

PRISMA

Naturwissenschaften 1



Lehrerband

Differenzierende Ausgabe

Ausgabe A



PRISMA

Naturwissenschaften 1

Lehrerband

Elena Bau
Heinz Joachim Ciprina
Steffen Faller
Marc Jacobi
Sebastian Keelan
Wolfgang Kugel
Johanna Landerer-Gerards
Wencke Lehmacher
Bärbel Lübbecke
Michael Maiworm
Sabine Mälzer
Heike Mesch
Roland Ritter
Ralf Schröder
Till Stephan

Ernst Klett Verlag
Stuttgart · Leipzig

.....	LB	SB
So arbeiten Sie mit PRISMA	6	
Aufbau des Schülerbuchs	8	
Differenzierend unterrichten mit PRISMA	9	
Sprachbewusster Unterricht mit PRISMA	10	
Lernzugänge in PRISMA	13	
Kompetenz Checkliste	14	

1 Mit allen Sinnen auf Empfang

Kapitelübersicht	22	
Glossar	24	
Kapiteleinstieg	27	10

Sinne von Menschen und Tieren

Erfahrungen mit allen Sinnen	28	12
WERKSTATT Was können deine Sinnesorgane?	29	14
Sinnesleistungen von Tieren	31	16

Wie Menschen sehen

Die Augen des Menschen	33	18
WERKSTATT Versuche zum Sehen	34	19
Sinne und Gehirn arbeiten zusammen	35	20
EXTRA Sicherheit im Straßenverkehr	36	21
WERKSTATT Leben ohne Licht	36	22
Hilfsmittel für Blinde	37	23

Wie Menschen hören und fühlen

Die Ohren als Schallempfänger	39	24
WERKSTATT Versuche zum Hören	40	25
INFOGRAFIK Hörbereiche	41	26
MATERIAL Gehör	43	28
Die Haut ist ein Sinnesorgan	45	30
WERKSTATT Der Tastsinn	46	31

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	48	
---	----	--

2 Magnetismus

Kapitelübersicht	50	
Glossar	52	
Kapiteleinstieg	54	34

Wirkung und Aufbau von Magneten

WERKSTATT Versuche mit Magneten	54	36
Die magnetische Wirkung	56	37
Die Magnetpole	57	38
WERKSTATT Magnete herstellen	59	40
EXTRA Magnetisieren – Entmagnetisieren	59	41
Das Modell der Elementarmagnete	61	42

Magnetfelder

Das magnetische Feld	63	44
INFOGRAFIK Das Magnetfeld der Erde	65	46

.....	LB	SB
EXTRA Ursache des Erdmagnetismus	66	48
MATERIAL Orientierung am Erdmagnetfeld	67	50
Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	69	

3 Tiere in meiner Umgebung

Kapitelübersicht	70	
Glossar	72	
Kapiteleinstieg	74	54

Haustiere

MATERIAL Haustiere brauchen Pflege	75	56
Tiere sind Lebewesen	77	58
Haushunde stammen vom Wolf ab	78	60
INFOGRAFIK Hunde sind Wirbeltiere	80	62
Katzen – Artisten auf Samtpfoten	81	64
Katzen sind Säugetiere	83	66
Die Verwandtschaft der Hauskatze	84	67
EXTRA Rinder sind wichtige Nutztiere	85	68
EXTRA Nutztierhaltung	86	70

Säugetiere und Vögel

Eichhörnchen sind Kletterkünstler	88	72
Der Maulwurf lebt im Boden	90	73
Arbeitsteilung bei der Amsel	91	74
Aufzucht der Jungen	92	75
INFOGRAFIK Warum können Vögel fliegen?	93	76
WERKSTATT Versuche zum Fliegen	94	78
WERKSTATT Vögel schützen und unterstützen	95	79

Reptilien, Lurche und Fische

Reptilien brauchen Wärme	97	80
Lurche leben im Wasser und an Land	98	82
Vom Laich zum Frosch	100	84
MATERIAL Kennzeichen der Fische	102	86
WERKSTATT Schwimmen und Schweben	103	88
WERKSTATT Wir erkunden ein Gewässer	105	89
Die fünf Wirbeltier-Klassen	106	90

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	108	
---	-----	--

4 Im Wechsel der Jahreszeiten

Kapitelübersicht	110	
Glossar	112	
Kapiteleinstieg	113	94

Wie Tiere überwintern

INFOGRAFIK Das Igel-Jahr	114	96
Säugetiere im Winter	116	98
EXTRA Spuren im Schnee	118	100

.....LB SB

EXTRA Vogelfütterung 119 101
 MATERIAL Vögel im Winter 120 102
 Wechselwarme Tiere im Winter 122 104
 WERKSTATT Vor Kälte und Wärme
 schützen 124 106
 EXTRA Eisbär – Leben in der Kälte 125 107

Wie Pflanzen überwintern

Schneeglöckchen sind Frühblüher 126 108
 EXTRA Frühblüher im Garten 127 109
 Pflanzen im Herbst 129 110
 Pflanzen überstehen den Winter 130 111

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 132

5 Licht, Jahreszeiten und Wetter

Kapitelübersicht 136
 Glossar 138
 Kapiteleinstieg 140 114

Licht und Schatten

Von der Lichtquelle zum Auge 141 116
 WERKSTATT Versuche mit Licht 142 118
 Die Ausbreitung des Lichts 143 119
 WERKSTATT Versuche mit der
 Lochkamera 144 120
 Wie funktioniert die Lochkamera? 145 121
 Licht und Schatten. 146 122
 EXTRA Halbschatten und Kernschatten . . 147 124
 WERKSTATT Zeitmessung mit
 der Sonnenuhr 148 125
 MATERIAL Licht und Schatten
 im Weltraum 149 126
 Tag und Nacht 151 128
 INFOGRAFIK Die Mondphasen 152 130

Jahreszeiten und Wetter

Wie die Jahreszeiten entstehen 154 132
 MATERIAL Jahreszeiten und
 Sonnenstrahlung 155 134
 Die Sonne – Motor für das Wetter 157 136
 EXTRA Energie aus Wind und Wasser. . . . 157 137
 Wetter und Klima 158 138
 Temperatur und Thermometer. 159 140
 WERKSTATT Temperaturen messen und
 berechnen 161 141
 WERKSTATT Wetterbeobachtung und
 Wetteraufzeichnung 162 142
 EXTRA Kreisläufe beim Wetter. 162 143
 Wetterbericht und Wetterkarte 164 144

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 166

.....LB SB

6 Stoffe und Stoffeigenschaften

Kapitelübersicht 168
 Glossar 170
 Kapiteleinstieg. 173 148

Sicher experimentieren

INFOGRAFIK Sicher experimentieren
 im Fachraum 174 150
 Sicherheit im Fachraum. 175 152
 So funktioniert der Gasbrenner 177 154
 WERKSTATT Umgang mit dem
 Gasbrenner. 178 156
 EXTRA In einem Chemielabor 180 157
 MATERIAL Laborgeräte bedienen. 181 158

Stoff und Gegenstand

WERKSTATT Wir unterscheiden Stoff
 und Gegenstand 183 160
 Gegenstände und Stoffe 184 161
 Stoffe und Stoffeigenschaften 185 162
 Einfache Stoffuntersuchungen 186 163
 EXTRA Der härteste Stoff in der Natur . . . 187 164
 Die Dichte. 188 165
 WERKSTATT Stoffe untersuchen. 188 166
 EXTRA Werkstoffe für unsere Zähne 190 167
 MATERIAL Eigenschaften bestimmen
 die Verwendung 191 168

Temperatur und Teilchen

Schmelzen und Verdampfen 193 170
 Sublimieren und Resublimieren 194 172
 Schmelz- und Siedetemperatur
 bestimmen 195 173
 WERKSTATT Schmelz- und
 Siedetemperatur. 196 174
 Modelle helfen verstehen 197 175
 Woraus bestehen Stoffe? 198 176
 EXTRA Die Brown'sche Bewegung 199 177
 INFOGRAFIK Aggregatzustände
 im Teilchenmodell 200 178

Wärmeausdehnung

Die Ausdehnung von Flüssigkeiten 201 180
 WERKSTATT Das Thermometer bekommt
 eine Skala. 202 181
 EXTRA Sprinkleranlagen 202 182
 EXTRA Die Ausdehnung fester Körper . . . 203 183
 Die Anomalie des Wassers 204 184
 EXTRA Der Garten im Winter. 205 185

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 206

.....LB SB

.....LB SB

7 Aus dem Leben der Pflanzen

Kapitelübersicht 210
 Glossar 212
 Kapiteleinstieg 214 188

Wie Blütenpflanzen aufgebaut sind

Pflanzen im Klassenzimmer 215 190
 WERKSTATT Zimmerpflanzen
 selbst gezogen 216 191
 Sind Pflanzen Lebewesen? 217 192
 Aufbau einer Blütenpflanze 219 194
 Aufbau einer Blüte 221 195
 Wir bestimmen Pflanzen 222 196
 Pflanzenfamilien 224 198

Wie Pflanzen sich vermehren

INFOGRAFIK Von der Blüte zur Frucht . . . 226 200
 MATERIAL Blüten 228 202
 Samen werden zu Pflanzen 230 204
 WERKSTATT Quellung, Keimung,
 Wachstum 231 206
 EXTRA Ausbreitung von Pflanzen 232 208
 WERKSTATT Einfache Funktionsmodelle . . 234 210
 EXTRA Bionik – Die Natur als Vorbild . . . 234 211
 EXTRA Vermehrung ohne Biene und Co. . . 235 212
 WERKSTATT Vermehrung ohne Samen . . . 236 213

Pflanzen bestehen aus Zellen

Bau und Funktion des Mikroskops 238 214
 WERKSTATT Wir mikroskopieren 239 215
 Die Pflanzenzelle 240 216
 Aufbau eines Laubblattes 241 217
 MATERIAL Pflanzen sind Selbstversorger . 243 218
 Die Löslichkeit 245 220

Nutzpflanzen und Boden

Gräser ernähren die Menschheit 247 222
 EXTRA Zucker aus Pflanzen 248 223
 Boden als Lebensgrundlage 250 224
 WERKSTATT Bodenuntersuchungen 251 226
 EXTRA Der Regenwurm 253 228
 WERKSTATT Versuche mit
 dem Regenwurm 254 229

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 255

8 Wasser

Kapitelübersicht 262
 Glossar 264
 Kapiteleinstieg 265 232

Stoffgemische und Trennverfahren

Reinstoffe und Stoffgemische 266 234

WERKSTATT Stoffgemische trennen 268 236
 Einfache Trennverfahren 269 237
 MATERIAL Trennverfahren im Alltag 270 238
 Filtrieren und Eindampfen 271 239
 EXTRA Ein natürlicher Filter 272 240
 WERKSTATT Kochsalz aus Steinsalz 272 241
 EXTRA Salzgewinnung 274 242
 Die Chromatografie 275 243
Trinkwasser gewinnen
 MATERIAL Wir nutzen Wasser 276 244
 INFOGRAFIK Die Kläranlage 278 246
 WERKSTATT Wir entwickeln
 eine Destillationsapparatur 279 248
 Trinkwasser durch Destillation 280 249

