

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort — V

1	Dynamik: Wie ein Physiker durch den Regen läuft — 1
1.1	Soll man im Regen besser rennen oder gehen? — 1
1.2	Staus und Kolonnen — 2
1.3	Schockwellen auf der Autobahn — 2
1.4	Mindestabstand beim Abschleppen — 3
1.5	Eine gelbe Ampel überfahren — 4
1.6	Ausbrechen bei einer Vollbremsung — 4
1.7	Gleiten oder Nichtgleiten — 6
1.8	Rutschen bis zum Stillstand — 7
1.9	Kurzgeschichte: Einige Bremsspurrekorde — 9
1.10	Spechte, Dickhornschafe und die Gehirnerschütterung — 9
1.11	Kurzgeschichte: Das Spiel mit den „g“s — 10
1.12	Frontale Autozusammenstöße — 11
1.13	Kurzgeschichte: Mit der Eisenbahn spielen — 12
1.14	Auffahrunfall und Schleudertrauma — 12
1.15	Kurven beim Autorennen — 13
1.16	Sprintstrecken — 13
1.17	Sinnestäuschungen beim Start — 14
1.18	Kurzgeschichte: Air-Canada-Flug 143 — 15
1.19	Nervenkitzel auf dem Rummel — 15
1.20	Kurzgeschichte: Loopings im Zirkus — 18
1.21	Einen geschlagenen Ball fangen (Baseball) — 19
1.22	Kurzgeschichte: Hohe Bälle — 21
1.23	Einen Baseball treffen — 21
1.24	Zulässige Pässe beim Rugby — 24
1.25	Jonglieren — 25
1.26	Stabhochsprung — 25
1.27	Was haben eine Speerschleuder und eine Krötenzunge gemeinsam? — 26
1.28	Steinschleudern — 28
1.29	Tomahawks — 29
1.30	Bolas — 29
1.31	Belagerungsmaschinen — 30
1.32	Menschliche Kanonenkugeln — 32
1.33	Basketballwürfe — 32
1.34	Kurzgeschichte: Freiwurfrekorde — 33
1.35	Schweben beim Basketball und beim Ballett — 34
1.36	Golf spielen — 35
1.37	Kurzgeschichte: Der Todesvorhang bei einem Meteoriteneinschlag — 36
1.38	Hochsprung und Weitsprung — 36
1.39	Springbohnen — 40

1.40	Salto eines Schnellkäfers, Angriff eines Fangschreckenkrebses — 40
1.41	Kurzgeschichte: Einige Rekorde im Stemmen von Gewichten — 41
1.42	Kettenstöße — 42
1.43	Gestapelte Bälle — 44
1.44	Kurzgeschichte: Eine zerschmetternde Vorführung — 46
1.45	Karate — 46
1.46	Boxen — 48
1.47	Einsturz eines Skywalks — 49
1.48	Der Einsturz des World Trade Centers — 50
1.49	Rekordstürze — 51
1.50	Eine spektakuläre Fallschirmrettung — 52
1.51	Rekordabstürze von Katzen — 53
1.52	Lianenspringen und Bungeejumping — 54
1.53	Gefangen in einem frei fallenden Fahrstuhl — 55
1.54	Kurzgeschichte: Kampf-flieger-Crash ins Empire State Building — 55
1.55	Fallübungen von Kampfsportlern und bei Fallschirmspringern — 56
1.56	Nagelbretter — 57
1.57	Ein Löffeltrick — 58
1.58	Wandernde Steine — 58
1.59	Knoten — 59
1.60	Felsklettern — 60
1.61	Wie Dickhornschafe klettern — 63
1.62	Statuen über die Osterinsel ziehen — 64
1.63	Die Errichtung von Stonehenge — 64
1.64	Der Bau der Ägyptischen Pyramiden — 66
1.65	Slinky — 67
1.66	Ein schiefer Turm aus Bausteinen — 68
1.67	Der schiefe Turm von Pisa — 70
1.68	Dominoreihen — 71
1.69	Umkippende Schornsteine, Bleistifte und Bäume — 72
1.70	Abbrechende Bleistiftspitzen — 74
1.71	Versagen eines Brückenabschnitts — 75
1.72	Zusammenklappen eines Zuges — 76
1.73	Bowling — 77
1.74	Billardstöße — 78
1.75	Minigolf — 81
1.76	Flummitricks — 82
1.77	Racquetball — 84
1.78	Kurzgeschichte: Ein umstrittenes Tor — 85
1.79	Tennis — 85
1.80	Fahrräder und Motorräder — 87
1.81	Motorradweitsprünge — 88
1.82	Skateboards — 89
1.83	Hufeisenwerfen — 90

