

Boeckle

Modelle von Verpackungssystemen

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Udo Boeckle

Modelle von Verpackungssystemen

Lebenszyklusorientierte Untersuchung

Mit einem Geleitwort
von Prof. Dr. Horst Wildemann

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Boeckle, Udo:

Modelle von Verpackungssystemen : Lebenszyklusorientierte
Untersuchung / Udo Boeckle. Mit einem Geleitw. von Horst Wildemann. -
Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. ; Wiesbaden : Gabler, 1994
(Gabler Edition Wissenschaft)
Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 1994

NE: GT

Gabler Verlag, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1994

Ursprünglich erschienen bei Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 1994

Lektorat: Claudia Splittgerber



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

ISBN 978-3-8244-6070-0

ISBN 978-3-663-08766-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-08766-3

Meiner Mutter

Geleitwort

Zunehmender Konkurrenzdruck, steigende Kosten und die Forderung am Markt nach höherer Flexibilität zwingen Unternehmen zur Ausschöpfung vorhandener Rationalisierungsreserven. Bei den Kostensenkungsbemühungen blieb der Verpackungsbereich in der Vergangenheit weitgehend unberücksichtigt. Nicht zuletzt aufgrund der erhöhten Relevanz ökologischer Interessen in der Öffentlichkeit und der Verpackungsverordnung gewinnt der Einsatz von Mehrweg-Verpackungssystemen jedoch zunehmend an Bedeutung. Sofern eine Verpackungsvermeidung nicht realisierbar ist, stellen Verpackungen wesentliche Elemente im Materialfluß dar. Empirische Untersuchungen zeigen, daß der Materialfluß durch Verpackungsvielfalt geprägt ist. Deshalb besteht umfassender Handlungsbedarf mit dem Ziel der Standardisierung und funktionsübergreifenden Verpackungsoptimierung im Materialfluß, um Kosten wie Handling-, Transport- oder Lagerungskosten nachhaltig zu senken. Verpackungen sind vor allem im Rahmen von Lean Management-Konzepten derart zu konzipieren und in Material- und Informationsflußsysteme zu integrieren, daß deren Durchgängigkeit über die gesamte logistische Kette hinweg sichergestellt ist. Bis heute überwiegt jedoch eine funktionsorientierte Optimierung der Gestaltung von Verpackungssystemen. Demgegenüber steht der von Herrn Boeckle verfolgte lebenszyklus- und systemorientierte Ansatz auf der Grundlage durchgängiger Verpackungssysteme über mehrere Stufen der logistischen Kette hinweg.

Ausgangspunkt der Arbeit von Herrn Boeckle ist die Hypothese, daß die Berücksichtigung ökologischer Aspekte im Verpackungsbereich zur ökonomischen Notwendigkeit geworden ist, um die Effizienz von Verpackungssystemen hinsichtlich der gesamten Kosten sicherzustellen. Hierfür werden die aufgrund der ökologischen Sichtweise veränderten Verpackungsanforderungen abgeleitet und anhand einer empirischen Schwachstellenanalyse Defizite im Verpackungsbereich dargestellt. Die besondere Leistung der Dissertation von Herrn Boeckle besteht darin, empirisch fundierte Gestaltungsempfehlungen

und Handlungsanleitungen für ganzheitlich optimierte Verpackungssysteme im gesamten Lebenszyklus sowie für die Ausgestaltung von Mehrwegsystemen und Verpackungspools zur wirtschaftlichen Abwicklung von Warenaustauschprozessen zu formulieren. Die erarbeiteten alternativen Verpackungskonzepte werden mit Hilfe des Konzeptes der Lebenszykluskosten bewertet.

Herr Boeckle unternimmt in der vorliegenden Arbeit den gelungenen Versuch, die neuartigen Verpackungsanforderungen in ganzheitliche Verpackungskonzepte zu integrieren und Gestaltungsempfehlungen für Verpackungssysteme darzustellen. Die Verknüpfung von Ansätzen aus der Literatur mit empirischen Analysen führt zu Ansatzpunkten, die einen wertvollen Beitrag zu den Bemühungen um eine Steigerung der Effizienz von Verpackungssystemen leisten. Als weiterführende Forschungsschritte wären sicherlich die Berücksichtigung der Tendenz zur Internationalisierung der Märkte sinnvoll, wobei die Konzeption grenzüberschreitender Mehrwegsysteme fokussiert werden sollte. Auch sind Abhandlungen über die ökologische Bewertung von Verpackungssystemen im Sinne von Ökobilanzen anzustreben, um alle Umweltwirkungen im Verpackungsbereich berücksichtigen und die ökologische Vorteilhaftigkeit von Systemen ermitteln zu können. Darüber hinaus ist eine intensive EDV-unterstützte Simulation von Verpackungskreisläufen und Identifizierung von Zeit- und Kostenpotentialen beim Verpackungseinsatz erforderlich. Die vorliegende Arbeit bildet für diese Forschungsfelder eine solide Basis, die dazu beiträgt, dem Leser Wege aufzuzeigen, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verpackungssysteme zu implementieren.

