

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>V</b>
<b>Die Autoren.....</b>	<b>VI</b>
<b>1      Grundlagen der Verpackungstechnik .....</b>	<b>1</b>
<b>  1.1    Verpackungstechnik und Volkswirtschaft.....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Entstehung und Notwendigkeit der Verpackung .....	2
1.1.2 Bedeutung des Verpackungswesens .....	4
1.1.3 Verpackung im volkswirtschaftlichen Kreislauf.....	5
1.1.4 Wissenschaftsdisziplin Verpackungstechnik .....	6
<b>  1.2    Terminologie der Verpackungstechnik .....</b>	<b>9</b>
1.2.1 Grundlagen .....	9
1.2.2 Grundbegriffe .....	10
1.2.3 Abgeleitete Begriffe.....	13
<b>  1.3    Funktion der Verpackung.....</b>	<b>17</b>
1.3.1 Grundlagen .....	17
1.3.2 Schutzfunktion der Verpackung .....	19
1.3.3 Rationalisierungsfunktion der Verpackung.....	22
1.3.4 Kommunikationsfunktion der Verpackung.....	24
<b>2      Technische Aspekte der Gestaltung von Verpackungen .....</b>	<b>27</b>
<b>  2.1    Grundlagen der Verpackungsgestaltung .....</b>	<b>27</b>
<b>  2.2    Anforderungen des Packgutes .....</b>	<b>31</b>
<b>  2.3    Anforderungen aus dem Produktionsprozess .....</b>	<b>37</b>
2.3.1 Grundsätzliche Anforderungen .....	37
2.3.2 Funktionelle Anforderungen .....	38
<b>  2.4    Anforderungen des Distributionsprozesses .....</b>	<b>46</b>
2.4.1 Allgemeine Anforderungen und Merkmale .....	46
2.4.2 Anforderungen der Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse .....	53
2.4.3 Anforderungen aus dem Handel .....	58
<b>  2.5    Anforderungen des Konsumenten .....</b>	<b>60</b>
<b>  2.6    Verpackungsökonomie.....</b>	<b>64</b>
<b>  2.7    Verpackungsökologie .....</b>	<b>68</b>
<b>  2.8    Gesetzliche und normative Forderungen .....</b>	<b>80</b>
2.8.1 Grundsätze des Verpackungsrechts .....	80

## Inhaltsverzeichnis

2.8.2	Ausgewählte Rechtsvorschriften.....	81
2.8.3	Grundsätze der Verpackungsnormung .....	89
<b>2.9</b>	<b>Auswahl der Verpackung .....</b>	<b>90</b>
2.9.1	Grundlagen.....	90
2.9.2	Aspekte der Packstoffauswahl.....	91
2.9.3	Packmittel .....	109
2.9.4	Packhilfsmittel.....	122
2.9.5	Auswahl Packmittel und Packhilfsmittel.....	126
<b>3</b>	<b>Verpackungsprozess.....</b>	<b>135</b>
3.1	<b>Stellung in der Volkswirtschaft.....</b>	<b>135</b>
<b>3.2</b>	<b>Verpackungsprozess in der produzierenden Industrie .....</b>	<b>136</b>
3.2.1	Einordnung in den Produktionsprozess .....	136
3.2.2	Gliederung des Verpackungsprozesses .....	139
3.2.3	Eigenschaften des Verpackungsprozesses .....	143
<b>3.3</b>	<b>Gestaltung des Verpackungsprozesses .....</b>	<b>146</b>
3.3.1	Grundlagen.....	146
3.3.2	Mechanisierung und Automatisierung.....	151
3.3.3	Wirtschaftlichkeit im Verpackungsprozess .....	156
<b>4</b>	<b>Verpackungstechnische Vorgänge .....</b>	<b>163</b>
<b>4.1</b>	<b>Verarbeitungsgut .....</b>	<b>163</b>
4.1.1	Einteilung.....	163
4.1.2	Geformtes Gut .....	164
4.1.3	Bedingt geformtes und ungeformtes Gut .....	166
<b>4.2</b>	<b>Verpackungsvorgänge .....</b>	<b>171</b>
4.2.1	Definition und Einteilung .....	171
4.2.2	Hauptvorgänge .....	172
4.2.3	Nebenvorgänge .....	184
<b>4.3</b>	<b>Verarbeitungsvorgänge.....</b>	<b>190</b>
4.3.1	Verarbeitungstechnische Grundlagen.....	190
4.3.2	Stoffverändernde Vorgänge .....	194
4.3.3	Handhabungsvorgänge .....	222
<b>5</b>	<b>Verpackungsmaschinen – allgemeine Grundlagen.....</b>	<b>235</b>
<b>5.1</b>	<b>Einordnung, Aufgaben und Einteilung .....</b>	<b>235</b>
5.1.1	Einordnung von Verpackungsmaschinen.....	235
5.1.2	Aufgaben von Verpackungsmaschinen.....	238
5.1.3	Einteilung von Verpackungsmaschinen .....	240

