

# Operations Management

Optimale Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen im Unternehmen

von  
Joachim Reese

1. Auflage

Operations Management – Reese

schnell und portofrei erhältlich bei [beck-shop.de](http://beck-shop.de) DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

Entwicklung und Produktion, Logistik

Verlag Franz Vahlen München 2013

Verlag Franz Vahlen im Internet:

[www.vahlen.de](http://www.vahlen.de)

ISBN 978 3 8006 4484 1

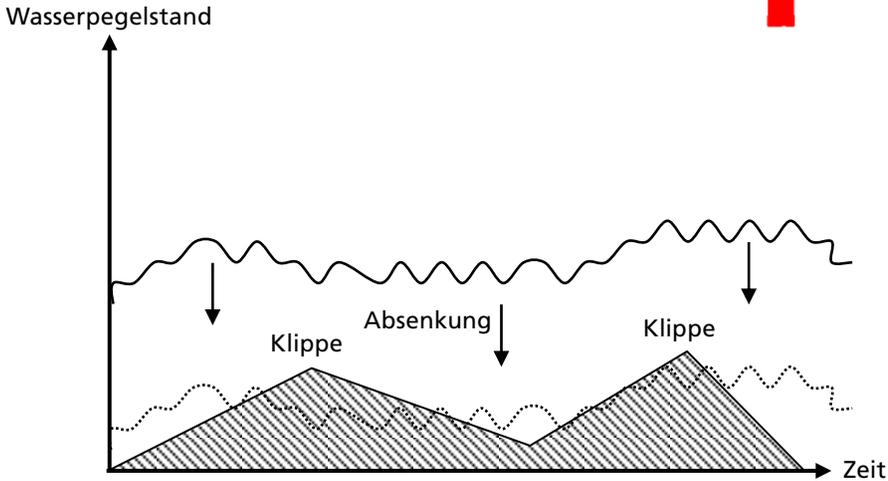


Abbildung 3.5.5: Absenkung des Wasserpegelstandes

eine enge Zusammenarbeit zwischen Lieferant und Abnehmer. Die auf den Lieferanten übertragene Verantwortung für die bedarfszeitpunktgenaue Anlieferung setzt im Allgemeinen eine langfristige vertragliche Bindung voraus. Grundlage hierfür sind beispielsweise Rahmenverträge, die Konventionalstrafen vorsehen und somit das Versorgungsrisiko bei Lieferausfällen für den Abnehmer minimieren. Oft begnügen sich die Kooperationspartner jedoch auch mit nicht einklagbaren Vereinbarungen über eine dauerhafte Beziehung, die auf gegenseitigem Vertrauen basiert. Die individuelle Vertragsgestaltung hängt stets auch von der Marktmacht der Vertragspartner ab.

Die Anwendung des Prinzips der Just-in-Time-Beschaffung wird in der ökonomischen Theorie zunächst für regelmäßig benötigte Güter mit hohem Verbrauchswert empfohlen. Nur für solche Güter lassen sich die aufwändigen logistischen Maßnahmen, die zu treffen sind, rechtfertigen. Unabhängig davon muss alles unternommen werden, um die hohen Logistikkosten, die im Zusammenhang mit dem Just-in-Time-Prinzip anfallen, so weit zu reduzieren, dass eine Just-in-Time-Beschaffung bei Vorliegen der grundlegenden Voraussetzungen wirtschaftlich wird.

Zwischenbetriebliche Just-in-Time-Belieferungen erfolgen inzwischen zu 90 % mit LKWs. Die Problematik dieser Art des Lieferverkehrs besteht in den nicht absehbaren Kostenentwicklungen im Transportbereich, welche vor allem durch Straßenbenutzungsgebühren (Maut), Benzinpreise sowie die darauf zu entrichtenden Öko-Steuern bedingt sind. Wenn man außerdem berücksichtigt, dass die Auslastung von LKWs, die im Just-in-Time-Verkehr unterwegs sind, längst nicht dem mittleren Auslastungsgrad aller Nutzfahrzeuge entspricht, besteht offenbar ein erhebliches Potenzial zur Reduzierung der Logistikkosten, indem nach geeigneten Kooperationsalternativen zwischen den Partnern der logistischen Kette gesucht wird. Durch die planbaren und regelmäßigen Lieferungen im Rahmen der Just-in-Time-Beschaffung lassen sich solche Lösungen bestens

institutionalisieren, d. h. über einen längeren Zeitraum vereinbaren, so dass die Einrichtung der zugehörigen Infrastruktur lohnend wird.