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 281

9 Luft

Kapitelübersicht 284
 Glossar 286
 Kapiteleinstieg 289 252

Die Gase der Luft

Die Luft – ein homogenes Gemisch 290 254
 Gewinnung und Nachweis
 von Sauerstoff 291 256
 Verbrennungen an der Luft 293 257
 INFOGRAFIK Luftverschmutzung 294 258

Atmung, Herz und Blutkreislauf

Die Atmung 296 260
 WERKSTATT Versuche mit Luft 297 262
 EXTRA Warum müssen wir atmen? 298 263
 MATERIAL Gute Luft – schlechte Luft 300 264
 Das Herz – Motor des Lebens 302 266
 Der Blutkreislauf 304 267
 WERKSTATT Der Puls 305 268
 EXTRA Herz und Kreislauf fit halten 305 269

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben 307

10 Der Mensch – beweglich und fit

Kapitelübersicht 310
 Glossar 312
 Kapiteleinstieg 313 272

Skelett – Muskeln – Ernährung

Unser Skelett 314 274
 Reise ins Innere des Knochens 315 275
 Gelenke machen gelenkig 316 276
 Hand und Fuß 317 277
 Die Wirbelsäule 318 278

.....	LB	SB	LB	SB
WERKSTATT Beweglich und kräftig	319	280	INFOGRAFIK Ein Modell für		
EXTRA Gesunder Rücken	320	281	den Stromkreis	362	322
MATERIAL Ohne Muskeln keine			MATERIAL Spannungsquellen	364	324
Bewegung	321	282	WERKSTATT Die Leitfähigkeit		
Nährstoffe für Wachstum und Bewegung	323	284	untersuchen	366	326
WERKSTATT Nährstoffe nachweisen	324	286	Die Leitfähigkeit von Stoffen	367	327
EXTRA Gesunde Ernährung	325	287	Schaltpläne zeichnen	368	328
			Reihenschaltung und Parallelschaltung	371	330
Lebewesen bestehen aus Zellen			Schaltungen	373	332
Lebewesen bestehen aus Zellen	326	288			
EXTRA Organ – Gewebe – Zelle	327	289	Wirkungen und Sicherheit		
INFOGRAFIK Pflanzenzelle und Tierzelle			WERKSTATT Was kann		
im Vergleich	328	290	der elektrische Strom?	374	334
EXTRA Vielfalt menschlicher Zellen	329	292	Wirkungen des elektrischen Stroms	376	335
WERKSTATT Wir mikroskopieren	329	293	EXTRA Wie Elektromagnete		
			funktionieren	377	336
Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	331		Elektrische Geräte – praktische Helfer	378	337
			Energie wird umgewandelt	380	338
			Energie sparen im Haushalt	381	339
			EXTRA Von der Glühlampe zur LED-Lampe	382	340
			Vorsicht, Strom!	384	342
			Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	387	
11 Kräfte und Bewegung			13 Eine neue Zeit beginnt		
Kapitelübersicht	334		Kapitelübersicht	390	
Glossar	336		Glossar	392	
Kapiteleinstieg	337	296	Kapiteleinstieg	393	346
Bewegungen			Eine neue Zeit beginnt		
INFOGRAFIK Was ist Bewegung?	337	298	Pubertät – du veränderst dich	394	348
WERKSTATT Wir messen Bewegungen	338	300	Die Geschlechtsorgane	395	350
Die Geschwindigkeit	339	301	Der Menstruationszyklus	397	352
MATERIAL Geschwindigkeiten			EXTRA Körperpflege	398	354
in Natur und Technik	340	302	Verhütungsmittel – aber sicher!	399	355
			INFOGRAFIK Ein Mensch entsteht	400	356
Kräfte und Maschinen			Die Geburt	401	358
WERKSTATT Versuche mit Kräften	341	304	Vom Säugling zum Kleinkind	402	359
Kräfte und ihre Wirkung	342	305	Stationen des Lebens	403	360
Der Federkraftmesser	343	306	MATERIAL Männerbilder und		
Kräfte darstellen	344	308	Frauenbilder	405	362
EXTRA Kräfte in Natur und Technik	345	309	Mein Körper gehört mir!	406	364
Der Hebel – ein praktischer Helfer	346	310			
Rolle und Flaschenzug	348	312	Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	408	
Hilfen zu ausgewählten Aufgaben	351				
12 Elektrischer Strom			Basiskonzepte		
Kapitelübersicht	352		System	410	368
Glossar	354		Struktur und Funktion	410	370
Kapiteleinstieg	356	316	Entwicklung	411	372
			Energie	411	374
Stromkreise und Schaltungen			Struktur der Materie	412	376
WERKSTATT Elektrische Geräte			Wechselwirkung	413	378
richtig anschließen	356	318			
Der einfache Stromkreis	358	319			
Was ist elektrischer Strom?	359	320			
Schalter	360	321			

So arbeiten Sie mit PRISMA

Unterrichtseinheit:

Hier erfahren Sie, wie Sie das Kapitel – entsprechend dem Leistungsstand Ihrer Klasse – optimal in Unterrichtsstunden einteilen können.

Grundlehrgang mit obligatorischen Inhalten

+ Zusätze für Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler

Zu jedem Teilkapitel gibt es **passgenaue PRISMA Tests**, diese werden als Kopiervorlagen angeboten.

Zu jedem Teilkapitel gibt es **Lernpläne** mit differenzierten Arbeitsaufträgen für eine selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler.

3 Tiere in meiner Umgebung	
Grundlehrgang	Zusätze für Leistungsstärkere +
Kapiteleinstieg	S. 54/55 Tiere in meiner Umgebung (Startseite)
Teilkapitel SB S. 56 – 71	Haustiere
	S. 56/57 MATERIAL: Haustiere brauchen Pflege
	S. 58/59 Tiere sind Lebewesen
	S. 60/61 Haushunde stammen vom Wolf ab
	S. 62/63 INFOGRAFIK: Hunde sind Wirbeltiere
	S. 64/65 Katzen – Artisten auf Samtpfoten
	S. 66 Katzen sind Säugetiere
	S. 67 Die Verwandtschaft der Hauskatze
	S. 68/69 EXTRA: Rinder sind wichtige Nutztiere +
	S. 70/71 EXTRA: Nutztierhaltung +
	Test 6: Haustiere *
Teilkapitel SB S. 72 – 79	Säugetiere und Vögel
	S. 72 Eichhörnchen sind Kletterkünstler
	S. 73 Der Maulwurf lebt im Boden
	S. 74 Arbeitsteilung bei der Amsel
	S. 75 Aufzucht der jungen
	S. 76/77 INFOGRAFIK: Warum können Vögel fliegen?
	S. 78 WERKSTATT: Versuche zum Fliegen
	S. 79 WERKSTATT: Vögel schützen und unterstützen
	Test 7: Säugetiere und Vögel *

Kompetenz-Checkliste

Hier erhalten Sie einen Überblick über die geforderten Kompetenzen und können erkennen, welche Kompetenzen Ihre Schülerinnen und Schüler bereits erreicht haben.

Die Kompetenzen sind den 100 Bilderglossaren in einem farbigen Design: Chemie und Physik für den Mittelsten Bildungsabschluss entsprechen.

Die aufgeführten Seiten sind Beispiele, bei denen diese Kompetenzen besonders klar zu sehen sind.

Die Schülerinnen und Schüler:

Die vorstehende Kompetenzmatrix werden in den Endgültigen Lernplänen umgesetzt.

Beispiel	Prüfung	Seiten	Prüfung	Seiten
Beispiel F11	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F11	S. 12/14
Beispiel F12	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F12	S. 12/14
Beispiel F13	explizieren Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F13	S. 12/14
Beispiel F14	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F14	S. 12/14
Beispiel F15	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F15	S. 12/14
Beispiel F16	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F16	S. 12/14
Beispiel F17	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F17	S. 12/14
Beispiel F18	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F18	S. 12/14
Beispiel F19	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F19	S. 12/14
Beispiel F20	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F20	S. 12/14
Beispiel F21	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F21	S. 12/14
Beispiel F22	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F22	S. 12/14
Beispiel F23	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F23	S. 12/14
Beispiel F24	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F24	S. 12/14
Beispiel F25	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F25	S. 12/14
Beispiel F26	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F26	S. 12/14
Beispiel F27	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F27	S. 12/14
Beispiel F28	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F28	S. 12/14
Beispiel F29	explizieren den Organismus und Organismengruppen als	S. 12/14	F29	S. 12/14
Beispiel F30	bestimmen die Größe des Systems	S. 12/14	F30	S. 12/14


Kompetenz-Checkliste
In der Kompetenz-Checkliste finden Sie alle Kompetenzen der Kultusministerkonferenz (KMK) mit Bezug zu den Schulbuchseiten.

3 Tiere in meiner Umgebung | Hilfen zu ausgewählten Aufgaben

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben (s.u.)




015.007.1	2	Beobachten Sie, dass einige Kraken immer nur maximal zwei Jahre alt sind. In der Beschreibung des Kraken sind die Kraken ab und zu mit 'T' markiert und werden anders angegeben (z. B. 'T' für 'Tiere'). Ein Krake, der Kraken ist jeweils auf einem Kraken abgebildet.
015.007.2	4	Welche Kraken sind die Blaukraken? Woher kommen sie her? Woher kommen sie her? Woher kommen sie her?
015.007.3	5	Welche Kraken sind die Blaukraken? Woher kommen sie her? Woher kommen sie her? Woher kommen sie her?
015.007.4	7	Der Hausgarnel hat Kraken, die das Fleisch von Kraken, umlagern die Kraken. Woher kommen sie her?
015.007.5	3	Wie die Kraken 5-11 und 20-31
015.007.6	3	Der Lösungstext zu den Kraken 8-15
015.007.7	3	Kompetenzen unter dem Kompetenzprofil sind nicht sehr glücklich. Können Sie mit nur einem Kraken? Zur Krakenpflege des Kraken siehe auf den Kraken 8-15
015.007.8	5	Wie die Kraken 8-15
015.007.9	2	Beobachten Sie, dass einige Kraken immer nur maximal zwei Jahre alt sind.

Hilfen zu ausgewählten Aufgaben

Zu allen mit  markierten Niveau II- und III-Aufgaben erhalten Sie Lösungshilfen, die Sie den Schülerinnen und Schülern kopieren können. Die Lösungshilfen finden Sie am Ende jedes Lehrerbandkapitels.

Symbole und Abkürzungen

Aufgaben:

-  leicht
-  mittel
-  schwer



Hilfen zu ausgewählten Aufgaben im Kapitelanhang



Versuche und Zusatzversuche

▷ Verweis

KV Kopiervorlage

F Film

HA Hausaufgabe

L Literatur

R Realobjekt

SB Schülerbuch

Text Schülerbuch-Text

Unterrichtsstunde:

Hier finden Sie konkrete Vorschläge für Ihren Unterricht mit **differenzierenden Lernwegen**.

