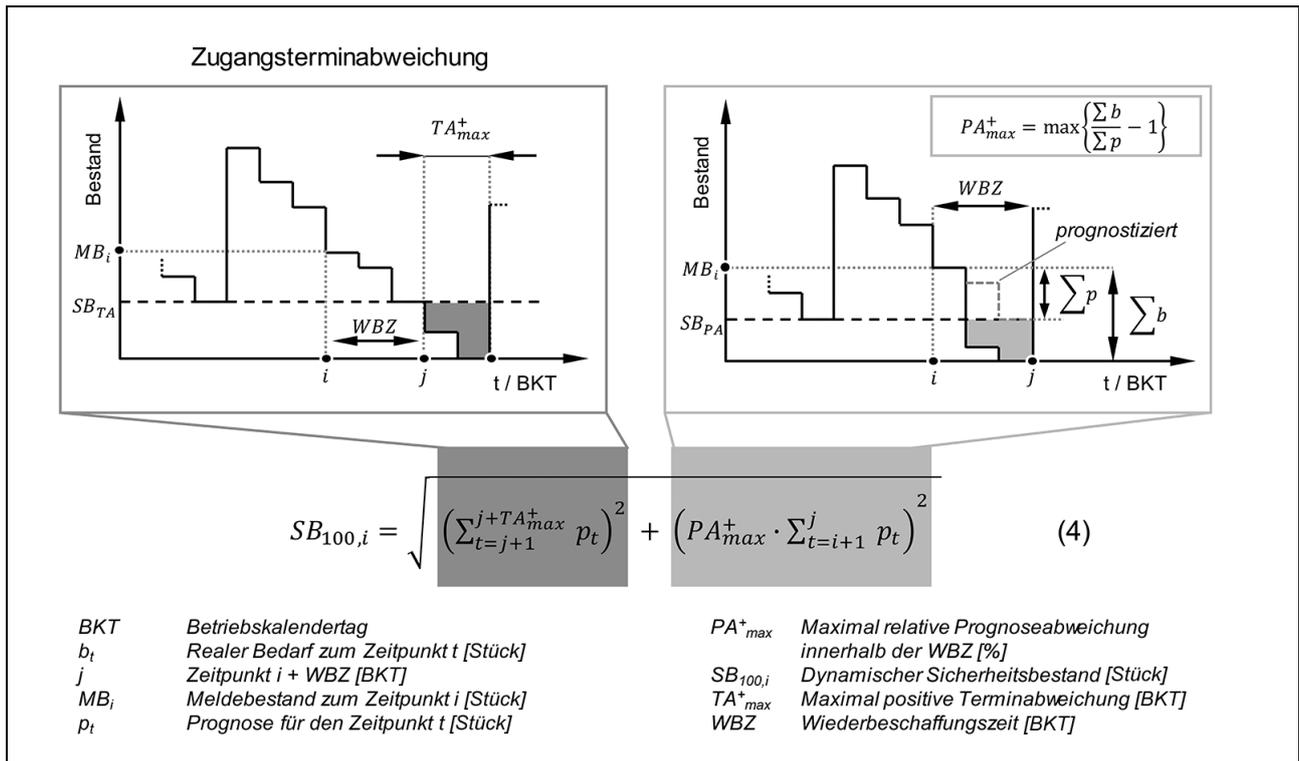
▲ Abb. 75 Planabweichungen zur Sicherheitsbestandsdimensionierung (in Anlehnung an Nyhuis, 1996, S. 14 ff.)



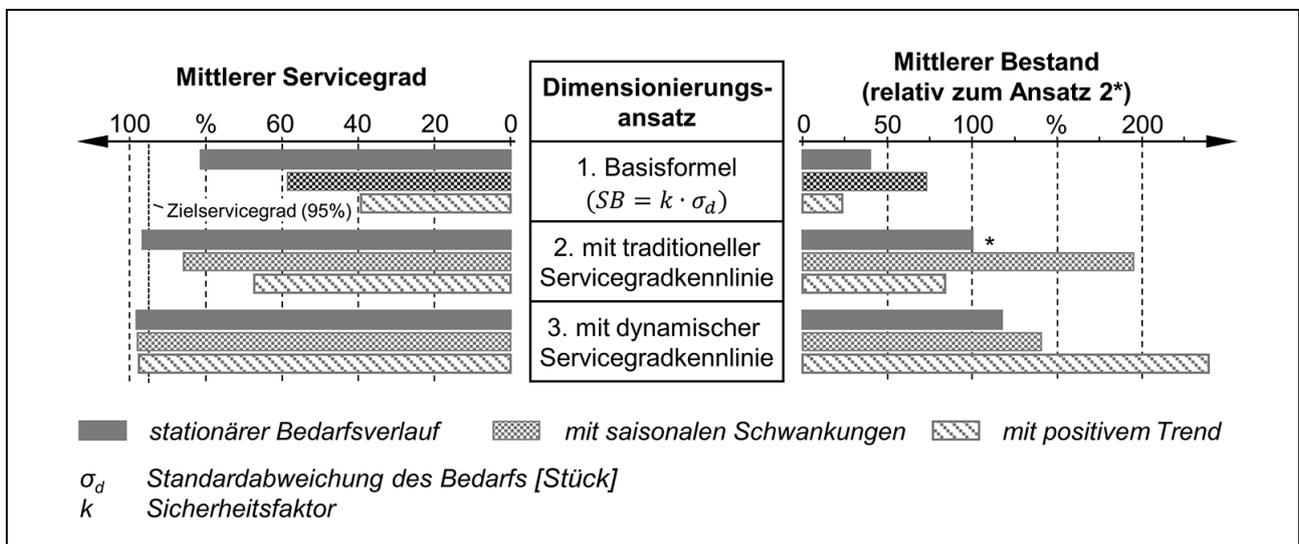
▲ Abb. 76 Schritte zur Verbesserung der Lagerleistung (in Anlehnung an Lutz, 2002, S. 113)



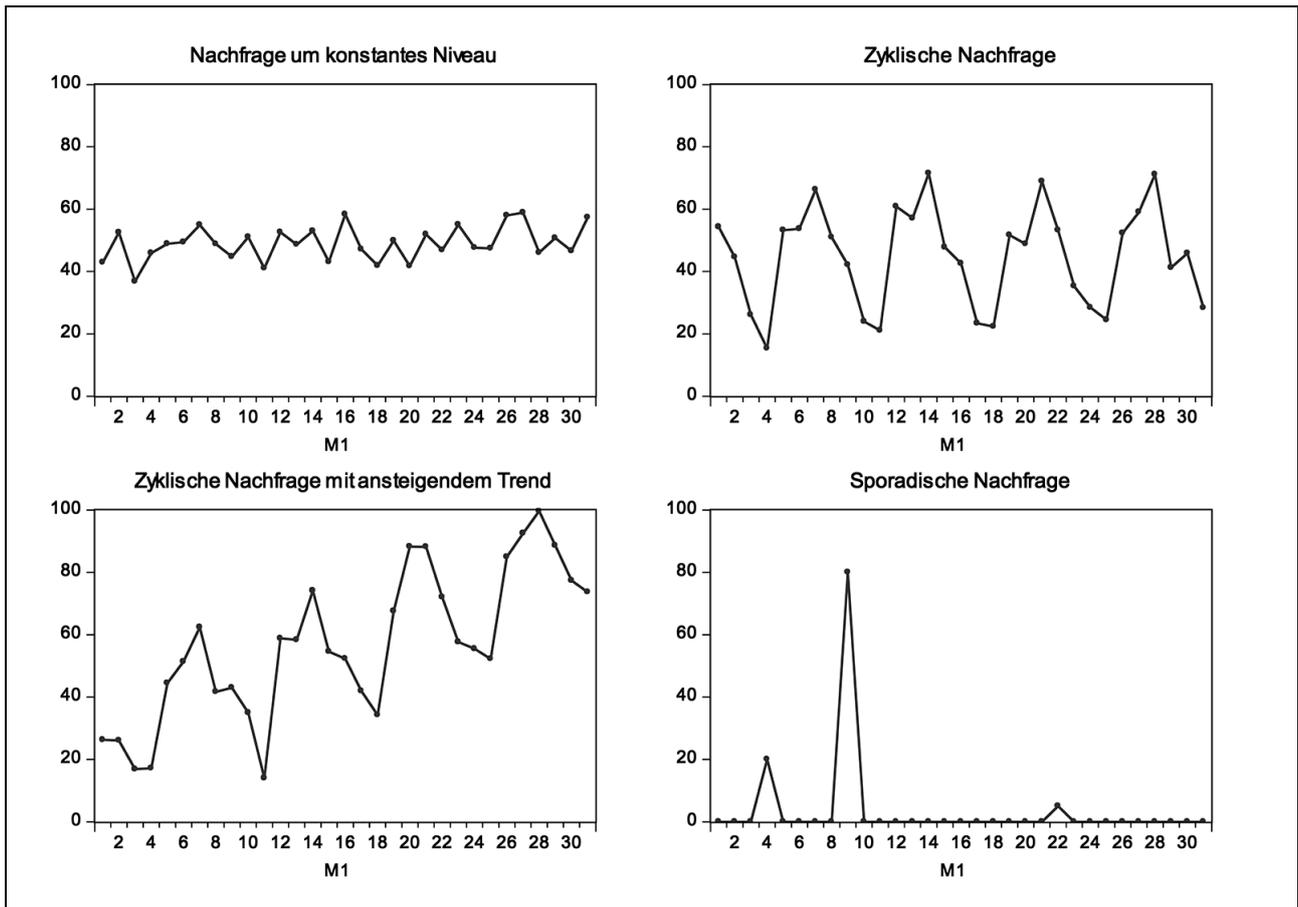
▲ Abb. 77 Sicherheitsbestandsdimensionierung eines Beispielartikels (in Anlehnung an Lutz, 2002, S. 129)



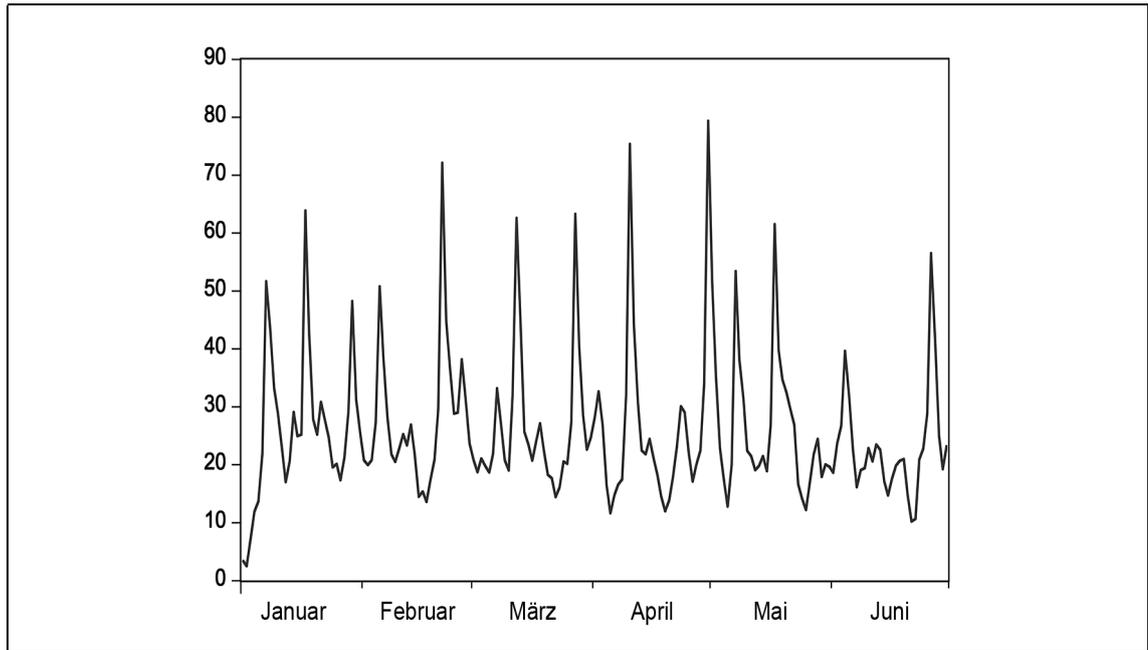
▲ Abb. 78 Sicherheitsbestand aufgrund von Zugangstermin- und Prognoseabweichungen (in Anlehnung an Becker, 2016, S. 62)



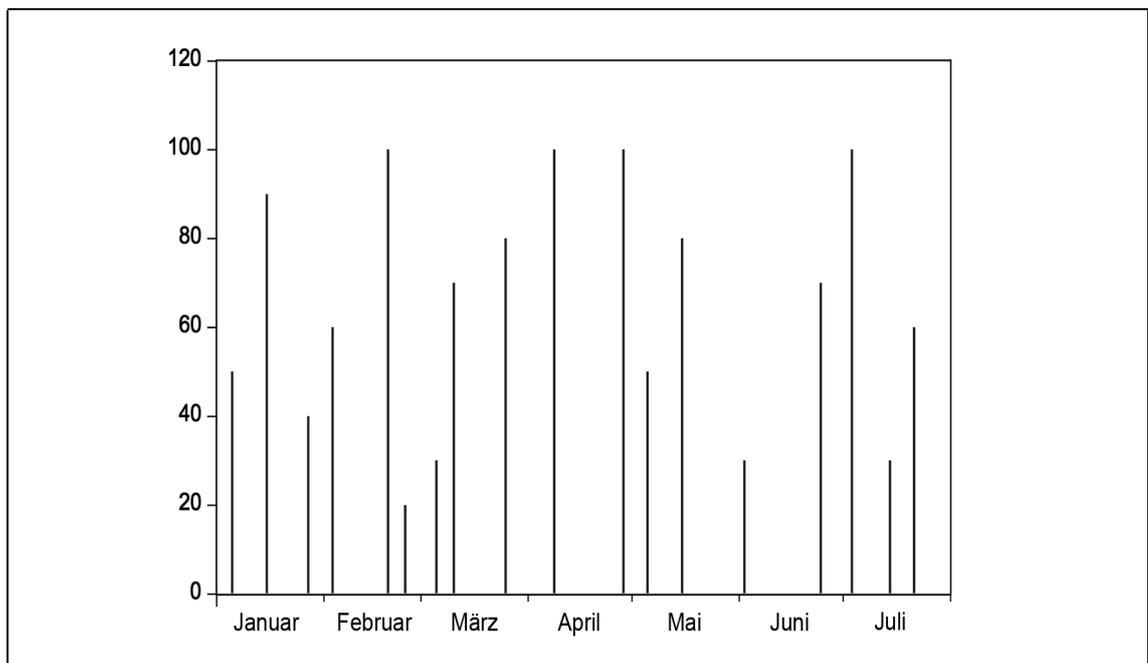
▲ Abb. 79 Logistischer Vergleich ausgewählter Ansätze zur Dimensionierung von Sicherheitsbeständen



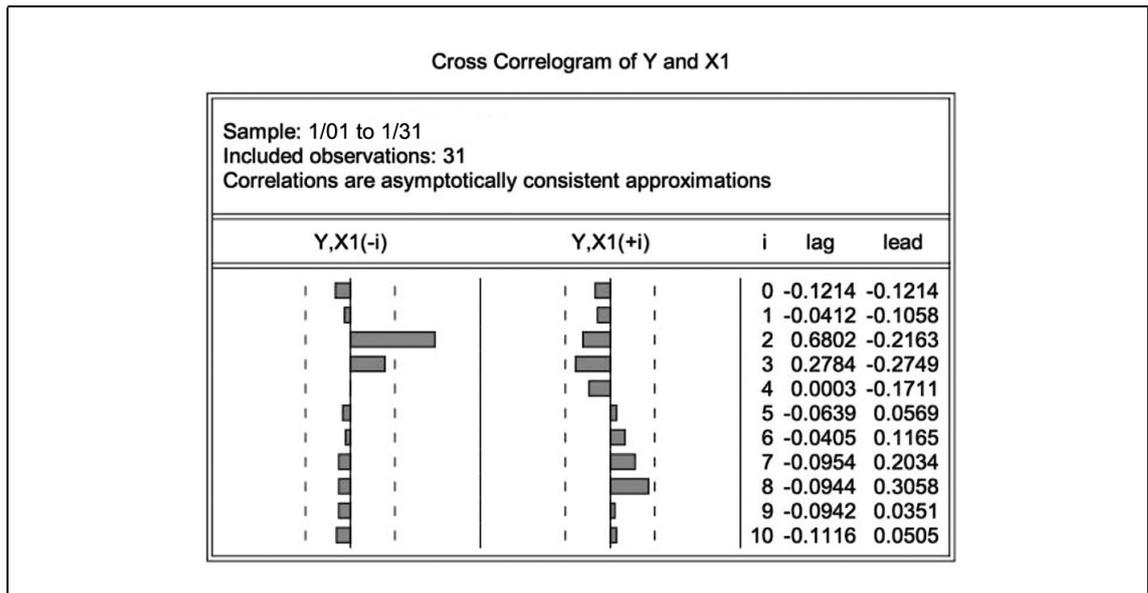
▲ Abb. 80 Übersicht der Typen von Nachfrageverläufen



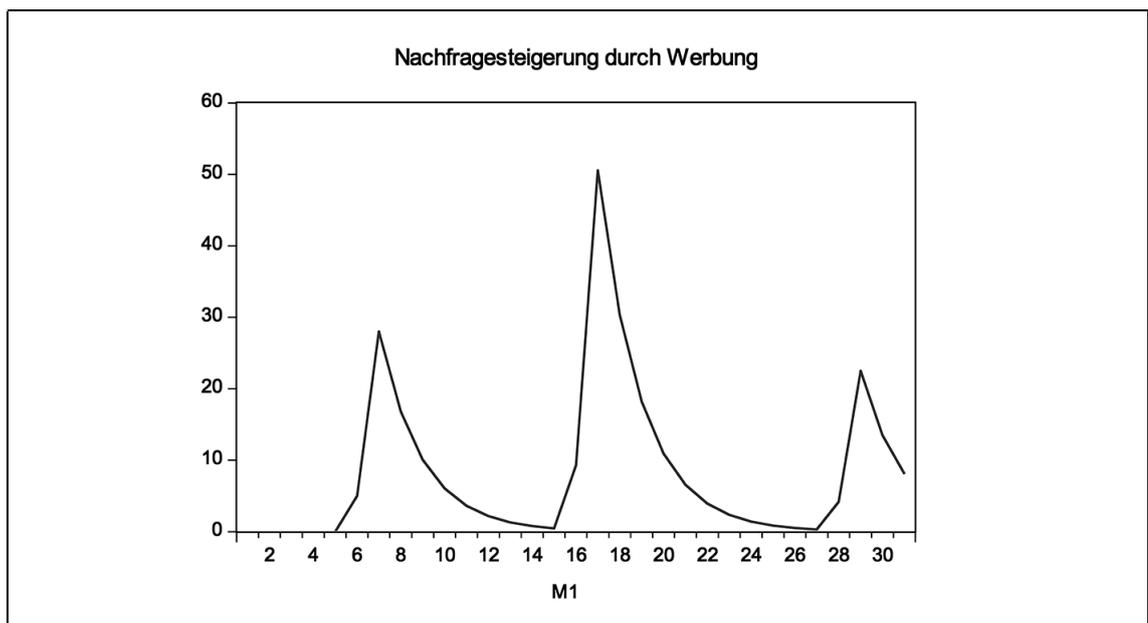
▲ Abb. 81 Beispiel für die tägliche Nachfrage im ersten Halbjahr