Im Folgenden wollen wir einige Konzepte erörtern, mit denen eine Erhöhung des Auslastungsgrads der LKWs angestrebt wird und die dementsprechend einer Erhöhung des Preises für Logistikleistungen rechtzeitig entgegenwirken können. Mit allen Maßnahmen wird das Ziel verfolgt, die mit den LKWs einer bestimmten Größenordnung zurückgelegten Kilometer (Tonnenkilometer) und somit die Transportkosten zu minimieren.

## Gebietsspeditionskonzept

Ursprünglich geht das Just-in-Time-Konzept von einem einzigen Lieferanten für jedes Teil aus (Single Sourcing). Wenn im Allgemeinen in der Fertigungsindustrie auch eine Tendenz zur Konzentration auf einige wenige Lieferanten beobachtbar ist, kann ein Single Sourcing in der Reinkultur aufgrund der Angebotsvielfalt, aber auch aus Gründen der Liefersicherheit, in der Praxis als unerreichbarer Zustand betrachtet werden. Die Ausgestaltung des Logistiksystems muss deshalb prinzipiell nicht nur die Koordination zwischen einem Kunden und einem Lieferanten berücksichtigen, sondern auch das Optimierungspotenzial der Abstimmung verschiedener Lieferanten nutzen. Eine Möglichkeit der Nutzung des Multiple Sourcing zur Erhöhung der Effizienz des Logistiksystems besteht in der Beauftragung eines Gebietsspediteurs. Hierbei wird für alle in einer Region räumlich konzentrierten Zulieferer ein Logistikunternehmen bestimmt, das im Auftrag eines Kunden arbeitet und für alle Transporte von den regionalen Lieferanten zum Kunden verantwortlich ist. Dieser vom Kunden eingesetzte Gebietsspediteur fährt zunächst die Lieferanten sukzessiv an und kann danach den Kunden mit einem erheblich höher ausgelasteten LKW beliefern. Dadurch, dass im Rahmen des Just-in-Time-Prinzips oftmals tägliche oder sogar stündliche Lieferungen vereinbart sind, entfällt das Problem der Terminabstimmung dieser Lieferungen. Somit ist als Gestaltungsaufgabe dieses Konzepts nur die Fahrtroute zwischen den in Frage kommenden Lieferanten zu

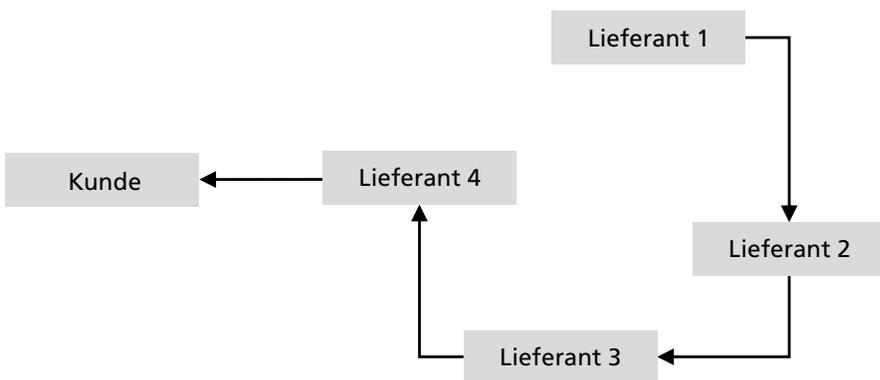


Abbildung 3.5.6: Lieferantenseitiges Gebietsspeditionskonzept

optimieren, ohne die Just-in-Time-Lieferbedingungen zu verletzen. Eine Lösung dieser Aufgabe ist beispielhaft in Abbildung 3.5.6 veranschaulicht.

Die Fahrtroute eines LKWs vom ersten Lieferanten bis zum Kunden wird als Tour bezeichnet. Für die optimale Zusammenstellung einer Tour existieren Modelle und Methoden zur Tourenplanung, mit deren Anwendung gewährleistet ist, dass das Ziel, die gesamte Fahrstrecke zu minimieren, systematisch verfolgt wird.