Prof. Dr. Horst Wildemann

Vorwort

Die Globalisierung der Märkte, die zunehmende Variantenvielfalt sowie die Reduzierung der Leistungstiefe und -breite im Zuge einer wachsenden Arbeitsteilung fordern die Ausschöpfung von Rationalisierungspotentialen in der gesamten Wertschöpfungskette. Die vorliegende Arbeit widmet sich einem Ausschnitt, der als Ansatzpunkt für die Rationalisierung lange vernachlässigt wurde, nämlich dem Verpackungsbereich. Dieser besitzt eine wesentliche Bedeutung für eine effiziente Abwicklung des zwischenbetrieblichen Materialflusses im Sinne des Lean Management-Konzeptes. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildet die lebenszyklusorientierte Betrachtung von Verpackungssystemen von der Konzeption und Herstellung, über die Nutzung bis zum Recycling oder zur Entsorgung gebrauchter Verpackungen. Gestützt auf Expertenbefragungen, Fallstudien und Literaturauswertungen werden Defizite im Verpackungsbereich abgeleitet. Darauf aufbauend erfolgt die Erarbeitung organisatorischer und logistischer Gestaltungsempfehlungen für ganzheitliche Verpackungssysteme und deren Bewertung anhand des Lebenszykluskostenkonzeptes. Das Buch soll einen Beitrag dazu leisten, allen an den verschiedenen Verpackungslebenszyklusphasen beteiligten Funktionsbereichen ein gemeinsames Problemverständnis zu vermitteln sowie Wege zur Ausrichtung an den Prinzipien des Lean Managements, der Markt- und Systemorientierung und der Vermeidung von Verschwendung aufzuzeigen.

Besonderer Dank gilt meinem akademischen Lehrer, Herrn Professor Dr. Horst Wildemann, für die Förderung und Betreuung meiner Arbeit sowie die Ideen und Hinweise, die die Arbeit in wesentlichen Teilen prägten. Bei Herrn Professor Dr. Rolf Bühner bedanke ich mich für die Übernahme des Korreferates. Herzlich danken möchte ich insbesondere Frau Dipl.-Kfm. Bettina Männel für die freundschaftliche, motivierende Unterstützung und die kritische Durchsicht der Arbeit, die wesentlich zum Gelingen beigetragen haben. Darüber hinaus bedanke ich mich bei meinen Freunden und Kollegen Dr.

Walter Reinhardt sowie Dipl.-Oec. Manfred Heil und Dipl.-Kfm. Dipl.-Inform. Roman Bauer für die konstruktiven Diskussionen, Anregungen und die persönliche Unterstützung.

Dieses Buch widme ich meiner Mutter Frau Paula Boeckle mit herzlichem Dank für die liebevolle Begleitung.