▲ Abb. 82 Beispiel für die tägliche Werbeintensität in den ersten sieben Monaten



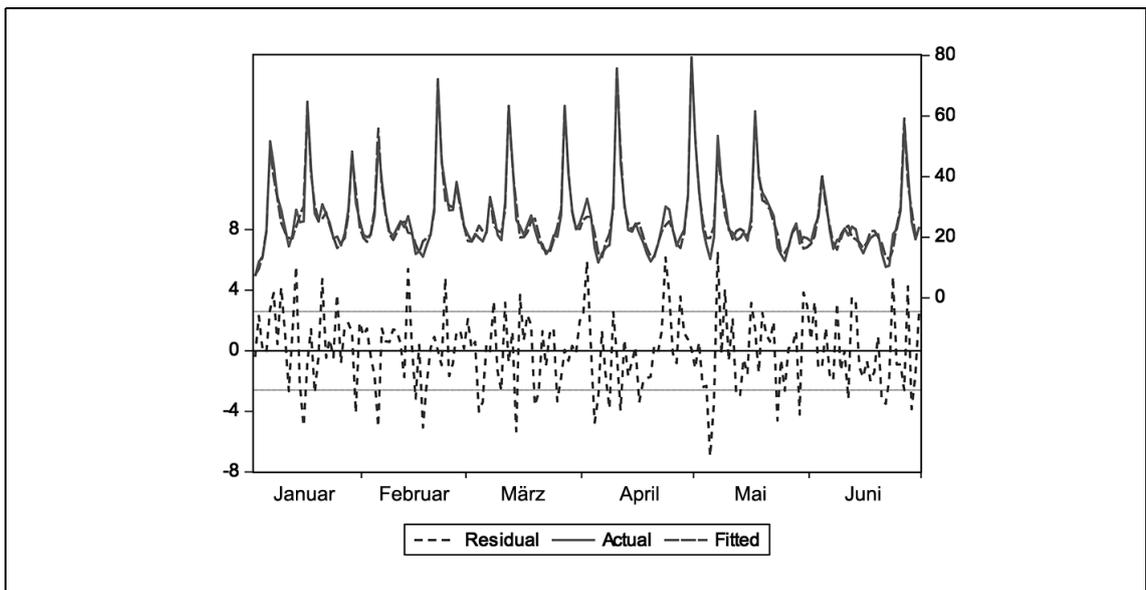
▲ Abb. 83 Beispiel für ein Kreuzkorrelogramm zwischen Nachfrage und Werbung



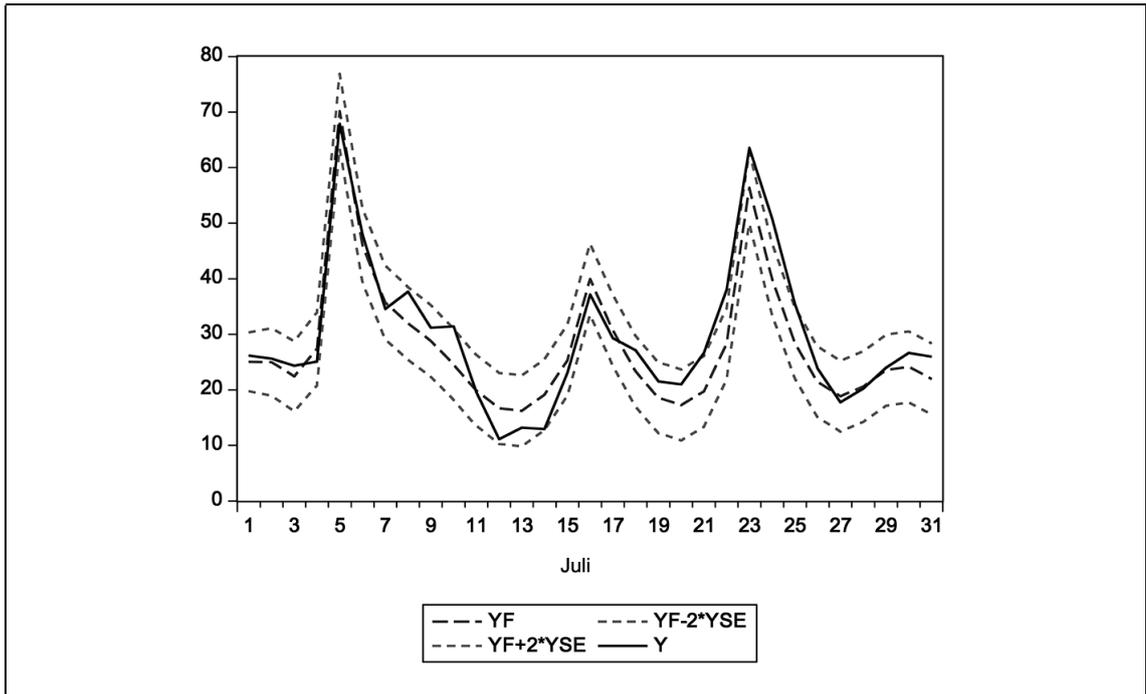
▲ Abb. 84 Beispiel für die Zusatznachfrage durch Werbung im ersten Monat

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Sample (adjusted): 1/03 to 6/30 Included observations: 179 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MO_DUM	6.940142	0.643383	10.78696	0.0000
DI_DUM	10.11033	0.613141	16.48940	0.0000
MI_DUM	12.06644	0.667035	18.08968	0.0000
DO_DUM	11.03789	0.728193	15.15792	0.0000
FR_DUM	8.526600	0.805925	10.57990	0.0000
SA_DUM	6.229818	0.760102	8.196026	0.0000
SO_DUM	5.583851	0.706828	7.899868	0.0000
X1(-1)	0.086462	0.010542	8.201919	0.0000
X1(-2)	0.493652	0.010425	47.35373	0.0000
Y(-1)	0.556369	0.017203	32.34089	0.0000
R-squared	0.958071	Mean dependent var	26.34881	
Adjusted R-squared	0.955838	S.D. dependent var	12.34568	
S.E. of regression	2.594420	Akaike info criterion	4.798848	
Sum squared resid	1137.542	Schwarz criterion	4.976914	
Log likelihood	-419.4969	Hannan-Quinn criter.	4.871052	
Durbin-Watson stat	1.960676			

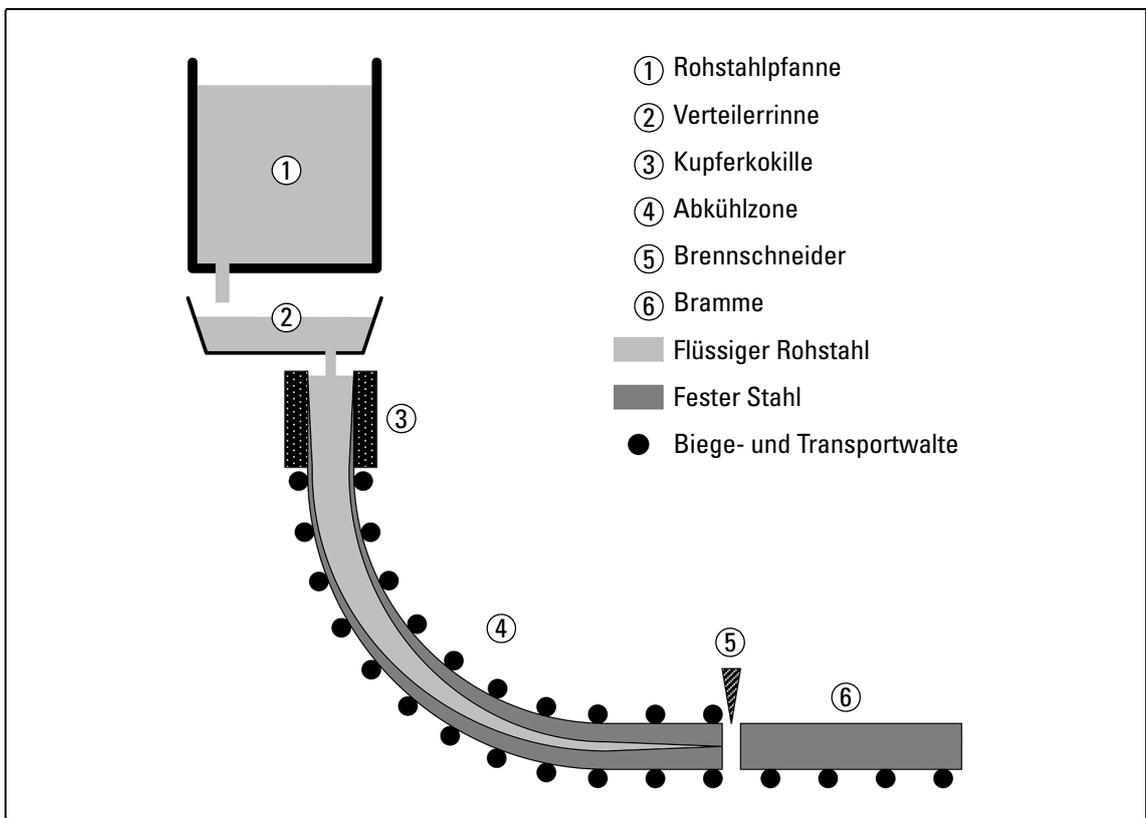
▲ Abb. 85 Beispiel für den Output der Regressionsrechnung für ein Halbjahr



▲ Abb. 86 Beispiel für eine Ex-post-Prognose für das erste Halbjahr



▲ Abb. 87 Darstellung der Prognose für den Monat Juli



▲ Abb. 88 Graphische Darstellung der Stahlproduktion

i	Legierung	b_i^{min} [mm]	b_i^{max} [mm]	w_i [t]	c_i^{pp} [€/mm]
1	2	1.381	1.448	29	62,06
2	2	1.552	1.756	25	36,38
3	2	1.755	1.906	19	23,46
4	1	1.610	1.710	23	35,29
5	1	1.418	1.514	17	33,28

i	Legierung	b_i^{min} [mm]	b_i^{max} [mm]	w_i [t]	c_i^{pp} [€/mm]
6	2	1.346	1.401	24	54,87
7	2	1.326	1.481	29	59,33
8	1	1.614	1.801	29	40,11
9	1	1.512	1.621	21	35,86
10	1	1.365	1.497	29	58,07

▲ Abb. 89 Beispielhaftes Auftragsszenario

i	b_i^p [mm]	b_i^p [mm]	Charge
5	1.514	1.497	1
10	1.497	1.481	
7	1.481	1.448	2
1	1.448	1.401	
6	1.401	1.401	

i	b_i^p [mm]	b_i^p [mm]	Charge
3	1.906	1.756	3
2	1.756	1.756	
8	1.756	1.710	4
4	1.710	1.621	
9	1.621	1.621	

▲ Abb. 90 Beispielhafter Belegungsplan

Konzeptbeschreibung	Transferpotenzial	Kommentar zu Bestandswirkung und Transferpotenzial
<p>1 Lean Logistics</p> <p>Der Begriff der Lean Logistics («schlanke Logistik») beschreibt eine Managementphilosophie, die darauf abzielt, Verschwendungen – beispielsweise in Form von Beständen und Zeitpuffern – weitgehend zu eliminieren. Die Umsetzung des Lean-Ansatzes umfasst die Etablierung einer bedarfsgesteuerten Produktion sowie die Reduktion von Ausfall- oder Stillstandzeiten (Günthner et al., 2013).</p>	<p>nicht vorhanden</p>	<p>Es handelt sich um kein Konzept, sondern eher um eine übergreifende, managementorientierte Rationalisierungsphilosophie zur Eliminierung von Verschwendungen auch mit Einfluss auf die Bestandsituation im Unternehmen. Umsetzung z. B. durch bedarfsgesteuerte Produktion mittels Kanban/JIT/JIS.</p>
<p>2 Just-in-Time/Just-in-Sequence</p> <p>Just-in-Time (JIT) ist ein Beschaffungskonzept, bei dem Materialien und Waren erst bereitgestellt werden, wenn sie nachgefragt sind. Im Extremfall lassen sich dadurch die Lagerbestände auf null reduzieren (Grün et al., 2019). Just-in-Sequence (JIS) ist eine Erweiterung des JIT-Ansatzes. Im Rahmen von JIS ist die Ressourcenanlieferung nicht nur zeitlich auf den Bedarf abgestimmt, sondern richtet sich nach der exakten Reihenfolge des Verbrauchs (Large, 2013).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>In der gesamten logistischen Kette sind Durchlaufzeiten zu beschleunigen und die Kapitalbindung in Form von Beständen zu reduzieren. Eine Harmonisierung der vorhandenen Kapazitäten über die gesamte Supply Chain unter Einbindung der mitwirkenden Akteure ist erforderlich. In der Produktion entfallen Eingangslager und ein Großteil der Pufferlager. Voraussetzung: hohe Planungsgenauigkeit.</p>
<p>3 Milkruns</p> <p>Milkruns beschreiben eine Form des Direkttransports, bei der eine im Vorfeld festgelegte Rundtour von Lieferanten oder innerbetrieblichen Transporteuren abgefahren wird. Die Beförderung von Sendungen zu den Empfangsstellen erfolgt dabei ohne zwischenzeitlichen Güterumschlag (Grunewald, 2015). Die Grundidee und den Namensursprung des Milkrun-Konzepts bildet der amerikanische «Milchmann», der Haushalte auf seiner Route dann belieferte, wenn Leergut vor der Tür stand. Entsprechend dem tatsächlichen Verbrauch tauschte er das Leergut gegen befüllte Milchflaschen aus.</p>	<p>nicht vorhanden</p>	<p>Die Umsetzung des Milkrun-Konzepts kann mit einer Rundtour zwischen Bereitstellungsorten verschiedener Unternehmen interorganisational oder aber mit innerbetrieblichen Rundtouren intraorganisational erfolgen. Die dem Konzept zugrundeliegende Zielorientierung richtet sich im Wesentlichen auf die Rationalisierung von Transporten und somit nicht direkt auf die Optimierung der Bestände der in der Rundtour «angefahrenen» Stationen.</p>
<p>4 Supermarkt-Konzept/Kanban</p> <p>Das Supermarkt-Konzept beschreibt eine verbrauchs-gesteuerte Form des produktionsnahen Lagerns. Die verbrauchende Einheit (z. B. Montagelinie) entnimmt die von ihr benötigten Materialien oder Bauteile in der erforderlichen Menge. Die daraus entstehende Bestandslücke am Lagerort löst eine Nachschublieferung in gleicher Höhe aus (Pull-Prinzip) (Vollmer, 2009).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Bestände in der Produktion können erheblich reduziert werden. Das Konzept bedarf daher eines dezentral aufgebauten Materialflusskonzepts zur Selbststeuerung des Materialflusses zwischen internen Stellen bzw. zwischen Zulieferern und abnehmenden Unternehmen. Eingangsbestände lassen sich, sofern Lieferanten in das Kanban-System eingebunden sind, z.T. vollständig vermeiden.</p>

▲ Abb. 91 Transferpotenzial von Bestandsmanagement-Konzepten auf interorganisationale Ebene

Konzeptbeschreibung	Transferpotenzial	Kommentar zu Bestandswirkung und Transferpotenzial
<p>5 Postponement</p> <p>Beim Postponement wird die kundenindividuelle Differenzierung eines Produktes erst nach Eingang eines Auftrags vorgenommen, um Prognosesicherheit zu gewinnen. Kundenspezifische Produktmerkmale werden so erst möglichst spät eingebaut. Die Nachfrage kann dadurch mit einem relativ niedrigen Bestand an undifferenzierten Halbfertigerzeugnissen gedeckt werden, weil erst bei Eintritt eines tatsächlichen Bedarfs Individualisierungen am Produkt vorgenommen werden. Somit nimmt das Konzept direkten Einfluss auf die Bestände entlang der logistischen Kette (Cheng et al., 2010).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Postponement kann ein «Aufschaukeln» der Bestände über die gesamte Supply Chain hinweg vermeiden, indem Änderungen der Kundennachfrage zeitlich nahe am Endkunden abgefangen werden.</p> <p>Beispiel Hewlett Packard: Bestandskosten in der Supply Chain konnten um 5% gesenkt werden, indem Drucker modularisiert gefertigt und erst auf letzter Stufe ein kunden- bzw. länderspezifisches Netzteil hinzugefügt wurde.</p>
<p>6 Mehrstufige Lagersysteme</p> <p>Mehrstufige Lagersysteme verteilen Bestände gezielt über die gesamte Supply Chain. Aufgrund einer dezentralen Bevorratung der Bestände lässt sich die Materialverfügbarkeit erhöhen. So können Sicherheitsbestände im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk durch definierte Hand- und Interventionslager möglichst gering gehalten werden, ohne dadurch die Kundenversorgung mit Waren zu gefährden (Fratzl, 1992).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Eine Verwendung mehrstufiger Lagersysteme bezweckt durch die gezielte Verteilung der Bestände über mehrere Akteure der Supply Chain und deren Standorte automatisch interorganisationale Effizienzvorteile. So erlaubt das Konzept direkt eine Optimierung von Kapitalbindung und Beständen auf Netzwerkebene der Supply Chain.</p>
<p>7 Bestandspooling</p> <p>Beim Bestandspooling werden bestimmte Materialien zwischen zwei oder mehreren Akteuren gemeinschaftlich genutzt, wobei ein Akteur als Anbieter und die anderen als Kunden des gemeinschaftlichen Bestands auftreten (Boone, 2002).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Alle Kunden im Pooling-Vertrag können ihren Warenbestand reduzieren, indem sie Zugriff auf das Lager des Pooling-Partners haben. So können, durch ein gemeinsames Lager, Kapitalbindungs- und Prozesskosten für alle entnehmenden Pooling-Kunden verringert und Synergieeffekte genutzt werden.</p>
<p>8 Performance-based Contracting</p> <p>Beim Performance-based Contracting (PBC) wird das Vergütungssystem für eine erbrachte Dienstleistung strikt an der effektiv erbrachten Leistungseinheit ausgerichtet. Es wird nicht mehr der Leistungsinput (z.B. eine Maschine), sondern das erbrachte Leistungsergebnis (z.B. die Herstellung von x Produkteinheiten mithilfe der Maschine) zum zentralen Vertragselement, an welches auch der Preis gekoppelt ist (Glas, 2012).</p>	<p>bedingt vorhanden</p>	<p>Die Möglichkeit, durch PBC interorganisationale Effizienzvorteile im Bestandsmanagement mehrerer Supply-Chain-Akteure zu erreichen, ist im Wesentlichen dann gegeben, wenn Bestände und Kapazitätsauslastungen als Effizienzkennzahlen (Performance-Based Measures) berücksichtigt werden. Dies führt zu einer ergebnisorientierten Performance-Definition, die gezielt eine Verringerung von Beständen über die involvierten Supply-Chain-Partner hinweg erlaubt.</p>
<p>9 Konsignationslager</p> <p>Ein Konsignationslager ist ein Lieferantenlager beim abnehmenden Unternehmen. Dabei kann sowohl der Konsignant (Zulieferer) als auch der Konsignator (Abnehmer) die Verantwortung für die Bestandsführung der Waren beim abnehmenden Unternehmen übernehmen. Die Eigentumsübertragung auf den Konsignator erfolgt erst mit der Warenentnahme aus dem Lager (Heß, 2008).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Der Konsignator kann seine Kapitalbindungskosten reduzieren, indem der Zulieferer bis zur Warenentnahme im Besitz der Ware bleibt. Weiterhin profitiert der Konsignator durch das Lager auf dem eigenen Werksgelände von einer erhöhten Warenverfügbarkeit. Der Konsignant leistet einen erhöhten Bestandsfinanzierungsbeitrag. Je nach vertraglicher Gestaltung übernimmt er außerdem Aufgaben wie die Ermittlung von Mindest- und Höchstbeständen, die Inventur des Lagers und den optimalen Transport der Ware.</p>

