

Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren mit dem Kennzahlensystem des „Distribution Center Reference Model“ (DCRM)

Dipl.-Wi.-Ing. Melanie Schwab, Dipl.-Wi.-Ing. Judith Weiblen, Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans

Universität Karlsruhe (TH)

Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Abstract: Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren ist ein geeignetes Kennzahlensystem nötig. Zu diesem Zweck wurde das DCRM-Kennzahlensystem entwickelt. Es ist auf die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren ausgerichtet. Es enthält Kennzahlen zur Messung der Effizienz sowie Strukturkennzahlen zur Erfassung der gestellten Anforderungen. Für die Top-Ebene und die definierten Prozesse Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken, Warenausgang, Added Value und Overhead wird die Struktur des Kennzahlensystems übernommen und mit Kennzahlen gefüllt, die auf die jeweilige Betrachtungsebene zugeschnitten sind. Der Warehouse-Excellence-Index (WEI) dient zur aggregierten Bewertung. Er liefert einen schnellen Überblick über die eigene Leistung im Vergleich mit der Leistung Anderer und gibt Aufschlüsse über die Strategie des Distributionszentrums. Der Beitrag erläutert den Aufbau des Kennzahlensystems, die Funktionsweise des WEI und Erkenntnisse für den Prozess Lagern und Kommissionieren.

1 Einleitung

Effiziente und leistungsfähige Logistikstrukturen stellen einen entscheidenden Wettbewerbsfaktor für Unternehmen dar. Insbesondere Distributionszentren als Knotenpunkte in Logistiknetzen haben darauf einen entscheidenden Einfluss. Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren ist eine strukturierte und standardisierte Vorgehensweise nötig, die geeignete Kennzahlen zur Bewertung des Distributionszentrums erfasst und die eigene Leistung zur Leistung Anderer in Relation setzt [1]. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen der Warehouse Excellence Studie am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme der Universität Karlsruhe (TH) das Distribution Center Reference Model (DCRM) entwickelt. Zu diesem Referenzmodell gehört ein Kennzahlensystem, das die Basis für die Datenerhebung sowie die Analyse und Bewertung des Distributionszentrums darstellt. Ein geeignetes Kennzahlensystem ist für die Ableitung von aussagekräftigen Ergebnissen und Handlungsempfehlungen nötig [2] [3]. Ein Kennzahlensystem besteht aus einer Kombination von Einzelkennzahlen, die in einem sachlichen Zusammenhang zueinander stehen und auf ein Gesamtziel

ausgerichtet sind [3]. Zum besseren Verständnis des DCRM-Kennzahlensystems soll hier zunächst das zugrunde liegende Referenzmodell DCRM erläutert werden.

2 Aufbau des Distribution Center Reference Model

Das DCRM stellt nicht die technischen Einrichtungen in den Mittelpunkt, sondern die im Distributionszentrum ausgeführten Aufgaben. Es besitzt hierzu einen modularen hierarchischen Aufbau, der untergliedert ist in eine Top-, Prozess-, Aufgaben- und Ausführungs-Ebene (siehe Abbildung 1) [4] [5] [6]. Das DCRM stellt mit seinem Aufbau ein Baukastensystem zur Strukturierung individueller Distributionszentren bereit. Auf jeder Ebene werden die Informationen mit unterschiedlichem Aggregationsgrad bereitgestellt, so dass die Strukturierung des Distributionszentrums den Anforderungen unterschiedlicher Benutzergruppen gerecht wird (Topmanagement, Projektmanager, Bereichsverantwortliche, Planungsspezialisten).

