

Inhaltsverzeichnis

Zum Geleit XI

E. Beck

**Bilanz: Die Situation der Biowissenschaften in Schule,
Universität und Gesellschaft** XV

H. Mehlhorn

Teil 1 Pflanzenwissenschaften 1

1 **Der Lotus-Effekt: Selbstreinigende technische Oberflächen nach dem Vorbild der Natur** 3

W. Barthlott, Z. Cerman und C. Neinhuis

- 1.1 Das Vorbild: Biologische Oberflächen 3
- 1.2 Eigenschaften strukturierter Grenzflächen 6
- 1.2.1 Benetzung von Oberflächen 6
- 1.2.2 Adhäsion und Selbstreinigung ultrafein strukturierter Oberflächen 7
- 1.2.3 Bedeutung des Lotus-Effektes 8
- 1.3 Technische selbstreinigende Oberflächen 9
- 1.4 Überflüssige Grundlagenforschung? 11
- 1.5 Literatur 12

2 **Klonierung pflanzlicher Embryonen Die somatische Embryogenese erschließt Nadelbäume für die Biotechnologie** 13

K. Zoglauer

- 2.1 Klonale Vermehrung ist bei Pflanzen ein natürlicher Vorgang 13
- 2.2 Die klonale Vermehrung wirtschaftlich wichtiger Nadelbaumarten
ist noch immer schwierig 14
- 2.3 Somatische Embryogenese – die asexuelle Entwicklung
von Embryonen *in vitro* 15
- 2.4 Somatische Embryogenese als Schlüssel zur Entwicklung
biotechnologischer Verfahren bei Nadelbäumen 16
- 2.4.1 Wie entstehen somatische Embryonen? 17

2.4.2	Embryonale Zellen sind totipotent: aus isolierten Einzelzellen entstehen spontan neue Embryonen	20
2.4.3	Klonale Vermehrung und Reifung somatischer Embryonen	21
2.4.4	Embryogene Zellkulturen – das ideale Zielgewebe für einen Gentransfer	25
2.5	Perspektiven der Anwendung	26
2.6	Literatur	29
3	Aus der Werkstatt des Molekulargenetikers: Funktionelle Genomuntersuchungen in Pflanzen	31
	<i>B. Schulz</i>	
3.1	Kleines „Mauer“blümchen ganz groß!	31
3.2	Der Werkzeugkasten	33
3.3	Antisense und Co-Suppression	35
3.4	Insertionsmutagenese und Reverse Genetik	36
3.5	Ausblick	39
3.6	Weiterführende Literatur	40
4	Mit gesunden Pflanzen die Basis für die Zukunft schaffen	41
	<i>H.-W. Dehne, F. Klingauf, R. Petzold, H. Stübler, F. Thürwächter, V. Zinkernagel</i>	
4.1	Entwicklungen auf dem Agromarkt	46
4.2	Große Chancen mit innovativen Produkten erwartet man mit Hilfe neuer Technologien	48
4.3	Gesetzliche und politische Dimensionen des Pflanzenschutzes	50
Teil 2	Genetik, Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie	53
5	Liegt unser Schicksal in den Genen? Das Human-Genom-Projekt und seine Bedeutung für Wissenschaft und Gesellschaft	55
	<i>R. Knippers</i>	
5.1	Rückblicke	55
5.2	Gentechnik und Medizin	57
5.2.1	Hintergründe	58
5.2.2	Fortschritt und Hektik	59
5.3	Die Gene des Menschen	60
5.3.1	Genom-Vergleiche	61
5.3.2	Unterschiede	63
5.3.3	Stichwort: DNA-Chips	65
5.3.4	Verhalten	65
5.4	Liegt also unser Schicksal in den Genen?	67
5.5	Nachwort	68
5.6	Anmerkungen und Anregungen zur weiteren Lektüre	68