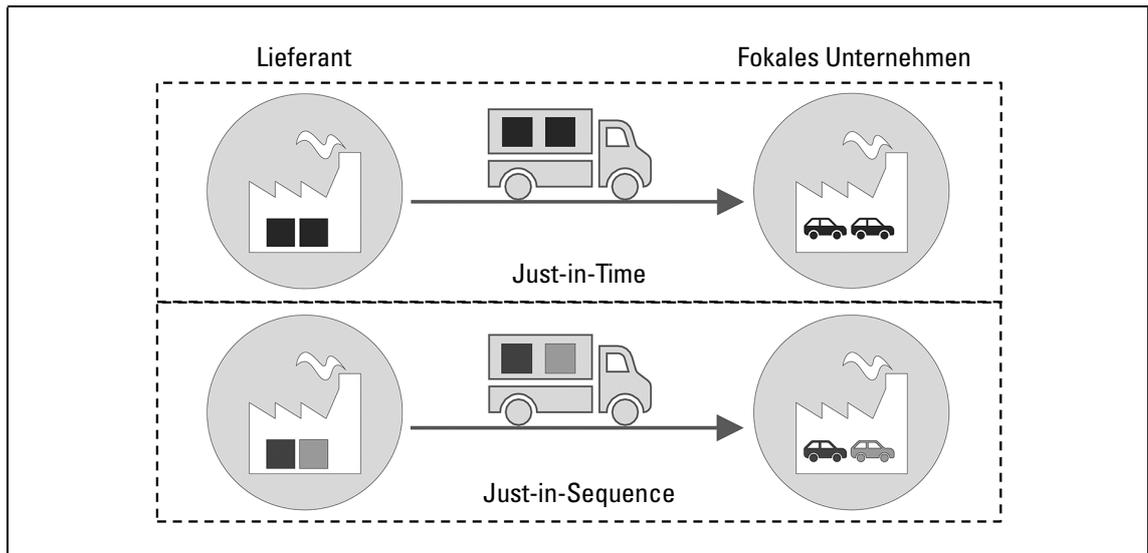
▲ Abb. 91 Transferpotenzial von Bestandsmanagement-Konzepten auf interorganisationale Ebene (Forts.)

Konzeptbeschreibung	Transferpotenzial	Kommentar zu Bestandswirkung und Transferpotenzial
<p>10 Continuous Replenishment (Vendor-Managed Inventory/ Co-Managed Inventory/Buyer-Managed Inventory)</p> <p>Continuous Replenishment ist ein Konzept zur kontinuierlichen Warenversorgung aus dem Bereich der Beschaffung, bei dem nach dem Pull-Prinzip effizient auf die Kundennachfrage reagiert wird. Der Abnehmer sorgt für eine integrierte Informationsübermittlung von Bestands-, Bewegungs- und Nachfragedaten, sodass der Hersteller bedarfsorientiert vordisponieren kann. Menge und Zeitpunkt der Wiederbeschaffung richten sich nach dem tatsächlichen Bedarf (Stollenwerk, 2016). Es werden in Bezug auf die Bestandsführung drei Unterarten des Continuous Replenishment unterschieden: Vendor-Managed Inventory, Co-Managed Inventory und Buyer-Managed Inventory.</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Durch kooperative Zusammenarbeit von Hersteller und Abnehmer auf Basis von Echtzeit-Verkaufsdaten kann ein effizienter Warenfluss über mehrere Wertschöpfungsstufen realisiert werden, welcher Einsparungen von Transport- und Lagerkosten zulässt.</p> <p>Vor allem das Vendor-Managed Inventory (VMI) hat auch auf interorganisationaler Ebene unmittelbaren Einfluss auf die Bestände, da der Lieferant die Verantwortung für die Güterversorgung übernimmt und der Bestandsbesitz erst bei Warenentnahme beim Abnehmer auf diesen übergeht (Konsignationslager). Durch den späten Transfer des Bestandseigentums zum Abnehmer wird gebundenes Kapital beim Abnehmer frei. Der Lieferant hat durch den Besitz der Ware im Abnehmerlager einen Anreiz, Bestände zu reduzieren, um seinerseits gebundenes Kapital so gering wie möglich zu halten. Da auf Seiten des Lieferanten kein eigenes Outbound-Pufferlager mehr nötig ist, kann eine Stufe in der Supply Chain eingespart und somit der Gesamtbestand reduziert werden.</p>
<p>11 Dynamische Lagerdisposition</p> <p>Im Zuge einer dynamischen Lagerdisposition werden Bestände im Unternehmen kontinuierlich überwacht und die Bestands- und Nachschubdisposition wird weitgehend automatisiert vorgenommen. Ziel ist es, die gewünschte Lieferfähigkeit von Waren und Gütern zu minimalen Kosten sicherzustellen (Gudehus, 2012).</p>	<p>bedingt vorhanden</p>	<p>Aufgrund der weitgehend automatisierten, flexibel am Nachfrageverlauf orientierten Steuerung der Bestandssituation ermöglicht eine dynamische Lagerdisposition eine Senkung der Kapitalbindungs- und Prozesskosten sowie positive Effekte auf die Produktverfügbarkeit. Darüber hinaus kann eine dynamische Lagerdisposition eine «Aufschaukelung der Bestände» infolge von Nachfrageschwankungen («Bullwhip-Effekt») mindern. Durch Verringerung des Bullwhip-Effektes lässt sich über die Supply Chain hinweg ein geringeres Bestandsniveau erzielen, sofern die durch das Dispositionsprogramm prognostizierten Bedarfe den Absatzverlauf hinreichend adäquat abbilden.</p>
<p>12 Warengruppenspezifische Lieferungs differenzierung</p> <p>Abhängig von der Warengruppenklassifikation werden vom Zulieferer unterschiedliche Arten der Lieferung erbracht. Während pauschale Rahmenlieferungen in regelmäßigen Abständen erfolgen, werden situative Optionslieferungen nur dann initiiert, wenn ein bestimmter Meldebestand erreicht ist. Einzellieferungen finden je nach Bedarf statt (Stölzle et al., 2004).</p>	<p>nicht vorhanden</p>	<p>Eine Warengruppenklassifikation (z. B. ABC-Einteilung) hat eher Einfluss auf das zu verwendende Bestellverfahren (und damit indirekt Einfluss auf die Bestandssituation). Mit Blick auf die Bestände werden zwar Überbestände und der Aufbau von Ladenhütern vermieden. Abhängig von der getroffenen Klassifikation wird pro Güterart eine strategische Entscheidung getroffen, welche Konzepte des Bestandsmanagements zur Bestimmung optimaler Bestellmengen und -zeitpunkte heranzuziehen sind.</p>

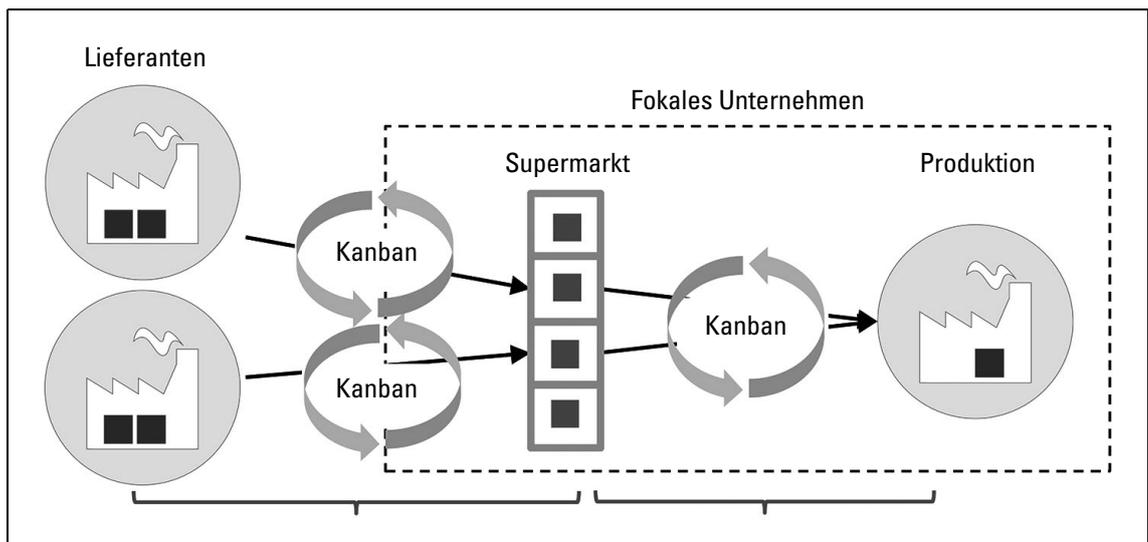
▲ Abb. 91 Transferpotenzial von Bestandsmanagement-Konzepten auf interorganisationale Ebene (Forts.)

Konzeptbeschreibung	Transferpotenzial	Kommentar zu Bestandswirkung und Transferpotenzial
<p>13 Streckenlieferung</p> <p>Eine Streckenlieferung beschreibt einen Ansatz aus der Logistik, bei dem die Ware direkt vom Hersteller an den Bedarfsort des Kunden geliefert wird, ohne dass der Händler bzw. die Handelszentrale mit der Ware physisch in Berührung kommt. Im Gegensatz zur klassischen Lagerdistribution befindet sich bei Streckenlieferungen ein erheblicher Teil der Waren auf dem Transportweg, weshalb die eingesetzten Transportfahrzeuge auch oftmals als «Warehouse on Wheels» bezeichnet werden (Fliedner et al., 2016).</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Interorganisationales Einsparungspotenzial von Beständen durch Eliminierung einer Supply-Chain-Stufe innerhalb der Distributionskette sind vorhanden. Damit können die Gesamtbestände entlang der Supply Chain verringert werden.</p>
<p>14 Cross Docking</p> <p>Cross Docking ist ein Konzept aus der Distribution, bei dem Fahrzeuge zur An- und Auslieferung zeitlich aufeinander abgestimmt an einer sogenannten «Cross-Docking-Plattform» andocken, sodass die Ware nicht mehr eingelagert, sondern innerhalb kurzer Zeit auf die Fahrzeuge zur Feinverteilung umgeladen wird. Damit lassen sich Bestände im Distributionslager im Extremfall auf null reduzieren. Das Cross-Docking-Prinzip erfolgt entweder einstufig durch eine auf den Endempfänger bezogene Vorkommissionierung der Ware durch den Lieferanten und einen direkten Versand zum Endkunden oder zweistufig durch Anlieferung voller Paletten bis zur Cross-Docking-Plattform und anschließender Kommissionierung auf neue Ladungsträger mit direkter Belieferung der Empfänger.</p>	<p>vorhanden</p>	<p>Durch Eliminierung von redundanten Handling-Aktivitäten wie Ein- und Auslagerung während der Distribution können Logistikprozesse beschleunigt und Bestandsstufen abgebaut werden. Werden Bestände im Distributionslager im Extremfall auf null gesenkt, entfällt eine Supply-Chain-Stufe.</p>
<p>15 Anticipatory Shipping</p> <p>Der vorausschauende Versand («Anticipatory Shipping») bezeichnet ein Konzept aus der Logistik des Online-Handels, gemäß dem Waren an ein kundennahes Distributionszentrum geschickt werden, ohne dass ein konkreter Kundenauftrag vorliegt. Im Extremfall werden Produkte an den Kunden herausgeschickt, noch bevor dieser eine Bestellung getätigt hat (Viet et al., 2020).</p>	<p>bedingt vorhanden</p>	<p>Auswirkungen auf das interorganisationale Bestandsmanagement sind gegeben, da der vorausschauende Versand nachfrageseitig v.a. auf die bedarfsgerechte Belieferung des Endkunden ausgerichtet ist; angebotsseitig werden hingegen v.a. dem Versender eine optimierte Lagerhaltung und Verfügbarkeit von Artikeln ermöglicht. Für ein interorganisationales Bestandsmanagement müsste der vorausschauende Versand durch «Anticipatory Shipping» im Bestfall zwischen mehreren Akteuren in der Supply Chain angewandt werden, was hohe Anforderungen an Datenbereitstellung, -auswertung (Prognosetools) und die notwendige Digitalisierung von Prozessen stellt.</p>
<p>16 Obsoleszenzmanagement</p> <p>Der Begriff «Obsoleszenz» stammt vom lateinischen obsolescere, welches für «alt werden» oder auch «an Wert verlieren» steht. Das Obsoleszenzmanagement zielt darauf ab, die Warenverfügbarkeit über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg zu gewährleisten. Besonders für die Nachserienphase gilt es ausreichend Bestände für Garantieleistungen oder Reparaturen durch entsprechende Ersatzteile frühzeitig einzuplanen (Spengler & Schroter, 2006).</p>	<p>nicht vorhanden</p>	<p>Der Fokus des Konzepts liegt auf dem Produktlebenszyklus und Ersatzteilbeständen zur Vermeidung von Fehlbeständen auf intraorganisationaler Ebene.</p>

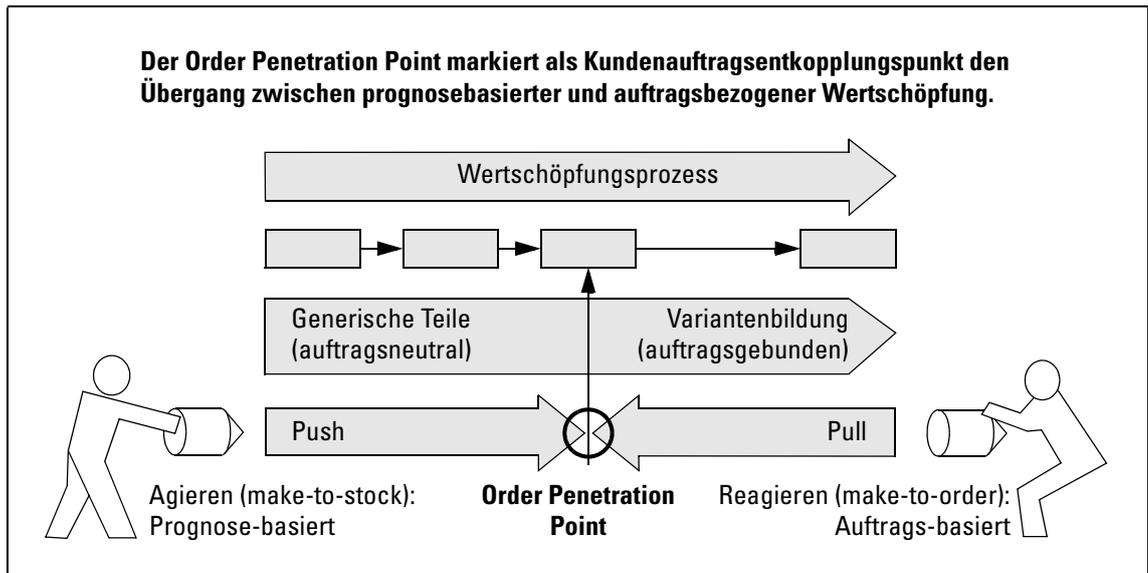
▲ Abb. 91 Transferpotenzial von Bestandsmanagement-Konzepten auf interorganisationale Ebene (Forts.)