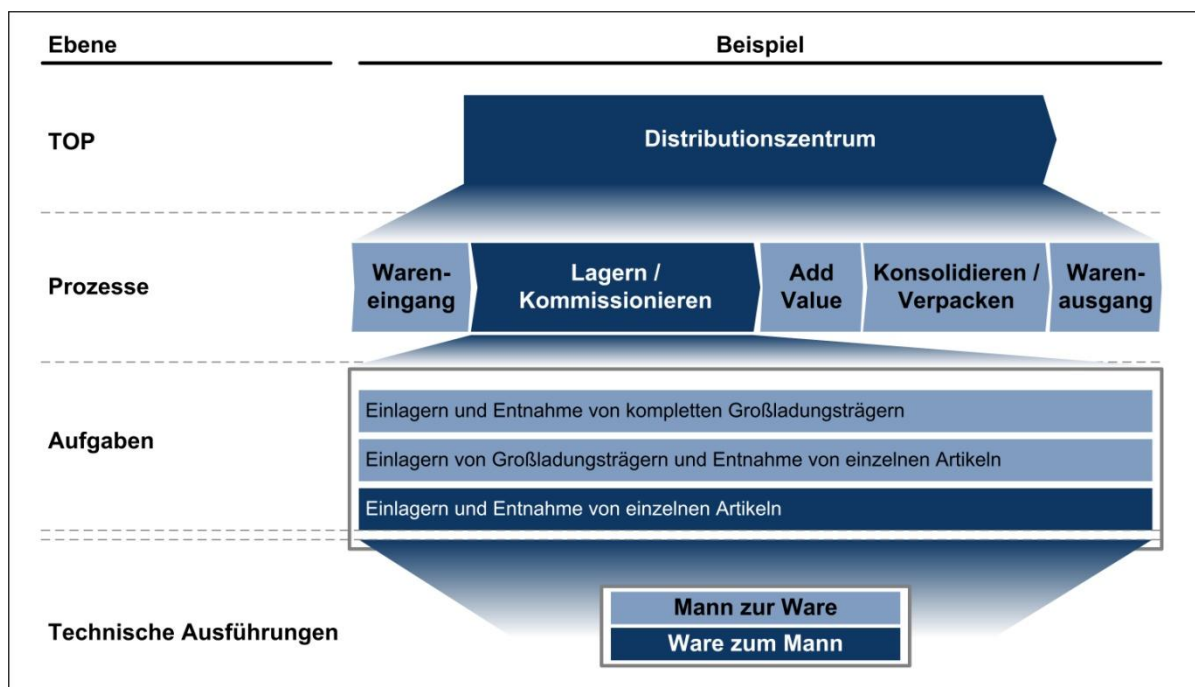


Abbildung 1: Aufbau des Distribution Center Reference Model

Die oberste Top-Ebene liefert einen aggregierten Gesamtüberblick über das Distributionszentrum. Diese Ebene liefert wichtige Erkenntnisse über die Ausrichtung des kompletten Distributionszentrums, die vorhandenen Strukturen sowie die eingesetzten Ressourcen und die erzielte Leistung.

Auf der Prozessebene werden die Abläufe in die definierten Materialflussprozesse Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken, Warenausgang und Added Value strukturiert. Zusätzlich werden mit dem Prozess Overhead die Verwaltungstätigkeiten abgebildet, die in keinem direkten Zusammenhang zum

Materialfluss stehen. Auf dieser Ebene erlaubt das Distribution Center Reference Model eine isolierte Bewertung einzelner Prozesse.

In der dritten Ebene, dem Herzstück des Distribution Center Reference Models, werden die Prozesse mit Hilfe des Baukastensystems weiter in Aufgaben untergliedert. Die Aufgaben fassen bestimmte Prozessausprägungen (z.B. Einlagern, Bereitstellen, Entnehmen) zusammen, die notwendig sind, um ausgehend von bestimmten externen Anforderungen (z.B. Sortimentsanforderungen, einlager- und entnahmespezifische Anforderungen) zu einem definierten Ergebnis (Bereitstellung für den nachfolgenden Prozess) zu gelangen. Bei ähnlichen Strukturen ist damit die technikunabhängige Vergleichbarkeit zweier Aufgaben aufgrund der gleichen Aufgabenstellung sichergestellt. Es lässt sich auf der Aufgabenebene auch eine Aussage über die Eignung von technischen Realisierungen machen, da aus dem Datenpool „Best Practices“ abgeleitet werden können. Diese geben einen Hinweis auf anforderungsrechte technische Lösungen.

Auf der Ebene der technischen Ausführungen werden die Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle einem "virtuellen Vergleichspartner" gegenübergestellt. Für jede Aufgabe existieren mehrere mathematische Modelle, die jeweils eine mögliche technische Ausführung repräsentieren. Sie bilden idealisierte Zustände ab und repräsentieren ein "theoretisches Best Practice".

