

## Inhalt

Vorwort . . . . .	5
<b>Warum Experimentieren im Biologieunterricht?</b> . . . . .	15
<b>Stoffliche Struktur der Organismen</b> . . . . .	33
Anorganische Stoffe . . . . .	33
1 Wassergehalt von Pflanzen (SG) . . . . .	33
2 Aschegehalt pflanzlicher Trockensubstanz (SG) . . . . .	34
3 Basizität der Pflanzenasche (S) . . . . .	34
4 Kohlenstoffnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	35
5 Stickstoffnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	35
6 Phosphatnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	36
7 Sulfatnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	36
8 Kalziumnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	37
9 Natriumnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	37
10 Kaliumnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	38
11 Magnesiumnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	38
12 Eisennachweis in Pflanzen (D) . . . . .	39
13 Chloridnachweis in Pflanzen (S) . . . . .	39
14 Jodidnachweis in Pflanzen (D) . . . . .	40
15 Silikatnachweis in Pflanzen (D) . . . . .	40
16 Quantitativer Nachweis anorganischer Stoffe im Knochen (D) . . . . .	41
17 Bleichen von Knochen (D) . . . . .	41
18 Kalziumnachweis in Knochen (S) . . . . .	42
19 Phosphatnachweis in Knochen (S) . . . . .	42
20 Festigkeit von Knochen — Modellexperiment (S) . . . . .	43
21 Wirkung des Luftdrucks bei Kugelgelenken Modellexperiment (D) . . . . .	43
22 Wassergehalt von Muskelfleisch (D) . . . . .	44
23 Anorganische und organische Bestandteile des Muskelfleisches (S) . . . . .	44
Organische Stoffe . . . . .	45
24 Chemische Zusammensetzung der Kohlenhydrate (S) . . . . .	45
25 Stärkegewinnung aus Kartoffeln (S) . . . . .	45
26 Stärkenachweis (S) . . . . .	46
27 Traubenzuckernachweis (S) . . . . .	46
28 Zellulosenachweis (S) . . . . .	47
29 Ligninnachweis in verholzten Pflanzenteilen (S) . . . . .	47
30 Chemische Zusammensetzung von Eiweißen (S) . . . . .	48
31 Nachweis von Eiweißen durch Erhitzen (S) . . . . .	48
32 Nachweis von Eiweißen durch Xanthoproteinreaktion (D) . . . . .	49
33 Leguminnachweis in Samen von Schmetterlingsblütengewächsen (D) . . . . .	49
34 Klebernachweis in Getreidekörnern (D) . . . . .	50
35 Fettnachweis durch Fettfleckprobe (S) . . . . .	50

36	Nachweis von Karotin (Provitamin A) in Pflanzen (D)	51
37	Nachweis von Vitamin C (S)	51
38	Entfetten von Knochen (D)	52
39	Nachweis organischer Stoffe im Knochen durch Glühen (D)	53
	<b>Stoff- und Energiewechsel</b>	54
	Stoffaufnahme	54
40	Diffusion (D)	54
41	Osmose (D)	55
42	Traubescbe Zelle (D)	56
43	Semipermeabilität bei lebenden Pflanzenzellen (SG)	56
44	Wasseraufnahme durch die Wurzel (SG)	57
45	Wasseraufnahme durch die Laubblätter (SG)	58
46	Wasseraufnahme und Wasserleitung bei Moosen (SG)	58
47	Gewebespannung in Pflanzenteilen in isotonischen und hypertotonischen Lösungen (SG)	59
48	Künstliches Welken von Laubblättern in Natriumchloridlösung (SG)	60
49	Gewebespannung zwischen Holz und Rinde (S)	60
50	Gewebespannung zwischen Holz und Mark (S)	61