Lernweg 1 ist etwas leichter.
Lernweg 2 ist für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler.

Gezielt fördern und fordern mit den **passgenauen PRISMA Kopiervorlagen** auf drei Niveaustufen, den **KV Sprachstark** und den **KV Inklusion**.

Hinweise zur **Methodik** und zum **sprachbewussten Unterricht**.

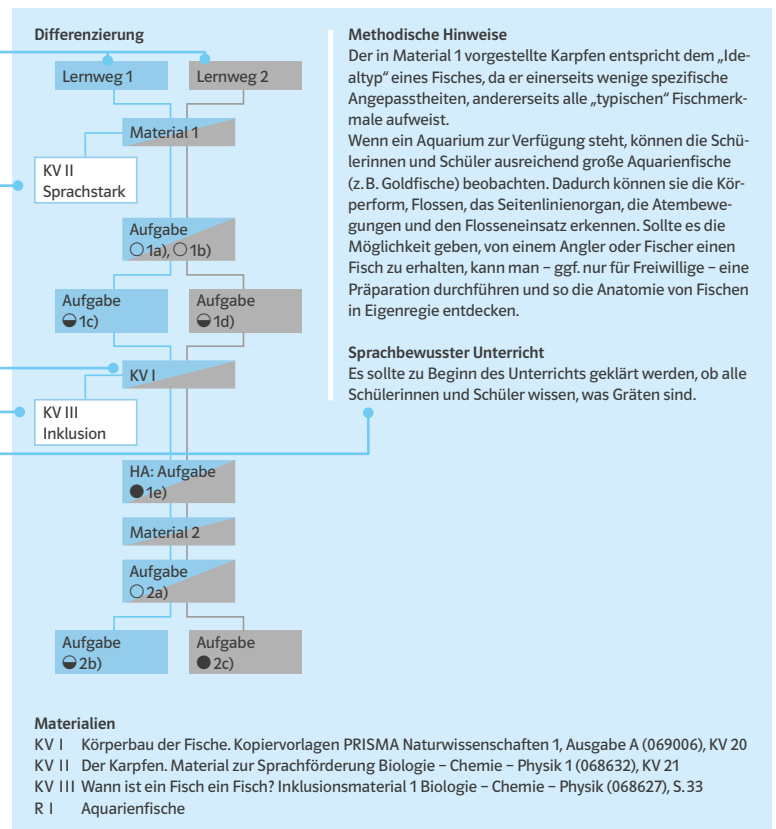
Hier finden Sie die **Lösungen** zu den Aufgaben und die Hinweise zu den **Versuchen**.

3 Tiere in meiner Umgebung

Material
SB S. 86/87

Kennzeichen der Fische

Unterrichtsplanung



Aufgabenlösungen

1

- a) Fische haben einen stromlinienförmigen Körper. Die meisten Fische haben eine Schwimmblase. Ihre Haut ist mit Schuppen besetzt und mit einer Schleimschicht überzogen. Fische haben verschiedene Flossen zur Fortbewegung im Wasser. Sie atmen über Kiemen. Sie legen Eier (Laich). Fische sind wechselwarm.
- b) Alle Fische atmen durch Kiemen. Durch das offene Maul strömt Wasser nach innen. Es strömt an den Kiemenblättchen entlang und tritt an den Kiemendeckeln wieder aus. Die zarten Kiemenblättchen sind von vielen Blutgefäßen durchzogen. Sie nehmen den im Wasser gelösten Sauerstoff auf und geben Kohlenstoffdioxid aus dem Körper ab.

102

Materialien für Ihren Unterricht

passgenaue PRISMA Tests

ISBN 978-3-12-069008-5

passgenaue PRISMA Kopiervorlagen

ISBN 978-3-12-069006-1

Kopiervorlagen **Sprachstark**: Material zur Sprachförderung

ISBN 978-3-12-068632-3 → Band 1

ISBN 978-3-12-068633-0 → Band 2

Kopiervorlagen: **Inklusionsmaterial**

ISBN 978-3-12-068627-9 → Band 1

ISBN 978-3-12-068628-6 → Band 2

Zusatzangebote im Internet:

Im Schülerbuch finden Sie die PRISMA-Codes:

🌐 2yb36r

Diese führen Sie zu weiteren Animationen, Materialien, Videos sowie Lernplänen.

Geben Sie den Code einfach in das Suchfeld auf www.klett.de ein.

Alle Materialien finden Sie auch im **PRISMA Digitalen Unterrichtsassistent pro**.

Bestellnummer: ECF01007UAA996

Aufbau des Schülerbuchs

Das Unterrichtswerk PRISMA sieht innerhalb der Kapitel folgende **Grundelemente** vor: Einstiegs-Seiten, Basis-Seiten, Infografik-Seiten, Material-Seiten, Extra-Seiten, Werkstatt-Seiten und Abschluss-Seiten.

Jedes Kapitel beginnt mit einer motivierenden und ansprechend gestalteten **Einstiegs-Seite**, die die Schülerinnen und Schüler mit ausgewählten Fotos auf das Thema einstimmt. Unterstützt wird das Bildmaterial durch interessante Fragen, die am Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler orientiert sind. Sie bieten in Verbindung mit den Bildern vielerlei Sprechanlässe. Ein konkreter Schreibauftrag zu einem der Bilder aktiviert das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler.

Die **Basis-Seiten** vermitteln grundlegende Inhalte. Wichtige Begriffe sind hervorgehoben. Merksätze bringen das Wichtigste der Basis-Seiten auf den Punkt. Mithilfe der Aufgaben in drei Schwierigkeitsgraden werden zentrale Kompetenzen erworben und gefestigt. Außerdem gibt es viele Aufgabenstellungen mit Lesestrategien nach JOSEF LEISEN (vgl. ISBN 978-3-7800-1016-2 und 978-3-12-666850-7). Sie sind im Schülerbuch mit einem LS gekennzeichnet.

Seitenverweise an den Niveau-I-Aufgaben – z. B. (💡 S. 294) – führen zu den Hilfen im Anhang.

Die **Infografik-Seiten** veranschaulichen komplexe Inhalte bildhaft und ansprechend. Sie ermöglichen Ihren Schülerinnen und Schülern einen visuellen Zugang zu den Unterrichtsinhalten.

Die **Material-Seiten** bieten vielfältige Informationen in unterschiedlich aufbereiteter Form. Dies können z. B. fiktive Zeitungsartikel, Interviews oder Chats sein. Zudem können die Informationen in Form von Tabellen oder Diagrammen, informativen Grafiken oder Fotos und vielem mehr dargestellt sein. Auf diesen Seiten werden unterschiedliche Lernzugänge insbesondere der visuellen und emotionalen Art angesprochen. Darüber hinaus werden Ihre Schülerinnen und Schüler zum Vergleich verschiedener Informationsquellen angeregt.

Extra-Seiten stellen Inhalte für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler bereit. Sie bieten damit eine Differenzierung nach oben.

Die **Werkstatt-Seiten** ermöglichen experimentellen Unterricht. Die Versuche werden in kleinschrittiger Anleitung angeboten. Ein Teil der Versuche fordert zur eigenständigen Versuchsplanung auf. Die Schülerinnen und Schüler können die Versuche selbstständig in Einzel- oder in Gruppenarbeit durchführen. Die praxiserprobten Anleitungen fördern die selbstständige Auseinandersetzung mit einem Thema. Gleichzeitig werden naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden eingeübt und gefestigt.

Die **Abschluss-Seiten** am Ende jedes Kapitels enthalten eine Zusammenfassung der wichtigsten Lerninhalte sowie ein vielfältiges Aufgabenangebot (Teste dich selbst) mit der Möglichkeit zur Selbstkontrolle. Anhand der hier angebotenen Inhalte und Aufgaben können die Schülerinnen und Schüler selbstständig ihr Wissen über das gesamte vorhergehende Kapitel wiederholen und kontrollieren.

Der **Anhang** bietet zwei Typen von Sonderseiten: Die Basiskonzept-Seiten und die Strategie-Seiten. Diese sollen nicht am Stück erarbeitet werden, sondern können immer wieder in den Mittelpunkt des Unterrichts gestellt werden. Auf den Schülerbuch-Seiten wird zudem immer dann auf diese Seiten verwiesen, wenn sie für deren Verständnis hilfreich sind.

Mithilfe der **Basiskonzept-Seiten** können Ihre Schülerinnen und Schüler bereits bekannte Aspekte in ein übergeordnetes Konzept einbinden und so die Zusammenhänge und die Komplexität des Faches erfassen.

Die **Strategie-Seiten** vermitteln allgemeingültige Arbeits- und Lernmethoden, wie z. B. das Recherchieren im Internet oder das Präsentieren von Ergebnissen.

Im Anhang des Schülerbuches befinden sich außerdem die **Hilfen zu allen Niveau-I-Aufgaben** sowie die **Lösungen der Abschluss-Aufgaben**. Ihre Schülerinnen und Schüler können dieses Angebot bei Bedarf selbstständig nutzen.

Ein **Glossar** ermöglicht das selbstständige Nachschlagen wichtiger Fachbegriffe.

PRISMA macht mit den verschiedenen Seitentypen und zusätzlichen „Werkzeugen“ viele Angebote, die Sie im Unterrichtsalltag nutzen können. Betrachten Sie diese Vielfalt als Möglichkeit, Ihren Unterricht individuell auf Ihre Lerngruppe sowie deren Interessen und Kenntnisstand anzupassen.

Differenzierend unterrichten mit PRISMA

PRISMA bietet Ihnen vielfältige Möglichkeiten, Ihren Unterricht individuell zu gestalten und durch erfolgreiche Differenzierung alle Schülerinnen und Schüler ans Ziel zu bringen.

Woran erkennen Sie die Differenzierung?

Grundlage der Differenzierung sind die auf den Schülerbuch-Seiten aufgeführten Aufgaben. Sie sind schülergerecht formuliert und folgendermaßen gekennzeichnet:

Niveau	Kennzeichnung	Operator (Beispiele)
I	○	beschreiben, nennen, aufzählen
II	◐	beschreiben, erklären, vergleichen
III	●	begründen, erläutern, recherchieren

Die Kennzeichnung der Aufgaben bietet eine klare Orientierung. In leistungsheterogenen Klassen haben Sie die Möglichkeit, gemäß dem Leistungsvermögen Ihrer Schülerinnen und Schüler die für sie passenden Aufgaben auszuwählen und bearbeiten zu lassen.

Die Aufträge an Ihre Schülerinnen und Schüler sind mit Operatoren eindeutig formuliert. Diese Operatoren lassen sich im Allgemeinen den verschiedenen Niveaustufen der Aufgaben zuordnen. Manche Operatoren (z. B. beschreiben) können – abhängig von der Komplexität der Aufgabenstellung – aber auch zwei oder drei Niveaustufen betreffen.