3 Struktur des DCRM-Kennzahlensystems

Das DCRM-Kennzahlensystem ist speziell auf die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren ausgerichtet und in seiner Struktur an die VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3 angelehnt [7]. Das Zielsystem verfolgt die Messung der Effizienz des Distributionszentrums. Die Effizienz wird herunter gebrochen auf die verursachten Kosten, die erzielte Leistung und die erreichte Qualität. Zu ihrer Beurteilung werden Kennzahlen erhoben, deren Ausprägung das Distributionszentrum maßgeblich beeinflussen kann und die damit Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit des Distributionszentrums ermöglichen. Zusätzlich werden Strukturkennzahlen erhoben, welche die Anforderungen, die an ein Distributionszentrum gestellt werden, widerspiegeln und auf die das Distributionszentrum daher nur geringen oder keinen Einfluss hat.

Im Bereich der Kosten-, Leistungs- und Qualitätskennzahlen sind Spitzenkennzahlen definiert, die für die Leistung des Distributionszentrums von besonderer Bedeutung sind. Diese dienen zur aggregierten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Distributionszentrums mit Hilfe des Warehouse Excellence Index (WEI). Dieser ist eine Maßzahl zur Bewertung der Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Spitzenkennzahlen. Basierend auf den Rängen für die Spitzenkennzahlen wird eine Normierung auf das Intervall [0;1] durchgeführt. Der beste Wert (Rang 1) erhält dabei den Wert 1 und der schlechteste Wert den Wert 0. Die übrigen Ränge werden linear auf das Intervall [0,1]

verteilt. Der WEI bezüglich der einzelnen Spitzenkennzahlen zeigt die Ausrichtung des Distributionszentrums und seine Leistungsfähigkeit hinsichtlich der einzelnen Kriterien auf. Zusätzlich liefert der Gesamt-WEI als Mittelwert der einzelnen Werte eine Maßzahl für die Leistungsfähigkeit des Distributionszentrums. Die grafische Darstellung des WIE ermöglicht eine gute Übersicht über die eigene Leistungsfähigkeit sowie einen schnellen Vergleich mit anderen (siehe Abbildung 2).

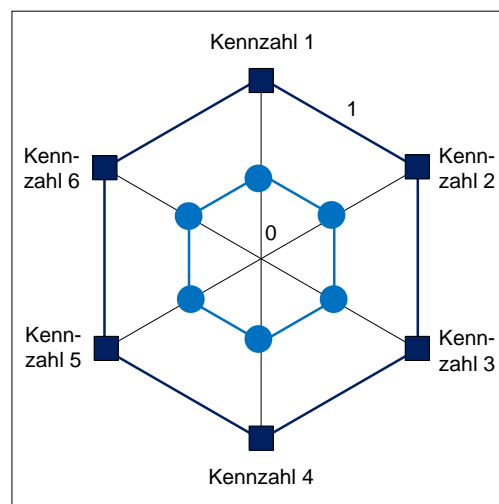


Abbildung 2: Grafische Darstellung des Warehouse Excellence Index für einen Teilnehmer mit mittlerem Rang und einem Teilnehmer mit dem ersten Rang für alle Kennzahlen

4 Spezialisierung des Kennzahlensystems

Die Struktur des DCRM-Kennzahlensystems ist auf der Top-, der Prozess- und der Aufgabenebene identisch. Es wurde jedoch jeweils ein angepasstes System für die Top-Ebene sowie die definierten Prozesse Wareneingang, Lagern und Kommissionieren, Konsolidieren und Verpacken, Warenausgang, Added Value und Overhead definiert. Innerhalb der einzelnen Systeme werden unterschiedliche Kennzahlen benutzt, die speziell auf die Top-Ebene bzw. den jeweils betrachteten Prozess zugeschnitten sind.

Der Datenpool zeigt dabei, dass der Prozess Lagern und Kommissionieren innerhalb der Distributionszentren im Mittel die höchste Bedeutung hat (siehe Abbildung 3). Daher soll das hier das Kennzahlensystem für den Prozess Lagern und Kommissionieren näher erläutert werden und Ergebnisse aus der Anwendung des Kennzahlensystems aufgezeigt werden.