51	Gewebespannung zwischen Rinde und Mark (S)	61
52	Wasseraufnahme durch die Haut bei Lurchen (D)	62
53	Wasseraufnahme und -abgabe durch die Haut bei Regenwürmern (D)	62
54	Nahrungsaufnahme der Süßwasserpolypen (SG)	63
55	Nahrungsaufnahme und Fortbewegung der Schnecken (S)	63
56	Nahrungsaufnahme des Blutegels (D)	64
57	Nahrungsaufnahme der Gelbrandkäferlarve (D)	65
	Stofftransport	65
58	Messen des Wurzeldrucks (D)	65
59	Wurzeldruck und Guttation (SG)	66
60	Wasserleitung in der Sproßachse (SG)	66
61	Wasserleitung in Gefäßen bei Pflanzen (D)	67
62	Blutgerinnung (D)	67
63	Verhindern der Blutgerinnung durch Defibrinieren (D)	68
64	Verhindern der Blutgerinnung durch Zusätze (D)	69
65	Geformte und flüssige Bestandteile des Blutes (D)	69
66	Reaktion von Blut auf Sauerstoffzufuhr (D)	70
67	Reaktion von Blut auf Kohlendioxidzufuhr (SG)	71
68	Hämolyse roter Blutzellen (SG)	71
69	Reaktion von Blut auf Kohlenmonoxid (D)	72
70	Blutgruppenbestimmung (D)	73
71	Arterienpuls — Modellexperiment (D)	74
72	Wirkung der Venenklappen (D)	74
73	Transport der Assimilate in Pflanzen (D)	75
	Stoffumbau und Stoffspeicherung	76
74	Wasserlöslichkeit der Kartoffelstärke (S)	76
75	Gewinnen von Enzymextrakt aus Keimlingen und Präparaten (D)	76
76	Nachweis der Enzymwirkung von Amylase (D)	77
77	Stärkeverdauung im Mund (S)	78
78	Wirkung von Speichel auf Stärkelösung (D)	78
79	Wirkung von Pepsin und Salzsäure auf Eiweiße (S)	79
80	Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit von Enzymen (D)	80
81	Temperatureinfluß auf die Verdauung (D)	81
82	Verdaulichkeit eiweißhaltiger Nahrungsmittel (D)	81

83	Wirkung des Magensaftes auf Mikroorganismen (D) . . . . .	82
84	Löslichkeit von Fetten in verschiedenen Lösungsmitteln (SG) . . . . .	82
85	Wirkung von Gallensaft auf Fette (SG) . . . . .	82
86	Wirkung von Bauchspeichel auf Fette (SG) . . . . .	83
87	Nachweis von Gallenfarbstoffen (D) . . . . .	84
88	Wirkung von Lablösung auf Milch (SG) . . . . .	84
	<b>Stoffausscheidung</b> . . . . .	85
89	Nachweis der Wasserabgabe bei der Atmung (D) . . . . .	85
90	Nachweis der Wasserabgabe durch die Haut (S) . . . . .	85
91	Nachweis der Wasserabgabe durch Laubblätter (D) . . . . .	86
92	Nachweis der Wasserabgabe durch Spaltöffnungen (D) . . . . .	86
93	Abhängigkeit der Transpiration von äußeren Faktoren (D) . . . . .	87
94	Wasserabgabe durch Guttation (D) . . . . .	88
95	Nachweis des Verdunstungsschutzes (SG) . . . . .	88
	<b>Photosynthese</b> . . . . .	89
96	Nachweis der Sauerstoffabgabe bei der Photosynthese (D) . . . . .	89
97	Funktion des Chlorophylls bei der Photosynthese (D) . . . . .	90
98	Bedeutung des Lichtes für die Photosynthese (D) . . . . .	90
99	Bedeutung des Kohlendioxids für die Photosynthese (D) . . . . .	91
100	Herstellung einer Rohchlorophylllösung (SG) . . . . .	92
101	Trennen der Rohchlorophylllösung (SG) . . . . .	92
102	Papierchromatographische Trennung der Blattfarbstoffe (D) . . . . .	93
103	Chlorophyllnachweis in roten Laubblättern (SG) . . . . .	93