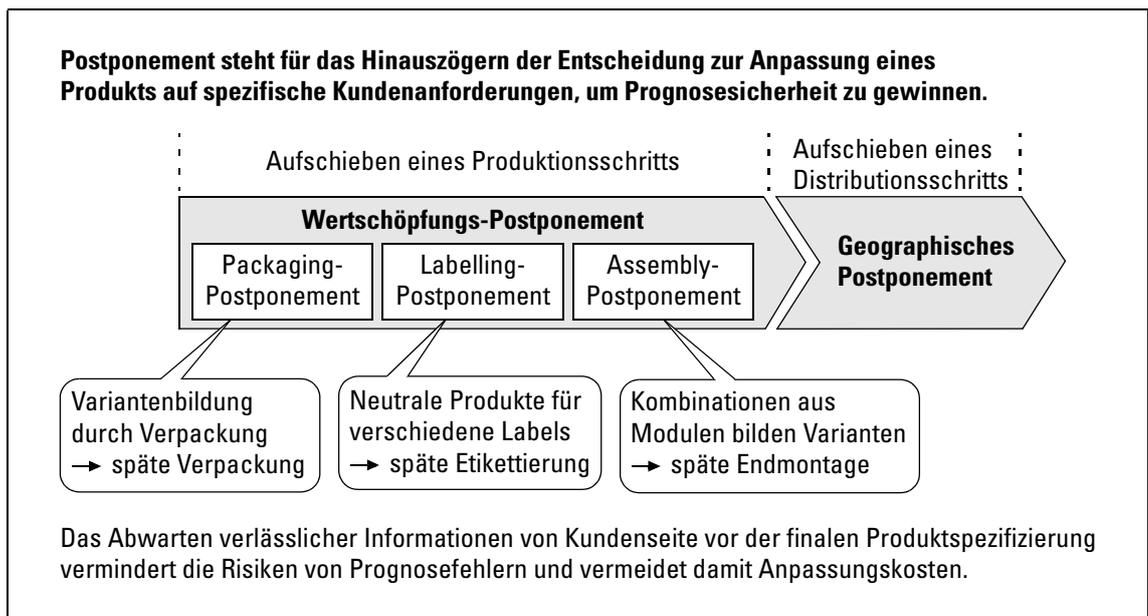
▲ Abb. 92 Grundkonzept von Just-in-Time und Just-in-Sequence



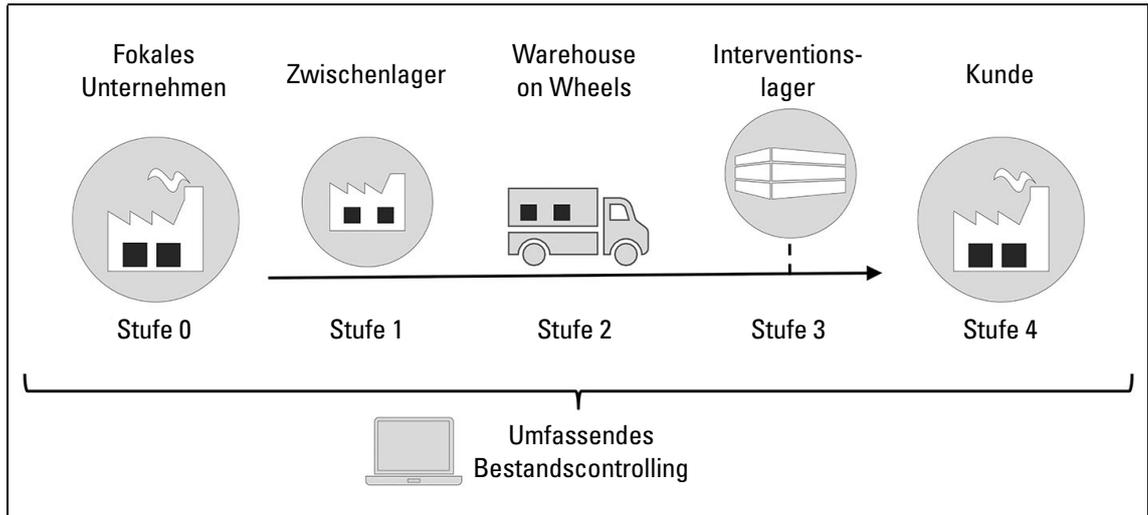
▲ Abb. 93 Eckpunkte des Supermarkt-Konzepts/Kanban



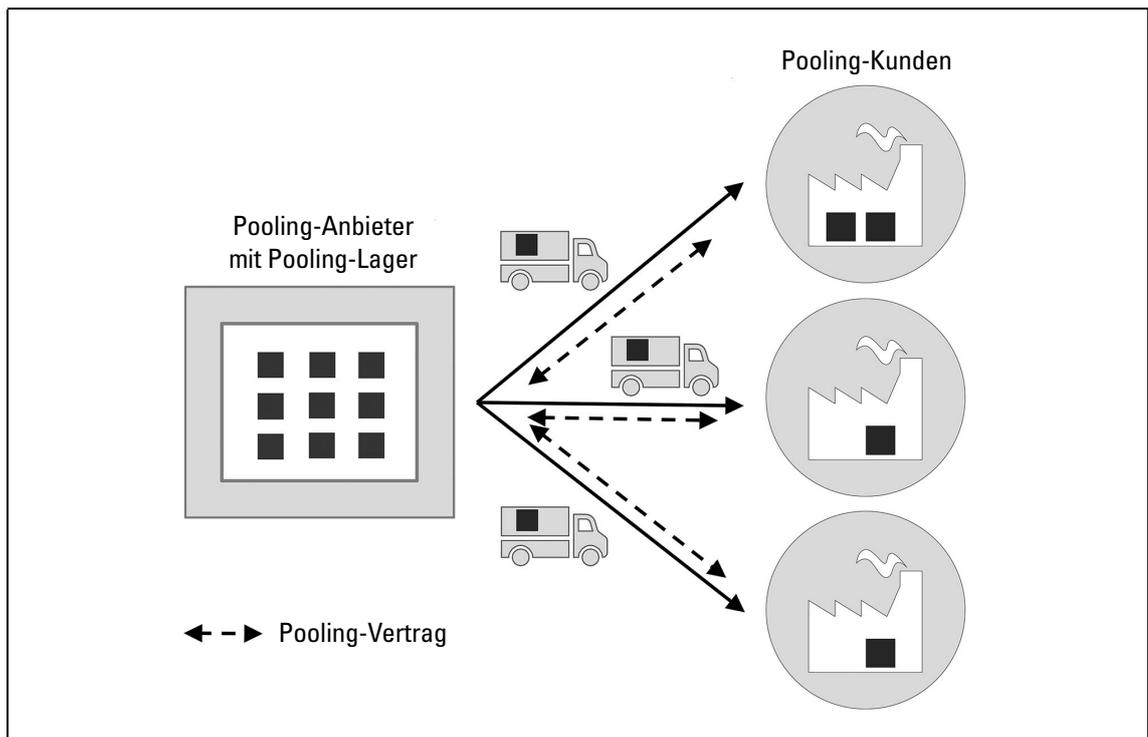
▲ Abb. 94 Grundkonzept des Postponements (in Anlehnung an Alicke 2005, S. 132ff.)



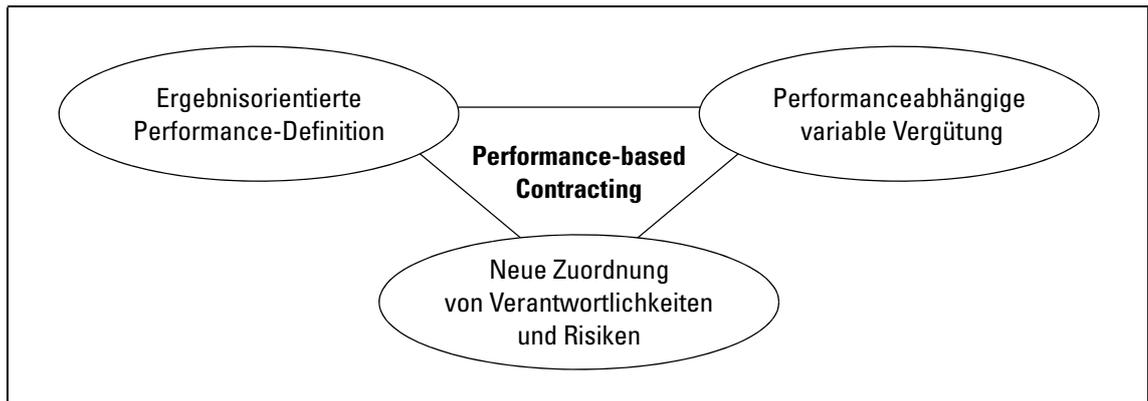
▲ Abb. 95 Kategorien von Postponement



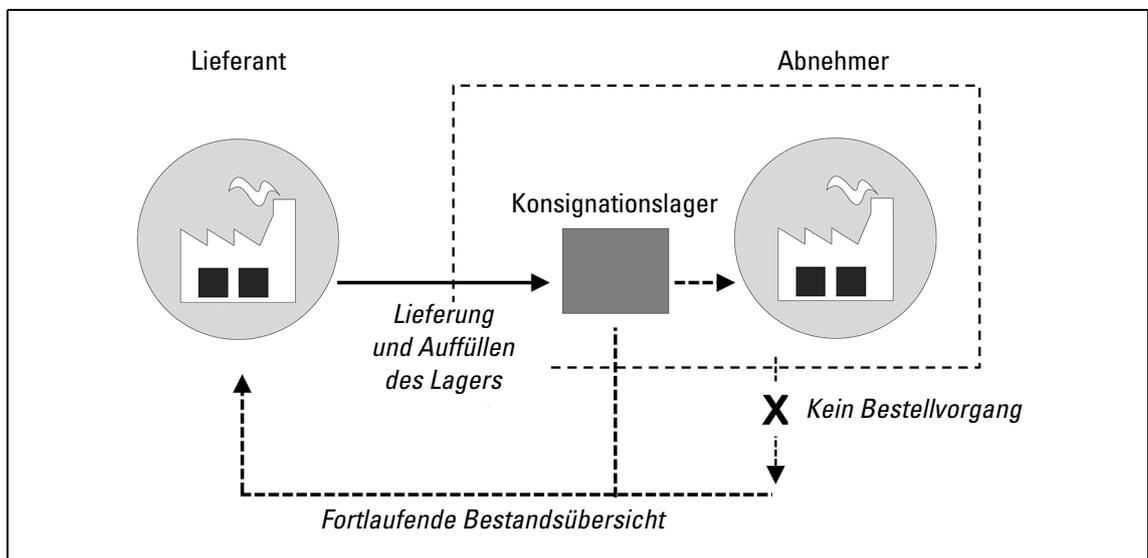
▲ Abb. 96 Grundkonzept von mehrstufigen Lagersystemen



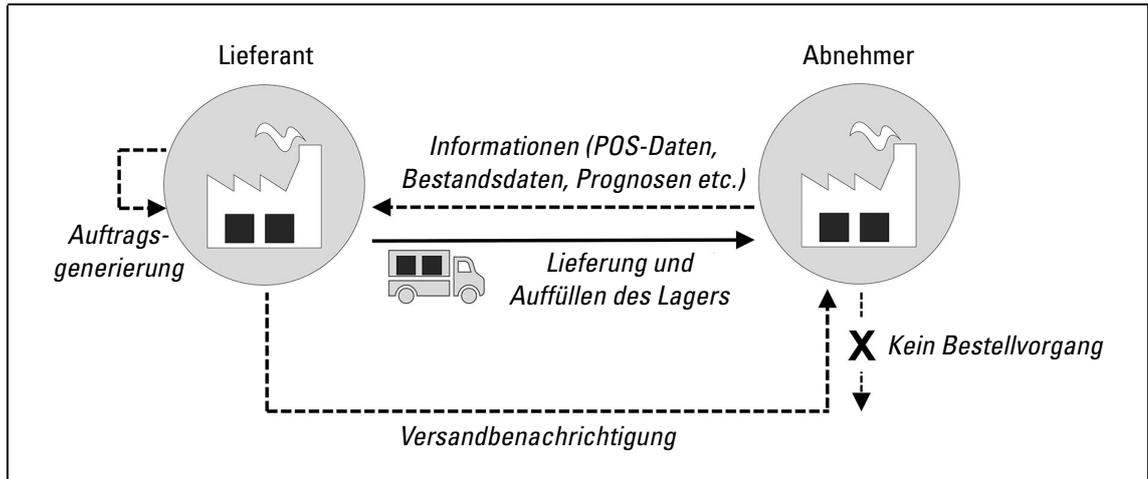
▲ Abb. 97 Grundkonzept des Bestandspoolings



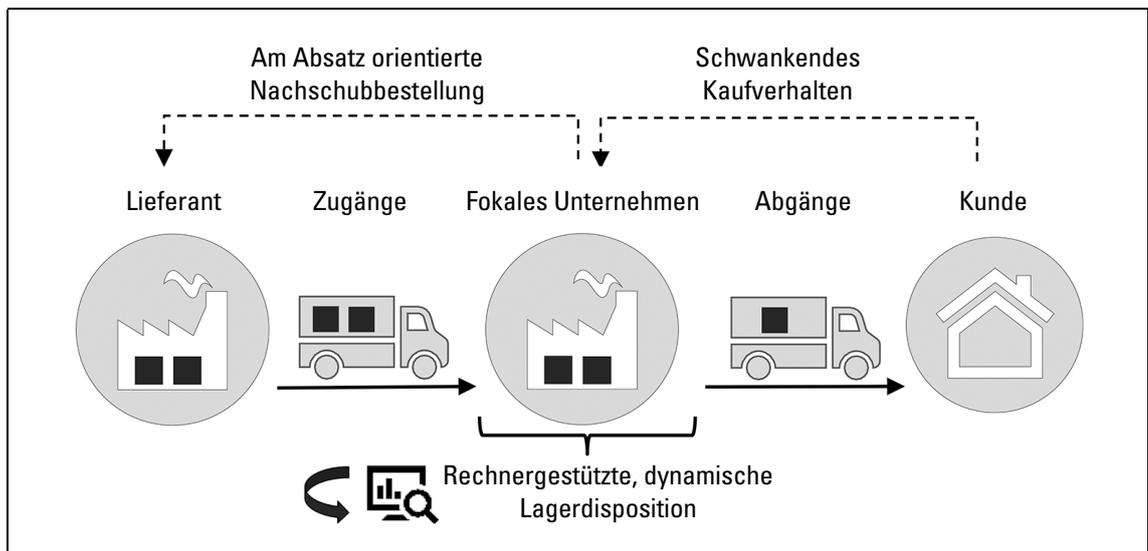
▲ Abb. 98 Grundkonzept des Performance-based Contractings



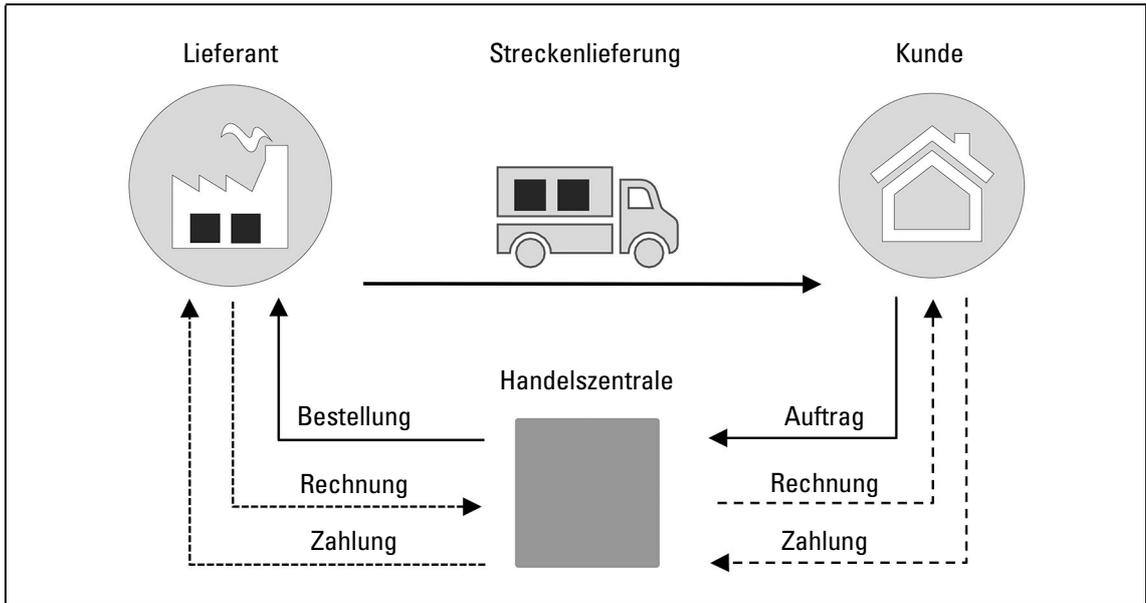
▲ Abb. 99 Grundkonzept des Konsignationslagers



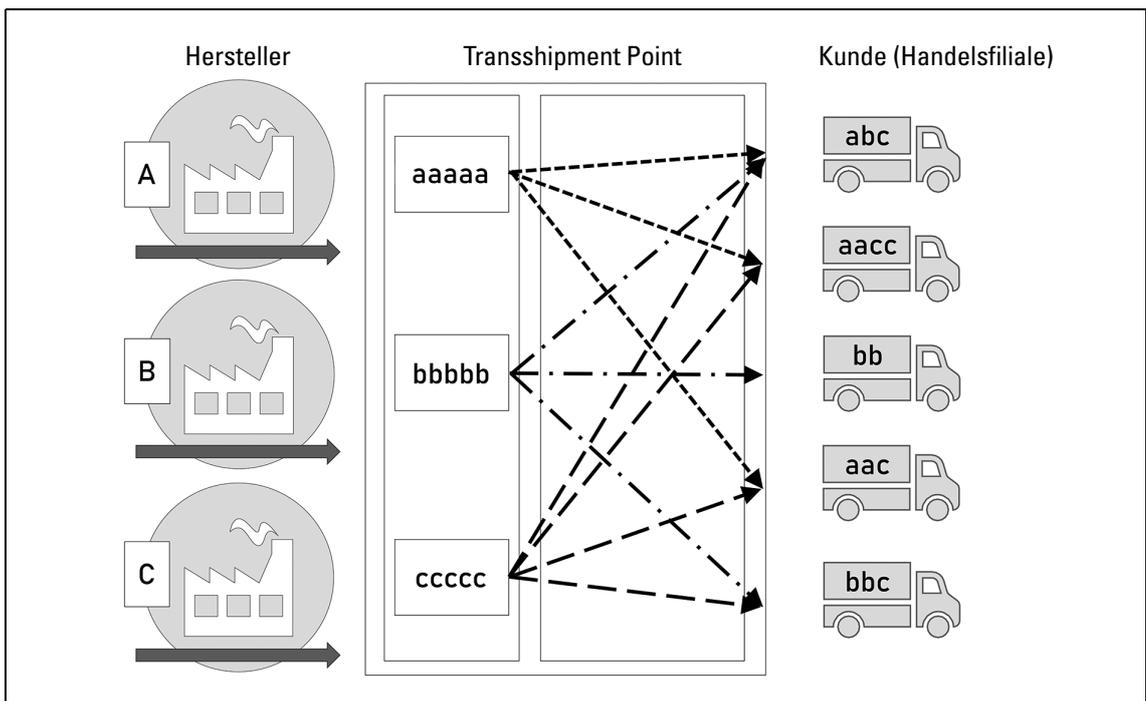
▲ Abb. 100 Grundkonzept des Continuous Replenishment



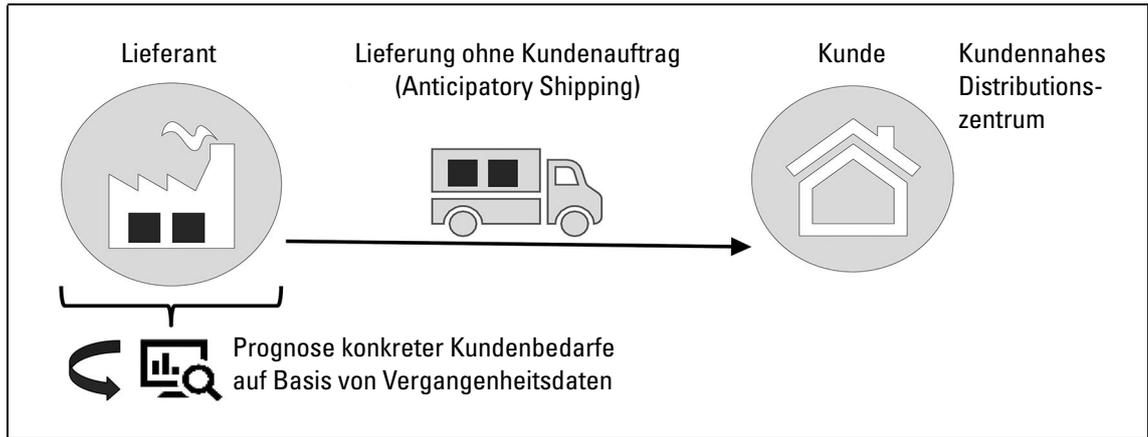
▲ Abb. 101 Grundkonzept der dynamischen Lagerdisposition