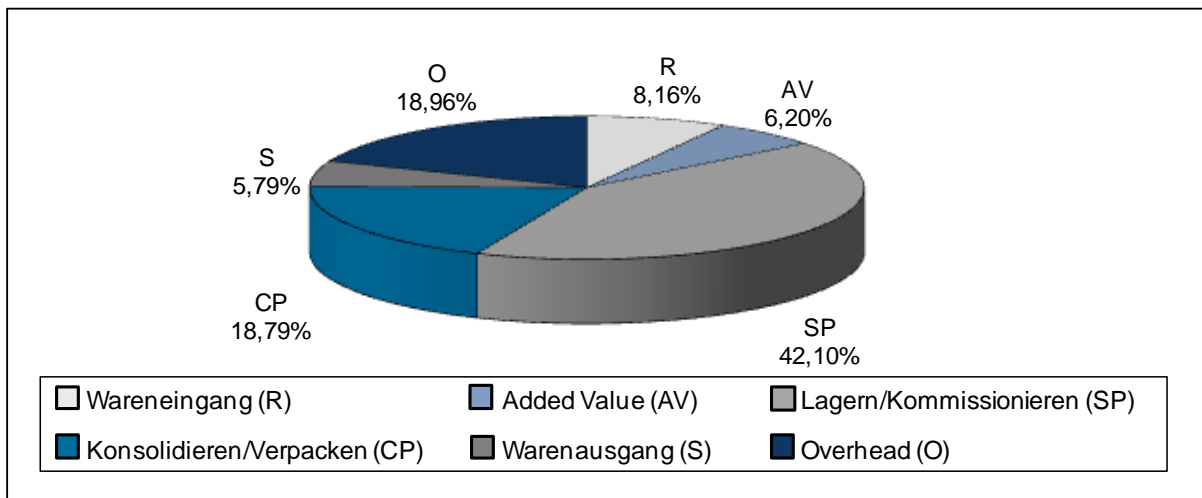


Abbildung 3: Verteilung der Gesamtkosten im Datenpool auf die Prozesse

5 Anwendung auf den Prozess Lagern und Kommissionieren

Als wichtigste Treiber für die Menge, die Fläche und die Investition sind im Prozess Lagern und Kommissionieren die tägliche Anzahl an Kommissionierpositionen, die Anzahl der gelagerten Ladeeinheiten und die Anzahl der Lagerplätze definiert. Die eingesetzten Kennzahlen sind speziell auf die Tätigkeiten und Anforderungen des Prozesses Lagern und Kommissionieren ausgerichtet, während die Struktur des Kennzahlensystems der beschriebenen Struktur für alle Prozesse entspricht. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem entsprechenden Kennzahlensystem.