1.84	Herumwirbelnde Hula-Hoop-Reifen und Lassos — 91
1.85	Jo-Jos — 92
1.86	Abrollen eines Jo-Jos — 93
1.87	Die Schallmauer durchbrechen — 95
1.88	Kurzgeschichte: Explosion beim Auswuchten — 95
1.89	Eskimorolle — 96
1.90	Curling — 97
1.91	Drahtseilakte — 97
1.92	Bullenreiten — 98
1.93	Toilettenpapier abreißen — 99
1.94	Von hüpfenden Steinen zu hüpfenden Bomben — 99
1.95	Eiskunstlauf-Pirouetten — 101
1.96	Ein Buch herumwirbeln — 102
1.97	Eine fallende Katze, Astronautenpossen und ausgefallenes Kunstspringen — 103
1.98	Vierfacher Salto — 105
1.99	Fallender Toast — 106
1.100	Ballett — 107
1.101	Skifahren — 108
1.102	Verlassen auf dem Eis — 110
1.103	Kurzgeschichte: Auf die Reihenfolge der Drehungen kommt es an — 111
1.104	Die Eigenarten von Kreiseln — 111
1.105	Kurzgeschichte: Ein eigenwilliger Koffer — 113
1.106	Stehaufkreisel — 113
1.107	Eierdrehen — 114
1.108	Diabolos — 114
1.109	Wackelsteine — 115
1.110	Klappernde Münzen und Flaschen — 116
1.111	Judo, Aikido und Olympisches Ringen — 117
1.112	Geschossdrall und lange Pässe — 118
1.113	Schaukeln — 119
1.114	Beweiräuchern — 120
1.115	Die Grube und das Pendel — 121
1.116	Inversionspendel, Einradfahrer — 122
1.117	Wie man Lasten auf dem Kopf transportiert — 122
1.118	Lastentransport mit federnden Stäben — 123
1.119	Gekoppelte Pendel — 124
1.120	Federpendel — 126
1.121	Die stumme Glocke — 128
1.122	Spaghetti-Effekt — 128
1.123	Die Spinne und die Fliege — 129
1.124	Schwingungen bei Fußgängerbrücken und Tanzböden — 130
1.125	Unsicher ausbalancierte Körper und Felsen — 131
1.126	Der Untergang der Kursk — 133

1.127	Die Wahrnehmung von Sandskorpionen — 134
1.128	Schneeebenen — 135
1.129	Stadionwellen — 135
1.130	Kugelsichere Westen — 136
1.131	Bogenschießen — 137
1.132	Schwingende Pflanzen — 137
1.133	Schwingungen großer Gebäude — 138
1.134	Kunst- und Turmspringen — 139
1.135	Fliegenfischen — 139
1.136	Die Schlacht auf den Falklandinseln und die Dicke Bertha — 141
1.137	Der Weltraumlift — 142
1.138	Frühlingsgefühle und das Aufstellen von Eiern — 143
1.139	Mondsüchtig — 144
1.140	Schwerkrafthügel — 145
1.141	Durch den Mittelpunkt der Erde fallen — 146
1.142	Dehnen einer Plastiktüte — 147
1.143	Die Basaltsäulen von Giant's Causeway — 148
1.144	Abgebrochene Fingernägel — 148
1.145	Papierkugeln — 149
1.146	Spaßige und tragische Beispiele explosiver Ausdehnung — 149
1.147	Weshalb ein Bild schief hängt — 150
1.148	Überraschendes Experiment mit zwei Federn — 151
1.149	Stabilität einer Konservendose — 152
1.150	Wilberforce-Pendel — 152
1.151	Das Beschleunigungsrennen beginnt — 153
1.152	Wenden oder anhalten — 153
1.153	Einen Bus überholen — 154
1.154	Druckbereich beim Klebestreifen — 155
1.155	Kurventechnik beim Bobfahren — 155
1.156	Zu schnell um hinunterzurutschen — 156
1.157	Die Heimat des geheimnisvollen Besuchers — 157
1.158	Fallschirmspringen mit einem Kürbis — 157
1.159	Wie man einen dicken Fisch an Land zieht — 157
1.160	Fiddlestick — 158
1.161	Die „Hui“-Maschine — 159
1.162	Kugelstoßen und Hammerwerfen — 160
1.163	Sprünge beim Abfahrtstlauf — 160
1.164	Wie man eine Tischdecke unter dem Geschirr wegzieht — 161
1.165	Kurzgeschichte: Zähneziehen — 161
1.166	Sesselschieben — 161
1.167	Jemanden mit den Fingern anheben — 162
1.168	Raketen und ein Problem mit einem Schlitten auf einer Eisfläche — 162
1.169	Kurzgeschichte: Von der Erde zur Venus — 163
1.170	Eine Frage des Hammers — 164

1.171	Druckregler im Schnellkochtopf — 164
1.172	Einen Stab auf den Fingern gleiten lassen — 165
1.173	Kurzgeschichte: Riesentauziehen — 165
1.174	Schießen an einem Hang — 166
1.175	Anfahren auf einer glatten Straße — 166
1.176	Einen Reifen auswuchten — 166
1.177	Flaschenschwingen auf dem Rummel — 167
1.178	Hängender Kelch auf Absturzkurs — 168
1.179	Abbrechen einer Bohrerspitze — 168
1.180	Pendeluhrn — 168
1.181	Kurzgeschichte: Einebnen der Golden Gate Bridge — 169
1.182	Das Abtasten der Züge — 169
1.183	Schwingende Autoantennen — 169
1.184	Der Stabilitätstank eines Schiffes — 170
1.185	Straßenfurchen — 171
1.186	Der einseitige Mond — 171
1.187	Spionagesatelliten — 172
1.188	Wie der Luftwiderstand Satelliten beschleunigen kann — 172
1.189	Reise zum Mond auf einer achtförmigen Bahn — 172
1.190	Sonne und Erde ringen um den Mond — 173
1.191	Swing-by-Manöver — 173
1.192	Die Vermessung Indiens — 174
1.193	Rasieren mit Doppelklingen — 174
1.194	Asymmetrie bei der Flusserosion — 174
<b>2</b>	<b>Aerodynamik und Hydrodynamik: Fliegende Schlangen und über Wasser laufende Echsen — 176</b>
2.1	Autorennen an der Zimmerdecke — 176
2.2	Sich ziehen lassen — 177
2.3	Die Aerodynamik von Zügen — 178
2.4	Der Einsturz der alten Tacoma-Narrows-Bridge — 179
2.5	Aerodynamik von Gebäuden — 179
2.6	Drachen steigen lassen — 181
2.7	Ski springen — 182
2.8	Geschwindigkeit eines Abfahrtläufers — 182
2.9	Bumerangs — 183
2.10	Wurfübungen mit Kreditkarten — 184
2.11	Rotierende Samen — 185
2.12	Fliegende Schlangen — 186
2.13	Luftwiderstand eines Tennisballs — 186
2.14	Wie man einen Freistoß um die Abwehrmauer zirkelt — 187
2.15	Die Aerodynamik von Golfbällen — 188
2.16	Die Aerodynamik eines Baseballs — 189
2.17	Die Aerodynamik eines Cricketballs — 190