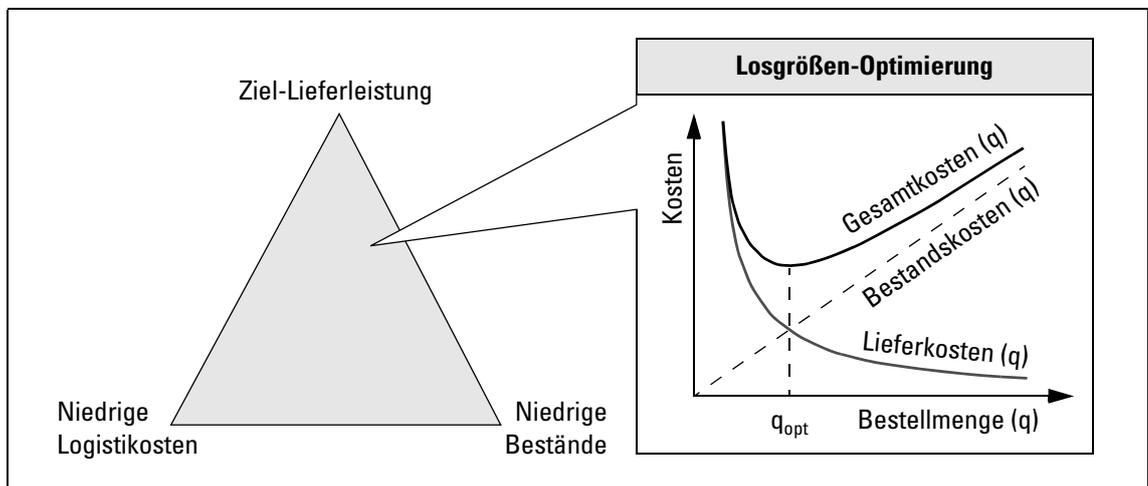
▲ Abb. 102 Grundkonzept der Streckenlieferung



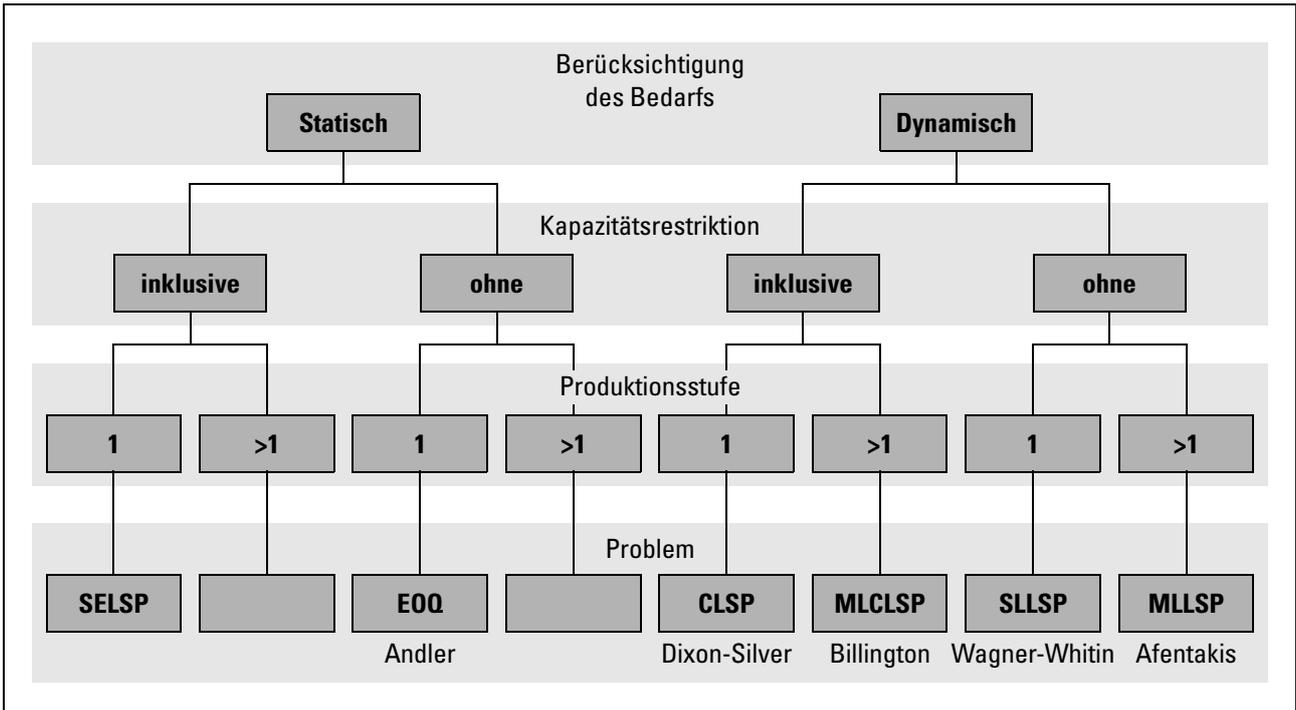
▲ Abb. 103 Grundkonzept des Cross Dockings



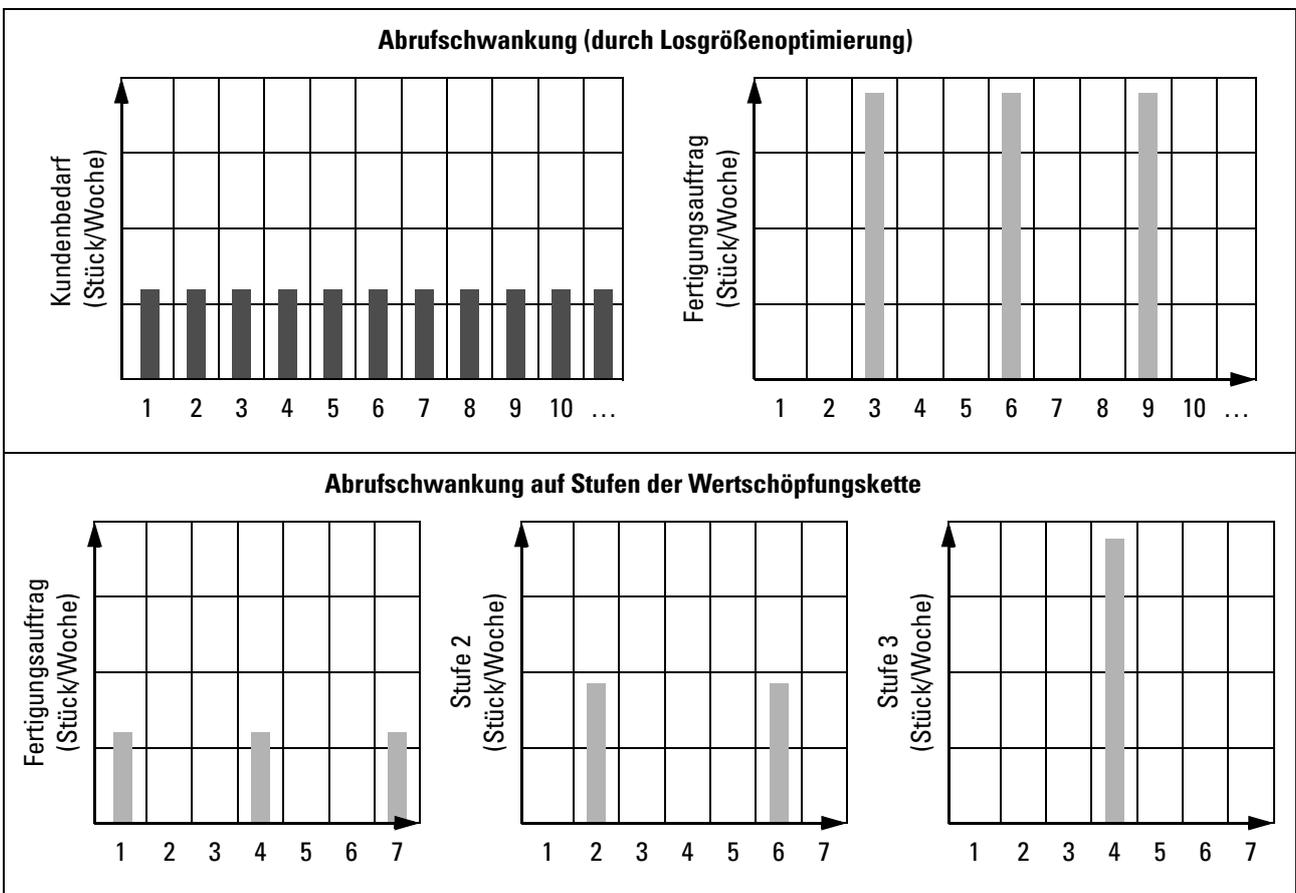
▲ Abb. 104 Grundkonzept des Anticipatory Shippings



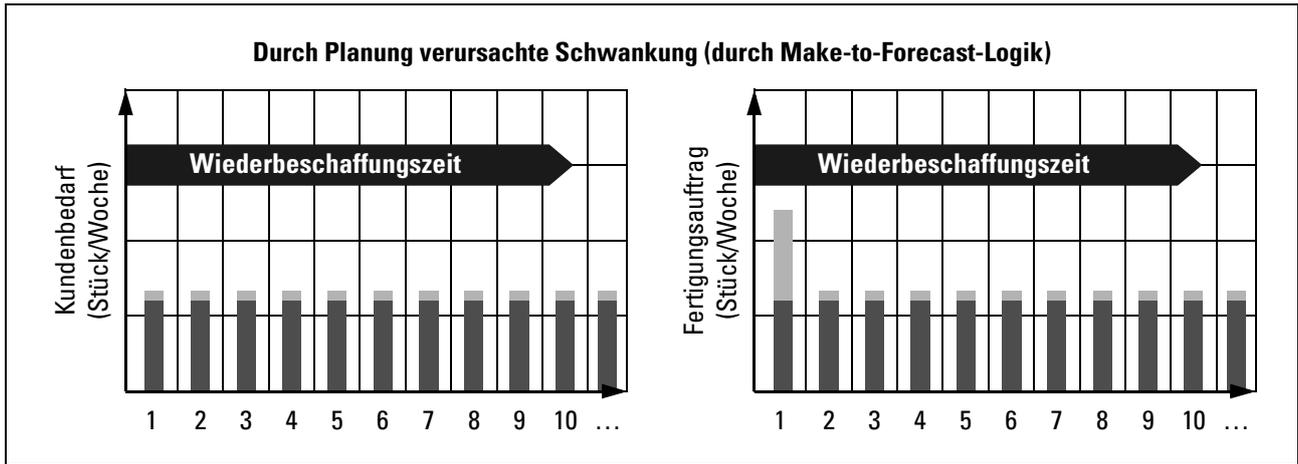
▲ Abb. 105 Traditionelles Bestandsmanagement im Zieldreieck (in Anlehnung an Arnold, 1997)



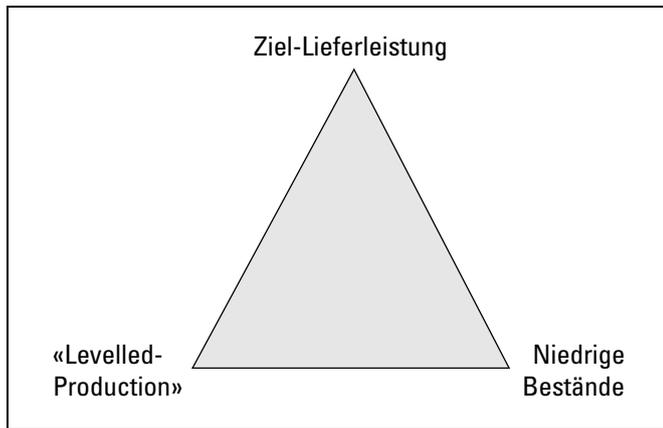
▲ Abb. 106 Überblick über Losgrößenoptimierungsmodelle (Buschkühl et al., 2008; Suerie, 2005)



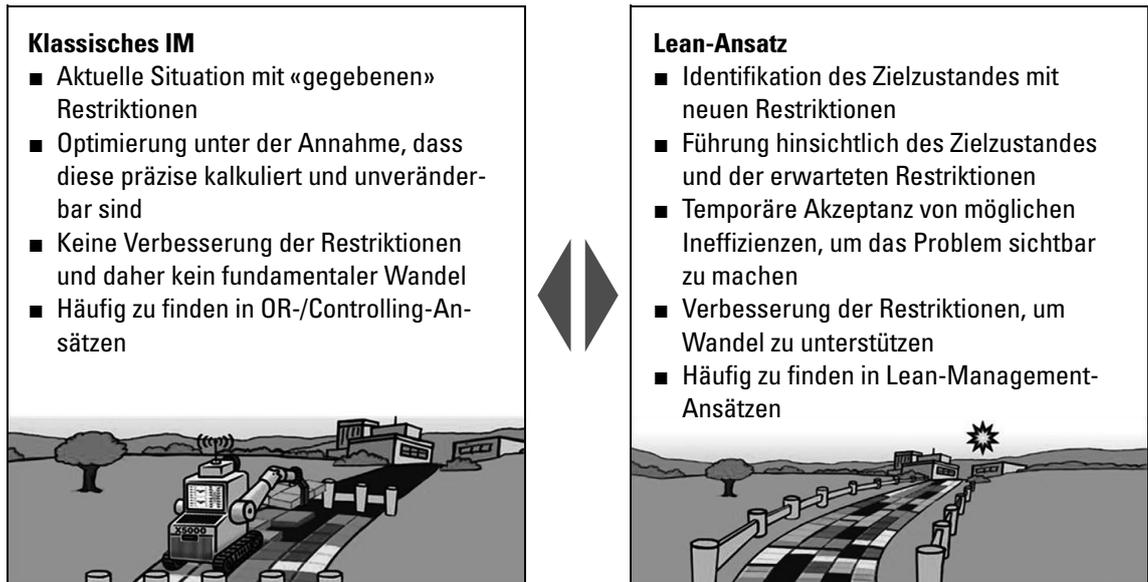
▲ Abb. 107 Auswirkung von Losgrößenoptimierung auf die Schwankungen innerhalb der Wertschöpfungskette



▲ Abb. 108 Auswirkung einer prognosebasierten Planung auf die Abrufschwankung innerhalb der Wertschöpfungskette (traditionelles Bestandsmanagement)



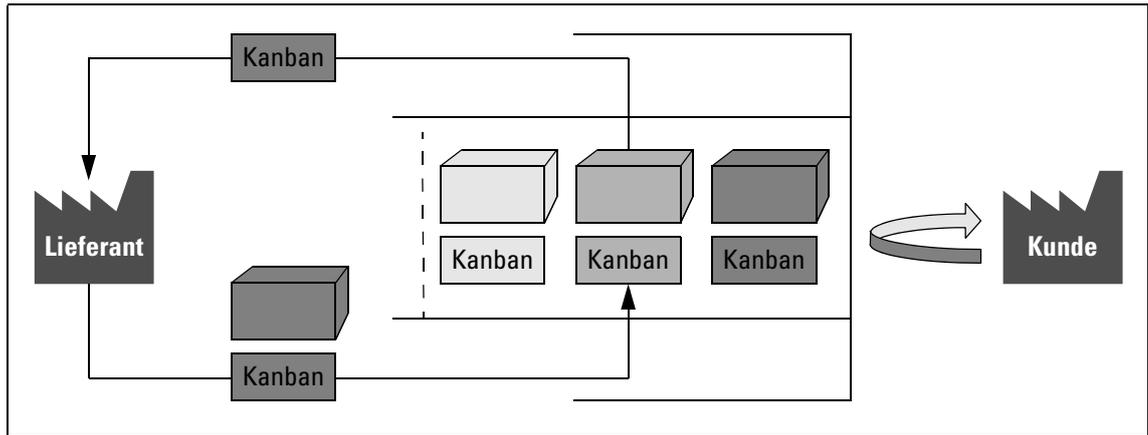
▲ Abb. 109 «Levelled» (nivellierte) Produktion als neue Komponente im Zieldreieck



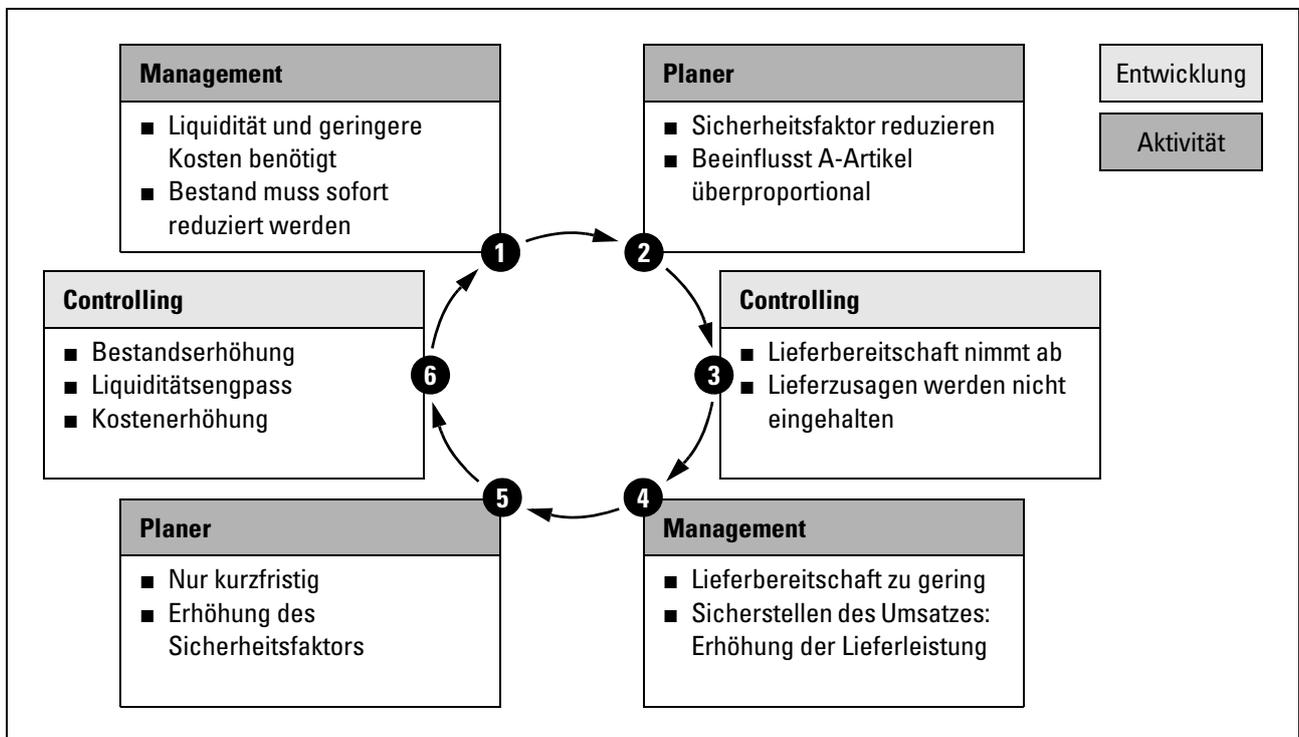
▲ Abb. 110 Vergleich zwischen traditionellem Bestandsmanagement und Lean Inventory Management