	<b>Atmung</b> . . . . .	94
104	Nachweis des Sauerstoffverbrauchs bei der Pflanzenatmung (D) . . . . .	94
105	Nachweis des Sauerstoffverbrauchs bei der Atmung grüner Pflanzenteile (D) . . . . .	95
106	Nachweis von Sauerstoffverbrauch und Kohlendioxidabgabe bei der Pflanzenatmung (D) . . . . .	95
107	Nachweis der Atmungswärme (D) . . . . .	96
108	Sauerstoffaufnahme bei der Lungenatmung (D) . . . . .	96
109	Nachweis der Kohlendioxidabgabe bei der Atmung (S) . . . . .	97
110	Einfluß körperlicher Belastung auf die Atmung (D) . . . . .	98
111	Nachweis der Diffusion von Kohlendioxid (S) . . . . .	98
112	Messen des Fassungsvermögens der Lunge (D) . . . . .	99
113	Veränderung des Brustraumes beim Einatmen und Ausatmen — Modellexperiment (SG) . . . . .	100
114	Funktion des Zwerchfells bei der Atmung — Modellexperiment (D) . . . . .	101
115	Ein- und Ausströmen von Atemwasser bei Muscheln (D) . . . . .	102
	<b>Gärung</b> . . . . .	102
116	Nachweis der Kohlendioxidentwicklung bei der alkoholischen Gärung (SG) . . . . .	102
117	Nachweis der Bildung von Äthanol (SG) . . . . .	103
118	Nachweis der Milchsäuregärung (SG) . . . . .	104
119	Nachweis der Essigsäuregärung (SG) . . . . .	104
120	Nachweis der Buttersäuregärung (SG) . . . . .	105
121	Nachweis der Zersetzung von Kartoffelknollen durch Bodenorganismen (S) . . . . .	105
	<b>Reizbarkeit</b> . . . . .	107
	<b>Bewegungen bei Pflanzen</b> . . . . .	107
122	Beobachten der Wachstumsrichtung von Wurzel und Sproß (SG) . . . . .	107
123	Nachweis der Bedeutung der Wurzelspitze für die Wachstumsrichtung (SG) . . . . .	108
124	Beobachten des gerichteten Wachstums von Nebenwurzeln (SG) . . . . .	108

125	Reaktion des Pillenwerfers auf Lichtreize (D)	109
126	Reaktion von Senfkeimlingen auf Lichtreize (D)	109
127	Reaktion von Wurzeln auf hydrotropische und geotropische Reize (D)	110
128	Reaktion von Wurzeln auf chemische Reize (D)	110
129	Reaktion von Blüten auf Temperaturreize (SG)	111
130	Reaktion der Mimose auf Berührungsreize (D)	111
131	Reaktion der Mimose auf chemische Reize (D)	112
	Tast- und Temperatursinn bei Tieren und beim Menschen	113
132	Reaktion der Süßwasserpolyphen auf Berührungsreize (SG)	113
133	Nachweis der Druckempfindung der Haut (SG)	113
134	Nachweis der Druckempfindlichkeit der Haut (S)	114
135	Bestimmen der Lokalisation von Berührungsreizen (SG)	114
136	Betäubung des Schmerzsinnes (D)	115
137	Nachweis der Temperaturempfindung (SG)	115
138	Nachweis des Zusammenwirkens von Temperatur- und Druckempfindung (SG)	116
139	Feststellen von Temperaturunterschieden (SG)	117
140	Nachweis der Relativität der Temperaturempfindung (S)	117
	Geruchs- und Geschmackssinn bei Tieren und beim Menschen	118
141	Nachweis der Geruchsempfindlichkeit (S)	118
142	Nachweis der Beeinflussung der Geruchsempfindung durch die Atmung (S)	118
143	Feststellen der Dauerhaftigkeit der Geruchsempfindung (S)	118
144	Zusammenwirken von Geruchs- und Geschmacksempfindung (S)	119
145	Feststellen der Lokalisation der Geschmacksempfindung (SG)	120
