

Von den Sinnen zum Messen

5

Vom Wahrnehmen zum Messen 8

Wahrnehmen mit allen Sinnen	8
■ ARBEITSWEISE: Lernen an Stationen	8
Blinde Menschen	10
Die Haut als Sinnesorgan	14
Vom Schätzen zum Messen	16
Wer baut die genaueste Waage?	18
Genaueres Messen	19
■ ARBEITSWEISE: Versuchsprotokoll	20
Warm oder kalt?	22
Wir messen Temperaturen	24
■ ARBEITSWEISE: Wie man ein Diagramm anfertigt	25
Wie funktioniert ein Thermometer?	26
Thermometerskala und Fixpunkte	28
Zusammenfassung	30

Was wir hören – der Schall^W 32

Es singt und klingt	32
Schall unterwegs	36
Schall braucht Zeit und kommt zurück	38
Was man alles hören kann	42
Zusammenfassung	45

Schall und Gesundheit 46

„Power“ für die Ohren	46
Projekt Lärm und seine Folgen	48

Wie wir sehen^W 50

Was ist zum Sehen nötig?	50
Wie das Auge funktioniert	54
Zusammenfassung	57

Sehen – mit Auge und Gehirn 58

Das Gehirn bestimmt, was man sieht	58
------------------------------------	----

Kontrolliere deinen Lernstand 60

Vom ganz Kleinen und ganz Großen

61

Mikrokosmos – die Welt des Kleinen 64

Das Geheimnis des weißen Goldes	64
Wir erstellen und sichern Spuren	66
Lupe und Mikroskop	68
■ ARBEITSWEISE: Mikroskopieren	69
Wir üben das Mikroskopieren	70
Wir mikroskopieren	72
■ ARBEITSWEISE: Herstellen eines mikroskopischen Präparats	72
■ ARBEITSWEISE: Wie man eine mikroskopische Zeichnung anfertigt	73
Bestehen alle Lebewesen aus Zellen?	74
Das Leben, das aus dem Heu kommt	76
So klein und doch lebendig	78
Zusammenfassung	80

Vom Mikroskop zum Fernrohr 82

Mikroskop und Fernrohr – selbst gebaut	82
--	----

Sonne, Mond und Sterne 84

Orientierung am Sternenhimmel	86
Mit den Augen unterwegs in die Ferne	88
Wir beobachten den Mond	92
Der Flug zum Mond	94

Kontrolliere deinen Lernstand 96

Bewegung zu Lande, zu Wasser und in der Luft

97

Bewegung beim Menschen 100

Wie Bewegung in unseren Körper kommt	100
Gelenke, Sehnen und Skelett	102
Gesundes Tragen – gesundes Sitzen	106
Muskeln bewegen den Körper	108
Ich halte mich fit	110
Zusammenfassung	113

Energie und Bewegung 114

Nichts läuft von alleine	114
Unser Energiebedarf	118
Bewegung und Geschwindigkeit	120
Wer ist schneller?	122
Zusammenfassung	125

Fortbewegung in Natur und Technik 126

Wie sich Landtiere fortbewegen	126
Kriechen und schlängeln	128
Der Mehrfachköhner	129
Selbst erfinden – Fahrzeuge mit Antrieb	130
Vögel – angepasst ans Fliegen	132
Wie Vögel fliegen	134
Flugformen ^Z	136
Fliegen: Kann die Luft Halt geben?	138
Fliegen: Länger gleiten durch Auftrieb	140
Forschungsprojekt Papierflieger	142
Fische im Wasser	144
Fortbewegung unter Wasser	146
Wasserfahrzeuge	148
Fortbewegung in der Technik	150
Säugetiere, die im Wasser leben ^Z	152
Zusammenfassung	153

Kontrolliere deinen Lernstand 154



Zu Hause hätt' ich gern ein Tier 158

Tierhaltung zu Hause	158
Partner Hund (Auswahlthema 1)	160
■ ARBEITSWEISE:	
Das Interview	160
■ ARBEITSWEISE:	
So liest man einen Text	163
Haustier Katze	
(Auswahlthema 2)	164
Auf dem Reiterhof	
(Auswahlthema 3)	166