### Beispiel: Tourenplanung

Zur Veranschaulichung wollen wir im Folgenden ein einfaches Tourenplanungsproblem auf der Basis des lieferantenseitigen Gebietsspeditionskonzepts betrachten. Wir gehen davon aus, dass vier regionale Lieferanten (A, B, C und D) einen Kunden K im Rahmen einer Just-in-Time-Belieferung mit Material versorgen. Verantwortlich für den Materialtransport ist Lieferant A, der die anderen drei Lieferanten auf dem Weg zum Kunden sukzessive anfährt und nach Auslieferung der Ware direkt zum Ausgangsort zurückkehrt. Die regionale Anordnung der Lieferanten können wir der Abbildung 3.5.7 entnehmen, die Entfernungen zwischen den Knoten sind in der Tabelle 3.5.4 zusammengefasst.

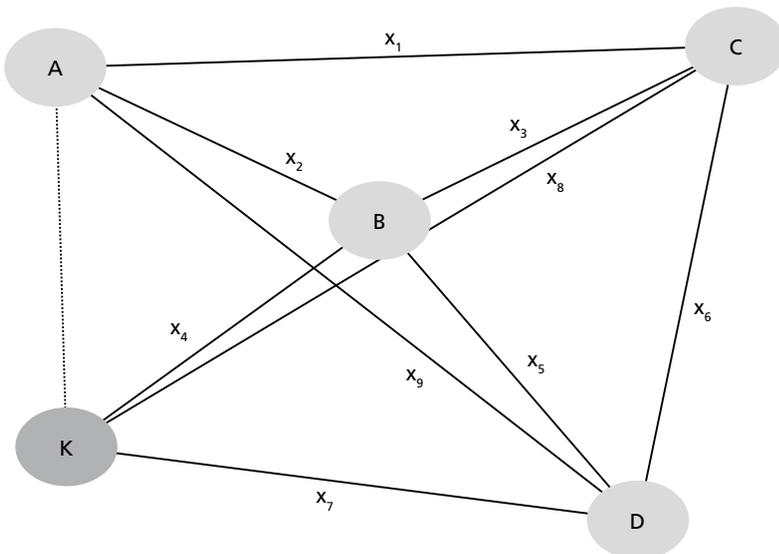


Abbildung 3.5.7: Räumliche Anordnung der Lieferanten

Für Lieferant A besteht nun das Tourenplanungsproblem darin, die Fahrstrecke zu minimieren, denn bei linearen Transportkosten werden so die gesamten Distributionskosten minimiert. Unterstellen wir einen Transportkostensatz von 1,20 GE pro Kilometer, so können wir mit den in Tabelle 3.5.4 angegebenen Entfernungen alternative Fahrstrecken berechnen. Eine erste Alternative

besteht etwa in einer Tour, bei der zunächst Lieferant C ( $x_1 = 100$  km), dann Lieferant B ( $x_3 = 70$  km) und schließlich Lieferant D ( $x_5 = 100$  km) angefahren wird, bevor es dann zum Kunden K geht ( $x_7 = 70$  km). Die letzte Teilstrecke vom Kunden zum Ausgangsort zurück wird bei allen Alternativen gleichermaßen gefahren und muss bei einem Vergleich deshalb nicht weiter betrachtet werden. Für die erste Alternative ergibt sich damit eine relevante Fahrstrecke von insgesamt 340 Kilometern, die multipliziert mit dem Fahrkostensatz von 1,20 GE zu Gesamtkosten von 408 GE führt. Die Ergebnisse weiterer Alternativen entnehmen wir Tabelle 3.5.5.

Strecke	Streckenlänge in km
$x_1$	100
$x_2$	50
$x_3$	70
$x_4$	60
$x_5$	100
$x_6$	140
$x_7$	70
$x_8$	120
$x_9$	120

Tabelle 3.5.4: Entfernungen zwischen den Standorten

Tour	Fahrstrecke in km	Fahrtkosten in GE
Alternative: 1: A → C → B → D → K ( $x_1 + x_3 + x_5 + x_7$ )	340	408,00
Alternative: 2: A → B → C → D → K ( $x_2 + x_3 + x_6 + x_7$ )	330	396,00
Alternative: 3: A → B → D → C → K ( $x_2 + x_5 + x_6 + x_8$ )	410	492,00
Alternative: 4: A → C → D → B → K ( $x_1 + x_6 + x_5 + x_4$ )	400	480,00
Alternative: 5: A → D → C → B → K ( $x_9 + x_6 + x_3 + x_4$ )	390	468,00
Alternative: 6: A → D → B → C → K ( $x_9 + x_5 + x_3 + x_8$ )	410	492,00

Tabelle 3.5.5: Kosten alternativer Fahrstrecken

Die Alternative 2, bei der die Lieferanten in der Reihenfolge Lieferant B, Lieferant C, Lieferant D angefahren werden, ist danach die günstigste Alternative. Durch die Aufnahme zusätzlicher Nebenbedingungen, etwa von Transportkapazitäten, Liefermengen und Lieferterminen oder des allgemeinen Verkehrsaufkommens, ließe sich dieses Beispiel realitätsnäher erweitern. Das Auffinden einer Optimallösung wird damit jedoch auch wesentlich komplizierter.