Während sich die Aufgaben der Niveaustufe I (leicht) immer auf die vorliegende Schülerbuch-Seite beziehen, kommen in den Aufgaben der Niveaustufen II und III (mittel bzw. schwer) auch unterschiedliche Anwendungsaufgaben zum Tragen. Sie beinhalten z. B. das Planen von Versuchen oder eigenständige Recherchen im Internet, in Sachbüchern oder in Bibliotheken. Ihre Schülerinnen und Schüler sollten über zusätzliche Arbeitstechniken verfügen, um diese Aufgaben bearbeiten zu können.

Die Verwendung der Operatoren erleichtert Ihren Schülerinnen und Schülern den Zugang zu den Aufgabenstellungen. Auf der ausklappbaren Seite des Schülerbuches werden die Operatoren in einer einfachen und verständlichen Sprache erläutert, sodass die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten können.

Welche Seitentypen bieten eine Differenzierung an?

Prinzipiell erfolgt auf jedem Seitentyp eine Differenzierung.

Auf **Basis-Seiten**, **Infografik-Seiten** und **Material-Seiten** des Schülerbuches erfolgt die Differenzierung über Aufgaben auf drei Niveaustufen.

Die **Extra-Seiten** weisen Aufgaben der Niveaustufen II und III auf. Sie richten sich vor allem an leistungstärkere Schülerinnen und Schüler. Mit diesen Seiten erwerben Ihre Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die über die grundlegenden Inhalte hinausgehen. Sie können diese Seiten im Unterricht als Ergänzung oder Vertiefung zu den Basis-Seiten einsetzen. Die Informationen der Extra-Seiten können auch dazu dienen, ein Referat oder eine Präsentation zu dem behandelten Thema vorzubereiten.

Auch die handlungsorientierten **Werkstatt-Seiten** weisen zum Teil weiterführende Aufgaben auf. Diese können ebenfalls in drei Niveaustufen vorliegen.

Die Aufgaben der **Abschluss-Seiten** beziehen sich auf einzelne Seiten des betreffenden Kapitels. Auch hier erfolgt eine Differenzierung auf drei Niveaustufen. Die Schülerinnen und Schüler haben mithilfe dieser Seiten die Möglichkeit zur Selbstkontrolle, denn als Hilfestellung sind die entsprechenden Seitenzahlen sowie eine Musterlösung im Anhang angegeben. Die Aufgaben beziehen sich vorrangig auf Basis-Seiten, damit alle Schülerinnen und Schüler diese Aufgaben lösen können. Sie können zudem der Vorbereitung auf eine schriftliche Prüfung dienen.

Sprachbewusster Unterricht mit PRISMA

Vorwissen aktivieren

Der Schreibauftrag am Anfang jedes Schülerbuch-Kapitels (rechts oben) aktiviert neben dem inhaltlichen auch das sprachliche Vorwissen der Schülerinnen und Schüler. Er regt dazu an, Alltagswörter und erste Fachbegriffe in eine zusammenhängende sprachliche Form zu bringen. So wird den Schülerinnen und Schülern der Einstieg in die geforderte Fachsprache erleichtert.

Zur Fachsprache hinführen

Die Schülerbuchtexte in PRISMA sind sprachlich vorentlastet und führen gleichzeitig zur Fachsprache hin.

Eine Hürde beim Erfassen von Texten sind unbekannte Alltagsbegriffe. Dieses Problem fängt PRISMA auf: Schwierige Alltagsbegriffe werden in der Randspalte erklärt. So ermöglicht PRISMA allen Schülerinnen und Schülern ein grundlegendes Verständnis der Texte und eröffnet ihnen damit einen Zugang zur Fachsprache.

Zum dauerhaften Erhalt der Fachsprache bietet PRISMA ein Glossar im Anhang des Schülerbuchs. Hier können Ihre Schülerinnen und Schüler eingeführte Fachbegriffe, die ihnen später im Schülerbuch erneut begegnen, schnell und selbstständig nachschlagen.

Lesestrategien einsetzen

Im Schülerbuch gibt es viele Aufgaben, die von den Schülerinnen und Schülern eine Auseinandersetzung mit den Texten fordern. Dabei wird besonderer Wert auf das Umsetzen der Informationen aus dem Text gelegt.

Für eine effektive Auseinandersetzung mit Texten im Unterricht hat JOSEF LEISEN zehn Lesestrategien etabliert (vgl. ISBN 978-3-7800-1016-2 und 978-3-12-666850-7). Aufgaben, die diese Strategien ansteuern, sind im Schülerbuch mit einem LS gekennzeichnet.

Im Folgenden werden die Lesestrategien erläutert:

Lesestrategie 1:

Fragen zum Text beantworten

Die einfachste Form der Beschäftigung mit einem Text besteht darin, Informationen aus diesem zu entnehmen. In PRISMA sind alle Niveau-I-Aufgaben explizit an den Text gerichtet und fördern eine Auseinandersetzung mit dem Gelesenen.

Lesestrategie 2:

Fragen an den Text stellen

Die Schülerinnen und Schüler formulieren selbst Fragen zum Text. Um sinnvolle Fragen zu stellen, die sich mit dem Text beantworten lassen, müssen sich die Schülerinnen und Schüler intensiv mit den Inhalten des Textes befassen.

Die Beantwortung der Fragen kann selbstständig aber auch in Partnerarbeit erfolgen.

Lesestrategie 3:

Ziel dieser Strategie ist es, einen Text in Sinnabschnitte einzuteilen und für jeden Abschnitt eine Überschrift zu formulieren.

Diese Strategie bietet sich vor allem bei langen Textabschnitten an, wie sie in wissenschaftlichen Texten häufig vorkommen. Entsprechende Übungen bieten sich hauptsächlich bei langen Quelltexten und ausgewählten Schülerbuchtexten an.

Lesestrategie 4:

Den Text mit dem Bild lesen

Die Schülerinnen und Schüler werden zu einer vergleichenden Text-Bild-Analyse aufgefordert. Sie müssen sich dafür sowohl mit dem Text als auch mit dem Bildmaterial auseinandersetzen und die Informationen aus beiden zusammenführen.

Lesestrategie 5:

Den Text farborientiert markieren

Diese Lesestrategie hilft, Informationen in Texten zu unterscheiden und zu ordnen. Dazu werden unterschiedliche Kategorien (Fachbegriffe, Objekte, Personen etc.) mit verschiedenen Farben markiert. So ergibt sich ein übersichtliches Bild der Textinhalte, das den Schülerinnen und Schülern bei ihrer weiteren Arbeit mit dem Text hilft.

Diese Lesestrategie eignet sich vor allem bei Recherche-Aufgaben oder Büchern, die den Schülerinnen und Schülern selbst gehören.

Zur Markierung im Schülerbuch könnten Schülerinnen und Schüler auch Folien nutzen, die sie über die Schülerbuchseite legen.

Lesestrategie 6:

Den Text in eine andere Darstellungsform übertragen

Da in den Naturwissenschaften viele verschiedene Darstellungsformen vorkommen, ist diese Lesestrategie eine der wichtigsten.

Die Schülerinnen und Schülern müssen dafür zunächst die Informationen herausarbeiten und anschließend in einer neuen Form darstellen.

Häufige Darstellungsformen in den Naturwissenschaften sind Skizzen, Tabellen, Strukturdiagramme, Prozessdiagramme, Formeln oder Mind-Maps.

PRISMA bietet Ihnen die Möglichkeit die verschiedenen Darstellungsformen mit Ihren Schülerinnen und Schülern einzuüben, bevor ein Text selbstständig in diese übertragen werden soll. Nutzen Sie hierzu die entsprechenden Strategie-Seiten im Anhang, z. B. „Zeichnen wie ein Wissenschaftler“ oder „Diagramme erstellen“.

Lesestrategie 7:

Den Text expandieren

Ein gutes Textverständnis ist nötig, um den gelesenen Text durch eigene Beschreibungen zu erweitern. Hierbei ist es hilfreich, die Schülerinnen und Schüler den Text in eigene Worte übersetzen zu lassen oder an Mitlernende adressieren zu lassen.

Im Allgemeinen wird der Text dabei automatisch durch zusätzliche Veranschaulichungen und Beispiele, die das Verständnis erhöhen sollen, expandiert.

Lesestrategie 8:

Verschiedene Texte zum Thema vergleichen

Vor allem bei Recherche-Aufgaben bietet es sich an, die Schülerinnen und Schülern zum Vergleichen der gefundenen Texte aufzufordern. Diese Texte unterscheiden sich meist in ihrem Anspruchs- und Sprachniveau aber auch in ihren Informationen und in ihrer Gestaltung.

Lesestrategie 9:

Schlüsselwörter suchen und den Text zusammenfassen

Das Finden der Schlüsselwörter ist eine wichtige Lesestrategie. Schlüsselwörter sind die entscheidenden Wörter in einem naturwissenschaftlichen Text. Werden sie gefunden und verstanden, können sich die Schülerinnen und Schüler den gesamten Text erschließen.

Das Zusammenfassen bietet sich für breit angelegte Texte an. Die typischen Schülerbuchtexte sind bereits stark entlastet, daher bietet sich hier häufig eher das Expandieren des Textes oder das Formulieren in eigenen Worten an (Lesestrategie 7).

Lesestrategie 10:

Das Fünf-Phasen-Schema

Dieses Schema bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, einen Text Schritt für Schritt selbstständig zu erschließen.

Die fünf Phasen:

1. Erste Orientierung
Der Text wird zunächst gelesen, um einen Überblick über den Inhalt zu erhalten.
2. Verstehensinseln suchen
Die Verstehensinseln sind Begriffe, Formeln und Bilder, die den Schülerinnen und Schülern bereits bekannt sind. Sie können wie bei Lesestrategie 5 z. B. auf einer Folie markiert werden, die über die Schülerbuchseite gelegt wird.
3. Abschnittsweise erschließen
Anhand der Verstehensinseln versuchen die Schülerinnen und Schüler nun den Inhalt ganzer Abschnitte mit ihrem Vorwissen in Verbindung zu setzen und den Zusammenhang zu verstehen.
4. Den roten Faden finden
Nachdem die einzelnen Abschnitte erschlossen sind, sollten die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, den Text beim erneuten Lesen vollständig zu verstehen und so den Gesamtzusammenhang zu erkennen.
5. Abschließend reflektieren und wiedergeben
Zum Reflektieren und Wiedergeben können die Lesestrategien 6 und 7 genutzt werden, da sich die Schülerinnen und Schüler hier noch einmal mit den Inhalten auseinandersetzen müssen und diese in eine andere Form bringen bzw. sie erweitern sollen.

Zusätzliche Unterstützung

„Sprachbewusster Unterricht“

Die Vorschläge zur Unterrichtsplanung in diesem Lehrerband bieten zu einigen Themen Kommentare zum sprachbewussten Unterricht. Hierbei handelt es sich um Anmerkungen zu sprachlichen Stolpersteinen auf einzelnen Seiten. Es werden Hilfestellungen und Methoden genannt, um besser mit den jeweiligen Stolpersteinen umgehen zu können.

sprachstark-Kopiervorlagen

Zu den bereits genannten Unterstützungsmöglichkeiten bietet PRISMA zusätzliche Kopiervorlagen, die sich den Themen sprachbewusst nähern. Die passenden Sprachstark-Kopiervorlagen sind bei den Vorschlägen zur Unterrichtsplanung im Lehrerband aufgeführt.