2.18	Vogelflugformationen — 191
2.19	Durch Sirup schwimmen — 192
2.20	Kondensstreifen — 193
2.21	Das Flattern des Duschvorhangs — 194
2.22	Präriehunde und Blattschneideameisen — 195
2.23	Der Badewannenabfluss — 196
2.24	Wirbel in der Kaffeetasse — 197
2.25	Teeblätter in der Tasse, Oliven im Glas — 197
2.26	Mäandernde Flüsse — 199
2.27	Ein im Wasser rotierender Vogel — 200
2.28	Das rotierende Ei — 200
2.29	Kreisförmige Muster im Waschbecken — 200
2.30	Die Wasserhöhe in einem Kanal — 202
2.31	Solitäre Wellen — 202
2.32	Gezeitenwellen — 203
2.33	Gezeiten — 204
2.34	Die Gezeiten in der Bay of Fundy — 204
2.35	Totwasser — 205
2.36	Tornados — 206
2.37	Kurzgeschichte: Im Inneren eines Tornados — 207
2.38	Wasserhosen und Wolkenschläuche — 207
2.39	Windhosen, Nebel- und Dampfteufel — 208
2.40	Rauchringe — 209
2.41	Funktionsweise eines Hebers — 211
2.42	Wie Basilisk-Echsen über Wasser laufen — 212
2.43	Der Bleibarren im Boot — 212
2.44	Schwimmende Quader und offene Dosen — 213
2.45	Löcher im Damm, Schiffe im Trockendock — 214
2.46	Beschleunigungsbedingte Wahrnehmungsstörungen — 215
2.47	Der Blutkreislauf von Schlangen, Giraffen und großen Dinosauriern — 215
2.48	Konnten Sauropoden schwimmen? — 216
2.49	Gastrolithen — 217
2.50	Der Coanda-Effekt — 218
2.51	Der Teekanneneffekt — 219
2.52	Aufsteigen nach einem tiefen Tauchgang — 220
2.53	Schnorchelnde Menschen und schnorchelnde Elefanten — 221
2.54	Tiefseetauchen, Aufstieg aus einem havarierten U-Boot — 222
2.55	Die Katastrophe von Nyos — 223
2.56	House-Hopping, Flugreise im Gartenstuhl — 224
2.57	Fließende Kirchenfenster — 225
2.58	Seltsame viskose Flüssigkeiten — 226
2.59	Strudel in der Suppe — 228
2.60	Viskoelastizität — 228
2.61	Kletternde Flüssigkeiten — 229

2.62	Flüssiger Honig — 229
2.63	Wasserwellen — 230
2.64	Monsterwellen — 230
2.65	Wie Wellen auf den Strand auflaufen — 231
2.66	Beugung von Wasserwellen an einer schmalen Öffnung — 232
2.67	Resonanzschwingungen im Wasserbehälter — 233
2.68	Das Kielwasser von Enten und Flugzeugträgern — 234
2.69	Surfen — 236
2.70	Die Bewegung von Schweinswalen und Delfinen — 237
2.71	Kantenwellen — 237
2.72	Zackenmuster am Strand — 239
2.73	Öl und Wellen — 239
2.74	Schwimmende Tropfen — 240
2.75	Zerplatzende Tropfen — 242
2.76	Blasen in Sodawasser, Bier und Sekt — 243
2.77	Seifenblasen und Bierschaum — 246
2.78	Zerplatzende Blasen — 248
2.79	Wale und Blasennetze — 249
2.80	Wasserläufer — 249
2.81	Perlen auf Stäben und Speichelfäden — 251
2.82	Wie sich Wüstenechsen mit Wasser versorgen — 252
2.83	Jagdtechniken von Küstenvögeln — 253
2.84	Tropfen und Flüssigkeitsfilme auf festen Oberflächen — 253
2.85	Anziehende Frühstückscerealien — 254
2.86	Sandburgen — 255
2.87	Schlechter Kaffee — 256
2.88	Tränen aus Wein — 257
2.89	Musterbildung im Kaffeelikör — 258
2.90	Muster in heißem Kaffee und anderen Flüssigkeiten — 258
2.91	Kaffeefleckensmuster — 261
2.92	Beschlagene Glasflächen — 262
2.93	Der Lotuseffekt — 263
2.94	Blattläuse und flüssige Kugeln — 264
2.95	Pinsel, nasse Haare und eingetunkte Kekse — 264
2.96	Frittiertes — 265
2.97	Warum Enten trocken bleiben — 266
2.98	Erste Hilfe bei kaputten Scheibenwischern, Vogelmist auf dem Auto — 267
2.99	Fortpflanzungsstrategien von Pilzen — 267
2.100	Wellen im Wasserstrahl — 268
2.101	Glocken, Vorhänge und Ketten aus Wasser — 269
2.102	Feuchter Sand und Treibsand — 270
2.103	Einstürzende Gebäude; der Zusammenbruch des Nimitz Freeway — 272
2.104	Kurzgeschichte: Der Treibsand-Effekt in Schüttgut — 273
2.105	Fußgängerströme und Fluchtwege — 273