Das Gebietsspeditionskonzept kann auch vom Lieferanten betrieben werden. Wenn der Lieferant die Möglichkeit hat, seine Kunden regional zusammenzufassen, kann er ebenfalls den Einsatz eines Gebietsspediteurs veranlassen. Falls für jeden Kunden ein individueller Lieferrhythmus respektive Termin vereinbart wurde, kompliziert sich die Gestaltungsaufgabe allerdings erheblich. Zum Teil können unterschiedliche Liefertermine durch die zeitliche Entfernung zwischen den Standorten der Kunden aufgefangen werden. Häufig werden auch Strafkosten („Penalties“) für Lieferverzögerungen vereinbart.

Die Beauftragung eines Gebietsspediteurs durch den Lieferanten setzt voraus, dass die Lieferkosten für den Lieferanten entscheidungsrelevant sind. Insofern muss der Kunde dafür sorgen, dass der Lieferant für die Logistikkosten verantwortlich wird. Dies kann nur durch die Übertragung der Logistikkfunktion an den Lieferanten erfolgen. Dem Lieferanten wird für seine Zulieferleistung ein fester Preis pro Tonnenkilometer gezahlt. Die Minimierung der Lieferkosten bietet dem Lieferanten damit einen Anreiz, seinen Gewinn zu steigern. Abbildung 3.5.8 veranschaulicht dieses kundenseitige Gebietsspeditionskonzept.

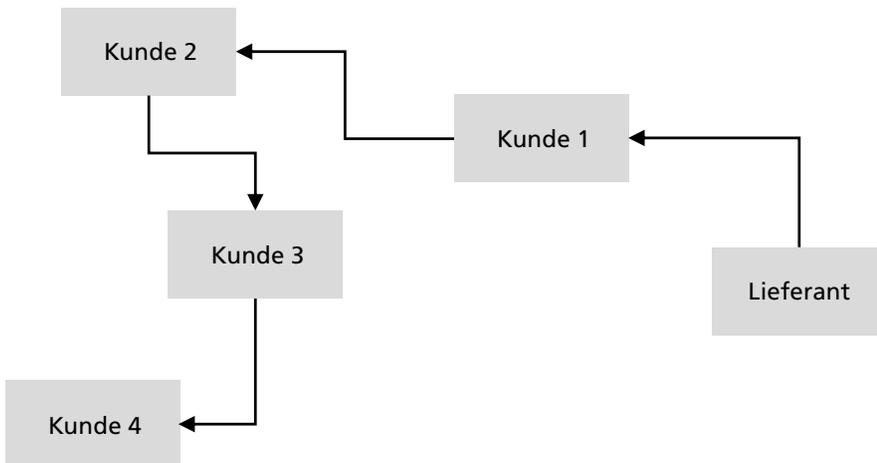


Abbildung 3.5.8: Kundenseitiges Gebietsspeditionskonzept

## Just-in-Time-Lager

Obwohl sich mit dem Just-in-Time-Prinzip üblicherweise gerade der Verzicht auf Lagerhaltung verbindet, kann es durchaus effizienzsteigernd sein, im Rahmen dieses Konzepts ein spezielles Just-in-Time-Lager einzurichten. Ein solches Lager ist lediglich ein Pufferlager und dient der Koordination der Zulieferung verschiedener Materialien von verschiedenen Lieferanten zu unterschiedlichen Kunden. Das Lager ermöglicht eine Erhöhung des Auslastungsgrads der einzelnen Touren vom Lieferanten zum Lager wie auch vom Lager zu den Kunden durch Neuzusammenstellung der einzelnen LKW-Ladungen. Die zweifache Gestaltungsaufgabe des Konzepts besteht in der einmaligen Bestimmung des Standorts für den Umschlagplatz sowie in der laufenden Tourenzusammenstellung. Die beiden Aufgaben haben zwar eine unterschiedliche Fristigkeit. Jedoch hängen sie wechselseitig voneinander ab. Für die Tourenplanung ist ausschlaggebend, wo das Lager angesiedelt ist. Bei der Wahl des Standorts muss wiederum berücksichtigt werden, welche Touren prinzipiell erwartet werden. Abbildung 3.5.9 stellt das Konzept graphisch dar.