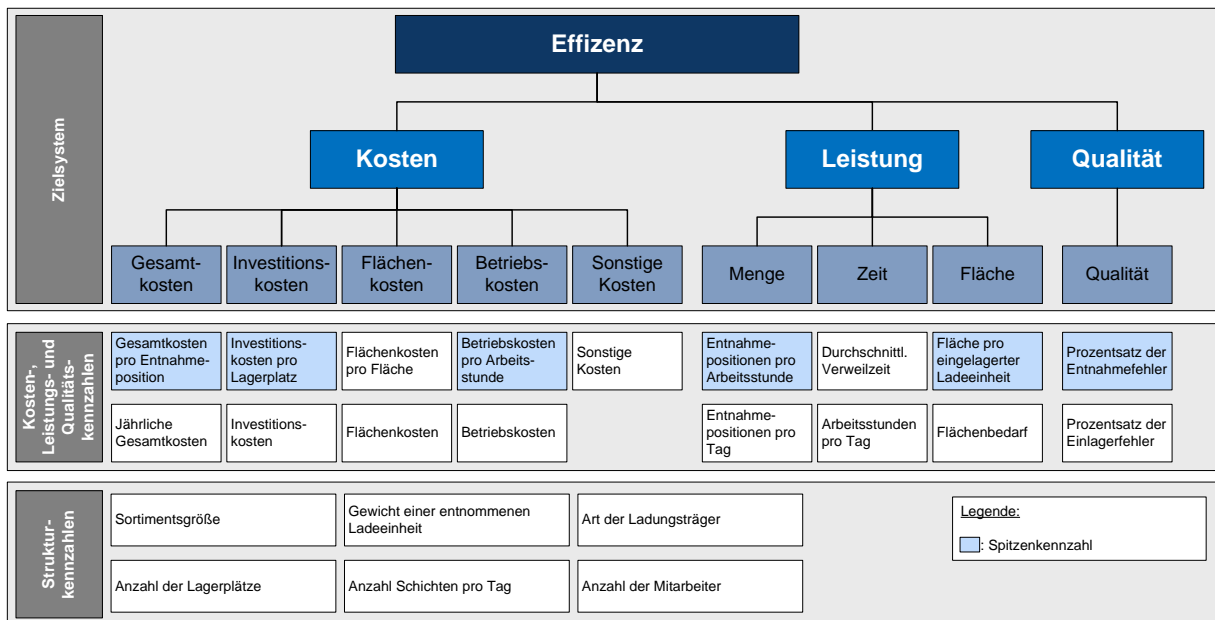


Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Kennzahlensystem für den Prozess Lagern und Kommissionieren

Im Kennzahlensystem für den Prozess Lagern und Kommissionieren sind die folgenden Spitzenkennzahlen definiert für die der Warehouse Excellence Index (WEI) berechnet wird:

- Gesamtkosten pro Entnahmeposition [€/Entnahmeposition]
- Investitionskosten pro Lagerplatz [€/Lagerplatz]
- Betriebskosten pro Arbeitsstunde [€/h]
- Entnahmepositionen pro Arbeitsstunde [Entnahmepositionen/h]
- Fläche pro eingelagerter Ladeinheit [m²/Ladeinheit]
- Prozentsatz der Entnahmefehler

Der WEI ermöglicht Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit sowie über die Ausrichtung des Prozesses. Abbildung 5 zeigt die Einzel- sowie den Gesamt-WEI für den Prozess Lagern und Kommissionieren zweier Distributionszentren des Datenpools.

Warehouse Excellence Index (Normierung auf [0,1])		DZ1	DZ2
A_CTOP	Gesamtkosten pro Entnahmeposition	1,00	0,67
A_CIRC	Investitionskosten pro Lagerplatz	0,00	0,89
A_COTP	Betriebskosten pro Arbeitsstunde	0,89	1,00
A_OLTP	Entnahmepositionen pro Arbeitsstunde	1,00	0,44
A_SPUT	Fläche pro eingelagerter Ladeinheit	0,00	0,89
S_QOSP	Prozentsatz der Entnahmefehler	1,00	k.A.
Gesamt-WEI		0,65	0,78

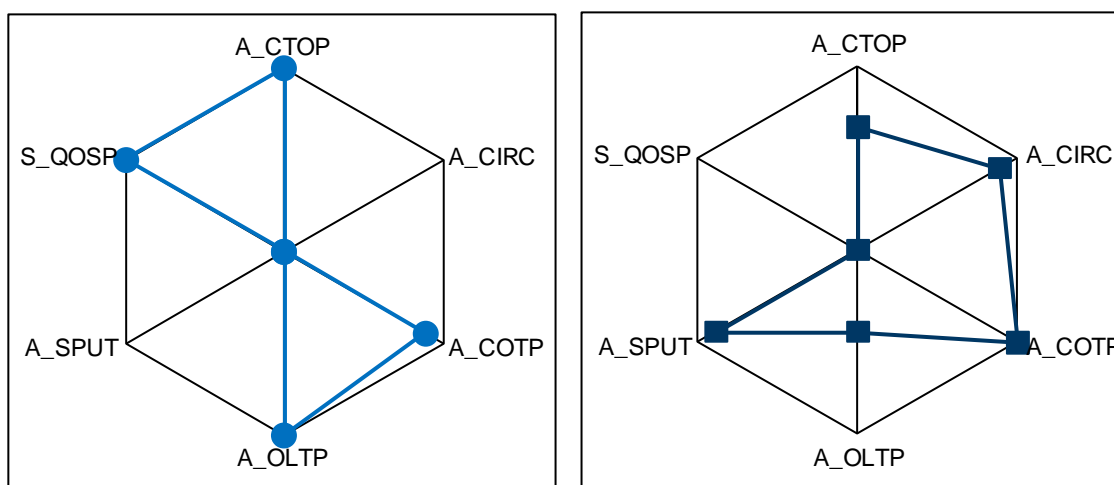


Abbildung 5: Einzel- und Gesamt-WEI für den Prozess Lagern und Kommissionieren für Distributionszentrum 1 (DZ1) und Distributionszentrum 2 (DZ 2)