Nutztiere und Nutzpflanzen 168

Der landwirtschaftliche Betrieb	168
■ ARBEITSWEISE: Wir gestalten eine Wandzeitung am Beispiel Landwirtschaft	171
Das Nutztier Rind	
(Auswahlthema 1)	172
Das Hausschwein	
(Auswahlthema 2)	174
Unser Getreide	
(Auswahlthema 3)	176
■ ARBEITSWEISE: Infokarten	176
Die „tolle Knolle“ Kartoffel	
(Auswahlthema 4)	178
■ ARBEITSWEISE: Wir bereiten eine Ausstellung vor	178

Tiere im Zoo^Z 182

Im Zoo rund um die Erde	182
■ ARBEITSWEISE: Gestaltung einer Wandzeitung am Beispiel Zoobesuch	182
Zootiere aus unterschiedlichen Lebensräumen	184
Schlangen aus aller Welt	186
Großkatzen – wie bringe ich Ordnung in die Vielfalt?	187

Erfassen eines Lebensraums 188

Klassenprojekt Schulgelände ^W	188
Wir fangen Tiere	190
■ ARBEITSWEISE: Kartieren	191
Wir erfassen Standortfaktoren	194
Auswerten und präsentieren	196
Lebensraum „Schulgelände“	197
Zusammenfassung	198

Pflanzen und Tiere im Park 200

Klassenprojekt Park ^W	200
Blütenpflanzen unserer Heimat	204
■ ARBEITSWEISE: Wir legen eine Blattsammlung an	205
Ein Teich im Park ^W	206
■ ARBEITSWEISE: Vögel erkennen und bestimmen	209
Die Heckenrose und ihre Verwandten	214
■ ARBEITSWEISE: Wir arbeiten mit einem Bestimmungsschlüssel	216
Kreuzblütengewächse	218
Korbblütengewächse	219
Heil- und Giftpflanzen	220
Wir pflegen Pflanzen	222
Kontrolliere deinen Lernstand	227