Segment	Kundenanforderung	Bestandsmanagement
Fast	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flexibilität ■ Kurze Wiederbeschaffungszeit 	Standardgeschäft <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbrauchsgesteuerte Wiederbeschaffung (Pull-Prinzip) ■ Bestandsdimensionierung gemäß langfristiger Bedarfs-situation
Cost-Efficient	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kosteneffizienz ■ Kontinuierliche Verfügbarkeit ■ Zuverlässigkeit 	
Spot Market	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flexibilität für spontane Promotionen oder andere kurzfristige Bedarfserhöhungen ■ Kurze Wiederbeschaffungszeit 	
Large Volume	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuverlässigkeit ■ Geringe Kosten ■ auch bei großen Mengen 	Ereignisgesteuertes Geschäft <ul style="list-style-type: none"> ■ Prognosebasierter Aufbau von Kapazitäten und Beständen

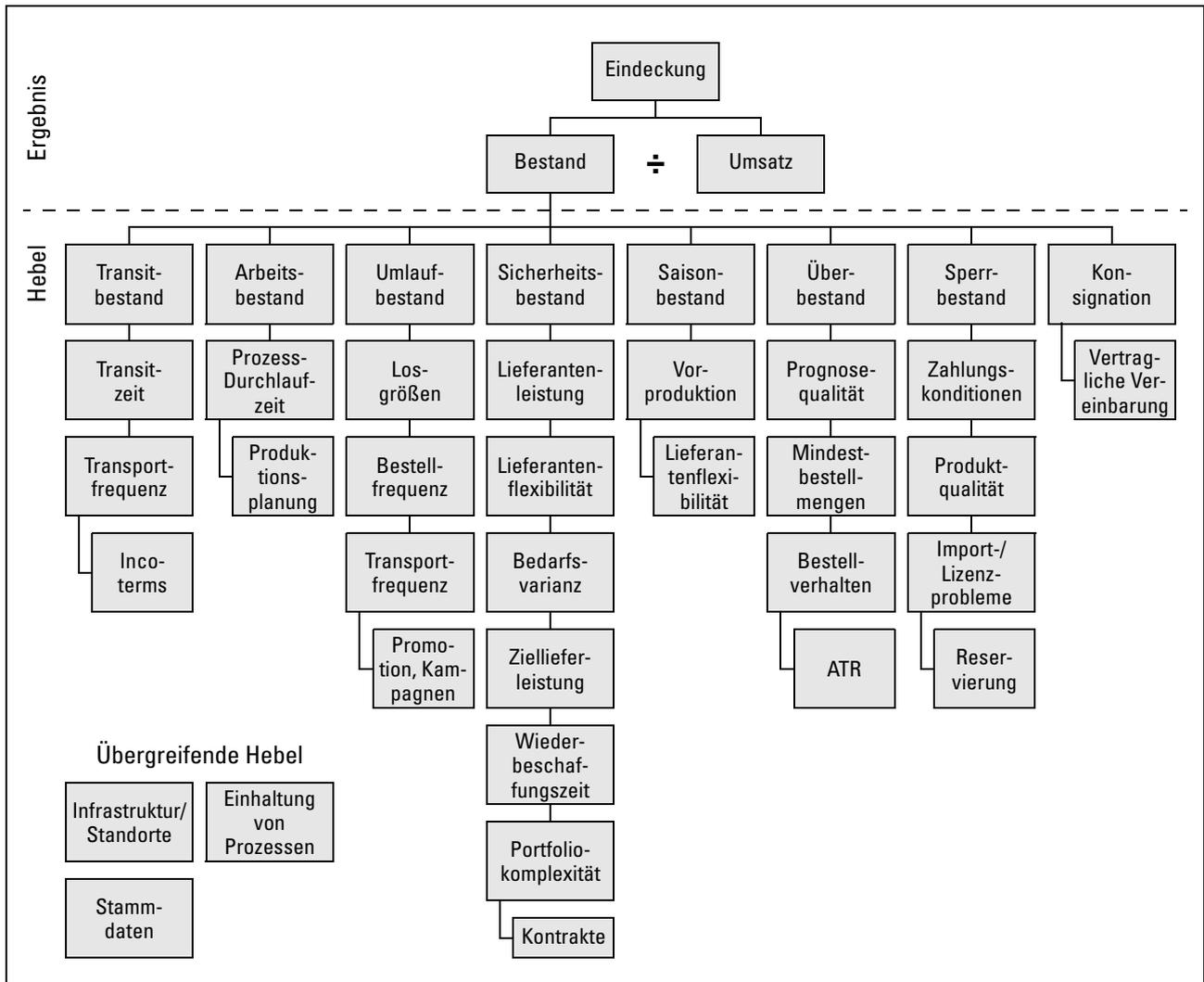
▲ Abb. 111 Übersicht über die Segmente im Bestandsmanagement



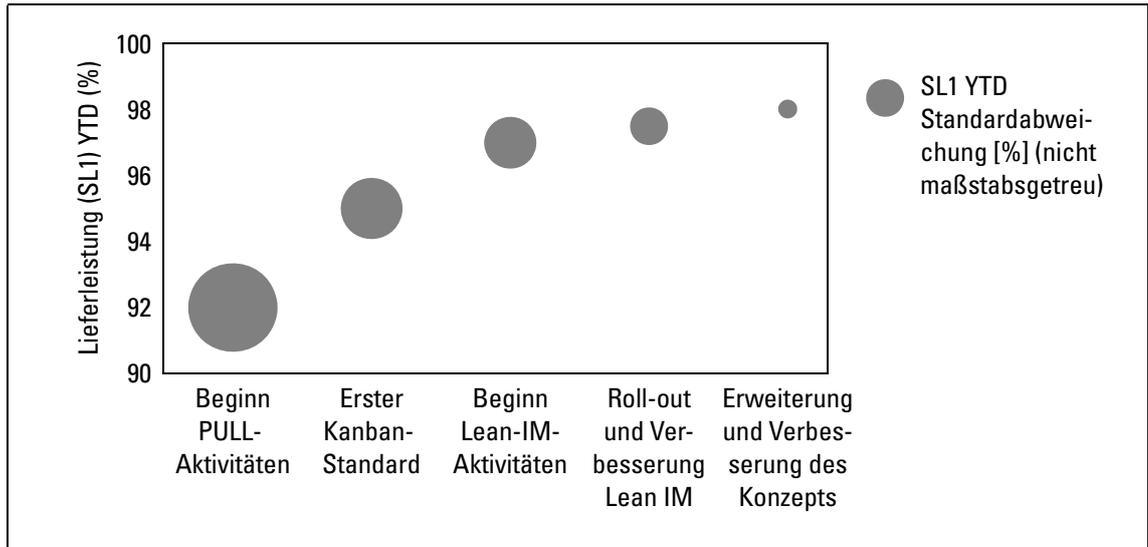
▲ Abb. 112 Material- und Informationsfluss im KANBAN-System (Schulte, 2010, S. 325)



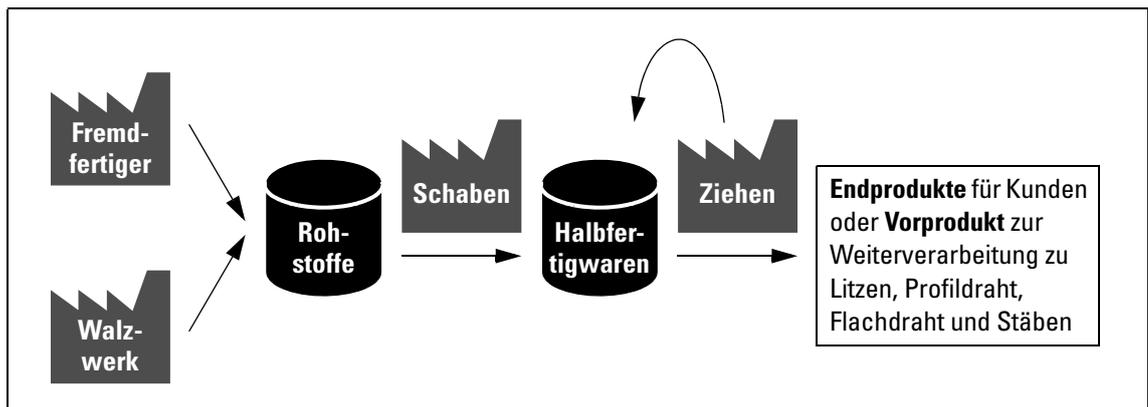
▲ Abb. 113 Teufelskreis im traditionellen Bestandsmanagement



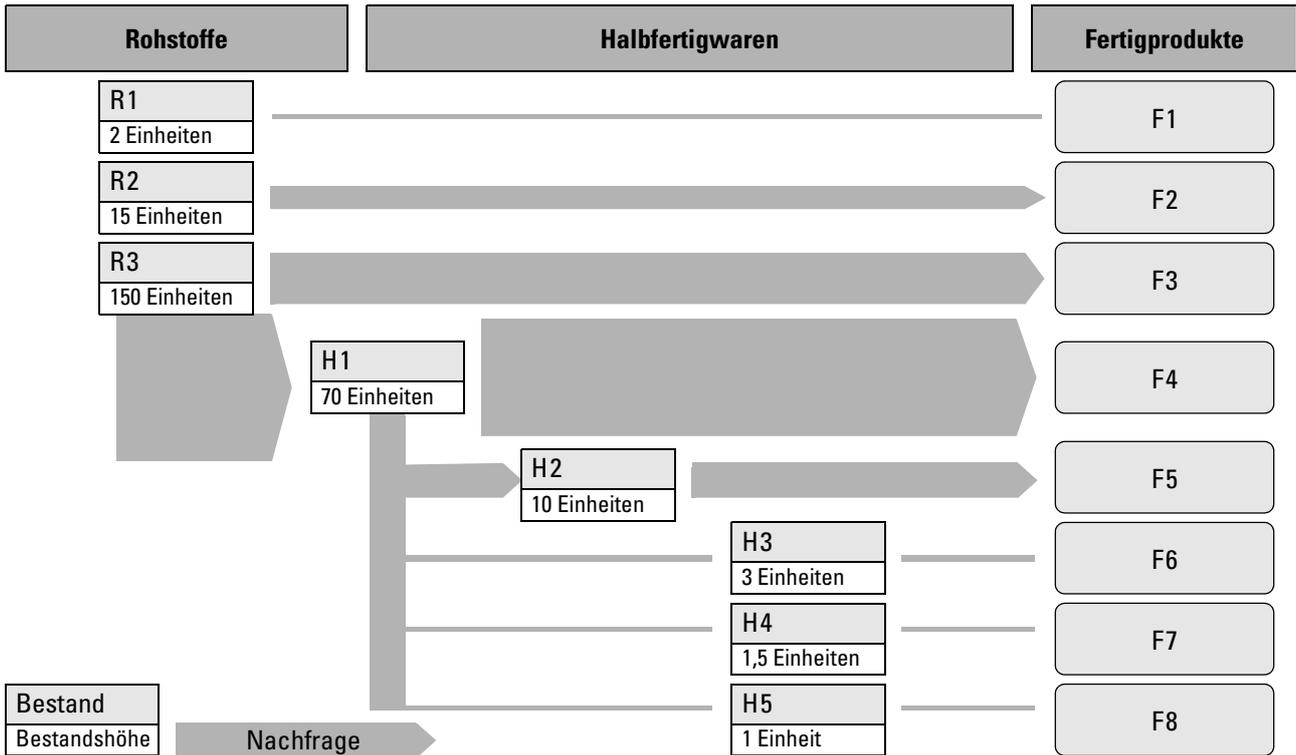
▲ Abb. 114 Beispiel eines Kennzahlenbaums



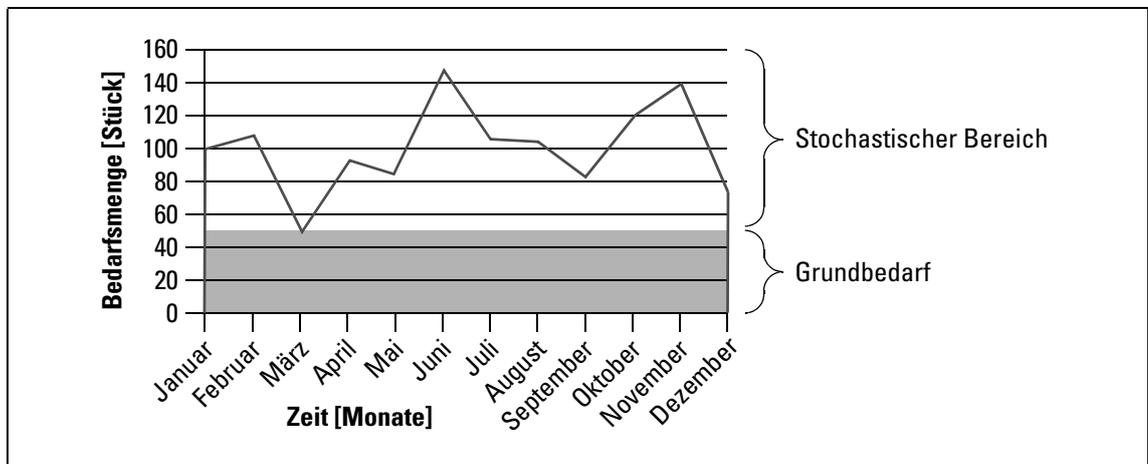
▲ Abb. 115 Entwicklung der gemessenen Lieferleistung (SL1): Erhöhung des Durchschnitts bei gleichzeitiger Verringerung der Standardabweichung durch Lean-IM-Aktivitäten



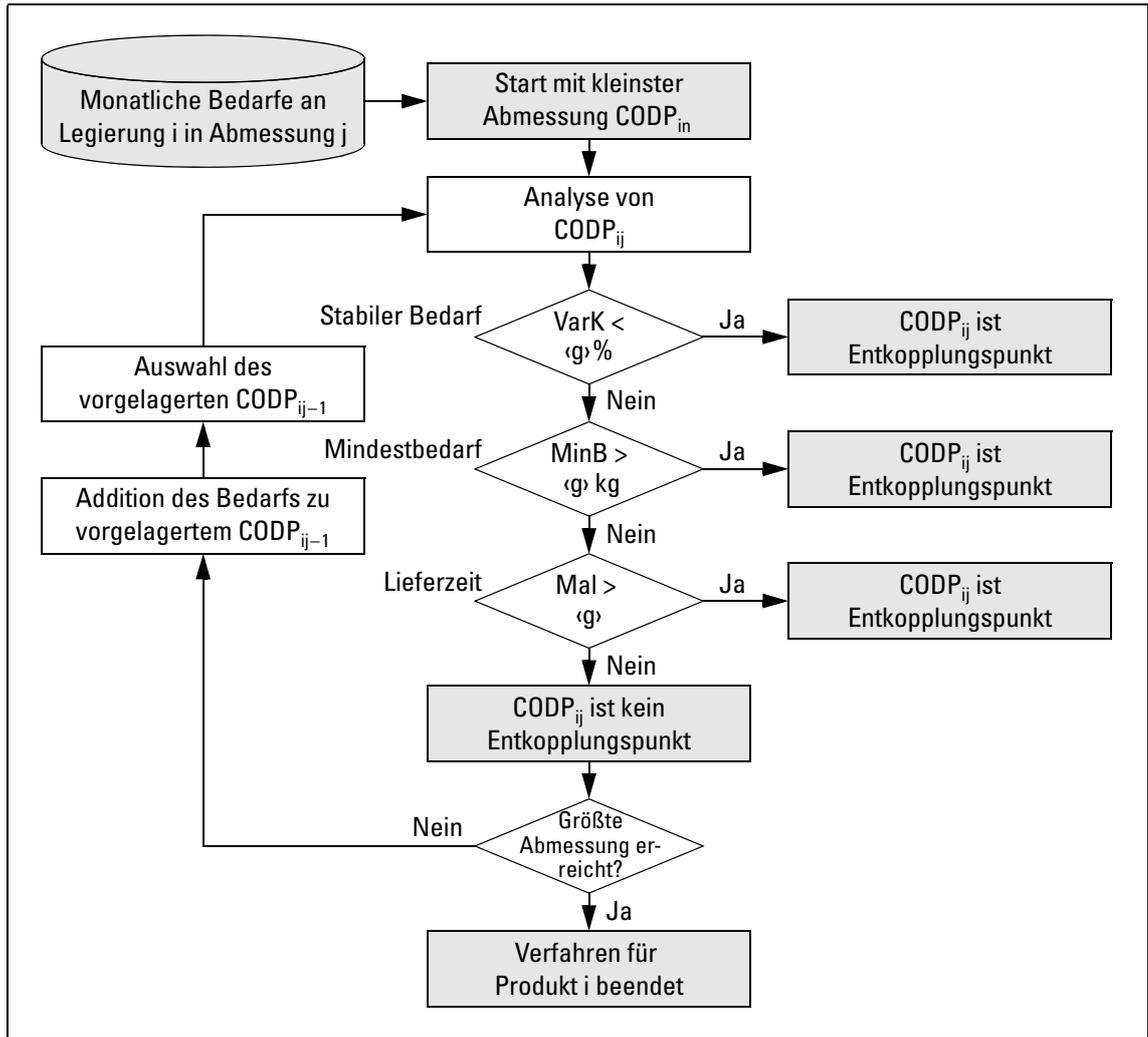
▲ Abb. 116 Schematische Darstellung des Produktionsprozesses im Bereich Legierungen