146	Beeinflussung der Geschmacksempfindung durch die Temperatur (S)	120
147	Beeinflussung der Geschmacksempfindung (S)	121
148	Nachweis von Geruchs- und Geschmackssinn beim Gelbrandkäfer (D)	121
	Gehör- und Gleichgewichtssinn bei Tieren und beim Menschen	122
149	Feststellen der Hörfähigkeit (S)	122
150	Lautstärke eines Schalles bei zunehmender Luftverdünnung (D)	122
151	Schalleitung durch Knochen (SG)	123
152	Bedeutung der Ohrmuschel für die Schallaufnahme (S)	123
153	Nachweis des Richtungshörens (D)	123
154	Feststellen der Verbindung zwischen Ohr- und Rachenraum (S)	124
155	Reizreaktion des Lage- und Bewegungssinns (SG)	124
156	Beobachten der Strömung der Endolymphe — Modellexperiment (D)	125
157	Reizreaktion des Gleichgewichtsorgans bei Tieren (D)	125
158	Wirkung des Gleichgewichtsorgans beim Flußkrebs (D)	126
	Lichtsinn bei Tieren und beim Menschen	127
159	Sezieren eines Rinderauges (SG)	127
160	Nachweis des Bildes auf der Netzhaut (SG)	127
161	Überprüfen der Sehleistung beim Menschen (SG)	128
162	Beobachten der Pupillenadaptation (SG)	128
163	Beobachten der Akkommodation des Auges (SG)	129
164	Zusammenwirken beider Augen beim räumlichen Sehen (SG)	129
165	Nachweis des blinden Flecks (S)	130
166	Feststellen der Farbempfindlichkeit der Netzhaut (S)	130
167	Feststellen von Farbkontrasten (S)	131
168	Beobachten der Nachwirkung eines Lichtreizes nach dem Schließen der Augen (S)	131
169	Beobachten der Entstehung negativer Nachbilder (S)	132
170	Beobachten der Entstehung farbiger Nachbilder (S)	132
171	Feststellen optischer Täuschungen (S)	133

172	Reaktion von Libellenlarven auf Reize (D) . . . . .	133
173	Reaktion von Fliegen auf Lichtreize (SG) . . . . .	134
174	Reaktion von Wasserflöhen auf Lichtreize (D) . . . . .	134
175	Reaktion eines Regenwurmes auf Lichtreize (SG) . . . . .	135
	Reflexe und Anpassungserscheinungen bei Tieren und beim Menschen . . . . .	136
176	Beobachten des Kniesehnenreflexes (S) . . . . .	136
177	Beobachten des Umdrehreflexes bei niederen Tieren (SG) . . . . .	136
178	Beobachten des Totstellreflexes am Ohrwurm (SG) . . . . .	136
179	Beobachten des Lichtreflexes beim Rückenschwimmer (D) . . . . .	137
180	Beobachten der Reaktion von Mückenlarven auf Schattenreize (D) . . . . .	138
181	Beobachten der Farbanpassung an den Untergrund bei Elritzen (D) . . . . .	138
182	Beobachten der Farbanpassung von Kohlweiblingspuppen an ihre Umgebung (D) . . . . .	139
183	Beobachten von Instinkthandlungen bei Köcherfliegenlarven (D) . . . . .	139
	<b>Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum</b> . . . . .	140
	Fortpflanzung . . . . .	140
184	Ungeschlechtliche Vermehrung durch Stecklinge (SG) . . . . .	140
	Individualentwicklung . . . . .	141
185	Beobachten der Quellung von Samen (SG) . . . . .	141
186	Beobachten der Druckwirkung quellender Erbsen (SG) . . . . .	141
187	Beobachten von Quellungsbewegungen von Kiefernzapfen (SG) . . . . .	142
188	Beobachten von Quellungsbewegungen an den Früchten des Reiherschnabels (SG) . . . . .	142