Anhang II

Verzeichnis der Bild- und Textquellen

A1PIX Ltd./NTH: 71.8; Acaluso, Altensteig/Cramm: 128.2; Agrarfoto.com: 168.2+4, 169.7+10+13–14+ 16; Agrarpress, Bergisch-Gladbach: 169.15; Air Berlin: 141.11; Aker MTW, Wismar: 149.8; AKG, Berlin: 141.7, 149.4, 150.1, 151.5+ 6, 176.4; **Angermayer, Holzkirchen:** 170.1 (unten), 188.6+ 8, Pfletschinger 129.7+ 192.2+ 207.6+ 210.1+ 211.6; Anthony, Eurasburg: 170.2 (o.); AOK, Bonn: 102.2; **Arco Digital Images:** Barz 162.1, LaTerraMagica 39.6, NPL 53.5, Steiner 160.1, Sutter 59.10; Astrofoto: 89.9, 90.1, 91.2+ 3; Baader Planetarium: 85.5; **Blickwinkel:** fotototo 126.2, Hecker 147.4, Hecker/Sauer 53.6+ 55.10+ 192.5+ 211.7, Meul-Van Cauteren 33.6+ 192.1+ 192.8, König 188.7, Schmidbauer 12.6+ 187.9, Van Haan 197.2 (Amself); Bresler: 81.4; Buff, Biberach: 62.3, 73.6+ 7, 80.3 (a); Buhtz, Heidelberg: 179.7, 219.14; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund: 49.5; Caro/Teich: 108.1; Christann, Berlin: 223.5; **Corbis:** 86.1, Arthur Thévenart 214.1, Sean Sexton 151.9; Daimler AG, Stuttgart: 151.10; **Das Fotoarchiv:** 98.5, Riedmiller 110.2; DB AG: 123.6; Deutsches Museum, München: 29.6 (b), 139.8, 140.1, 151.4+ 7+ 11; esa: 88.2; DLR/FU Berlin/Neukom: 95.10; Eurocopter: 33.5; F1 Online/Andreas Koschate: 186.3; Filser, Wv.: 210.4; **Focus, Hamburg:** 102.5, 112.1+ 2, Klingholz 68.1; Gebr. Fleischmann GmbH und Co. KG, Nürnberg: 114.6; **Getty Images:** Dorling Kindersley 187.11, Gallo Images-shaen Adey 156.3, Jonathan Nourok 2.2+ 61.1, Peter Dazeley 2.1+ 5.1, Solus/Veer 2.3+ 97.1, Visuals Unlimited 186.1, Visuals Unlimited/van Egmond 78.1; GNU: 81.6, 186.2; Greiner & Meyer: 231.6, 266.3; Hartmann, A., Braunschweig: 70.1+ 2, 71.5, 74.3, 80.3 (b); Helga Lade Fotoagentur: 128.1; Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt: 52.1; Historia Photo: 181.6; Hollatz, Heidelberg: 13.10, 179.9; IFA, München: 188.3; images.de/Alain Ernout: 55.11; Internationales Baumwollinstitut, Frankfurt a.M.: 333.5; **iStockphoto.com:** 314 157.8 (Rose), Achim Prill 99.9+ 138.4, acus 81.6 (a), Andrey Kononov 144.1, Andrzej Burak 139.9, Anita Huszti 192.4, Anton Ferreira 161.7, Beverley Vycital 148.1, blackred 26.1+ 98.4, Charles Babbitt 99.8, Christian Darkin 157.9, Christoph Ermel 156.5, Christopher Ewing 132.1, Craig Cozart 167.8, Darko-Art 168.6, David Claassen 168.5, David Lewis 167.7, Diane White Rosier 112.4, Don Bayley 98.3, Elena Elisseeva 200.3, Eric Isselée 187.6–8+ 10, Frank Boonstra 165.5, Gewolde 55.9, Helga Platonoff 184.3, Jason Lugo 169.12, Jeannot Olivet 102.3, Judy Foldetta 169.9, Kary Nieuwenhuis 168.3, Kristian Sekulic 152.4, Kseniya Abramova 126.1, Manfred Steinbach 150.3, Marcin Pawinski 127.5, Markanja 167.6, Martin Strmiska 147.9, Matt Staples 156.2, Mikkel William Nielsen 112.5, Murat Koc 6.2+ 17.8 (b), Oliver Anlauf 152.3, Paul Kline 7.10, Paul Tessier 98.1, raiva 71.7, Richard Blake 164.3, Roman Milert 7.6, Ron Chapple Stock 200.1, Simon Phipps 152.1, Stephanie Phillips 200.2, Steve Byland 134.1, Steve Mcswenny 169.11, Thomas Pickard 184.1, Valeria Titova 126.3, Valerie Loiseleux 115.7, Vladimir Suponev 164.1; JOKER/Gerard 166.1; Jung, A.: 96.2; Kleesattel, Schwäbisch Gmünd: 159.4, 168.1, 182.1, 185.5, 221.10, 223.7+ 9–10; Kühntopp, K., Essen: 12.3; Landesmedienzentrum Baden-Württemberg, Stuttgart (aus Videofilm „Die Ringelnatter“): 212.1–8; Landeszentralbank, Hamburg: 10.5; Lavendelfoto: 193.14–15+ 17, 218.4; Lieder, Ludwigsburg: 75.6; Limbrunner: 7.9, 41.4, 136.3, 138.1; **Mauritius, Mittenwald:** 22.2,