▲ Abb. 117 Lagermengen und benötigte Mengen an Runddraht in Standardabmessungen



▲ Abb. 118 Unterteilung in Grundbedarf und stochastischen Bereich

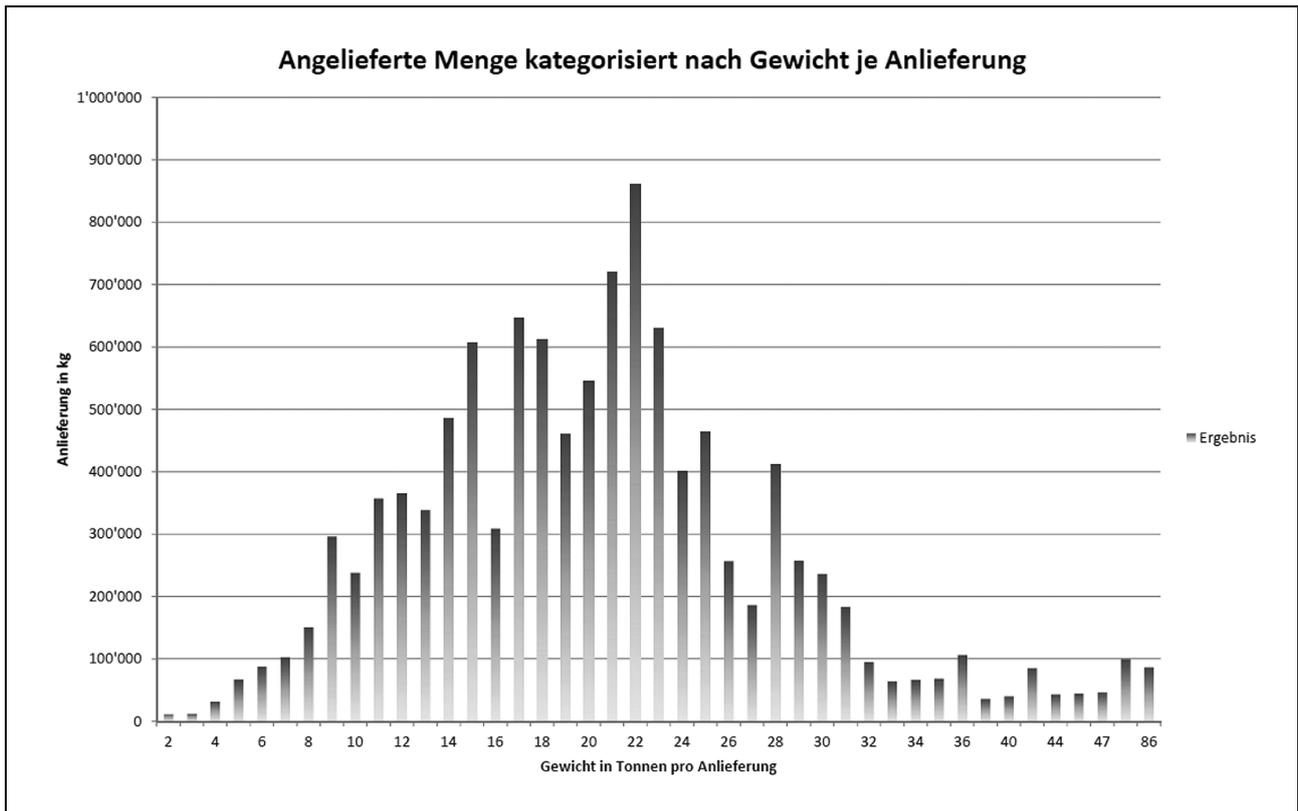


▲ Abb. 119 Entscheidungsregel zur Festlegung von Kundenentkopplungspunkten (g = individuell festzulegender Grenzwert)

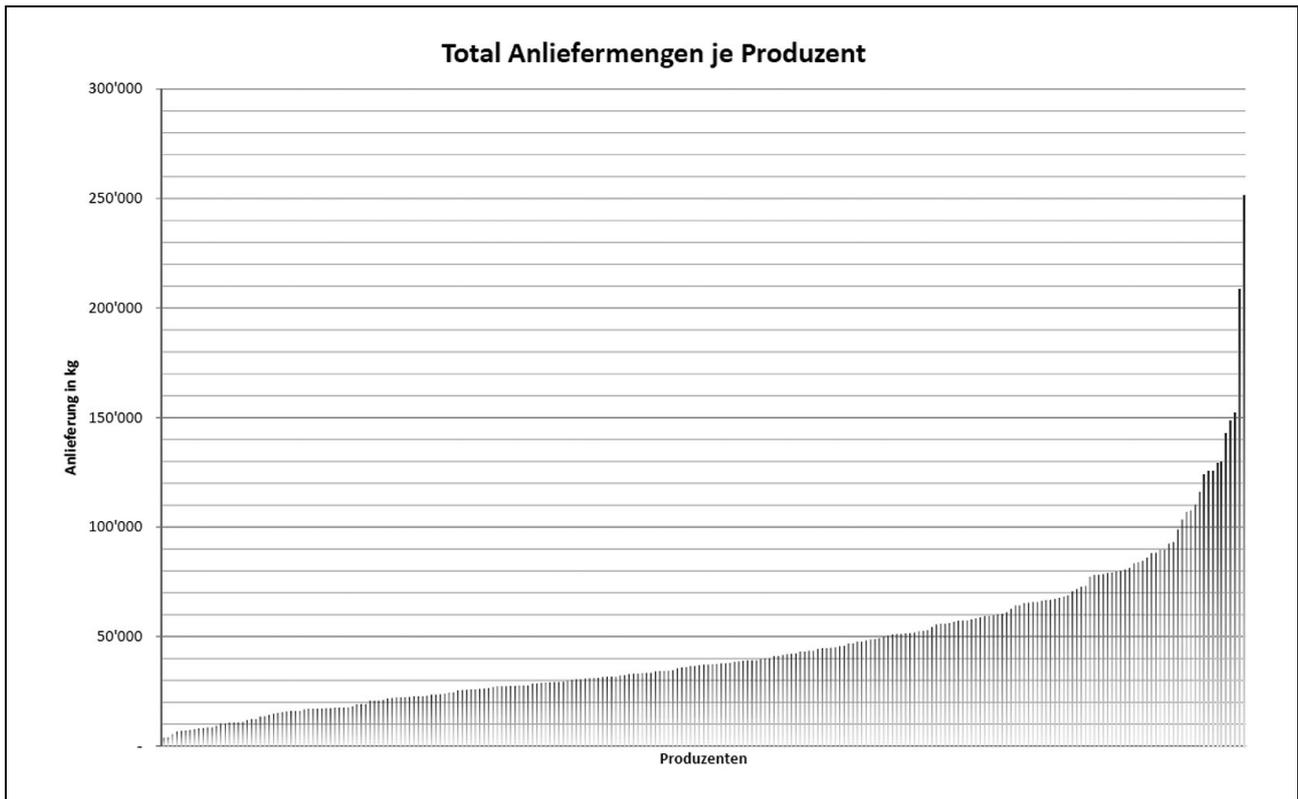
Some cultivars, different use in different seasons

	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dez	jan	feb	mrz	apr	mai
crisps	Lady Rosetta (below films)			Lady rosetta			Lady claire			Hermes / Saturna / Panda		
Crisps/fries	Agria, Ostaria,											
french fries	Agria, Charlotte, Eba											
fresh consumption	Sirtema /charlotte			Agria, Bintje, Nicola						Fontane, Santana		

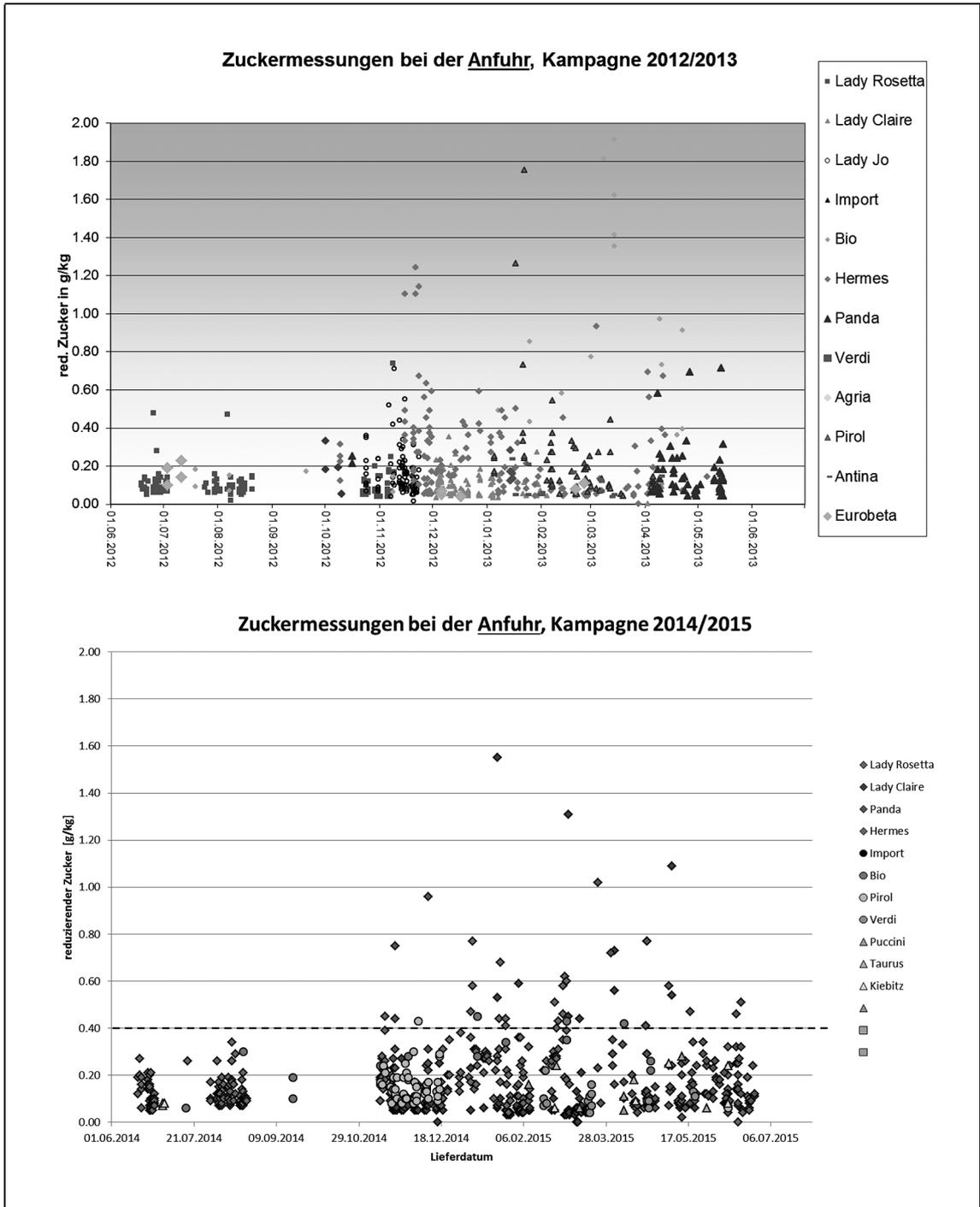
▲ Abb. 120 Verfügbarkeit von Kartoffelsorten nach Saison



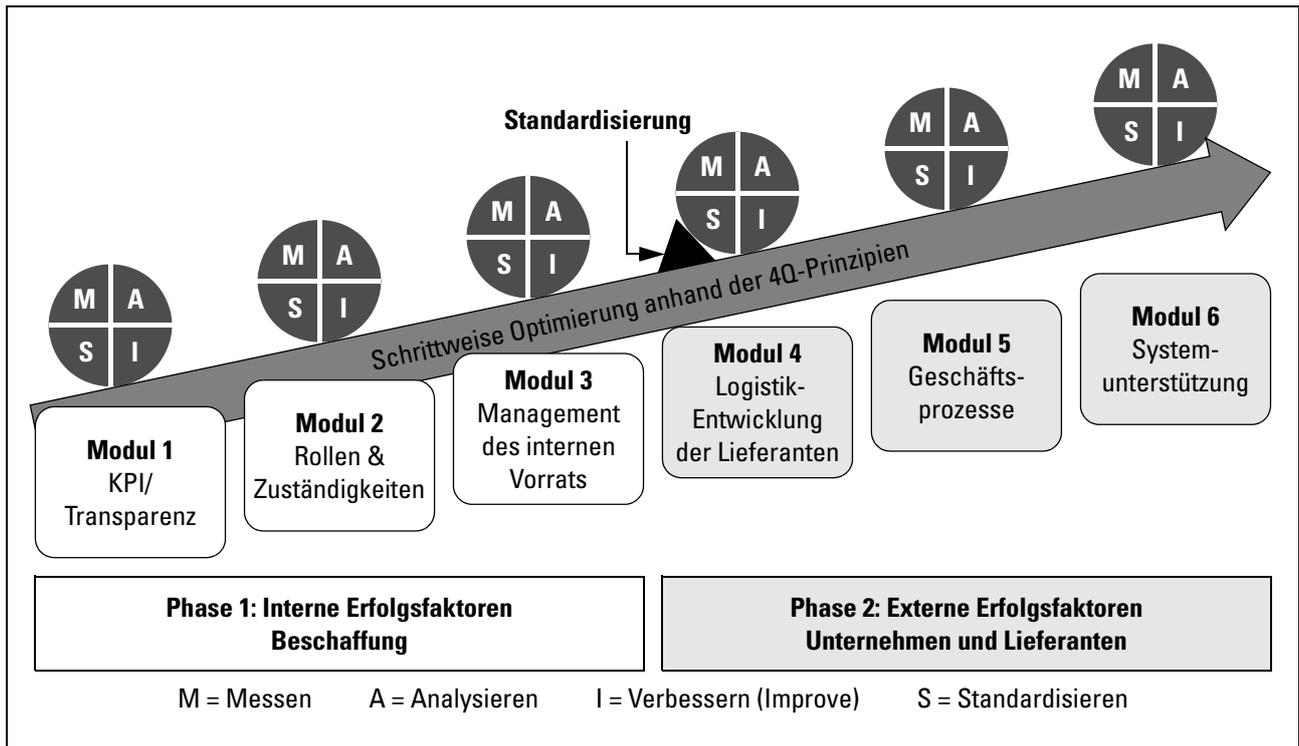
▲ Abb. 121 Übersicht der angelieferten Menge kategorisiert nach Gewicht je Anlieferung



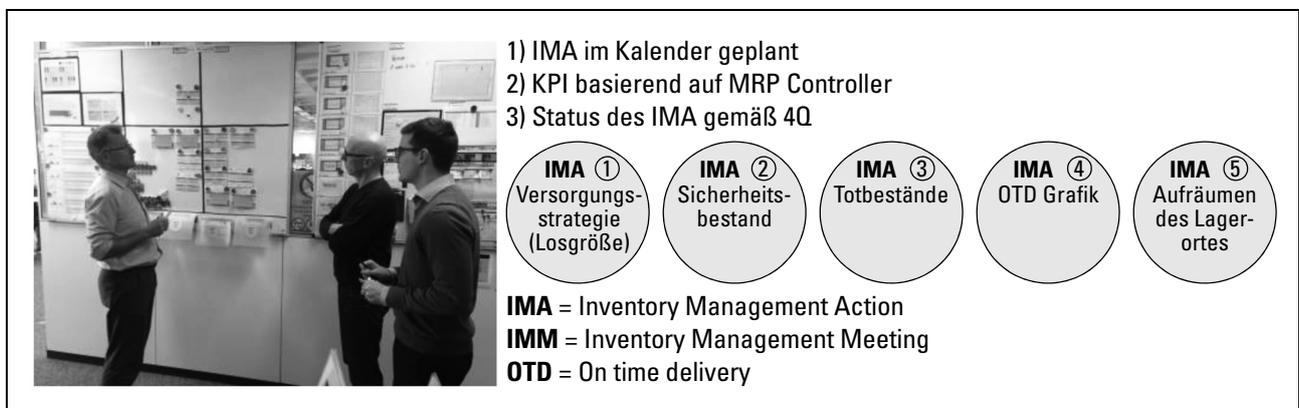
▲ Abb. 122 Übersicht über die gesamte Anliefermenge je Produzent



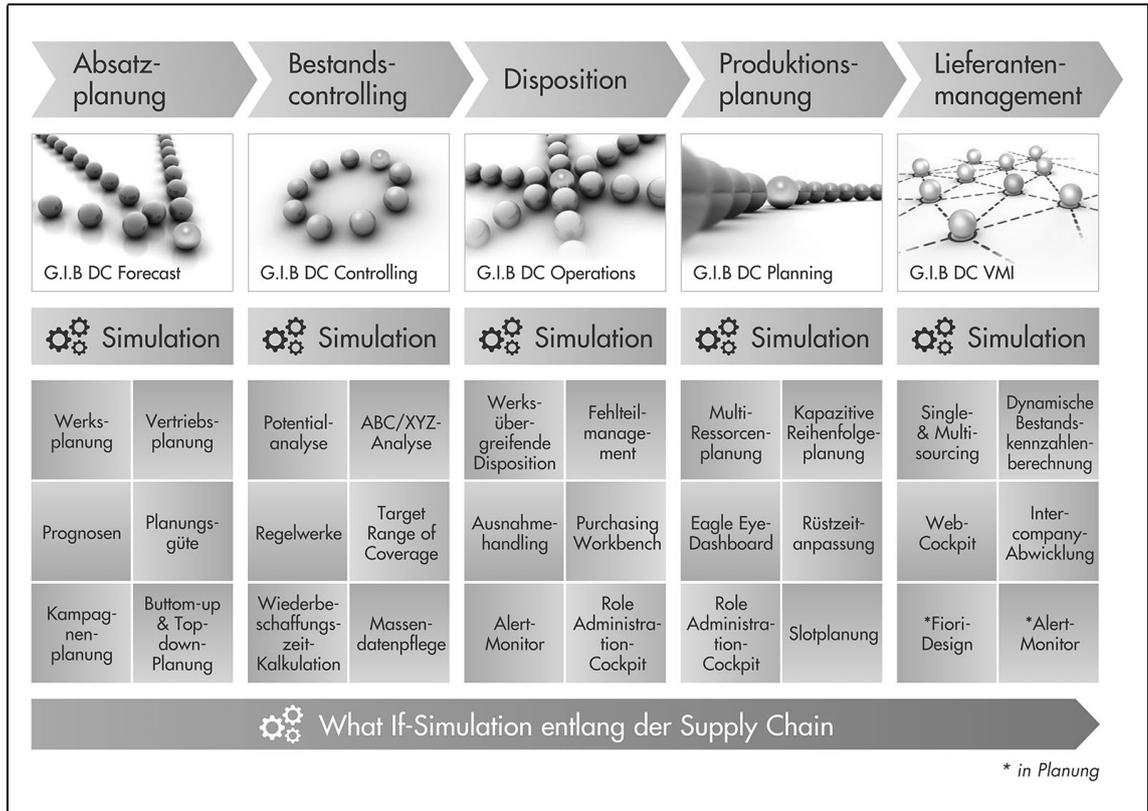
▲ Abb. 123 Übersicht über den Zuckergehalt bei der Anlieferung der Kartoffeln 2012/2013 sowie 2014/2015