- 6 Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie 71**
W. A. Müller
- 6.1 Vom befruchteten Ei zum komplexen Organismus:
 Wunder des Lebens 71
- 6.2 Monsterfliegen und Nobelpreise für Medizin 73
- 6.3 Von der Fliege zum Menschen 76
- 6.4 Außergenomische und rein mütterliche Informationsquellen 78
- 6.5 Der Organisator der Kopfbildung bei Wirbeltieren 79
- 6.6 Selbstorganisation und Musterbildung 81
- 6.7 Innere Oszillatoren als Organisatoren periodischer Strukturen 82
- 6.8 Differenzierung und Zellgedächtnis 82
- 6.9 Neuronale Vernetzung 83
- 6.10 Programmierter Zelltod, Stammzellen und Krebs 85
- 6.11 Gezielte Steuerung entwicklungsrelevanter Gene 86
- 6.12 Gentechnisch manipulierte Tiere als Modelle für menschliche
 Krankheiten 86
- 6.13 Stammzellen-Ersatzgewebe, therapeutisches Klonen? 88
- 6.14 Reproduktionsbiologie: Klonen von Säugetieren und Wahl des
 Geschlechts 90
- 6.15 Wann beginnt und endet menschliches Leben? 92
- 6.16 Könnten wir unsterblich sein? 93
- 6.17 Ausblick 93
- 6.18 Weiterführende Literatur 94
- 7 Modelle zur Entwicklungsgenetik des Auges:**
Mausmutanten mit angeborenen Augenerkrankungen 95
J. Graw
- 7.1 Einleitung 95
- 7.2 *Aphakia*: Stop der Linsenentwicklung auf der Stufe des Linsenstils 99
- 7.3 *Cat3*: Ursache von Missbildungen im vorderen Augenabschnitt 100
- 7.4 Mutationen in den γ -Kristallin-Genen stören die Differenzierung der Lin-
 senfaserzellen 103
- 7.5 Mutationen in den β -Kristallin-Genen führen zu progressiven
 Katarakten 105
- 7.6 Ausblick: Lernen von Fischen und Fliegen 107
- 7.7 Literatur 108
- Teil 3 Verhaltensbiologie 111**
- 8 Psychoneuroimmunologie – wie Verhalten die Gesundheit
 beeinflusst 113**
D. von Holst
- 8.1 Literatur 122

Teil 4 Zoologie und Parasitologie 123

- 9 Klein aber oho! Einzeller sind Überlebenskünstler in vielen Lebenslagen**
- 9.1 1. Taxonomie, Systematik und Ontogenese der Einzeller (Protozoa) 125
W. Foissner, Salzburg
- 9.1.1 Literatur 128
- 9.2 Die protozoologische Feinstrukturforschung 129
K. Hausmann
- 9.2.1 Literatur 133
- 9.3 Genetik, Molekularbiologie und Evolution von Protisten 133
J. Hackstein, M. Schlegel und H. J. Schmidt
- 9.3.1 Mit molekularen Merkmalen lassen sich Hypothesen zur Phylogenie der Protisten erarbeiten 134
- 9.3.2 Hydrogenosomen – gedrosselte Kraftwerke der Zelle 137
- 9.3.3 Ciliaten – Spezialisten in Sachen Molekulargenetik 140
- 9.3.4 Danksagung 143
- 9.3.5 Literatur 143
- 9.4 Protozoen: Modellsysteme für die Zellbiologie 145
H. Plattner und H. Macheiner
- 9.4.1 Die amöboide Bewegung 145
- 9.4.2 Chemokinese und Phagocytose 146
- 9.4.3 Cilienbewegung 146
- 9.4.4 Mechanorezeption und Schwerkraftbeantwortung 146
- 9.4.5 Sekretion 147
- 9.4.6 Ausblick 147
- 9.4.7 Literatur 148
- 10 Entomologie: Die Welt der Insekten ist noch unermesslich 149**
K. Dettner
- 10.1 Die Eingeschnittenen 149
- 10.2 Wo steht die Entomologie innerhalb der Biologie? 149
- 10.3 Warum wählen so viele Biologen Insekten als Untersuchungsobjekte und als Modellsysteme? 150
- 10.4 Entomologische Besonderheiten 151
- 10.5 Insekten als Bausteine in terrestrischen Ökosystemen 154
- 10.6 Insekten als Nützlinge 155
- 10.7 Insekten als Schädlinge 157
- 10.8 Entomologische Berufsfelder 160
- 10.9 Ausblick 162
- 10.10 Literatur 162