2.106	Sandhaufen und sich selbst organisierende Strömungen — 275
2.107	Strömungen in Sanduhren und Silos — 276
2.108	Der Paranuss-Effekt, oszillierender Staub — 278
2.109	Lawinenballons — 280
2.110	Sandrippen und Sandbewegungen — 280
2.111	Sanddünen — 282
2.112	Yardangs und andere Sandformationen — 283
2.113	Schneezäune und Windablagerungen — 284
2.114	Schneelawinen — 285
2.115	Erdrutsche — 285
2.116	Bergstürze — 286
2.117	Im Wind flatternde Fahnen und Bänder — 287
2.118	Schwingende Fontänen und hämmерnde Wasserfälle — 288
2.119	Pulsierende Fontänen — 289
2.120	Wie man ein Glas samt Inhalt auf den Kopf stellt und wie man aus einem Yard-Glas trinkt — 290
2.121	Der tropfende Wasserhahn — 292
2.122	Die Form von Seifenblasen — 292
2.123	Der Weg von aufsteigenden Blasen — 293
2.124	Antiblasen — 294
2.125	Wie man einen Sack Reis nach oben zieht — 295
2.126	Diskuswerfen — 295
2.127	Speerwerfen — 296
2.128	Zwei flussaufwärts fahrende Boote — 297
2.129	Die Aerodynamik von Kabeln und Hochspannungsleitungen — 297
2.130	Skimboarden — 298
2.131	Ein Ballon in der Kurve — 298
2.132	Reflexion von Wellen an einer Sandbank — 299
2.133	Regen und Wellen — 300
2.134	Der Salzoszillator — 300
2.135	Salzfinger und Salzfontänen — 302
2.136	Wassertransport in hohen Bäumen — 303
2.137	Windgetriebene Musterbildung auf einem Gewässer — 304
2.138	Wolkenstraßen und Brandstreifen — 305
2.139	M&M's — 305
2.140	Äpfel stapeln — 306
2.141	Chladnische Klangfiguren — 306
2.142	Hydraulischer Oszillator — 307
2.143	Wie sich Ölkklumpen durch Glyzerin bewegen — 308
2.144	Schwebende Bälle — 309
2.145	Der Flettner-Rotor — 309
2.146	Die Straßen von Gibraltar, Messina und Sizilien — 310
2.147	Granulatspritzer — 311
2.148	Linien auf fließendem Wasser — 311

2.149	Mäandernde dünne Ströme — 312
2.150	Barthaare und Kampferboote auf dem Wasser — 313
2.151	Ölflecken auf der Straße — 313
2.152	Musterbildung durch Wassertropfen und Glyzerin — 314
2.153	Musterbildung durch Olivenöl — 314
2.154	Der Hühnchenfett-Oszillator — 315

### **3 Akustik: Das Heulen des Windes, singende Wale und die Musik in Ihrem Kopf — 317**

3.1	Das Heulen des Windes — 317
3.2	Singende Telefonleitungen und Kiefernnadeln — 317
3.3	Pfeifen — 318
3.4	Sprechen und Singen — 319
3.5	Sprechen mit Helium — 321
3.6	Obertongesang — 322
3.7	Schnarchen — 323
3.8	Schnurren und Brüllen — 323
3.9	Kurzgeschichte: Der Schrei des Parasaurolophus — 324
3.10	Geräusche von Tigern und Elefanten — 324
3.11	Das Quaken des Ochsenfroschs — 325
3.12	Grillen und Langusten — 325
3.13	Baum- und Erdhöhlen als Musikinstrumente — 326
3.14	Australische Zikaden — 327
3.15	Pinguinstimmen — 327
3.16	Klicklaute von Walen — 327
3.17	Reflektierter Schall — 328
3.18	Schall aus weiter Entfernung — 328
3.19	Akustische Schatten — 330
3.20	Wie die sowjetischen U-Boote abgehört wurden — 332
3.21	Megafone und Nebelhörner — 332
3.22	Flüstern — 333
3.23	Der Doppler-Effekt — 334
3.24	Wie Fledermäuse Insekten aufspüren — 335
3.25	Wie Fledermäuse Blüten finden — 337
3.26	Unter Wasser hören — 337
3.27	Der Cocktailparty-Effekt — 338
3.28	Von den Ohren emittierter Schall — 339
3.29	Die Musik in Ihrem Kopf — 339
3.30	Lärminduzierte Hörprobleme — 341
3.31	Rauschinduzierte Schallverstärkung — 342
3.32	Stethoskope und Atemgeräusche — 342
3.33	Gitarrensaiten und Gummibänder — 343
3.34	Streichinstrumente — 344
3.35	Losgelöste Violinentöne — 345