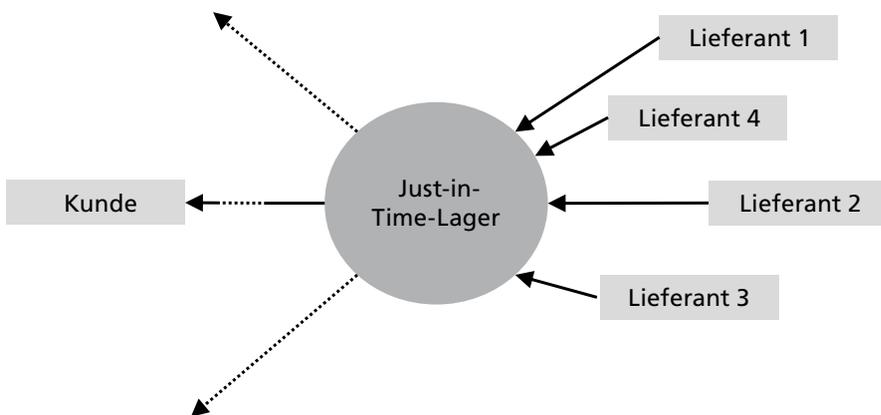


Abbildung 3.5.9: Just-in-Time-Lagerkonzept

Im Vergleich zum Gebietsspeditionskonzept liegen die Vorteile des Just-in-Time-Lagers vor allem in der zweifachen Bündelung der transportierten Güter. Bei geeigneter Lieferstruktur sind die LKWs sowohl auf dem Weg zwischen dem Lieferanten und dem Just-in-Time-Lager als auch auf der Strecke zwischen dem Just-in-Time-Lager und dem Kunden jeweils voll ausgelastet, auch wenn im Just-in-Time-Lager ein Umladevorgang erfolgt. Hingegen findet beim Gebietsspeditionskonzept lediglich ein Bündelungsvorgang statt.

Die eigentliche Problematik des Just-in-Time-Lagers liegt in dem erhöhten Informationsbedarf. Um die Investitionsentscheidung zu begründen, müssen längerfristige Daten über die Lagernutzung, d. h. über Transportmengen und Lieferzeitpunkte vorliegen. Solche Daten sind jedoch häufig für den gesamten

Betrachtungszeitraum nicht sicher verfügbar. Wir beobachten deshalb in der betrieblichen Praxis, dass Just-in-Time-Läger noch nicht in allen Branchen verbreitet sind.

## Güterverkehrszentrum

Die bei der Einrichtung eines Just-in-Time-Lagers auftretenden Informationsdefizite bieten vielfach Anlass, sich nach Lösungen umzusehen, bei denen die Verantwortung für den Umschlagplatz weder beim Lieferanten noch beim Kundenunternehmen liegt. Wenn der Umschlagplatz durch ein unabhängiges Dienstleistungsunternehmen zur Verfügung gestellt wird, bezeichnet man ihn als Güterverkehrszentrum. In der Regel umfasst das hier vorhandene, vielfach auch kommunal subventionierte Dienstleistungsangebot weitere Serviceleistungen, die den Umschlag und die Lagerleistung ergänzen.

Die Dienstleistung eines Güterverkehrszentrums geht über die entstehenden Lager- und Umschlagkosten in die aktuelle Planung des Lieferanten respektive des Kunden ein. So kann unter Berücksichtigung der jeweils aktuellen Transportmengen und -zeiten wiederum eine optimale Tourenplanung vorgenommen werden.

Da ein Güterverkehrszentrum von einem unabhängigen Unternehmen betrieben wird, ist die Standortentscheidung bereits längst gefallen, bevor es von den Kunden genutzt wird. Aus Sicht des einzelnen Nutzers ist der Standort im Allgemeinen suboptimal, d. h. es müssen Umwegfahrten in Kauf genommen werden. Dies liegt daran, dass der Standort bei der Vielzahl der vorgesehenen Nutzer eine Kompromisslösung darstellt. Gegenüber dem Just-in-Time-Lager hat das Güterverkehrszentrum jedoch den Vorteil, dass das Investitionsrisiko auf den Betreiber überwälzt wird, so dass Kunden lediglich für die tatsächliche Inanspruchnahme von Leistungen bezahlen müssen. Im Übrigen sind die Vorteile des Güterverkehrszentrums mit denen des Just-in-Time-Lagers durchaus vergleichbar.