Lernzugänge in PRISMA

Jede Schülerin und jeder Schüler lernt individuell. Jeder nimmt Informationen auf verschiedene Weise auf und verarbeitet diese dann ganz unterschiedlich zu eigenen Vorstellungen und eigenem Wissen. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, bietet PRISMA verschieden aufbereitete Zugänge zu den Themen an. Diese werden hier Lernzugänge genannt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Lernzugänge und die Seitentypen, auf denen sie schwerpunktmäßig umgesetzt sind:

Lernzugang	Seitentyp
selbstentdeckend	Werkstatt
visuell	Infografik Material
emotional	Material
kommunikativ	Material Werkstatt
auditiv	Material

„Ich muss das erst mal selbst ausprobieren!“

Selbstentdeckend lernende Schülerinnen und Schüler wollen verschiedene Möglichkeiten ausprobieren, um schließlich eine eigene Lösung für ein Problem zu erhalten, die sich ihnen besser einprägt.

Auf den handlungsorientierten **Werkstatt-Seiten** wird der selbstentdeckende Lernzugang angesprochen. Das eigene Tun steht bei Versuchen und Praktika im Vordergrund und unterstützt den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler.

„Ich muss mir das erst mal anschauen!“

Visuell veranlagte Schülerinnen und Schüler lernen viel schneller aus Bildern und grafisch dargestellten Zusammenhängen, als dies bei einem reinen Text der Fall wäre.

Insbesondere auf den grafisch aufbereiteten Infografiken wird vorrangig der visuelle Lernzugang angesprochen. Aber auch die **Material-Seiten** enthalten oft visuell ansprechende Elemente.

„Ich brauche einen persönlichen Bezug zum Thema!“

Emotional lernende Schülerinnen und Schüler werden vor allem durch ein Storytelling angesprochen. Das zu lernende Wissen kann durch die jeweilige Geschichte auch später abgerufen werden, da diese im Gedächtnis bleibt.

Die **Material-Seiten** enthalten daher oft Geschichten, die die Schülerinnen und Schüler emotional berühren und so für sie spannend und packend werden.

„Ich muss mich dazu erst mal austauschen!“

Kommunikativ veranlagte Schülerinnen und Schüler lernen besser in Partner- und Gruppenarbeit oder in Diskussionen. Der persönliche Austausch mit Gleichaltrigen spricht sie mehr an, als sich alleine mit einem Thema zu beschäftigen.

Die **Material-Seiten** bieten hierzu oft geeignete Anreize.

Die Think-pair-share-Methode kombiniert dabei das zunächst eigenständige Lesen (das unbedingt im individuellen Tempo erfolgen sollte) und den darauf folgenden Partner- und Gruppenaustausch.

Die Versuche auf den **Werkstatt-Seiten** können die Schülerinnen und Schüler gut in kleinen Gruppen bearbeiten. Auch dies spricht kommunikativ Veranlagte an.

„Ich muss mir das erst mal anhören!“

Auditiv lernende Schülerinnen und Schüler werden angesprochen, wenn sie als Zuhörer agieren.

Audiobeiträge fördern hier das Verständnis für den Lernstoff.

Der auditive Lernzugang wird durch die vertonten Texte auf den Material-Seiten ermöglicht. Die vertonten Texte sind über Codes im Schülerbuch und im eBook pro zu finden.

Kompetenz-Checkliste

Hier erhalten Sie einen Überblick über die geforderten Kompetenzen und können ankreuzen, welche Kompetenzen Ihre Schülerinnen und Schüler bereits erreicht haben.

Die Kompetenzen sind den KMK-Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für den Mittleren Bildungsabschluss entnommen.

Die aufgeführten Seiten sind Beispiele, bei denen diese Kompetenzen besonders klar zutage treten.

Die Schülerinnen und Schüler ...

Grau unterlegte Kompetenzen werden in den Folgebänden umgesetzt.

Fachwissen				
Biologie	F1.1	verstehen die Zelle als System	S.216 S.290/291	<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.2	erklären den Organismus und Organismengruppen als System	S.267 S.274 S.284/285	<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.3	erklären Ökosystem und Biosphäre als System		<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.4	beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie	S.60/61 S.96/97 S.282/283	<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.5	wechsell zwischen den Systemebenen	S.216/217 S.260/261 S.289	<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.6	stellen einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem dar		<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.7	beschreiben Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und den anderen Sphären der Erde		<input type="checkbox"/>
Biologie	F1.8	kennen und verstehen die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung	S.70/71	<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.1	beschreiben Zellen als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen	S.216 S.288-291	<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.2	vergleichen die (bakterielle), pflanzliche und tierliche Zelle in Struktur und Funktion	S.290/291	<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.3	stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und Organismengruppen dar	S.104/105 S.196-199 S.348-351	<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.4	beschreiben und erklären Struktur und Funktion von Organen und Organsystemen, z. B. bei der Stoff- und Energieumwandlung, Steuerung und Regelung, Informationsverarbeitung, (Vererbung und Reproduktion)	S.24 S.65/66 S.208-213	<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.5	beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem		<input type="checkbox"/>
Biologie	F2.6	beschreiben und erklären die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt	S.73 S.98/99 S.202/203	<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.1	erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung		<input type="checkbox"/>

Biologie	F3.2	beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen	S. 84/85 S. 108 S. 356/357	<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.3	beschreiben verschiedene Formen der Fortpflanzung	S. 200/201 S. 212-213 S. 356/357	<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.4	beschreiben ein Ökosystem in zeitlicher Veränderung		<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.5	beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen		<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.6	beschreiben und erklären Verlauf und Ursachen der Evolution an ausgewählten Lebewesen		<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.7	erklären die Variabilität von Lebewesen		<input type="checkbox"/>
Biologie	F3.8	kennen und erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen	S. 68/69 S. 85/86 S. 222-223	<input type="checkbox"/>
Erkenntnisgewinnung				
Biologie	E1	mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar	S. 215 S. 293	<input type="checkbox"/>
Biologie	E2	beschreiben und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen	S. 90/91 S. 217 S. 290/291	<input type="checkbox"/>
Biologie	E3	analysieren die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen		<input type="checkbox"/>
Biologie	E4	ermitteln mithilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten	S. 89 S. 196-199 S. 226/227	<input type="checkbox"/>
Biologie	E5	führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch	S. 14/15, S. 78 S. 206/207	<input type="checkbox"/>
Biologie	E6	planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus	S. 192/193 S. 206/207 S. 210	<input type="checkbox"/>
Biologie	E7	wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an	S. 106 S. 206/207 S. 286	<input type="checkbox"/>
Biologie	E8	erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsanlage, -schritten und -ergebnissen		<input type="checkbox"/>
Biologie	E9	wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an	S. 64/65 S. 276 S. 290/291	<input type="checkbox"/>
Biologie	E10	analysieren Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen	S. 78 S. 210 S. 282/283	<input type="checkbox"/>
Biologie	E11	beschreiben Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle		<input type="checkbox"/>
Biologie	E12	erklären dynamische Prozesse in Ökosystemen mithilfe von Modellvorstellungen		<input type="checkbox"/>
Biologie	E13	beurteilen die Aussagekraft eines Modells	S. 88 S. 260/261 S. 290/291	<input type="checkbox"/>

Kommunikation				
Biologie	K1	kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen	S.23 S.70/71 S.212	<input type="checkbox"/>
Biologie	K2	beschreiben und erklären Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern	S.68/69 S.195 S.215	<input type="checkbox"/>
Biologie	K3	veranschaulichen Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln	S.226/227 S.278/279 S.287	<input type="checkbox"/>
Biologie	K4	werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht	S.67 S.192/193 S.290/291	<input type="checkbox"/>
Biologie	K5	stellen biologische Systeme, z. B. Organismen, sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht dar	S.218/219 S.267 S.284/285	<input type="checkbox"/>
Biologie	K6	stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit	S.58/59 S.206/207 S.218/219	<input type="checkbox"/>
Biologie	K7	referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen	S.190 S.208/209 S.364/365	<input type="checkbox"/>
Biologie	K8	erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung	S.88 S.102/103 S.218/219	<input type="checkbox"/>
Biologie	K9	beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung	S.200/201 S.228 S.359	<input type="checkbox"/>
Biologie	K10	wenden idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte an	S.96/97 S.218/219 S.266	<input type="checkbox"/>
Bewertung				
Biologie	B1	unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen	S.56/57 S.70/71 S.355	<input type="checkbox"/>
Biologie	B2	beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung	S.28/29 S.355 S.360/361	<input type="checkbox"/>
Biologie	B3	beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik, und zwar unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte	S.28/29 S.264/265	<input type="checkbox"/>
Biologie	B4	beschreiben und beurteilen die Haltung von Heim- und Nutztieren	S.56/57 S.68/69 S.70/71	<input type="checkbox"/>
Biologie	B5	beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in einem Ökosystem		<input type="checkbox"/>
Biologie	B6	bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung		<input type="checkbox"/>

Biologie	B7	erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit	S.70/71	<input type="checkbox"/>
Alle Kompetenzen des Kapitels				<input type="checkbox"/>

Fachwissen

Chemie	F1.1	nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften	S.163 S.170/171 S.254/255	<input type="checkbox"/>
Chemie	F1.2	beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe	S.176 S.235	<input type="checkbox"/>
Chemie	F1.3	beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe eines geeigneten Atommodells		<input type="checkbox"/>
Chemie	F1.4	verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F1.5	erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F2.1	beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen	S.234/235	<input type="checkbox"/>
Chemie	F2.2	nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene	S.176	<input type="checkbox"/>
Chemie	F2.3	schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile	S.168/169 S.238 S.254/255	<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.1	beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.2	deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.3	kennzeichnen in ausgewählten Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.4	erstellen Reaktionsschemata/Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.5	beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.6	beschreiben Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F3.7	beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen		<input type="checkbox"/>
Chemie	F4.1	geben an, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung verändert		<input type="checkbox"/>
Chemie	F4.2	führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück		<input type="checkbox"/>
Chemie	F4.3	beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren		<input type="checkbox"/>