3.36	Muschelhörner — 346
3.37	Didgeridoos — 347
3.38	Zitternde und hupende Getreidesilos — 347
3.39	Singende Ziehharmonikaschläuche — 348
3.40	Kaffeetassenakustik — 349
3.41	Flaschenmusik — 349
3.42	Finger, die über eine Tafel kratzen — 350
3.43	Singende Weingläser — 351
3.44	Weingläser zersingen — 352
3.45	Murmelnnde Bäche und die Geräusche von Regen — 352
3.46	Resonanzen in Gläsern und Bechern — 353
3.47	Rumpeln aus der Rohrleitung — 353
3.48	Knackende Fingergelenke — 353
3.49	Korotkow-Geräusche — 354
3.50	Die Attacke der Killerkrebs — 355
3.51	Geräusche von kochendem Wasser — 355
3.52	Essgeräusche — 356
3.53	Knisternder Puffreis — 357
3.54	Überschallknall von Flugzeugen und Schusswaffen — 358
3.55	Überschallknall in Eisenbahntunneln — 360
3.56	Donner — 360
3.57	Mysteriöse Himmelsgeräusche — 361
3.58	Felsstürze und entwurzelte Bäume — 362
3.59	Knallende Peitschen und nasse Handtücher — 363
3.60	Husten und Niesen — 364
3.61	Raumakustik — 364
3.62	Flüstergewölbe — 366
3.63	Die Flüstergalerie in der St. Paul's Kathedrale — 366
3.64	Echos — 367
3.65	Echos von Treppen und Zäunen — 368
3.66	Kurzgeschichte: Steinzeitakustik — 369
3.67	Singen unter der Dusche — 369
3.68	Der lärmende Nachbar über Ihnen — 370
3.69	Brummender Sand und knirschender Sand — 370
3.70	Knackendes und krachendes Eis — 371
3.71	Hören durch den Schnee — 372
3.72	Knirschender Schnee — 372
3.73	Die Form der Trommel hören — 372
3.74	Infraschall — 373
3.75	Kann man Mais wachsen hören? — 375
3.76	Wie sich mit einem Stoffstreifen Töne erzeugen lassen — 375
3.77	Rohrgeräusche — 375
3.78	Slinkys — 376
3.79	Gewehrschüsse im Permafrostgebiet — 377

3.80	Akustische Wahrnehmung von Polarlichtern und Feuerkugeln — 377
3.81	Das australische Schwirrholz — 378
4	<b>Thermodynamik: Wie man über glühende Kohlen geht und es sich in einem Iglu gemütlich macht — 379</b>
4.1	Tote Klapperschlangen — 379
4.2	Käfer, die Feuer entdecken — 379
4.3	Bienen töten Hornissen — 380
4.4	Kuschelnde Tiere — 380
4.5	Raumspaziergänge ohne Raumanzug — 381
4.6	Tropfen auf der heißen Pfanne, Finger in geschmolzenem Blei — 381
4.7	Kurzgeschichte: Ein ziemlich ungesunder Happen — 384
4.8	Über glühende Kohlen gehen — 384
4.9	Kurzgeschichte: Feuerfeste Gedanken — 386
4.10	Gefrorenes und unterkühltes Wasser — 386
4.11	Genießbares Meerwasser — 387
4.12	Kühlgeschwindigkeiten von heißem und warmem Wasser — 389
4.13	Himmlisches Eis — 390
4.14	Gefrierschutz für Konservengläser — 391
4.15	Gefrierschutz für Obstplantagen — 391
4.16	Heißes Wasser in sehr kalte Luft schleudern — 392
4.17	Eiszapfen — 392
4.18	Eisdämme an Dachrinnen — 394
4.19	Raureif und Eisregen auf Stromleitungen — 395
4.20	Eisspitzen und andere Gebilde — 395
4.21	Trübe Eiswürfel — 398
4.22	Bilder in schmelzendem Eis — 398
4.23	Wie Teiche und Seen gefrieren — 399
4.24	Wie kohlensäurehaltige Getränke gefrieren — 400
4.25	Platzende Wasserrohre — 400
4.26	Berühren oder Anlecken einer kalten Leitung — 402
4.27	Frosthebungen und Pingos im Permafrost — 402
4.28	Arktische Eispolygone — 404
4.29	Aus dem Boden wachsende Steine — 404
4.30	Pflügende Felsbrocken — 405
4.31	Kurzgeschichte: Katzenbombe und ein eisiges Verschwinden — 406
4.32	Das Geheimnis der Schneeflocke — 407
4.33	Skifahren — 407
4.34	Schlittschuh laufen und einen Schneeball formen — 408
4.35	Eiswalking — 409
4.36	Iglus — 409
4.37	Schneerollen — 410
4.38	Schneelawinen — 410
4.39	Muster im schmelzenden Schnee — 411

4.40	Vereiste Gehwege salzen — 412
4.41	Selbstgemachtes Eis — 413
4.42	Heißen Kaffee trinken und heiße Pizza essen — 414
4.43	Kochendes Wasser — 415
4.44	Wie man ein Ei kocht — 416
4.45	Grillen, Braten, Garen — 417
4.46	Kochen über dem Lagerfeuer — 418
4.47	Pizza backen — 419
4.48	In einer Mikrowelle aufwärmen — 420
4.49	Popcorn poppen — 423
4.50	Rühreier zubereiten — 423
4.51	Geysire und Kaffeemaschinen — 424
4.52	Ein Spielzeugboot — 426
4.53	Temperatureffekt auf die Längenausdehnung — 426
4.54	Kollaps eines Kesselwagens — 427
4.55	Wäsche auf der Leine trocknen — 428
4.56	Warmer Mantel — 429
4.57	Warmer Pflanzen — 430
4.58	Das Fell von Eisbären — 430
4.59	Schwarze Kleidung und Schwarze Schafe in der Wüste — 431
4.60	Abkühlgeschwindigkeit von Kaffee — 432
4.61	Kühles Wasser aus einem porösen Krug — 433
4.62	Der Trinkvogel — 433
4.63	Kurzgeschichte: Riesen-Trinkvögel — 435
4.64	Wärmerohr und Potato Stickers — 435
4.65	Beschlagene Spiegel — 436
4.66	Beschlagene Brillen — 437
4.67	Wassergewinnung in Trockengebieten — 438
4.68	Schlammrisse — 439
4.69	Trinkpäckchen in Flugzeugen — 441
4.70	Blasen und Ballons aufblasen — 442
4.71	Haute Cuisine — 443
4.72	Champagner im Tunnel — 444
4.73	Kurzgeschichte: In einer Flasche stecken geblieben — 445
4.74	Wintergewitter — 445
4.75	Rauchfahnen an Schornsteinen und Kaminen — 446
4.76	Rauchzeichen und Pilzwolken — 448
4.77	Lagerfeuer und Kaminfeuer — 449
4.78	Eine Kerzenflamme — 451
4.79	Ein Feuer besprühen — 453
4.80	Brennendes Bratenöl — 453
4.81	Buschfeuer und Waldbrände — 454
4.82	Feuerstürme — 455
4.83	Temperaturregulierung in Termitenhügeln und Gebäuden — 455

