

# 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
<b>3</b>	<b>Aus der Werkstatt des Molekulargenetikers: Funktionelle Genomuntersuchungen in Pflanzen</b>	<b>31</b>
	<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
<b>4</b>	<b>Mit gesunden Pflanzen die Basis für die Zukunft schaffen</b>	<b>41</b>
	<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
<b>Teil 2</b>	<b>Genetik, Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>Liegt unser Schicksal in den Genen? Das Human-Genom-Projekt und seine Bedeutung für Wissenschaft und Gesellschaft</b>	<b>55</b>
	<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

<b>6</b>	<b>Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie</b>	<b>71</b>
	<i>W. A. Müller</i>	
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
<b>7</b>	<b>Modelle zur Entwicklungs-genetik des Auges: Mausmutanten mit angeborenen Augenerkrankungen</b>	<b>95</b>
	<i>J. Graw</i>	
7.1	Einleitung	95
7.2	<i>Aphakia</i> : Stop der Linsenentwicklung auf der Stufe des Linsenstils	99
7.3	<i>Cat3</i> : Ursache von Missbildungen im vorderen Augenabschnitt	100
7.4	Mutationen in den $\gamma$ -Kristallin-Genen stören die Differenzierung der Lin- senfaserzellen	103
7.5	Mutationen in den $\beta$ -Kristallin-Genen führen zu progressiven Katarakten	105
7.6	Ausblick: Lernen von Fischen und Fliegen	107
7.7	Literatur	108
<b>Teil 3</b>	<b>Verhaltensbiologie</b>	<b>111</b>
<b>8</b>	<b>Psychoneuroimmunologie – wie Verhalten die Gesundheit beeinflusst</b>	<b>113</b>
	<i>D. von Holst</i>	
8.1	Literatur	122

<b>Teil 4</b>	<b>Zoologie und Parasitologie</b>	<b>123</b>
<b>9</b>	<b>Klein aber oho! Einzeller sind Überlebenskünstler in vielen Lebenslagen</b>	
9.1	1. Taxonomie, Systematik und Ontogenese der Einzeller (Protozoa)	125
	<i>W. Foissner, Salzburg</i>	
9.1.1	Literatur	128
9.2	Die protozoologische Feinstrukturforschung	129
	<i>K. Hausmann</i>	
9.2.1	Literatur	133
9.3	Genetik, Molekularbiologie und Evolution von Protisten	133
	<i>J. Hackstein, M. Schlegel und H. J. Schmidt</i>	
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
	<i>H. Plattner und H. Machemer</i>	
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
<b>10</b>	<b>Entomologie: Die Welt der Insekten ist noch unermesslich</b>	<b>149</b>
	<i>K. Dettner</i>	
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

<b>11</b>	<b>Weichtierkunde gestern – heute – morgen</b>	<b>165</b>
	<i>J. H. Jungbluth</i>	
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
<b>12</b>	<b>Parasitologie</b>	<b>185</b>
	<i>K. Lingelbach, B. Frank, T. Romig, A. Ruppel</i>	
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 ( <i>Echinococcus multilocularis</i> )	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

<b>13</b>	<b>Kleines Parasitenbrevier: Parasiten als Überlebenskünstler oder Die Weltrekorde der Schmarotzer</b>	<b>209</b>
	<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
<b>Teil 5</b>	<b>Mikrobiologie</b>	<b>231</b>
<b>14</b>	<b>Mikrobielle Strukturen</b>	<b>233</b>
	<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
<b>15</b>	<b>Biofilme – die bevorzugte Lebensform der Mikroorganismen</b>	<b>247</b>
	<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
<b>Anhang 1</b>	<b>Das Studium der Biologie</b>	<b>267</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Die Union Deutscher Biologischer Gesellschaften (UDBio)</b>	<b>271</b>
<b>Anhang 3</b>	<b>Autorenverzeichnis</b>	<b>275</b>
<b>Register</b>		<b>279</b>