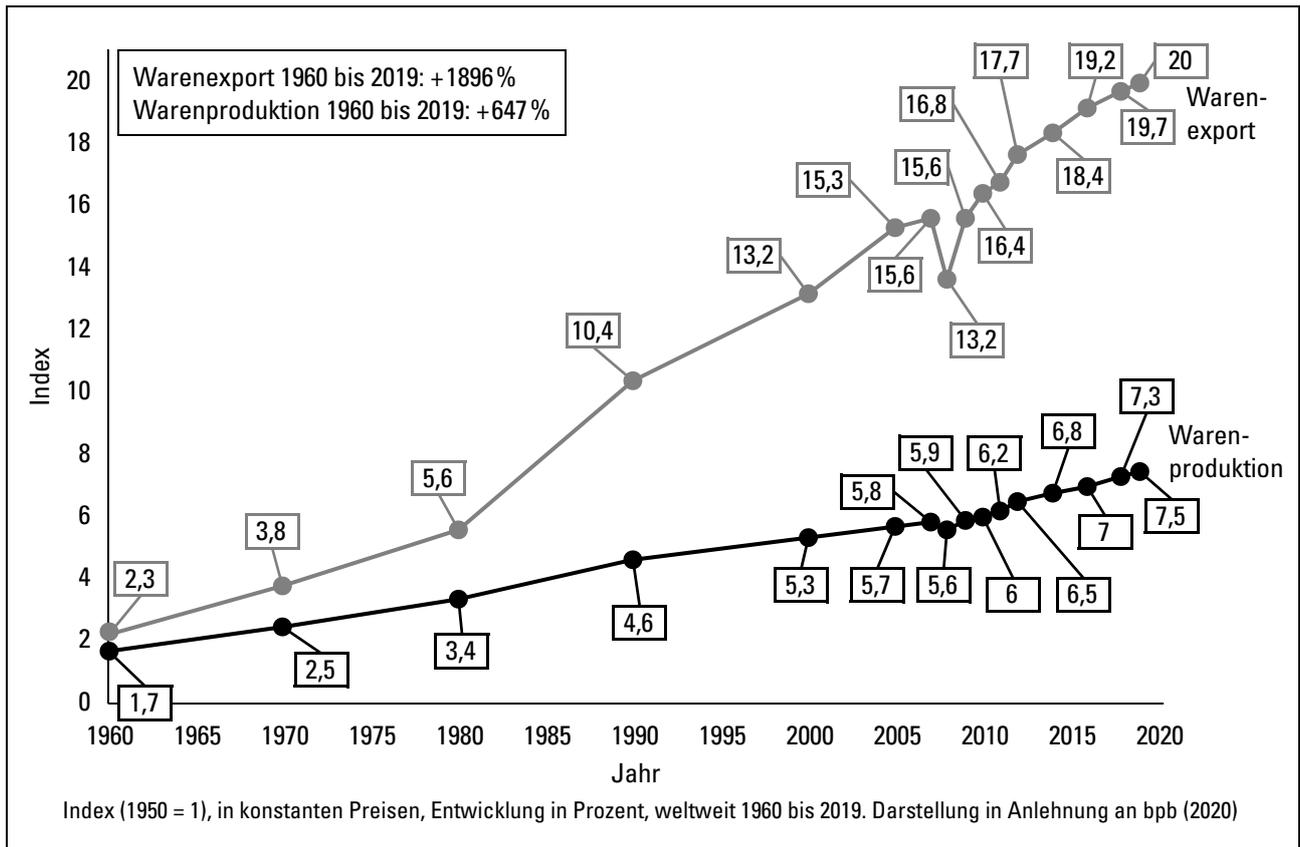
▲ Abb. 124 Übersicht der Projektstruktur ITO (Ludwig, 2014)



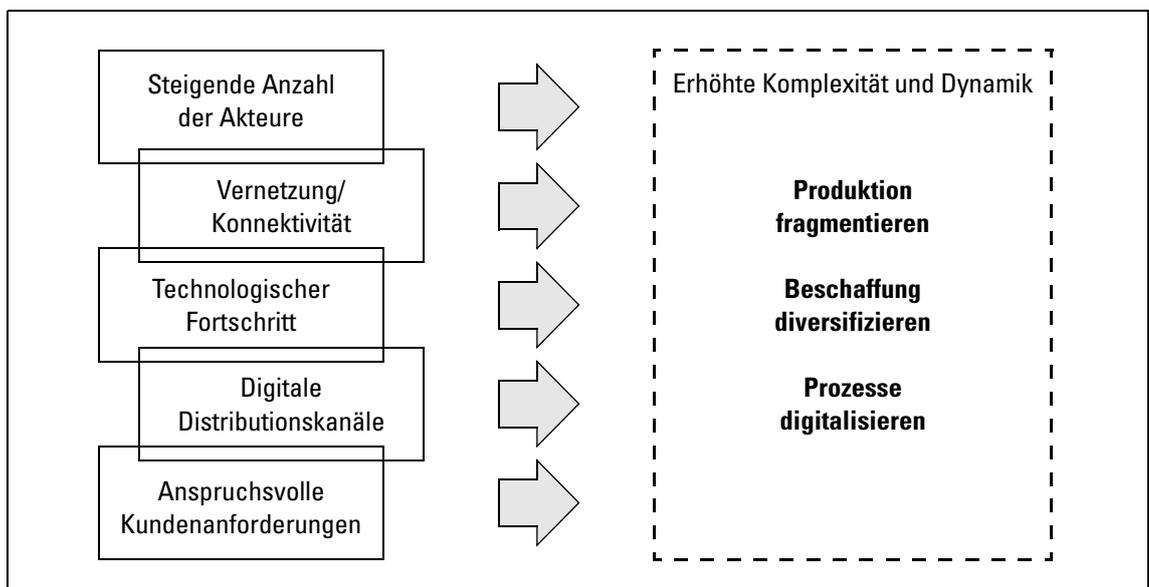
▲ Abb. 125 Mitarbeiter des Einkaufs der ABB, welche die KPIs und die laufenden Bestandes-Optimierungsaktionen zweimal wöchentlich an einem Visual Board koordinieren und anhand von drei Hauptpunkten rapportieren



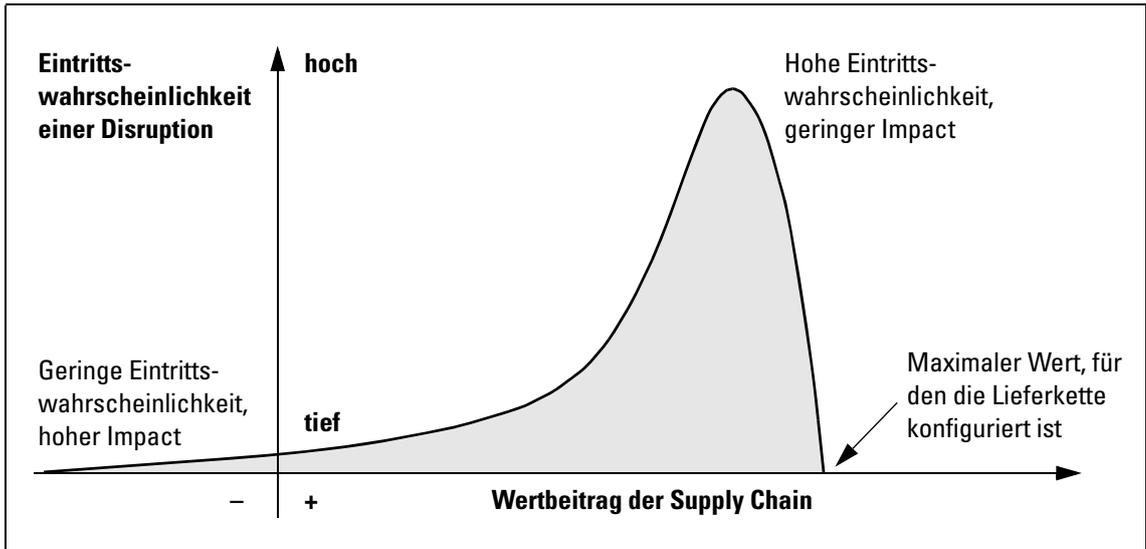
▲ Abb. 126 Abbildung der G.I.B Module (Broschüre G.I.B Dispo-Cockpit, Siegen 2013)



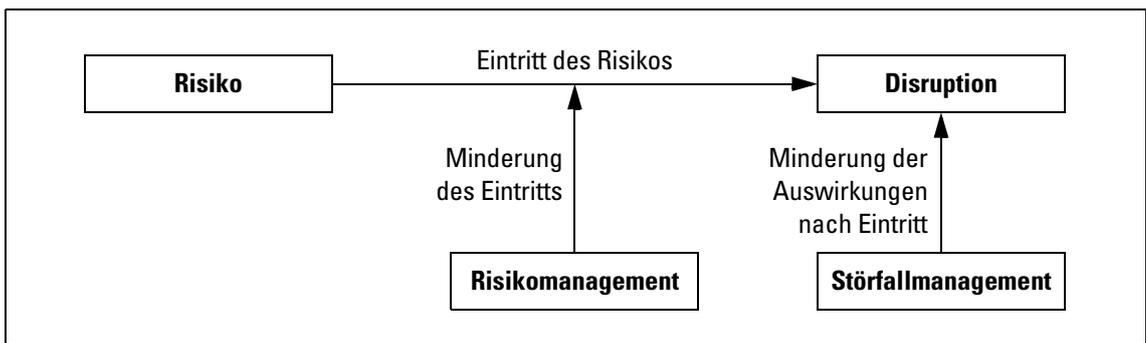
▲ Abb. 127 Entwicklung des grenzüberschreitenden Warenhandels



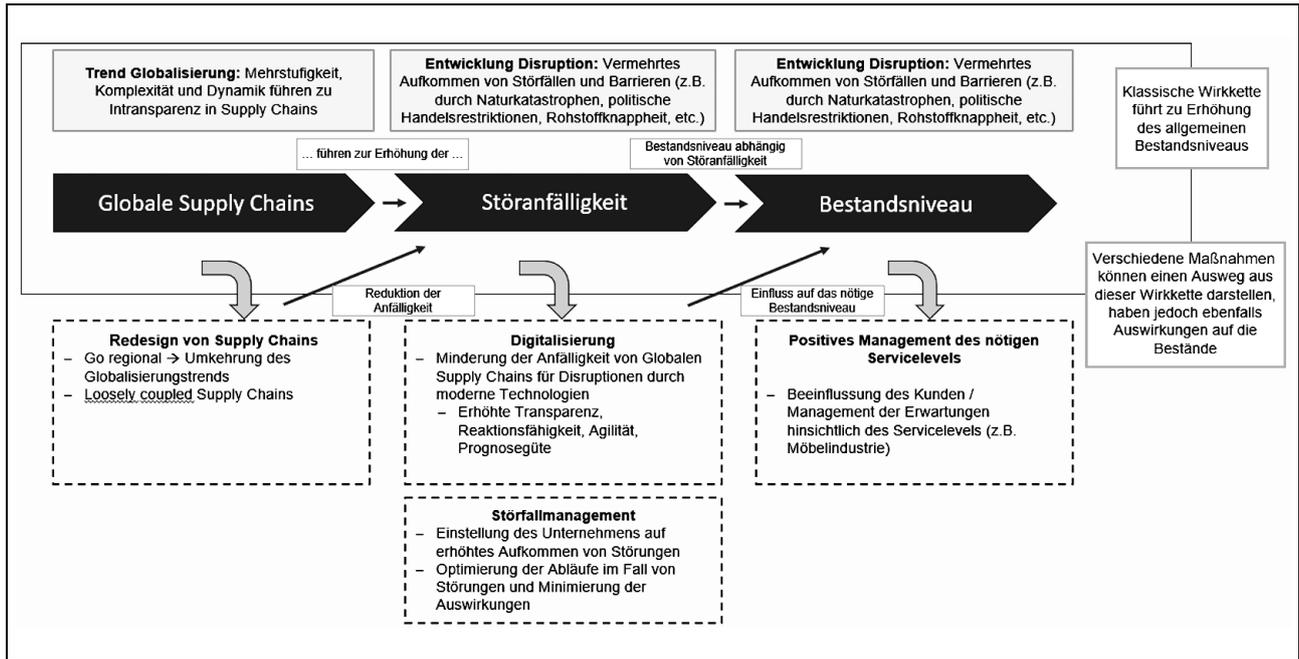
▲ Abb. 128 Treiber der Komplexität und Dynamik von globalen Supply Chains (eigene Darstellung)



▲ Abb. 129 Beispielhaftes Risikoprofil einer Supply Chain



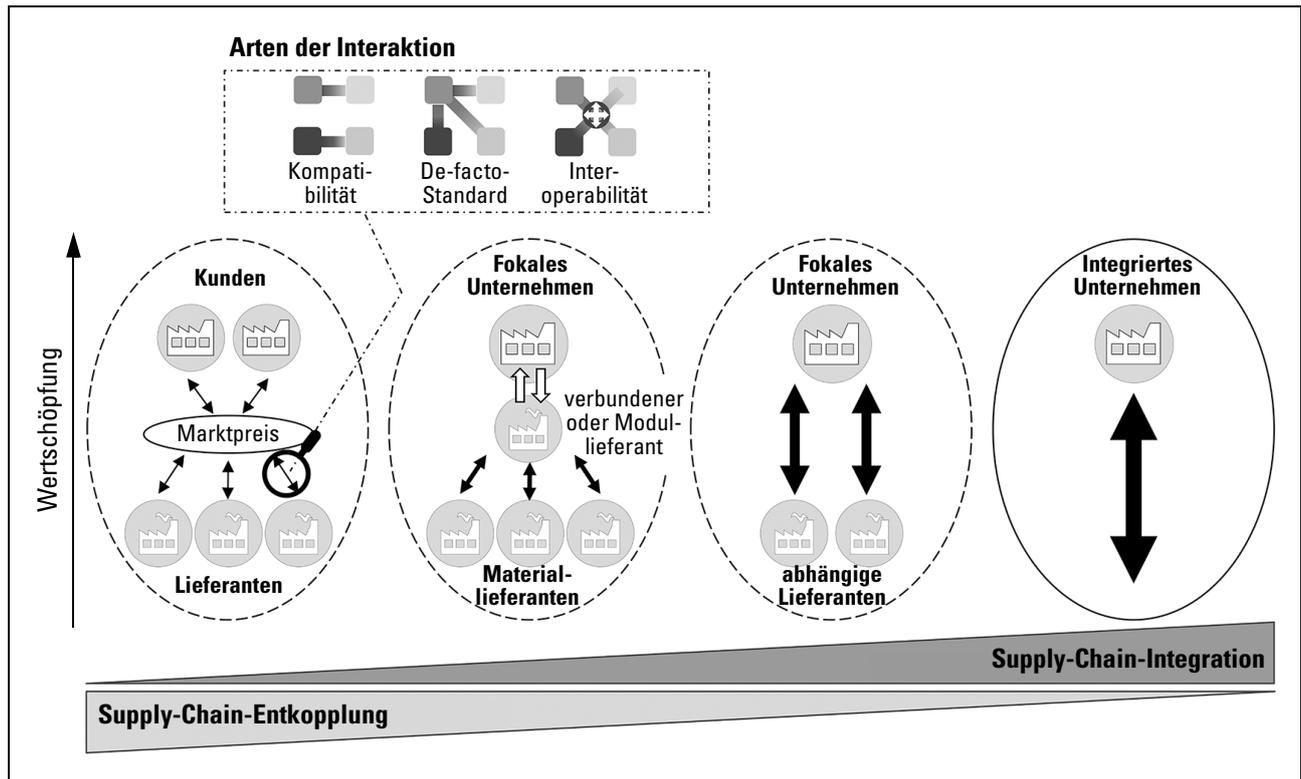
▲ Abb. 130 Generelle Wirkkette von Risiken und Disruptionen



▲ Abb. 131 Mögliche Handlungsoptionen mit Blick auf Bestände in globalen Supply Chains

Stellhebel (Komponente des Servicegrades)	Möglichkeiten der Beeinflussung durch den Lieferanten/Handlungsoptionen zur Senkung des Bestandsniveaus
Lieferbereitschaft der Waren und Services: Bereitschaft, Waren direkt aus dem Bestand zu liefern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Übereinkunft, das generelle Niveau der Lieferbereitschaft langfristig abzusenken (ggf. im Gegenzug zu niedrigeren Preisen oder anderen Vorteilen für den Kunden, wie z. B. eine erhöhte Flexibilität hinsichtlich der Bestandszusammensetzung). ■ Vereinbarung kurzfristig niedrigerer Lieferbereitschaften im Falle von eintretenden Risiken (ggf. Kompensation durch andere Stellhebel). ■ Vereinbarung differenzierter Lieferbereitschaften für verschiedene Warengruppen (kurz- oder langfristig).
Leistungsspektrum (v. a. Menge und Zeit)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Absprache von längeren Reaktionszeiten auf eingehende Bestellanfragen (generell langfristig oder kurzfristig im Fall von Disruptionen). ■ Vereinbarung eines «Spielraums» bezüglich Liefermengen inklusive der Definition und Anpassung der Grenzwerte für Über- und Untermengen (generell langfristig oder kurzfristig im Falle von Disruptionen). ■ Differenzierte Anpassung des Leistungsspektrums für bestimmte Warengruppen (kurz- oder langfristig) inkl. der Priorisierung kritischer und der Herabstufung unkritischer Warengruppen.
Preisgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etablierung einer Preisflexibilität, welche die Kompensation kurz- oder langfristiger Abstriche bei Verfügbarkeit und Leistungsspektrum durch Preisnachlässe vorsieht (dies verschafft dem Lieferanten Handlungsspielraum, v. a. im Kontext von Disruptionen). ■ Gewährung von Preisnachlässen, wenn sich durch proaktive Maßnahmen seitens des Kunden erkennbare Einsparungen bei den Bestandskosten in der Supply Chain realisieren lassen (z. B. durch Prozessinnovationen oder die Einführung fortschrittlicher Planungs- und Steuerungssoftware).
Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung von Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der für die übrigen Stellhebel festgelegten Zielwerte (generell oder im Falle von Disruptionen). ■ Vermeidung von Vertragsstrafen durch Flexibilität bei den anderen Stellhebeln (v. a. hinsichtlich des Leistungsspektrums, der Verfügbarkeit sowie der Preisgestaltung).
Betrachtungskontext und -zeitraum	<ul style="list-style-type: none"> ■ Übereinkunft über den Ausschluss von Servicegradreduktionen, welche sich auf sogenannte «force majeure»-Ereignisse (höhere Gewalt) zurückführen lassen. ■ Ggf. Ausnahme der Disruptionsfälle aus der generellen Servicelevel-Berechnung inkl. getrennter Betrachtung von «Normalbetrieb» und Betrieb bei Disruptionen.

▲ Abb. 132 Stellhebel und korrespondierende Handlungsoptionen zur proaktiven Beeinflussung des Servicegrades



▲ Abb. 133 Stufen der Integrationsintensität und die Rolle von Interoperabilität (in Anlehnung an Hofmann, 2013, S. 141, und Kolmykova, 2016, S. 57)

Betrachtungsebene	Wirkzusammenhang	Bestandsrelevanter Effekt	Mögliche Einflussgrößen
Akteur	Geringere Integrationsintensität erhöht die Reaktionszeiten in der Zusammenarbeit mit den Lieferanten	Erhöhung der Sicherheitsbestände am Wareneingang des Kunden wegen erhöhter Unsicherheit	Kritikalität der Güter, Lieferzeiten
	Risikominderung durch Entkopplung für bestimmte Arten von Disruptionen (v. a. Lieferantenausfälle)	Reduktion der Sicherheitsbestände am Wareneingang des Kunden	Kritikalität der Güter, Verfügbarkeit alternativer Lieferanten, allgemeine Risikodisposition
Netzwerk	Entkopplung mindert die Möglichkeiten einer unternehmensübergreifenden Optimierung der Bestände	Erhöhung Bestandsniveau oder ungenutzte Potentiale zur Reduktion	Allgemeines Optimierungspotential, Anzahl beteiligter Akteure
	Notwendigkeit der Berücksichtigung einer größeren Anzahl involvierter Supply-Chain-Partner	Ggf. Erhöhung des Bestandsniveaus aus Netzwerksicht trotz Reduktion bei den einzelnen Akteuren	Anzahl beteiligter Akteure, Kritikalität der Güter

▲ Abb. 134 Übersicht bestandsrelevanter Effekte von Loosely-Coupled Supply Chains