

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	VII
Danksagung.....	IX
Abkürzungsverzeichnis.....	XVII
Dimensionen und Physikalische Einheiten	XXIII
1 Einleitung.....	1
1.1 Fossile Ressourcen	3
1.2 Klimawandel	12
1.3 Anbauflächen.....	15
1.4 Reststoffpotentiale.....	21
1.5 Bioraffinerien	24
Literatur	31
2 Werkstoffliche Aspekte	37
2.1 Werkstoffe und wichtige Stoffströme.....	37
2.2 Verbundwerkstoffe und biogene Verbundwerkstoffe.....	42
2.3 Petrochemische Kunststoffe	45
2.4 Biokunststoffe	53
2.5 Biologisch abbaubare petrochemische Kunststoffe.....	57
2.6 Biologische Abbaubarkeit / Kompostierung	61
2.7 Der Kohlenstoffkreislauf.....	66
2.8 Nutzungskonzepte für Werkstoffe.....	69
2.9 Ökobilanz	72
2.10 Ökonomische Situation bei Kunststoffen.....	80
2.11 Einteilung der betrachteten Produkte und Werkstoffe.....	84
Literatur	85
Teil A: Biopolymere aus der Natur.....	93
3 Proteine.....	93
3.1 Kollagen	96
3.1.1 Leder.....	100
3.1.2 Wursthüllen aus Kollagen	111
3.1.3 Kollagen in der regenerativen Medizin	116
3.2 Gelatine	117

3.3	Sojaprotein	121
3.4	Casein	130
3.5	Weitere Bindemittel auf Proteinbasis	134
3.6	Keratine: Wolle	135
3.7	Seide	146
3.8	Elastin	159
3.9	Fibrin/Fibrinogen	160
	Literatur	160
4	Polysaccharide	169
4.1	Cellulose	174
4.1.1	Papier	182
4.1.2	Celluloseregenerate: Fasern und Filme	193
4.1.3	Wursthüllen aus Cellulose	199
4.1.4	Organische Celluloseester	200
4.1.5	Anorganische Celluloseester: Cellulosenitrat und Celluloid	203
4.1.6	Methylcellulose	206
4.1.7	Hydroxyethylcellulose	207
4.1.8	Hydroxypropylcellulose	208
4.1.9	Ethylhydroxyethylcellulose	208
4.1.10	Carboxymethylcellulose	208
4.1.11	Naturfasern aus Cellulose und deren Verbundwerkstoffe	209
4.1.12	Halmgutartige Werkstoffe aus Cellulose	228
4.1.13	Tenside mit Saccharid-Grundbausteinen	232
4.2	Hemicellulosen / Polyosen	233
4.2.1	Mannane	234
4.2.2	Xylane	235
4.2.3	Pektine	236
4.3	Chitin / Chitosan	237
4.4	Stärke und Stärkeblends	245
4.5	Gummen	254
4.5.1	Gummi arabicum	256
4.5.2	Gum Tragacanth	257
4.5.3	Gum Ghatti	259
4.5.4	Gum Karaya	260

4.5.5	Guar-Gummi.....	261
4.5.6	Johannisbrotkernmehl.....	263
4.5.7	Tamarindenkernpulver.....	263
4.6	Polysaccharide aus Algen und Seetang	265
4.6.1	Alginsäuren.....	265
4.6.2	Alginsäureester	269
4.6.3	Agar-Agar.....	269
4.6.4	Carrageenan.....	270
4.7	Polysaccharide aus Bakterien	272
4.7.1	Xanthan	273
4.7.2	Dextran	275
4.8	Polysaccharide aus Pilzen.....	276
4.8.1	Schizophyllan	276
4.8.2	Scleroglucan	278
4.9	Weitere Polysaccharide	279
	Literatur	279
5	Biogene Polyester	293
5.1	Polyhydroxyalkanoate	294
5.2	Kork / Suberin	310
5.2.1	Cork Polymer Composite (CPC).....	315
5.3	Schellack	315
	Literatur	318
6	Biopolymere mit Netzwerkstruktur	323
6.1	Polyisoprene	323
6.1.1	Kautschuk	323
6.1.2	Guttapercha.....	332
6.2	Holz.....	333
6.2.1	Lignin	344
6.2.2	Exkurs: Phenol-Formaldehyd-Harze	352
6.2.3	Plattenförmige Produkte aus Holz.....	354
6.2.4	Wood Polymer Composites (WPC).....	358
	Literatur	361

Teil B: Biopolymere aus biogenen Monomeren	367
7 Polyester aus biogenen Monomeren	367
7.1 Polymilchsäure (PLA), ein Homopolymer aus einer biogenen Hydroxysäure.....	367
7.2 Biogene und partiell biogene Polyester: Copolymere	388
7.2.1 Bernsteinsäure und Polybutylensuccinat (PBS).....	388
7.2.2 Furandicarbonsäure	392
7.2.3 Polyethylenterephthalat	393
7.2.4 Polytrimethylenterephthalat.....	394
Literatur	395
8 Ungesättigte Polyesterharze.....	399
8.1 Ungesättigte Dicarbonsäuren für die Herstellung von Polyesterharzen und Polyestern	403
Literatur	411
9 Biogene Alkohole	415
9.1 Glycerin	415
9.2 1,2-Ethandiol, Ethylenglykol.....	416
9.3 1,2-Propandiol, Propylenglykol.....	417
9.4 1,3-Propandiol	417
9.5 Isobutanol	418
9.6 Sorbit	419
9.7 Xylit.....	420
Literatur	420
10 Weitere biogene Säuren und Alkohole	423
10.1 Kolophonium.....	423
10.2 Acrolein / Acrylsäure	428
Literatur	429
11 Biogene Polyolefine: Polyethylen aus biogenem Ethanol	431
Literatur	436
12 Polyvinylchlorid aus biogenem Ethanol	439
Literatur	442
13 Furanharze, Polyfurfurylalkohol.....	443
Literatur	453
14 Polyamide	455
14.1 Polyamide aus biogenen Dicarbonsäuren und Diaminen	457

14.2	Polyamide aus biogenen Aminocarbonsäuren.....	460
14.3	Eigenschaften, Anwendungen und Ökonomie der biogenen Polyamide.....	461
	Literatur.....	465
15	Polymere aus phenolischen Monomeren.....	467
15.1	Harze aus Cashew-Nussschalenöl.....	467
15.2	Tannine.....	470
15.3	Japanlack / Urushi.....	475
	Literatur.....	480
16	Polymere aus Triglyceriden.....	483
16.1	Öle und Fette.....	483
16.2	Monomere Nutzung: Triglyceride als Bioschmierstoffe.....	491
16.3	Monomere Nutzung: Triglyceride als Basis für Tenside.....	492
16.4	Linoleum.....	493
16.5	Epoxidierte Pflanzenöle als Matrix für Verbundwerkstoffe.....	498
16.6	Pflanzenöle als Bindemittel für Farben, Lacke und Druckfarben.....	509
	Literatur.....	511
17	Polyurethane.....	517
	Literatur.....	522
18	Zusammenfassung und Ausblick.....	525
	Literatur.....	527
	Index.....	529