Udo Boeckle

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....XV

AbkürzungsverzeichnisXIX

1. Einleitung1

1.1 Problemstellung 1

1.2 Behandlung der Problemstellung in der Literatur 7

1.3 Vorgehensweise und Zielsetzung der Arbeit..... 18

1.4 Charakterisierung der empirischen Datenbasis..... 22

1.4.1 Erhebungsmethodik 23

1.4.2 Empirische Untersuchungsobjekte 23

2. Bezugsmodell: Verpackungssysteme und Umwelt..... 26

2.1 Systemtheorie als Bezugsrahmen..... 26

2.2 Ökonomie und Ökologie 28

2.3 Veränderung der Anforderungen an die Verpackungseigenschaften..... 41

2.3.1 Verpackungsanforderungen 41

2.3.2 Die Bedeutung der logistischen Verpackungsfunktionen 44

2.3.3 Veränderung der Gewichtung von Verpackungsauswahlkriterien..... 55

2.4 Das Lebenszykluskonzept als Grundlage für eine systemorientierte Gestaltung und Bewertung von Verpackungen 58

2.4.1 Konzeptions- und Herstellungsphase..... 60

2.4.2 Nutzungsphase..... 68

2.4.3 Aufbereitungsphase..... 74

2.4.4 Verwertungsphase..... 75

2.4.5 Entsorgungsphase 81

2.5 Die Verpackungskosten..... 82

3. Ursachen neuer Verpackungsanforderungen.....	90
3.1 Die Verpackungsverordnung.....	90
3.2 Öko-Management und ökologieorientierte Unterneh- mensführung.....	94
3.2.1 Passives Umweltmanagement.....	95
3.2.2 Aktives Umweltmanagement.....	97
3.2.3 Wandel vom passiven zum aktiven betrieb- lichen Umweltschutz.....	99
3.3 Empirische Schwachstellenanalyse im Verpackungs- bereich.....	101
3.3.1 Wachsende Komplexität von Verpackungs- systemen.....	102
3.3.2 Mangelhafte Berücksichtigung des Verpak- kungslebenszyklusses.....	103
3.3.3 Nicht durchgängige Realisierung von Ver- packungskreisläufen.....	104
3.3.4 Fehlende ganzheitliche Bewertung von Ver- packungssystemen.....	105
4. Gestaltung von Mehrwegsystemen.....	107
4.1 Kreislaufsystematik von Verpackungen.....	107
4.2 Definition von Materialflußdurchdringungs- graden.....	116
4.3 Praktische Erscheinungsformen bestehender Ver- packungskreisläufe.....	121
4.3.1 Praxisbeispiele für Kreislaufsysteme bei Ein- wegverpackungen.....	123
4.3.2 Praxisbeispiele für Kreislaufsysteme bei Mehrwegverpackungen.....	126
4.3.2.1 VDA-Kleinladungsträger (KLT): Der Kreislaufbehälter der Automobilin- dustrie.....	126

4.3.2.2 Collico: Das Mehrwegverpackungs- system der Deutschen Bundesbahn.....	131
4.3.2.3 Der Systemdienstleister Logstar	133
4.3.2.4 Mehrweg-Transportverpackungs- System (MTS): Die Mehrwegverpackung von Tengelmann/Schoeller International.....	135
4.3.2.5 Das Chep-Pool-System	139
4.3.2.6 Der Palettenpool.....	142
4.3.2.7 Fazit der Praxisbeispiele.....	143
4.4 Modelle zur Systematisierung der Gestaltungs- und Organisationsmöglichkeiten von Verpackungskreis- läufen	146
4.4.1 Pendelsystem.....	147
4.4.2 Firmenpool.....	149
4.4.3 Branchenpool.....	153
4.4.4 Offener Pool.....	156
4.4.5 Bewertung der Organisationsmodelle.....	158
4.5 Aufteilung der Systemleistungen in den Lebens- zyklusphasen von Mehrwegverpackungen.....	159
4.5.1 Verpackungskonzeption, -herstellung und -beschaffung	159
4.5.2 Rücktransport von Verpackungen.....	164
4.5.3 Sammlung und Sortierung von gebrauchten Verpackungen.....	166
4.5.4 Aufbereitung gebrauchter Verpackungen	168
4.5.5 Lagerung gebrauchter Verpackungen.....	170
4.5.6 Distribution von gebrauchten Verpak- kungen	170
4.5.7 Verwertung und Entsorgung gebrauchter Verpackungen.....	172
4.5.8 Ersatz- und Neubeschaffung von Ver- packungen.....	172

4.6	Vertragsgestaltung.....	173
4.6.1	Sicherstellung der Verfügbarkeit von Systemverpackungen	174
4.6.2	Aufteilung der Systemleistungen.....	178
4.7	Verwaltung von Mehrwegsystemen	180
5.	Bewertung von Verpackungssystemen	183
5.1	Konzept der Lebenszykluskosten von Verpackungssystemen	183
5.1.1	Kosten der Herstellung oder Beschaffung von Verpackungen	184
5.1.2	Kosten in der Nutzungsphase.....	187
5.1.3	Aufbereitungskosten.....	195
5.1.4	Recyclingkosten.....	199
5.1.5	Entsorgungskosten	201
5.2	Empirische Analyse der Kostenwirkungen von Mehrwegsystemen	202
5.3	Kostenvergleich von Verpackungssystemen.....	206
6.	Zusammenfassung und Gestaltungsempfehlungen....	210
7.	Literaturverzeichnis.....	219