189	Bedeutung des Nabels der Samen für die Wasseraufnahme bei der Quellung (SG) . . . . .	143
190	Keimfähigkeit von Getreidekörnern (SG) . . . . .	143
191	Nachweis der Abhängigkeit der Keimung vom Quellungsgrad (SG) . . . . .	144
192	Bedeutung von Sauerstoff für das Keimen der Pflanzen (D) . . . . .	144
193	Keimung von Samen bei unterschiedlichen Temperaturen (SG) . . . . .	145
194	Nachweis der Kälteresistenz trockener Samen (D) . . . . .	145
195	Nachweis der keimungshemmenden Wirkung von Fruchtsäften (SG) . . . . .	146
196	Bedeutung der Keimblätter für die Entwicklung des Keimlings (SG) . . . . .	146
197	Wachstumszonen an Wurzeln von Bohnenkeimlingen (SG) . . . . .	147
198	Beobachten der Bildung von Wurzelhaaren an Weizenkeimlingen (S) . . . . .	147
199	Beobachten der Wirkung von wachsenden Wurzeln (D) . . . . .	148
200	Wirkung der Säureausscheidung durch die Wurzel (SG) . . . . .	149
201	Aufnahme verschiedener wasserlöslicher Stoffe durch die Wurzel (SG) . . . . .	149
202	Bedeutung der Pflanzennährstoffe für das Wachstum der Pflanzen (D) . . . . .	150
203	Nachweis der Bedeutung des Kohlendioxids für das Wachstum der Pflanzen (SG) . . . . .	151
204	Messen des Längenwachstums des Sprosses einer jungen Pflanze (D) . . . . .	152
205	Beobachten des Einflusses der Belichtung auf das Längenwachstum einer Pflanze (SG) . . . . .	153
206	Feststellen der Bildungsstellen und der Wirkung von Wuchsstoffen bei Getreidekeimlingen (SG) . . . . .	154
207	Einfluß von Tabakrauch auf das Wachstum junger Pflanzen (D) . . . . .	154
208	Feststellen der Polarität von Zweigen (D) . . . . .	155
209	Beobachten des Austreibens von Forsythia-Zweigen im Winter (D) . . . . .	155
210	Verkürzen der Ruheperiode von Forsythia-Zweigen (D) . . . . .	156
	<b>Vererbungsvorgänge</b> . . . . .	157
211	Nachweis der Gültigkeit des 1. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Blattrandkäfern (intermediäre Vererbung eines Merkmalspaares) (D) . . . . .	157
212	Nachweis der Gültigkeit des 2. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Blattrandkäfern (intermediäre Vererbung eines Merkmalspaares) (D) . . . . .	158

213	Nachweis der Gültigkeit des 1. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Fruchtfliegen (dominant-rezessive Vererbung eines Merkmalspaares) (D) . . .	159
214	Nachweis der Gültigkeit des 2. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Fruchtfliegen (dominant-rezessive Vererbung eines Merkmalspaares) (D) . . .	160
215	Feststellen der Möglichkeiten der Verteilung von Erbanlagen bei der Bildung von Keimzellen (Rückkreuzung der $F_1$ -Generation mit dem rezessiven Elter) (D) .	161
216	Nachweis der Gültigkeit des 1. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Fruchtfliegen (dominant-rezessive Vererbung von zwei Merkmalspaaren) (D) . . .	161
217	Nachweis der Gültigkeit des 2. und 3. Mendelschen Gesetzes am Beispiel der Kreuzung von Fruchtfliegen (dominant-rezessive Vererbung von zwei Merkmalspaaren) (D) . . . . .	162
	<b>Ökologie</b> . . . . .	164