Bei Distributionszentrum 1 (DZ 1) handelt es sich um den Best-Practice für den Prozess Lagern und Kommissionieren für die Anforderungen einer mittleren Sortimentsgröße und eines hohen Durchsatzes im Datenpool. DZ 1 hat hierfür ein System mit hohem Investitions- und Flächenbedarf gewählt. Dies zeigt sich am geringen WEI und der damit verbundenen hinteren Platzierung im Datenpool. Diese hohe Investition erfolgte mit dem Ziel einer hohen Entnahmeleistung, die nötig ist, um den hohen Durchsatz kostengünstig zu erreichen. Die hohe Entnahmeleistung pro Mitarbeiter-

stunde und die hohe Kommissionierqualität zeigen sich anhand des sehr hohen WEI für diese Kennzahlen. Insgesamt erreicht DZ 1 so eine sehr gute Position in Bezug auf die Gesamtkosten pro Entnahmeposition.

Distributionszentrum 2 (DZ 2) sieht sich den Anforderungen eines sehr großen Sortiments und eines mittleren Durchsatzes gegenübergestellt und ist für diese Anforderungen der Best Practice des Datenpools. Hierfür wurde ein flexibles manuelles System gewählt, das einen geringen Investitionsbedarf aufweist. Weiterhin wurde zur Lagerung des großen Sortiments mit eher geringer Lagerumschlagsrate eine Lagerform mit geringem Flächenbedarf gewählt. Dies zeigt sich am hohen WEI für diese Kennzahlen. Mit diesem System erreicht DZ eine mittlere Entnahmeleistung pro Mitarbeiterstunde insgesamt geringe Gesamtkosten pro Entnahmeposition.

Es zeigt sich also, dass sich die Strategie der Distributionszentren mit dem WEI nachvollziehen lässt, ohne Kenntnisse über das System zu haben. Weiterhin ist eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit mit dem WEI möglich.

6 Fazit und Ausblick

Die Struktur des DCRM-Kennzahlensystems ist auf die Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren zugeschnitten. Neben Kennzahlen zur Messung der Effizienz enthält es auch Strukturkennzahlen zur Erfassung der gestellten Anforderungen an die Distributionszentren. Zur Berücksichtigung der Besonderheiten der Top-Ebene und der Prozesse wird die Struktur des Kennzahlensystems übernommen und mit Kennzahlen gefüllt, die speziell auf die Top-Ebene oder den jeweiligen Prozess zugeschnitten sind. Zur aggregierten Bewertung der Leistungsfähigkeit dient der Warehouse-Excellence-Index (WEI), der einen schnellen Überblick über die eigene Leistung im Vergleich mit der Leistung Anderer gibt. Zukünftig muss das Kennzahlensystem mit dem WEI weiter auf seine Eignung zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Distributionszentren auf der beschriebenen Top-, Prozess- und Aufgabenebene hin untersucht werden.

Literatur

- [1] Camp, R. C.: Benchmarking. Carl-Hanser-Verlag, München, Wien, 1994
- [2] Luczak, H; Weber, J; Wiendahl, H.(Hrsg.): Logistik-Benchmarking, 2. Überarbeitete Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2003
- [3] VDI-Richtlinie 4490, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, 2007
- [4] Furmans, K.; Lippolt, C. R.; Wisser, J.: Was leisten (neue) Technologien in der Intralogistik wirklich? Fördern und Heben (f+h), Vereinigte Fachverlage, Report 2006/2007, S. 7-9
- [5] Furmans, K.; Lippolt, C.R.; Wisser, J.: Benchmarking-Initiative für Distributionszentren, Logistik für Unternehmen, VDI-Springer Verlag, Heft 11/12 (2006), S. 40-42

[6] Furmans, K.; Huber, C.; Wisser, J.: Leistungsfähigkeit von Distributionszentren systematisch vergleichen, Fördern und Heben (f+h), Vereinigte Fachverlage, Heft 1-2 (2008), S. 15-17

[7] VDI-Richtlinie 4400 Blatt 3, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, 2002