4.84	Aufheizen von Treibhäusern und geschlossenen Autos — 456
4.85	Wärmeeinseln — 457
4.86	Die Thermodynamik des Gummibandes — 458
4.87	Der Föhn und der Chinook — 458
4.88	Die Wasserprüfung — 459
4.89	Energie in einem beheizten Raum — 460
4.90	Orientierung eines Eishauses — 460
4.91	Ein Radiometer und seine Umkehrung — 461
4.92	Brunnen und Stürme — 461
4.93	Insekten- und Garnelenschwärme — 462

## 5 Elektrodynamik: Hochspannungsleitungen, Polarlichter und wehrhafte Fische — 463

5.1	Blitz — 463
5.2	Blitzschlag: Menschen, Kühe und Schafe — 464
5.3	Blitze: Sicherheit in Fahrzeugen — 467
5.4	Blitze: Bäume, Türme und Böden — 468
5.5	Perlschnurblitz und Kugelblitz — 469
5.6	Kobolde — 470
5.7	Blitzableiter — 470
5.8	Pullover, Rutschen und Chirurgie — 471
5.9	Autos, Benzinpumpen und Boxenstopps — 473
5.10	Kurzgeschichte: Riskante Kaugummiübergabe — 475
5.11	Gefährlicher Staub — 476
5.12	Gefährliche Spraydosen — 476
5.13	Gefährliches Sprühwasser — 477
5.14	Glühende Skier — 478
5.15	Die Hindenburg-Katastrophe — 478
5.16	Brand auf einer fahrbaren Krankentrage — 479
5.17	Leuchten beim Abziehen von Klebeband — 480
5.18	Petersilie, Salbei, Rosmarin und Thymian — 480
5.19	Moosbeer-Glühen im Schrank — 482
5.20	Erdbebenlichter — 483
5.21	Elmsfeuer und Alpenglühen — 484
5.22	Hochspannungsleitungen — 484
5.23	Strom, Spannung und Menschen — 486
5.24	Kurzgeschichte: Eine unüberlegte Handlung — 487
5.25	Verwendung von Strom in der Chirurgie — 488
5.26	Brände und Explosionen in der Chirurgie — 488
5.27	Zitronenbatterie und prickelnde Zahnfüllungen — 490
5.28	Elektrische Fische und Zitterale — 491
5.29	Aufladung durch wehenden Staub, Sand oder Schnee — 492
5.30	Blitzartige Entladungen über einem Vulkan — 493
5.31	Bakterielle Kontamination in der Chirurgie — 494

5.32	Bienen und Bestäubung — 495
5.33	Kurzgeschichte: Feuerameisen und Elektrik — 496
5.34	Folie aus Kunststoff — 497
5.35	Fliegen an der Decke, Geckos an der Wand — 497
5.36	Baisermasse — 498
5.37	Sauce Béarnaise — 499
5.38	Magnetit — 500
5.39	Das Magnetfeld der Erde, Paläomagnetismus und Archäologie — 501
5.40	Komplikationen bei der Magnetresonanztomographie (MRT) — 502
5.41	Kurzgeschichte: Magnetische Suche nach der Garfield-Kugel — 503
5.42	Magnete, Tätowierungen und Körperschmuck — 504
5.43	Frühstück und Kuhmagnetismus — 504
5.44	E-Gitarren — 505
5.45	E-Gitarren-Verstärker — 506
5.46	Polarlichter — 506
5.47	Sonneneruptionen und Stromausfälle — 507
5.48	Schwebende Frösche — 509
5.49	Ein zischender Kassettenrekorder — 510
5.50	Ströme in Ihnen auf einem Bahnhof — 510
<b>6</b>	<b>Optik: Facetten des Lichts — 511</b>
6.1	Regenbögen — 511
6.2	Ungewöhnliche Regenbögen — 514
6.3	Künstliche Regenbögen — 515
6.4	Warum der Himmel tagsüber hell ist — 516
6.5	Die Farben des Himmels — 517
6.6	Blaue Berge, weiße Berge und rote Wolken — 519
6.7	Eine Wetterregel für Seeleute — 520
6.8	Sonnenuntergänge und Vulkanausbrüche — 520
6.9	Der Bischofsring — 521
6.10	Wolkenstrukturen — 521
6.11	Die Farben des Himmels während einer Sonnenfinsternis — 522
6.12	Wenn sich der Himmel grün färbt, ist es Zeit, in den Keller zu gehen — 522
6.13	Der Himmel beim Sonnenuntergang — 523
6.14	Der dunkle Fleck beim Sonnenuntergang — 524
6.15	Helle und dunkle Streifen am Himmel — 525
6.16	Blauer Dunst, roter Dunst, brauner Dunst — 525
6.17	Die Lichter einer fernen Stadt — 526
6.18	Wie weit ist es bis zum Horizont? — 527
6.19	Die Farbe des bedeckten Himmels — 527
6.20	Landkarten am Himmel — 528
6.21	Warum ist es heller, wenn es schneit? — 528
6.22	Strahl eines Suchscheinwerfers — 528
6.23	Kurzgeschichte: Newgrange zur Wintersonnenwende — 529