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1:	Gestaltungselemente und Dimensionen von Verpackungen	14
Abb. 1-2:	Aufbau und Gang der Arbeit	21
Abb. 1-3:	Charakterisierung der Grundgesamtheit der Expertenbefragung.....	24
Abb. 1-4:	Charakterisierung der Fallstudien	25
Abb. 2-1:	Einbeziehung von Umweltschutz in das Unternehmenszielsystem.....	31
Abb. 2-2:	Beziehungen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielsetzungen.....	34
Abb. 2-3:	Wandel von der Durchlauf- zur Kreislaufökonomie	37
Abb. 2-4:	Ökologieorientierte Zielhierarchie	39
Abb. 2-5:	Zuordnung von Aufgabenstellungen und Anforderungen zu logistischen Verpackungsfunktionen.....	45
Abb. 2-6:	Bedeutung der logistischen Verpackungsfunktionen	47
Abb. 2-7:	Bestimmungsfaktoren bei der Verpackungsauswahl.....	55
Abb. 2-8:	Gewichtung der Verpackungsauswahlkriterien	57
Abb. 2-9:	Lebenszyklus einer Verpackung.....	62
Abb. 2-10:	Herstellungsprozesse.....	63
Abb. 2-11:	Maßnahmen zur recyclinggerechten Verpackungsgestaltung	66
Abb. 2-12:	Bedeutung der Umweltfreundlichkeit der Einsatzstoffe zur Verpackungsherstellung	67
Abb. 2-13:	Bedeutung der Reduzierung der Werkstofftypen bei der Herstellung von Verpackungen	68
Abb. 2-14:	Nutzungsphase	70
Abb. 2-15:	Distribution und Redistribution von Einweg-Transportverpackungen	71

Abb. 2-16:	Distribution und Redistribution von Mehrweg-Transportverpackungen	72
Abb. 2-17:	Durchschnittliche Rücknahmequote von Verpackungen	73
Abb. 2-18:	Aufbereitungsprozesse	74
Abb. 2-19:	Formen des Recyclings	76
Abb. 2-20:	Entwicklung der Recyclingquoten bis Jahr 2000	79
Abb. 2-21:	Verwertung von Verpackungen	81
Abb. 2-22:	Entsorgung von Verpackungen	82
Abb. 2-23:	Verpackungsbezogene Kosteneinflußgrößen	84
Abb. 3-1:	Veränderung der Wettbewerbsfaktoren für Zulieferanten.....	100
Abb. 3-2:	Problemanalyse im Verpackungsbereich	102
Abb. 4-1:	Gewichtung der Einflußgrößen von Verpackungskreisläufen.....	113
Abb. 4-2:	Durchdringungsgrade von Verpackungen	118
Abb. 4-3:	Maximales Verpackungskreislaufsystem.....	119
Abb. 4-4:	Empirische Auswertung bestehender Verpackungskreisläufe	121
Abb. 4-5:	Redistributionskonzept MTS.....	138
Abb. 4-6:	Funktionsweise eines Miet-Poolsystemes	141
Abb. 4-7:	Verpackungsfluß im Pendelsystem	148
Abb. 4-8:	Verpackungsfluß im internen Firmenpool.....	150
Abb. 4-9:	Verpackungsfluß im externen Firmenpool	153
Abb. 4-10:	Verpackungsfluß im dezentralen Branchenpool	155
Abb. 4-11:	Verpackungsfluß im zentralen Branchenpool.....	156
Abb. 4-12a:	Charakterisierung und Anwendungsvoraussetzungen von Poolsystemen (I).....	162
Abb. 4-12b:	Charakterisierung und Anwendungsvoraussetzungen von Poolsystemen (II).....	163
Abb. 5-1:	Beschaffungskosten von Verpackungen.....	186
Abb. 5-2:	Abpack- und Abfüllkosten.....	191
Abb. 5-3:	Ermittlung der Transportkosten.....	194

Abb. 5-4:	Wirkungen von Verpackungskreisläufen.....	203
Abb. 5-5:	Kostenwirkungen durch die Implementierung von Mehrwegsystemen	204
Abb. 5-6:	Einfluß alternativer Verpackungssysteme auf die Verpackungskosten.....	207

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
al.	alii
Aufl.	Auflage
BDE	Betriebsdatenerfassung
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CIM	Computer Integrated Manufacturing
DB	Der Betrieb
DIN	Deutsche Industrienorm
EBM	Eisen-, Blech-, Metallwaren
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
F&E	Forschung und Entwicklung
hrsg.v.	herausgegeben von
Hrsg.	Herausgeber
io	industrielle Organisation
JIT	Just-in-Time
ME	Mengeneinheit
Nr.	Nummer
o.J.	ohne Jahr
o.O.	ohne Ort
o.S.	ohne Seite
o.V.	ohne Verfasser
REFA	Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.
RKW	Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure für Maschinenbau und Metallbearbeitung
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
zfbf	Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfO	Zeitschrift für Organisation