Erkenntnisgewinnung				
Chemie	E1	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind	S.236 S.243 S.256	<input type="checkbox"/>
Chemie	E2	planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen	S.241	<input type="checkbox"/>
Chemie	E3	führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese	S.166 S.173 S.243	<input type="checkbox"/>
Chemie	E4	beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte	S.156 S.241 S.257	<input type="checkbox"/>
Chemie	E5	erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie	S.166 S.173	<input type="checkbox"/>
Chemie	E6	finden in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen	S.166 S.173 S.244/245	<input type="checkbox"/>
Chemie	E7	nutzen geeignete Modelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente), um chemische Fragestellungen zu bearbeiten	S.176 S.178/179 S.239	<input type="checkbox"/>
Chemie	E8	zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf	S.244/245 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Kommunikation				
Chemie	K1	recherchieren zu einem chemischen Sachverhalt in unterschiedlichen Quellen	S.172 S.237 S.242	<input type="checkbox"/>
Chemie	K2	wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus	S.172 S.234/235 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Chemie	K3	prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit		<input type="checkbox"/>
Chemie	K4	beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen	S.175 S.243 S.257	<input type="checkbox"/>
Chemie	K5	stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt	S.172 S.242 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Chemie	K6	protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form	S.156 S.173 S.244/245	<input type="checkbox"/>
Chemie	K7	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen	S.245	<input type="checkbox"/>
Chemie	K8	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig	S.154/155 S.237 S.247	<input type="checkbox"/>
Chemie	K9	vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch	S.244/245	<input type="checkbox"/>
Chemie	K10	planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team	S.238 S.254/255	<input type="checkbox"/>

Bewertung				
Chemie	B1	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind		<input type="checkbox"/>
Chemie	B2	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf		<input type="checkbox"/>
Chemie	B3	nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen	S.175 S.246/247 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Chemie	B4	entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können	S.246/247 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Chemie	B5	diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven	S.244/2445 S.258/259	<input type="checkbox"/>
Chemie	B6	binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an		<input type="checkbox"/>
Alle Kompetenzen				<input type="checkbox"/>

Fachwissen				
Physik	F1	verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte	S.136 S.335 S.339	<input type="checkbox"/>
Physik	F2	geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder	S.301 S.302/303 S.306/307	<input type="checkbox"/>
Physik	F3	nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen	S.310/311 S.312/313 S.339	<input type="checkbox"/>
Physik	F4	wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an	S.50/51 S.134/135 S.324/325	<input type="checkbox"/>
Physik	F5	ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran	S.320 S.322/323	<input type="checkbox"/>
Erkenntnisgewinnung				
Physik	E1	beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück	S.46/47 S.134/135 S.180	<input type="checkbox"/>
Physik	E2	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie	S.134/135 S.138/139	<input type="checkbox"/>
Physik	E3	verwenden Analogien und Modellvorstellungen zur Wissensgenerierung	S.42/43 S.322/323	<input type="checkbox"/>
Physik	E4	wenden einfache Formen der Mathematisierung an	S.141 S.301	<input type="checkbox"/>
Physik	E5	nehmen einfache Idealisierungen vor	S.141 S.320	<input type="checkbox"/>
Physik	E6	stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf	S.36 S.144/145	<input type="checkbox"/>
Physik	E7	führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus	S.36 S.300 S.318	<input type="checkbox"/>
Physik	E8	planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse	S.38/39 S.116/117 S.130/131	<input type="checkbox"/>
Physik	E9	werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen	S.141 S.300	<input type="checkbox"/>
Physik	E10	beurteilen die Gültigkeit empirischer Ergebnisse und deren Verallgemeinerung	S.50/51 S.142	<input type="checkbox"/>
Kommunikation				
Physik	K1	tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus	S.134/135 S.302/303 S.339	<input type="checkbox"/>
Physik	K2	unterscheiden zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen	S.128/129 S.138/139 S.305	<input type="checkbox"/>
Physik	K3	recherchieren in unterschiedlichen Quellen	S.128/129 S.138/139	<input type="checkbox"/>

Physik	K4	beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise	S. 50/51 S. 310/311 S. 312/313	<input type="checkbox"/>
Physik	K5	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit	S. 36 S. 141 S. 142	<input type="checkbox"/>
Physik	K6	präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht	S. 132/133 S. 140 S. 319	<input type="checkbox"/>
Physik	K7	diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten	S. 142 S. 302/303 S. 335	<input type="checkbox"/>
Bewertung				
Physik	B1	zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf	S. 339	<input type="checkbox"/>
Physik	B2	vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte	S. 50/51 S. 122/123 S. 339	<input type="checkbox"/>
Physik	B3	nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien	S. 126/127 S. 324/325 S. 342/343	<input type="checkbox"/>
Physik	B4	benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen	S. 339	<input type="checkbox"/>
Alle Kompetenzen				<input type="checkbox"/>

4 Im Wechsel der Jahreszeiten

Hier können Sie die Unterrichtseinheit passend für Ihre Schülerinnen und Schüler zusammenstellen.

Grundlehrgang

Zusätze für Leistungsstärkere

Kapiteleinstieg

S. 94/95 Im Wechsel der Jahreszeiten (Startseite)

Teilkapitel
SB S. 96 – 107

Wie Tiere überwintern

S. 96/97 INFOGRAFIK: Das Igel-Jahr

S. 98/99 Säugetiere im Winter

S. 100 EXTRA: Spuren im Schnee

+

S. 101 EXTRA: Vogelfütterung

+

S. 102/103 MATERIAL: Vögel im Winter

S. 104/105 Wechselwarme Tiere im Winter

S. 106 WERKSTATT: Vor Kälte und Wärme schützen

S. 107 Eisbär – Leben in der Kälte

Test 9: Wie Tiere überwintern *

Lernplan 9: Wie Tiere überwintern *

Teilkapitel
SB S.108 – 111

Wie Pflanzen überwintern

S. 108	Schneeglöckchen sind Frühblüher	
S. 109	EXTRA: Frühblüher im Garten	+
S. 110	Pflanzen im Herbst	
S. 111	Pflanzen überstehen den Winter	
Test 10: Wie Pflanzen überwintern *		

Lernplan 10: Wie
Pflanzen überwintern *

Kapitelende

S. 112	Zusammenfassung
S. 113	Teste dich selbst

* Zu den einzelnen Teilkapiteln erhalten Sie Tests (ISBN 978-3-12-069008-5) in zwei Varianten. Diese Tests finden Sie auch im Digitalen Unterrichtsassistenten pro (ISBN 978-3-12-069009-2). Zusätzlich bietet der Digitale Unterrichtsassistent pro Lernpläne, die eine selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler ermöglichen.

Glossar

Teilkapitel: Wie Tiere überwintern

SB S.96 – 107

Braunes Fettgewebe

Das braune Fettgewebe enthält besonders viele Mitochondrien. Daher hat es seine Farbe. Es dient der Erzeugung von Wärme. Mit Ausnahme der Schweine haben alle neugeborenen Säugetiere braunes Fettgewebe. Es schützt sie vor Auskühlung. Bei Tieren, die Winterschlaf halten, sorgt das braune Fettgewebe für schnelles Erwärmen nach dem Aufwachen im Frühjahr.

Fährte

Die Abfolge mehrerer Fußabdrücke von Huftieren bezeichnet man als Fährte.

Kältestarre

Wechselwarme Tiere wie Lurche und Reptilien fallen bei Temperaturen von unter etwa 10 °C in Kältestarre, wobei ihr Stoffwechsel nahezu vollkommen ruht. Ihre Körpertemperatur entspricht dann der Außentemperatur. Glucose und andere „Frostschutzmittel“ verhindern das Erfrieren. Der Zustand der Kältestarre wird oft auch als „Winterstarre“ bezeichnet.

Magnetfeld der Erde

Die Erde ist von einem Magnetfeld umgeben. Der magnetische Südpol der Erde liegt in der Arktis in der Nähe des geografischen Nordpols. Der magnetische Nordpol liegt in der Antarktis in der Nähe des geografischen Südpols. Die Lage der Magnetpole verändert sich im Laufe vieler Jahre.

Die magnetischen Feldlinien führen in weiten Bögen vom magnetischen Nordpol um die Erde zum magnetischen Südpol.

Spur

Die Abfolge mehrerer Fußabdrücke von z. B. Hase, Fuchs, Katze, Eichhörnchen und Marder wird als Spur bezeichnet.

Standvogel

Vögel, die ganzjährig an einem Ort bleiben, bezeichnet man als Standvögel.

Strichvogel

Strichvögel verlassen ihre Brutgebiete in der kalten Jahreszeit nicht. Zur Nahrungssuche legen sie aber größere Strecken zurück.

Teilzieher

Wenn nur ein Teil der Vogel-Population in der kalten Jahreszeit in wärmere Gebiete zieht, spricht man von Teilziehern.

Winterschlaf

Manche Säugetiere, z. B. Igel, Siebenschläfer oder Fledermaus, halten Winterschlaf (*Hibernation*). Dabei sind ihre Körpertemperatur und ihr gesamter Stoffwechsel stark herabgesetzt. Werden die Tiere im Winterschlaf gestört, können sie sich sehr schnell erwärmen. Da sie dabei viel Fett verbrauchen, kann häufiges Erwachen zum Verhungern der Tiere führen.

Wollhaare

Das dichte kurze Unterhaar im Winterfell der Säugetiere dient der Wärmeisolation.

Zugvogel

Vögel, die im Herbst in wärmere Gebiete ziehen, bezeichnet man als Zugvögel. Sie legen dabei oft sehr große Strecken zurück.

Teilkapitel: Wie Pflanzen überwintern

SB S.108 – 111

Brutknolle

Brutknollen oder Knollen sind im Boden wachsende verdickte Speicherorgane von Pflanzen. Es handelt sich dabei um abgewandelte Sprossachsen (Sprossknollen) oder Wurzeln (Wurzelknollen). Pflanzen, die ungünstige Bedingungen in Form von Knollen im Boden überstehen, bezeichnet man als Knollen-Geophyten. Die Knollen dienen auch der vegetativen Vermehrung.

Frühblüher

Frühblüher sind ausdauernde krautige Pflanzen, die die kalte Jahreszeit mit Speicherorganen im Boden überdauern und schon im zeitigen Frühjahr austreiben und blühen. Bäume und Sträucher sind dann noch blattlos und das Sonnenlicht dringt bis auf den Boden. Beispiele: Schneeglöckchen, Krokus, Maiglöckchen, Buschwindröschen, Bärlauch.

Unterirdische Speicherorgane

Zwiebeln, Knollen, Wurzelstöcke (*Rhizome*) und Rüben sind unterirdische Speicherorgane. Mit ihrer Hilfe überdauern Geophyten (Erdpflanzen) ungünstige Lebensbedingungen. Die unterirdischen Speicherorgane dienen als Nährstoffspeicher und zur vegetativen Vermehrung.

Zwiebel

Zwiebeln (*Bulbi*) sind gestauchte Sprosse mit verdickten Blättern. Sie dienen den Zwiebel-Geophyten als Überdauerungsorgane, als Speicherorgane und zur vegetativen Vermehrung.

Im Wechsel der Jahreszeiten

Beispielantworten

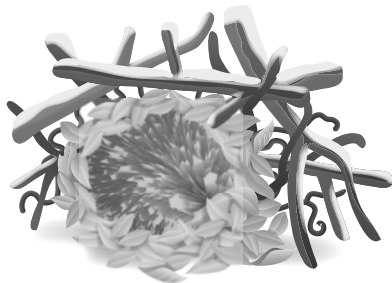
Rauchschwalben ernähren sich hauptsächlich von Insekten. Sie finden bei uns im Winter nicht genug Nahrung und fliegen deshalb bereits im Herbst Tausende Kilometer über Spanien und das Mittelmeer bis nach Südafrika.