6.24	Der grüne Strahl — 529
6.25	Verzerrungen der tief stehenden Sonne — 531
6.26	Roter Mond während einer Mondfinsternis — 531
6.27	Flächenblitz — 532
6.28	Luftspiegelung einer Oase — 532
6.29	Luftspiegelung an einer Mauer — 534
6.30	Seeungeheuer, Wassergeister und Meerjungfrauen — 534
6.31	Der Geist auf der Blumenwiese — 538
6.32	Flimmernde Straßen und funkelnende Sterne — 538
6.33	Schattenbänder — 540
6.34	Der 22 °-Halo und Nebensonnen — 540
6.35	Ein Himmel voller Halos, Bögen und Flecken — 541
6.36	Die Schatten der Berge — 543
6.37	Verschwindende Wolkenschatten — 544
6.38	Die Farben des Meeres — 544
6.39	Glitzernde Reflexionen von Sonne und Mond — 545
6.40	Ringe aus Licht — 546
6.41	Schatten und Farben im Wasser — 546
6.42	Die Farbe Ihres Schattens — 548
6.43	Der dunkle Bereich des Mondes — 548
6.44	Heiligschein und Oppositionseffekt — 549
6.45	Wellen im Getreidefeld — 552
6.46	Glorien — 552
6.47	Höfe um Sonne und Mond — 553
6.48	Farbige Kränze am beschlagenen Fenster — 554
6.49	Irisierende Wolken — 554
6.50	Blauer Mond — 555
6.51	Gelbe Nebelscheinwerfer — 555
6.52	Warum feuchter Sand dunkel ist — 556
6.53	Die Farben von Schnee und Eis — 557
6.54	Firnspiegel und Schneeglitzern — 557
6.55	Whiteout und Schneebblindheit — 558
6.56	Gelbe Skibrillen — 559
6.57	Dunkles Eis — 559
6.58	Helle und dunkle Wolken — 560
6.59	Leuchtende Nachtwolken — 560
6.60	Spieglein, Spieglein an der Wand — 561
6.61	Reflexionen an Wasseroberflächen und Bühnenspiegeln — 562
6.62	Peppers Geist und der körperlose Kopf — 563
6.63	Schräge Fenster für Fluglotsen — 564
6.64	Bilder in zwei oder drei Spiegeln — 565
6.65	Kaleidoskope — 567
6.66	Spiegellabyrinth — 568
6.67	Zielschießen mit dem Laserstrahl — 570

6.68	Dunkle Dreiecke zwischen Weihnachtskugeln — 571
6.69	Schwärzer als schwarz — 572
6.70	Rückstrahler — 573
6.71	Kurzgeschichte: Landung im Dunkeln hinter den feindlichen Linien — 574
6.72	Einwegspiegel — 574
6.73	Rückspiegel — 575
6.74	Seitenspiegel — 575
6.75	Eine Bar in den Folies-Bergére — 576
6.76	Renaissancekunst und optische Projektoren — 577
6.77	Anamorphose — 578
6.78	Helligkeit und Dunkelheit unter Straßenlaternen — 578
6.79	Mehrerbilder an Doppelfenstern — 579
6.80	Der leistungsstärkste Suchscheinwerfer der Welt — 580
6.81	Die Brennspiegel des Archimedes — 580
6.82	Kurzgeschichte: Wie man einem Schiedsrichter heimleuchtet — 581
6.83	Spuklichter auf den Friedhof — 582
6.84	Wie der Angler den Fisch sieht — 583
6.85	Wie der Fisch den Angler sieht — 584
6.86	Lesen durch einen verschlossenen Briefumschlag — 585
6.87	Kurzgeschichte: Schwertschlucker im Dienste der Medizin — 586
6.88	Optische Effekte an der Duschkabinentür — 587
6.89	Der Zauber der Lichtbrechung — 588
6.90	Der unsichtbare Mann und lichtdurchlässige Tiere — 589
6.91	Eine durch Brechung gekrümmte Straße — 591
6.92	Blumengießen bei Sonnenschein — 592
6.93	Feuer aus Eis — 592
6.94	Diamanten — 593
6.95	Opale — 594
6.96	Der Alexandrit-Effekt — 594
6.97	Sternsaphire — 595
6.98	Mustererzeugung durch Weingläser, Fensterscheiben und Wassertropfen — 595
6.99	Schatten mit hellen Rändern und Bändern — 597
6.100	Helle und dunkle Bänder über der Tragfläche — 599
6.101	Kurzgeschichte: Schockwellen durch Überschallgeschwindigkeit — 600
6.102	Lochblenden- und Pinspeckkameras — 601
6.103	Das Bild der Sonne unter einem Baum — 602
6.104	Lichter hinter einem Schirm, Linien zwischen den Fingern — 603
6.105	Helle Streifen und bunte Netze — 604
6.106	Helle Streifen auf der Windschutzscheibe — 606
6.107	Reflexionen an einer Schallplatte — 608
6.108	Farben in fein gerillten Materialien — 608
6.109	Fälschungssicherheit durch Hologramme — 609
6.110	Farbige Ringe in einem beschlagenen oder staubigen Spiegel — 610