<b>5.2</b>	<b>Aufbau von Verpackungsmaschinen .....</b>	<b>246</b>
5.2.1	Verpackungsmaschine als technisches System .....	246
5.2.2	Funktionsbereich Stoff .....	255
5.2.3	Funktionsbereich Energie .....	264
5.2.4	Funktionsbereich Signal.....	273
5.2.5	Funktionsbereich Raum .....	279
5.2.6	Reinigung von Verpackungsmaschinen .....	281
<b>6</b>	<b>Verpackungsverfahren und Verpackungsmaschinen.....</b>	<b>285</b>
<b>6.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>285</b>
<b>6.2</b>	<b>Verfahren für die Hauptvorgänge .....</b>	<b>287</b>
6.2.1	Formverfahren .....	287
6.2.2	Füllverfahren .....	313
6.2.3	Verschließverfahren.....	324
6.2.4	Form-Füllverfahren .....	331
6.2.5	Füll-Verschließverfahren .....	333
6.2.6	Form-Füll-Verschließverfahren .....	339
6.2.7	Einschlagverfahren .....	368
<b>6.3</b>	<b>Verfahren für vor- und nachgeschaltete Vorgänge .....</b>	<b>381</b>
6.3.1	Reinigungs- und Sterilisationsverfahren.....	381
6.3.2	Dosierverfahren .....	397
6.3.3	Druckverfahren .....	410
6.3.4	Kennzeichnungs- und Ausstattungsverfahren.....	418
6.3.5	Prüf- und Kontrollverfahren.....	437
<b>6.4</b>	<b>Verfahren der Endverpackung .....</b>	<b>445</b>
6.4.1	Verfahren zum Transportverpacken .....	445
6.4.2	Verfahren zum Bilden von Ladeeinheiten .....	450
<b>7</b>	<b>Projektieren und Betreiben von Verpackungsausrüstung.....</b>	<b>459</b>
<b>7.1</b>	<b>Betriebsverhalten .....</b>	<b>459</b>
7.1.1	Kennzeichnung des Betriebsverhaltens.....	459
7.1.2	Ausbringung.....	464
7.1.3	Produktqualität.....	485
7.1.4	Zuverlässigkeit.....	488
7.1.5	Beeinflussung der Umwelt .....	496
7.1.6	Effektivität .....	497
7.1.7	Bestimmung des Betriebsverhaltens .....	499
7.1.8	Bewertung des Betriebsverhaltens .....	507
<b>7.2</b>	<b>Gestaltung und Dimensionierung von Verpackungsanlagen .....</b>	<b>511</b>
7.2.1	Einordnung und Einflussgrößen.....	511

## **Inhaltsverzeichnis**

7.2.2	Kenngrößen .....	515
7.2.3	Anlagenelemente .....	517
7.2.4	Strukturformen der Verpackungsanlage .....	520
7.2.5	Räumliche Anordnung .....	526
7.2.6	Allgemeine Gestaltungsgrundsätze .....	529
7.2.7	Speichereinsatz .....	531
7.2.8	Ver- und Entsorgung der Anlagen .....	542
7.2.9	Auswahl der Elemente, Abstimmung und Steuerung .....	543
7.2.10	Dimensionierung mit analytischen Methoden .....	547
7.2.11	Simulation .....	553
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>571</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>581</b>
	<b>Inserentenverzeichnis.....</b>	<b>591</b>