Im Winter bekommen viele Säugetiere ein dichtes Winterfell. Das Winterfell wirkt isolierend und schützt vor zu großem Wärmeverlust. Manche Tiere haben im Winter ein helles Fell. So sind sie im Schnee gut getarnt: Sie können sich unbemerkt an ihre Beutetiere anschleichen und sind selbst vor Fressfeinden geschützt.

Pflanzen haben verschiedene Strategien zur Überwinterung entwickelt. Viele Bäume und Sträucher werfen im Herbst ihr Laub ab und überstehen den Winter mit gut geschützten Knospen. Nadelbäume haben immergrüne Nadelblätter, die gut an die Kälte angepasst sind. Manche krautige Pflanzen überwintern dicht am Boden als Blattrossetten. Andere haben unterirdische Speicherorgane wie Knollen, Zwiebeln oder Wurzelstöcke, mit denen sie den Winter überstehen. Einjährige krautige Pflanzen sterben im Winter ab. Zuvor haben sie aber Samen gebildet, die im nächsten Frühjahr keimen und zu neuen Pflanzen heranwachsen.

Frösche und Kröten sind wechselwarme Tiere. Sie suchen sich im Herbst frostgeschützte Verstecke oder graben sich am Grund von Gewässern in den Schlamm ein und fallen in Kältestarre.

Beispiellösung zum Schreibauftrag



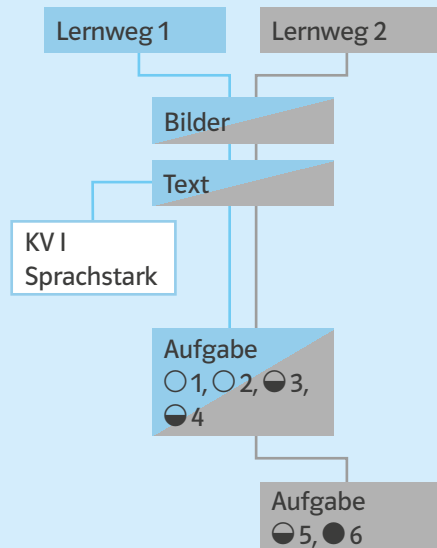
Im Herbst frisst sich der Igel ein Fettpolster an. Wenn im November die Temperaturen sinken und die Tage kürzer werden, findet er immer weniger Nahrung. Dann sucht er sich ein frostgeschütztes Versteck – zum Beispiel im Gebüsch, unter Laubhaufen oder auch unter Holzstapeln. Sein Versteck polstert er zur Isolation dick mit Blättern aus. Dann rollt er sich ein und verbringt dort die kalte Jahreszeit im Winterschlaf. Der Winterschlaf dauert ungefähr 5–6 Monate. Während dieser Zeit ist der Stoffwechsel des Igels sehr stark herabgesetzt. Es ist nicht ungewöhnlich, dass der Igel in milden Wintern zwischendurch aufwacht.

Wie Tiere überwintern

Das Igel-Jahr

Unterrichtsplanung

Differenzierung



Methodische Hinweise

Den Einstieg in das Thema kann eine vorbereitete Bildkartei bieten, die das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler reaktiviert. Bilder von Igel in verschiedenen Situationen (z. B. beim Fressen, eingerollt beim Schlafen, Mutter mit Jungen, ...) sowie von Nahrung, Nistmaterial, Unterschlupf und Lebensraum des Igels regen dazu an, von eigenen Vorstellungen und Erfahrungen zu berichten. Dabei werden verschiedene Lebensbedingungen des Igels thematisiert. Mithilfe der Infografik lassen sich die Wortbeiträge strukturieren und Schülerinnen und Schüler können den Verlauf des Igel-Jahres nachvollziehen. Dabei kann es sinnvoll sein, zunächst festzustellen, was die einzelnen Bildelemente der Infografik aussagen. Den Abschluss der Unterrichtseinheit kann ein Film zum Leben des Igels bilden.

Sprachbewusster Unterricht

Der Text enthält einige Komposita, die insbesondere für DaZ-Schülerinnen und -Schüler eine Hürde bilden können. Es ist also ratsam, Begriffe wie „Insektenfressergebiss“, „Einzelgänger“, „Tragzeit“, „Paarungszeit“, „Igeljungen“ und „Winterquartier“ vorab zu klären. Weitere Stolpersteine können die Wörter „auspolstern“, „herabgesetzt“, „nachtaktiv“ und „Dämmerung“ sein.

Materialien



KV I Igel halten Winterschlaf. Material zur Sprachförderung Biologie – Chemie – Physik 1 (068632), KV 32

Aufgabenlösungen

- 1
 - Im Frühjahr – etwa im März – erwacht der Igel aus dem Winterschlaf.
 - Zur Paarungszeit treffen Männchen und Weibchen zusammen.
 - Der Igel-Nachwuchs wird von der Igel-Mutter den Sommer über versorgt und wächst heran.
 - Im Herbst frisst der Igel sich eine Fettschicht an und sucht sich ein frostgeschütztes Winterquartier.
 - In seinem Winterquartier hält der Igel von Oktober bis März Winterschlaf.
- 2 Im Winter finden Igel keine Nahrung. Ihre Beutetiere überstehen die kalte Jahreszeit in Kältestarre im Boden oder in anderen Verstecken. Viele Insekten überwintern in Form von Eiern.
- 3 Eine dicke Fettschicht sorgt dafür, dass der Igel den Winter überstehen kann, ohne Nahrung aufzunehmen. Die Fettschicht wird während des Winterschlafes zur Energiegewinnung langsam abgebaut. Die Energie braucht der Igel, um den verlangsamten Stoffwechsel aufrechterhalten zu können. Manchmal unterbricht der Igel auch seinen Winterschlaf. Dann ist sein Energiebedarf höher. Wenn der Igel endgültig aus dem Winterschlaf erwacht, verbraucht er seine letzten Fettreserven.
- 4 **Körpertemperatur:** Der Igel hat eine Körpertemperatur von 36–37 °C. Wenn es draußen kälter wird, sucht er sich ein Winterquartier und fällt in Winterschlaf. Dabei ist seine Körpertemperatur stark abgesenkt,

sie fällt aber nie unter 5 °C. Wenn im Frühjahr die Außentemperaturen wieder steigen, wacht der Igel auf und seine Körpertemperatur steigt wieder auf 36–37 °C an.

Atmung und Herzschlag: Wenn der Igel aktiv ist, atmet er etwa 20 Mal pro Minute ein und aus. Sein Herz schlägt dann etwa 300 Mal pro Minute. Während des Winterschlafs sind Atmung und Herzschlag stark verlangsamt (ca. 5 Atemzüge pro Minute/ca. 20 Herzschläge pro Minute). Wenn es im Frühjahr wieder wärmer wird, erwacht der Igel aus dem Winterschlaf und Atmung und Herzschlag werden wieder schneller.

- 5  Igel gehen in der Dämmerung und nachts auf Nahrungssuche. Dass sie nicht gut sehen, ist deshalb kein Nachteil. Sie orientieren sich mit ihrem guten Geruchs- und Hörsinn. Die Leistungen der Sinnesorgane sind an die Lebensweise der Igel angepasst.
- 6  Das braue Fettgewebe ist ein besonderes Fettgewebe. Es liefert dem Igel Energie in Form von Wärme. So kann seine Körpertemperatur nach dem Aufwachen aus dem Winterschlaf schnell wieder ansteigen und der Igel ist wieder aktiv.

Zum Thema

Igel ernähren sich vorwiegend von Insekten, Larven und Würmern. Außerdem fressen sie auch Spinnen, Schnecken, Eier und Pilze. Sie sind nachtaktiv und gehen bereits in der Dämmerung auf Nahrungssuche. Tagsüber verbergen sie sich in Hecken und Gebüsch. In Städten besiedeln sie Parks und Gärten. Erwachsene Igel haben ca. 7 000 Stacheln. Wenn sie in Gefahr geraten, flüchten sie nicht, sondern rollen sich zu einer stacheligen Kugel zusammen. Zu ihren Feinden gehören Füchse, Hunde und der Mensch. Auf den Straßen finden sehr viele Igel den Tod. Auch der Pestizideinsatz in Gärten stellt eine Gefahr für die Igel dar. An vergifteten Insekten und Schnecken können sie qualvoll sterben.

Igel sind Einzelgänger und suchen nur zur Paarungszeit Kontakt zu Artgenossen. Nach einer Tragzeit von 30 bis 48 Tagen kommen bis zu 11 Junge zur Welt. Sie haben nur etwa 100 weiche Stacheln. Igeljunge sind Nesthocker und bleiben bis zu 25 Tage im Nest. Die Igelmutter säugt sie etwa sechs Wochen lang. Bevor Igel in Winterschlaf fallen, fressen sie sich im Herbst eine dicke Fettschicht an. In dieser Zeit gehen sie auch tagsüber auf Nahrungssuche. Etwa im Oktober suchen Igel sich ein frostgeschütztes Winterquartier. Bei starker Kälte verbrauchen Igel mehr von ihren Fettreserven, um ihre Mindestkörpertemperatur von 5 °C aufrechtzuerhalten. Ein schlecht isoliertes Nest kann in sehr kalten Wintern den Tod bedeuten. Aber auch besonders milde Winter können den Igel gefährlich werden, denn in den dann häufigen Wachphasen verbrauchen sie ihre Fettreserven schneller.

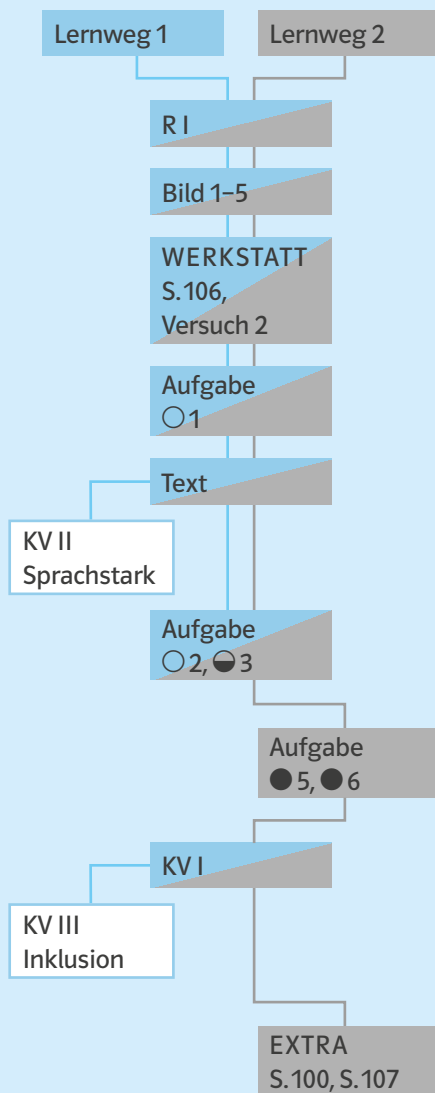
Ergänzende Materialien

- KV Das Igelquiz. Inklusionsmaterial 1 Biologie – Chemie – Physik (068627), S.55
- F Der Igel. FWU-DVD (4602441), 46/f
- F Jäger in der Nacht – der Igel. Planet Schule (SWR/WDR), (4681022), 14:35 min/f
- F Insektenfresser mit spitzer Schnauze, Igel – Maulwurf – Wasserspitzmaus. WBF-DVD (D-9069), 15 min/f
- R Igel-Modell aus der Schulsammlung

Säugetiere im Winter

Unterrichtsplanung

Differenzierung



Methodische Hinweise

Realobjekte wie Nistmaterial eines Igels, ein Eichhörnchenkobel, Walnüsse und Eicheln oder eine Fellmütze können als stummer Impuls eingesetzt werden. Über die Beschreibung der Bilder 1-5 wird das Thema „Säugetiere im Winter“ weiter erschlossen.