6.111	Die Farbe von Milch in Wasser — 611
6.112	Rauch eines Lagerfeuers — 612
6.113	Der Ouzo-Effekt — 613
6.114	Farben auf Ölpfützen, Seifenfilmen und Edelstahltöpfen — 613
6.115	Farberscheinungen bei Tieren — 615
6.116	Perlen — 618
6.117	Insektenaugen und Tarnkappenflugzeuge — 619
6.118	Irisierende Pflanzen — 620
6.119	Fälschungssichere Banknoten durch optisch variable Farbe — 621
6.120	Farbsättigung von Blütenblättern — 621
6.121	Leuchtend gelbe Espen — 622
6.122	Augenfarben — 622
6.123	Blaugefrorene Haut — 623
6.124	Fleckenmuster — 624
6.125	Farben in fluoreszierendem Licht — 625
6.126	Polarisationsbrillen — 626
6.127	Polarisation des Himmelslichtes — 627
6.128	Der Orientierungssinn von Ameisen — 630
6.129	Polarisationsbedingte Farben und Flecken — 631
6.130	Farbloser Schaum und zu Puder zermahlene Materialien — 632
6.131	Glänzender schwarzer Samt und glänzender Lack — 633
6.132	Grünes Glas und grüner Samt — 634
6.133	Pfirsichhaut — 635
6.134	Vaseline-Partys — 636
6.135	Die Farben von Fleisch — 636
6.136	Ein kleines Bier — 637
6.137	Weißen als weiß — 638
6.138	Die verschwindende Münze — 638
6.139	Sonnenbrillen und Dunst — 639
6.140	Die Helligkeit des Ozeans — 640
6.141	Ein blaues Band am Meereshorizont — 640
6.142	Schlagartiges Einsetzen der Dunkelheit — 641
6.143	Farbige Kondensstreifen — 641
6.144	Perlmuttwolken — 641
6.145	Purpurfarbenes Dämmerungslicht — 642
6.146	Kräuselungen am Himmel — 643
6.147	Linie durch entfernten Regen — 643
6.148	Helle Nächte — 643
6.149	Zodiakallicht, Gegenschein und andere nächtliche Leuchterscheinungen — 644
6.150	Reflexionen vom Meereshorizont — 644
6.151	Fokussierung von Licht mithilfe einer Metallkugel — 645
6.152	Eine schnelle Drehung in einem gekrümmten Spiegel — 646
6.153	Die Farbe von Zigarettenrauch — 647

6.154	Die Welt im UV-Licht — 647
6.155	Das gebeugte Alphabet — 648
6.156	Ein Spiel mit Reflexionen — 648
<b>7</b>	<b>Optische Täuschungen: Warum man seinen Augen nicht immer trauen kann — 649</b>
7.1	Die scheinbare Vergrößerung des Mondes — 649
7.2	Die Form des Himmels — 649
7.3	Der blinde Fleck — 650
7.4	Graue Netze am Morgen, flimmernde Flecken bei Tageslicht — 651
7.5	Fliegende Mücken und andere Lichtpunkte im Auge — 652
7.6	Halos um Straßenlaternen, Kerzenschein und Bilder von Sternen — 653
7.7	Phosphene – psychedelische Lichterscheinungen — 654
7.8	Stroboskop durch Summen erzeugen — 656
7.9	Einen Baseball mit den Augen verfolgen — 657
7.10	Impressionismus — 658
7.11	Pointillismus — 658
7.12	Der Moiré-Effekt — 659
7.13	Op-Art — 660
7.14	Tiefeneindruck bei Ölgemälden — 661
7.15	Im Dunkeln lesen — 662
7.16	Wandernde Geisterbilder — 663
7.17	Reflektierende Augen — 664
7.18	Wie Menschen, Pinguine und Krokodile unter Wasser sehen — 665
7.19	Der Vieraugenfisch — 666
7.20	Die Grinsekatze — 667
7.21	Der Naseneffekt — 667
7.22	Schwebende Wolken und der Blue Meanie — 668
7.23	Pulfrich-Effekt — 668
7.24	Die Verzögerung beim Einschalten der Straßenlaternen — 670
7.25	Machsche Streifen — 671
7.26	Eine verkehrte Welt — 672
7.27	Verkehrte Schatten, der Bläschen-Effekt — 673
7.28	Eigentümliche Reflexion an einer Christbaumkugel — 673
7.29	Glass-Muster — 674
7.30	Muster im Fernsehrauschen — 675
7.31	Das Lächeln der Mona Lisa — 676
7.32	Schwebende, geisterhafte Bilder aus einem Fernsehbildschirm — 676
7.33	Durch ein Guckloch lesen — 677
7.34	Fingerfarben — 678
7.35	Sterne tagsüber durch einen Schacht beobachten — 678
7.36	Der Blick eines Sternguckers — 679
7.37	Das Erkennen irdischer Objekte aus dem Weltraum — 679
7.38	Honigbienen, Wüstenameisen und polarisiertes Licht — 680

7.39	Haidinger-Büschen — 681
7.40	Die Farben von Schatten — 682
7.41	Die Sicherheit von Sonnenbrillen — 683
7.42	Die Linsen von Fischaugen — 683
7.43	Tiefenwahrnehmung bei roten und blauen Schildern — 685
7.44	Purkinjes Blue Arc Phenomenon — 686
7.45	Maxwellscher Fleck — 687
7.46	Lichterscheinungen durch Strahlung — 688
7.47	Rotes Licht für Steuerelemente — 689
7.48	Supermans Röntgenaugen — 689
7.49	Feuerwerksillusion — 689
7.50	An die Decke starren — 690
	<b>Index — 691</b>