- 11 Weichtierkunde gestern – heute – morgen 165**
J. H. Jungbluth
- 11.1 Prolog 165
- 11.2 Weichtiere: Der zweitgrößte Stamm des Tierreiches,
eine „Summe der Mannigfaltigkeit“ 166
- 11.3 Stachelweichtiere 168
- 11.3.1 Schildfüßer 170
- 11.3.2 Furchenfüßer 170
- 11.3.3 Käferschnecken 170
- 11.4 Schalenweichtiere 170
- 11.4.1 Urmützenschnecken 171
- 11.4.2 Schnecken, Bauchfüßer 171
- 11.4.3 Kopffüßer, Tintenschnecken 172
- 11.4.4 Kahnfüßer 172
- 11.5 Muscheln 172
- 11.6 Zur Geschichte der Malakozoologie im deutschsprachigen Raum 173
- 11.6.1 Die Casseler Gruppe – frühes Zentrum der Weichtierforschung 175
- 11.6.2 Die erste deutsche, weichtierkundliche Zeitschrift und die Gründung der
Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 175
- 11.7 Aktivitäten und Ziele der Deutschen Malakozoologischen
Gesellschaft 177
- 11.8 Aktuelle Forschungs-Projekte 179
- 11.9 Die Deutsche Malakozoologische Gesellschaft – Ausblick 182
- 11.10 Literatur 182
- 12 Parasitologie 185**
K. Lingelbach, B. Frank, T. Romig, A. Ruppel
- 12.1 Die Parasitologie im 21. Jahrhundert 185
- 12.2 Malaria 188
- 12.2.1 Der Lebenszyklus der Malariaerreger 188
- 12.2.2 Verbesserung der Chemotherapie 192
- 12.2.3 Immunität und Immunisierung 194
- 12.2.4 Mechanismen der Krankheitsentstehung und der Umgehung
der menschlichen Immunantwort durch den Parasiten 195
- 12.3 Der Kleine Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*) 198
- 12.4 Bilharziose 202
- 12.4.1 Das Krankheitsbild der Bilharziose 203
- 12.4.2 Immunologie der Bilharziose 204
- 12.4.3 Resistenz gegen Infektionen mit Schistosomen 205
- 12.5 Die Biologie des Pärchenegels 206
- 12.6 Kontrolle 207
- 12.7 Weiterführende Literatur 208

13	Kleines Parasitenbrevier: Parasiten als Überlebenskünstler oder Die Weltrekorde der Schmarotzer 209
	<i>H. Mehlhorn</i>
13.1	Ja – wie leben Sie denn 209
13.2	Giardia, ein doppeltes Lottchen? 210
13.3	Trypanosomen, die Erfinder der Tarnkappe 212
13.4	Häuslebauer bei Einzellern 213
13.5	Lebenslange Treue beim Pärchenegel 215
13.6	Längenwunder Bandwürmer 216
13.7	Zahn um Zahn – Hakenwürmer 218
13.8	Schildzecken: Gefräßige Hungerkünstler 219
13.9	Flöhe sind echte Springwunder 221
13.10	Laufwunder mit Ausdauer – Wanzen 223
13.11	Läuse im Pelz 224
13.12	Läuse in der Antarktis 226
13.13	Meister der Brutpflege – Tsetsefliegen 226
13.14	Augen haben und nicht sehen (müssen) – Mücken in der Attacke 229
Teil 5	Mikrobiologie 231
14	Mikrobielle Strukturen 233
	<i>H. Engelhardt</i>
14.1	Prokaryonten sind anders 233
14.2	Zellgestalt und Taxonomie 234
14.3	Untersuchung intrazellulärer Strukturen 236
14.4	Die Zellwand der Bakterien und Archaeen 238
14.5	Besondere Strukturen pathogener Bakterien 241
14.6	Mikrobielle Proteine als Prototypen 243
15	Biofilme – die bevorzugte Lebensform der Mikroorganismen 247
	<i>H.-C. Flemming und J. Wingender</i>
15.1	Was sind Biofilme? 247
15.2	Charakteristika von Biofilmen 249
15.3	Bedeutung von Biofilmen 250
15.4	Biofilme und Gesundheit 252
15.5	Die Entwicklung von Biofilmen 254
15.6	Was Biofilme im Innersten zusammenhält 259
15.7	Diffusion im Biofilm 261
15.8	Kommunikation im Biofilm 262
15.9	Ausblick 264
15.10	Weiterführende Literatur 265
Anhang 1	Das Studium der Biologie 267
Anhang 2	Die Union Deutscher Biologischer Gesellschaften (UDBio) 271
Anhang 3	Autorenverzeichnis 275
Register	279