137.2, 172.2, age 10.4, Botha 136.2, Pokorski 12.4, Schwarz 157.7 (Weizen); **mediacolors:** Eigstler 32.2; Möckel: 188.5; MPI/Seufert: 114.3; Museo di Storia della Scienza, Florenz: 29.6 (a); Nagel: 41.5; NASA: 63.5–7, 87.5 (Sonne, Planeten), 88.1+ 3–4, 89.8, 94.1+ 2, 95.9+ 11–12, 150.2, 151.12; esa: 89.6; esa/Karkoschka: 88.5+ 89.7; Ökotekt/Bachmann: 198.1; Offermann, Arlesheim/Schweiz: 71.6; **Okapia:** 217.7, Danegger 158.1, Giel 203.18, Heblch 41.6, Hopf 188.4, Institut Pasteur/CN-RI 79.10, Lämmel 202.4, Leach/OSF 55.8, Morell 218.5, NAS/Biophoto Associates 75.7+ 81.5, NAS/Faulkner 54.1, Nill 50.1, Penner 259.11, Pott 203.10+ 216.2; Raimund Cramm/SAVE 186.5, Reinhard 203.15+ 203.17+ 217.9; Schacke 203.13, Sierra/OSF 53.7, Tilford/OSF 136.1, Vock 192.3, Wendler 202.9, Wexler 12.1; Paysan, K.: 147.8; Peters, Essen: 161.4; **picture-alliance:** Hippocampus Bildarchiv 197.2 (Raupe), ASA 115.8, dpa 7.8+ 10.1+ 48.1+ 49.4 (b)+ 110.1+ 122.2+ 123.3+ 123.5+ 13.13+ 141.8+ 9+ 149.7+ 159.5+ 174.1+ 175.6+ 183.3+ 184.2+ 195.8+ 202.2, kpa 203.16, NHPA/photoshot 147.11+ 208.1 (u.)+ 208.3, Okapia 3.4+ 147.6+ 155.1+ 160.3+ 193.18+ 197.2 (Gras+ Prunella)+ 202.3 u. 5–6+ 204.1+ 208.1 (o.)+ 208.2+ 208.5–6+ 208.9+ 211.5+ 217.3+ 221.9+ 221.12+ 223.6+ 223.8, Picture Press/N 175.4, ZB: 6.1+ 13.12+ 102.1+ 208.4+ 208.8+ 211.9; **plainpicture:** KuS 76.1, Wagner 16.1; Porcelain, Milwaukee: 58.6; project photo: 56.3, 114.4, 115.10; Redeker, Gütersloh: 188.2; Rehbach, Kirchseeon: 10.2; Reinhard, Heiligkreuzsteinach: 12.5, 55.12, 127.6, 129.6, 147.3+ 5, 164.4, 166.2, 167.5, 170.1 (o.)+ 2 (u.), 174.2, 176.1–3, 192.7, 193.10–11+ 13+ 16, 195.7, 202.1+ 8, 203.12+ 14, 213.9, 214.2, 217.4+ 6+ 8, 218.3+ 6, 219.11–12, 221.11+ 13–14, 222.1; REUTERS/Deryk: 122.1; Sambraus: 172.1; Schacht, Wv.: 12.7, 193.12, 204.2+ 3; Schrempp, Breisach: 179.8, 210.3; Signalbau Huber AG, Bosch: 10.3; Silja Line, Lübeck: 149.6; **SPL / Focus:** 84.1, 92.1, 151.8, McConnell 13.15, Sattlberger 7.7; Streble, H.: 96.1; Studio-tv-Film: 6.4, 56.1; Telekom, Bonn: 300.5; testo AG, Lenzkirch: 13.11; Texas Instruments: 13.8; Theuerkauf, H.: 79.7; Thomas: 202.7; ullstein/Caro/Riedmiller: 115.9; vario images: 32.1; VISUM/Sobotta: 66.1; **Waterframe.de:** Borut Furlan 147.10, Dirscherl 50.2; Weber, U., Süßen: 179.10; Wegler, München: 164.2; Weiß, Neckarsteinach: 56.4; Wldmann, P., Tutzing: 6.5; **WILDLIFE:** Bogon 203.11, Cole 147.7, Harms 216.1+ 217.5+ 10, Hartmann 192.9, HPH 12.2+ 55.7, M.Lane 186.4, M.Varesvuo 208.7, Nagel 192.6; www.garmin.de: 40.3; www.schulteleskope.de: 63.8, 86.3; Zoo Leipzig: 183.4+ 5;

Titelbild: Masterfile/Dale Wilson

Alle anderen Fotos: Cornelsen, Berlin (Auftragsfotos: Fotostudio Mahler, Berlin, und Volker Döring, Hohen Neuendorf)

Die drehbare Sternkarte entstand nach einer Vorlage von Thomas Knoblauch, Jona, Schweiz.