	Abiotische Faktoren . . . . .	164
218	Nachweis des Anteils abschlämmbarer Teilchen des Bodens (S) . . . . .	164
219	Bestimmen der mineralischen Zusammensetzung des Bodens (S) . . . . .	165
220	Unterscheiden verschiedener Bodenarten durch die Fingerprobe (S) . . . . .	166
221	Beobachten der Wasserdurchlaufgeschwindigkeit verschiedener Bodenarten (S) . .	166
222	Beobachten des Wasseraufnahmevermögens verschiedener Bodenarten (S) . . . .	167
223	Beobachten der Geschwindigkeit des Wasseranstieges in verschiedenen Bodenarten (S) . . . . .	168
224	Nachweis wasserlöslicher Sulfate im Boden (S) . . . . .	169
225	Nachweis wasserlöslicher Chloride im Boden (S) . . . . .	169
226	Nachweis wasserlöslicher Eisen(II)-Verbindungen im Boden (D) . . . . .	170
227	Nachweis von Natriumverbindungen im Boden (S) . . . . .	170
228	Bestimmen des Kalkgehaltes des Bodens (S) . . . . .	171
229	Mischbarkeit ammoniumhaltiger und kalkhaltiger Düngemittel (S) . . . . .	171
230	Bestimmen der Bodenreaktion (S) . . . . .	172
	Biotische Faktoren . . . . .	173
231	Kohlendioxidbildung durch Bodenorganismen (D) . . . . .	173
232	Zersetzung von Zellulosen durch Bodenorganismen (D) . . . . .	174
233	Feststellen des Humusgehaltes des Bodens (S) . . . . .	174
234	Bestimmen der Humusform des Bodens (S) . . . . .	175
235	Verhinderung der Humusauswaschung durch Kalkung des Bodens (S) . . . . .	176
236	Feststellen der Krümelstruktur des Bodens (S) . . . . .	176
	Ökologische Potenz der Organismen . . . . .	177
237	Abhängigkeit der Vermehrung von Bakterien (SG) . . . . .	177
238	Wirkung von Hemmstoffen auf die Vermehrung von Bakterien (SG) . . . . .	178
239	Abhängigkeit der Schimmelpilzentwicklung von Umwelteinflüssen (S) . . . . .	178
	Beeinflussung der Umwelt durch den Menschen . . . . .	179
240	Gehalt an Mikroorganismen in der Luft des Klassenzimmers (D) . . . . .	179
241	Qualitativer Nachweis der Verschmutzung von Laubblättern (SG) . . . . .	180
242	Quantitativer Nachweis unterschiedlicher Luftverschmutzung (SG) . . . . .	180
243	Feststellen der Schadwirkung von Motorabgasen auf die Keimung und das Wachstum von Pflanzen (SG) . . . . .	181
244	Feststellen des Einflusses von Schwefeldioxid auf die Pflanzen (SG) . . . . .	182
245	Feststellen des Einflusses von Chlorgas auf die Pflanzen (SG) . . . . .	183
246	Feststellen des Einflusses von Stickoxiden auf die Pflanzen (SG) . . . . .	183

---

247	Einfluß von Abwässern auf die Keimung von Samen (SG) . . . . .	184
248	Nachweis von Phenolen in Abwässern (S) . . . . .	185
249	Feststellen der Abwasserverschmutzung durch Haushaltswaschmittel (SG) . . . . .	185
250	Feststellen des Einflusses von Streusalzen auf das Wachstum von Pflanzen (SG) . . . . .	186
	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	187
	Zuordnung der Experimente zu den jeweiligen Lehrplanthemen . . . . .	192
	Materialübersicht . . . . .	197
	Herstellen der benötigten Lösungen . . . . .	197
	<b>Vorbereitungsarbeiten für genetische Experimente</b> . . . . .	199