Wie wir sehen konnten, birgt die Just-in-Time-Beschaffung eine Reihe von Vorteilen, denen aber auch Nachteile gegenüberstehen. Im Zuge der Arbeitsteilung, wie sie in einer modernen Volkswirtschaft realisiert wird, sind die Transportkosten so stark angewachsen, dass vielfach vermutet wird, der Grad der optimalen Arbeitsteilung sei bereits überschritten. Wenn dennoch am Just-in-Time-Prinzip festgehalten wird, weil diese Koordinationsform neben Kosteneinsparungen auch Qualitätsgewinne verspricht, so ist in Betracht zu ziehen, dass Zulieferer und Produzenten in Zukunft wieder stärker regional konzentriert werden. In Japan, aber auch in anderen asiatischen Industriestaaten, wird diese Form der Just-in-Time-Kooperation in Industriebetrieben seit langem praktiziert. Auch in Deutschland – so beispielsweise in der Automobilindustrie – entstehen vermehrt Zulieferbetriebe in unmittelbarer Nähe zum Kunden. Das Logistikproblem wird dadurch natürlich entschärft. Allerdings kann eine solche Maßnahme der Standortverlagerung, wie sie auch in Abbildung 3.5.10 dargestellt ist, kaum ausschließlich mit Beschaffungsvorteilen gerechtfertigt

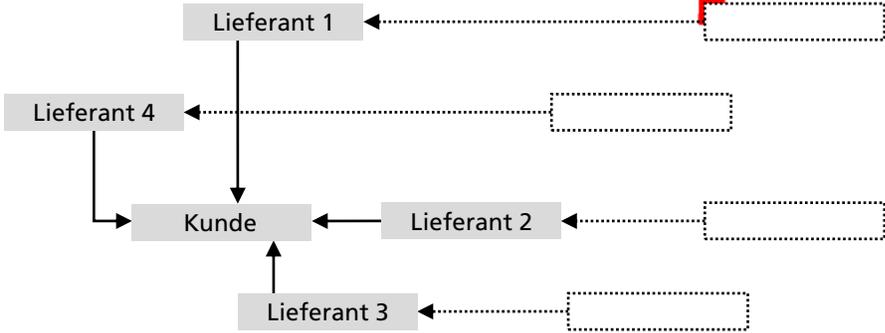


Abbildung 3.5.10: Standortverlagerung

werden. Vielmehr müssen die Unternehmen ihre Entscheidungen im Rahmen einer Gesamtstrategie treffen, die auch rechtliche, personalwirtschaftliche und volkswirtschaftliche Kriterien mit einbezieht.

### 3.5.6 Kanban-System

Das Just-in-Time-System ist auch deswegen besonders attraktiv, weil es die Möglichkeit zur Selbststeuerung durch die Operational Units eröffnet („Produktion auf Abruf“) und der Planungsaufwand erheblich reduziert werden kann. Dabei kommt es darauf an, dass die Übertragung der Information auf möglichst einfache und robuste Weise vorgenommen wird, so dass das System effizient und zuverlässig funktioniert. Eine weit verbreitete Umsetzung des Just-in-Time-Prinzips finden wir in dem Kanban-System, das Anfang der sechziger Jahre von dem japanischen Automobilhersteller Toyota konzipiert worden ist.

#### Systemelemente

Zentrales Systemelement ist der Kanban. Er gibt dem Konzept zugleich seinen Namen. Kanban bedeutet übersetzt Karte oder Schild. Es gibt Fertigungs-Kanbans und Transport-Kanbans. Kanbans werden an den Behältern befestigt, in denen die gefertigten Teile den Betrieb durchlaufen. Dabei werden Fertigungs-Kanbans von der erzeugenden Stelle benutzt, Transport-Kanbans hingegen von der verbrauchenden Stelle. Ein Mitarbeiter der verbrauchenden Stelle transportiert die Behälter in seinen Zuständigkeitsbereich, d. h. zu einer Station, an der die Teile weiter verarbeitet werden. Beide Kanban-Arten enthalten unterschiedliche Information. Ein Vorschlag für die Kartengestaltung ist in Abbildung 3.5.11 wiedergegeben.

Ein zweites Systemelement ist der Kanban-Regelkreis, dessen Wirkungsweise in Abbildung 3.5.12 dargestellt ist. Im Verbrauchsbereich werden die Transport-Kanbans, die bei der Produktion von den Behältern getrennt werden, in einem Speicher gesammelt. Ist dieser Speicher voll, d. h. wird eine zuvor festgelegte