Versuch 2 der Werkstattseite ermöglicht problemorientiertes Lernen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass das Fell der Säugetiere zwar isoliert, aber entgegen häufiger Alltagsvorstellungen nicht wärmt. Hieraus können sie schließen, dass es weitere Strategien geben muss, die das Überleben in der winterlichen Kälte ermöglichen. Im Unterrichtsgespräch wird erarbeitet, vor welchen weiteren Problemen (z. B. erschwerte Nahrungssuche) die Tiere im Winter stehen.

Der in vier Abschnitte gegliederte Text ermöglicht eine Erarbeitung in Gruppenarbeit (s. S. 388 im Schülerbuch). Die Kopiervorlagen regen Schülerinnen und Schüler dazu an, die gewonnenen Erkenntnisse in differenzierter Form anzuwenden.

Sprachbewusster Unterricht

Schülerinnen und Schüler können dazu angehalten werden, innerhalb ihrer Expertengruppen die Bedeutung von Begriffen wie Sonnenstand, Äcker, harte Zeit, Tarnfell und Vorräte durch mögliches Vorwissen selbstständig zu klären und sprachschwächere Mitschülerinnen und Mitschüler auf diese Weise zu unterstützen.

Materialien

- KV I Tiere im Winter. Kopiervorlagen PRISMA Naturwissenschaften 1, Ausgabe A (069006), KV 22
- KV II Säugetiere im Winter. Material zur Sprachförderung Biologie – Chemie – Physik 1 (068632), KV 33
- KV III Säugetiere im Winter. Inklusionsmaterial 1 Biologie – Chemie – Physik (068627), S.56
- R I Igel-Nistmaterial, Eichhörnchenkobel, Walnüsse, Eicheln

Aufgabenlösungen

- | ○ 1 | Überwinterungsstrategie | Beispiel |
|-----|---|-----------------------------------|
| | Winterfell | Fuchs, Wolf, Reh |
| | Winterfell mit Tarnfarbe | Hermelin |
| | Winterschlaf, Anlegen einer Vorratskammer | Feldhamster |
| | Winterschlaf, Anfressen einer Fettschicht | Igel, Siebenschläfer, Fledermäuse |
| | Winterruhe, Anlegen eines Wintervorrats | Eichhörnchen, Dachs, Waschbär |
- 2 Das Fell des Hermelins ist im Sommer braun und an der Schwanzspitze schwarz. Zum Winter wechselt die Fellfarbe, die braunen Haare werden durch weiße ersetzt. Das Fell des Hermelins ist nun weiß. Nur die Schwanzspitze bleibt schwarz.
- 💡 3 *Winterruher* schlafen während der Wintermonate viel. Sie wachen aber immer wieder auf, um von ihren Vorräten zu fressen. Ihre Körpertemperatur ist nur geringfügig herabgesetzt. Atmung und Herzschlag bleiben unverändert.
Winterschläfer fressen sich im Herbst ein Fettpolster an, von dem sie während des Winterschlafs zehren. Während des Winterschlafs nehmen sie keine Nahrung auf. Alle Stoffwechselfunktionen sind dann auf ein Minimum herabgesetzt. Die Körpertemperatur ist stark abgesenkt, das Herz schlägt langsamer und auch die Atmung ist verlangsamt. Im Frühjahr, wenn das Tier aus dem Winterschlaf erwacht, wird der gesamte Stoffwechsel wieder angekurbelt. [Lesestrategie Nr. 6]
- 💡 4 In der Arktis, dem nördlichen Polargebiet, leben Eisbären und Polarfüchse, die mit ihrem weißen Fell in der Schneelandschaft sehr gut getarnt sind. Das Tarnfell erleichtert ihnen die Jagd auf Beute. Sie fressen sich im Laufe der Sommermonate eine sehr dicke Fettschicht an, um den Winter zu überleben. Der Schneehase lebt in der Alpenregion in einer Höhe von 1 400 m und 3 700 m. Im Herbst wechselt er die Fellfarbe und ist in der weißen Schneelandschaft durch das Tarnfell vor seinen Räubern gut geschützt. [Lesestrategie Nr. 7]
- 💡 5 Durch das Zusammenrollen verringert sich die freie Körperoberfläche. Das Tier hat damit einen geringeren Wärmeverlust nach außen. Es spart auf diese Weise Energie und verbraucht weniger Fettreserven.
- 💡 6 Der Igel hält Winterschlaf, da zum einen im Winter seine Nahrungsgrundlage (wirbellose Tiere) fehlt, zum anderen seine Körperbedeckung nicht den kalten Temperaturen angepasst ist. Das Hermelin findet ausreichend Nahrung, denn seine Beutetiere, z. B. kleinere Wirbeltierarten wie Mäuse, Vögel und junge Kaninchen, sind auch im Winter aktiv. Das Fell des Hermelins ist durch Wollhaare an die kältere Jahreszeit angepasst.

Zum Thema

Säugetiere sind gleichwarm. Sie haben verschiedene Strategien entwickelt, mit denen sie die kalte Jahreszeit überstehen. Ihre Körpertemperatur halten sie dabei konstant oder zumindest auf einem bestimmten Niveau. Zum Schutz vor Wärmeverlust verfügen sie über ein isolierendes Fell. Im Winter aktive Säugetiere haben ein besonders dichtes Winterfell. Insbesondere Winterruher und Winterschläfer fressen sich im Herbst zudem eine dicke Fettschicht an, die ihnen auch als Nahrungsreserve dient. Außerdem drosseln sie ihren Stoffwechsel und senken so ihren Energiebedarf. Die kalte Jahreszeit verbringen sie in einem frostgeschützten Winterquartier.

Durch die Klimaveränderungen verändert sich auch das Überwinterungsverhalten mancher Säugetiere und bringt sie in Gefahr. Höhere Temperaturen lassen Winterruher und Winterschläfer häufiger aktiv werden. Es kommt dadurch zu einem erhöhten Energiebedarf, sodass ihre Anpassungsstrategien manchmal nicht mehr ausreichen, um den Winter zu überleben.

Ergänzende Materialien

- F Wildtiere – Überleben in der kalten Jahreszeit. FWU-DVD (4601084), 30 min/f
- F Das Eichhörnchen. FWU-DVD (4601065), 15 min/f
- F Tiere im Winter. FWU-DVD (4611196), 17 min/f
- R Modelle des Hermelins mit Sommer- und Winterfell

Extra
SB S.100

Spuren im Schnee

Methodische Hinweise

Die Extra-Seite bietet sich als Ergänzung der Seite „Säugetiere im Winter“ (SB, S. 98/99) an. Der Begriff „Spur“ wird doppeldeutig gebraucht: Zum einen wird er für Fußabdrücke und sämtliche Hinterlassenschaften von Tieren eingesetzt – also für alles, was auf die Anwesenheit von Tieren hindeutet. Zum anderen wird auch speziell die Abfolge von Fußabdrücken von Nicht-Huftieren wie Hase, Eichhörnchen und Marder fachsprachlich als Spur bezeichnet. Es sollte besonderes Augenmerk darauf gelegt werden, den Begriff zu klären.

Außerdem sollte der Begriff „Huftiere“ kurz erläutert werden. Fachbegriffe wie „Nagezähne“ und „Fichtenzapfen“ oder Komposita wie „Nussschale“ können sprachliche Stolpersteine darstellen und sollten angesprochen werden.

Aufgabenlösungen

- 1 Die *Fährte* zeigt eine Abfolge der Fußabdrücke von Huftieren, z. B. von Wildschwein, Hirsch und Reh. Eine Spur besteht aus einer Abfolge der Fußabdrücke von Säugetieren ohne Hufe, z. B. von Fuchs, Haase, Eichhörnchen und Maus. (Die Abfolge von Fußabdrücken von Vögeln nennt man Geläuf.)
- 2 Mögliche Schlüsselwörter: Fußabdruck, Spur, Fährte, Nahrungsreste, Ausscheidungen, Verhalten. Fußabdrücke – Spuren und Fährten – verraten, um welche Tierart es sich handelt, ob es ein weibliches oder ein männliches Tier, ein junges oder ein älteres Tier war. Außerdem kann man erkennen, ob das Tier schnell oder langsam und in welche Richtung es gelaufen ist. Aus der Art der Nahrungsreste und auch aus den Ausscheidungen kann man ablesen, von welchem Tier sie stammen. Tierspuren verraten etwas über das Verhalten der Tiere. [Lesestrategie Nr. 9]
- 3 Individuelle Lösungen. Neben Memorys mit jeweils zwei identischen Karten sind auch Memorys mit unterschiedlichen Karten möglich, die jeweils eine Fußspur und das entsprechende Tier zeigen.

Zum Thema

Spuren verraten die Anwesenheit von Tieren (oder Menschen). Hinterlassene Spuren können arttypische Fraßspuren, verlorenes Nistmaterial, Eingänge von Erdhöhlen, verlassene Nester, abgeknickte Zweige, niedergelegtes Gras von nachts ruhenden Säugetieren, hinterlassener Kot oder auch Fußspuren sein. Jede Spur kann bestimmten Lebewesen zugeordnet werden. Einzelne Fußabdrücke der Tiere werden auch als Trittsiegel bezeichnet. Aneinandergereihte Trittsiegel bilden die Fährte oder die Spur (Achtung: Zweideutigkeit!). In der Jägersprache wird der Begriff der Fährte für den Fußabdruck von Huftieren (Unterordnung der Säugetiere) wie Elch-, Rot-, Dam-, Muffel-, Reh- und Schwarzwild (Wildschwein) verwendet. Die Huftiere sind Zehenspitzenläufer. Der Begriff Spur wird im Zusammenhang mit den Fußspuren der Sohlengänger (Dachs) und der Zehengänger (Hund, Katze, Fuchs) verwendet.

Der Spurenleser (z. B. der Förster) kann anhand der Fährten und Spuren Rückschlüsse auf Art, Geschlecht, Gewicht, Stärke, Laufrichtung und Tempo des Tieres ziehen. Fußspuren zeichnen sich besonders deutlich in einem weichem Boden oder auf Schnee ab. Je nach Gangart verändern sich bei vielen Tieren die Fährten bzw. Spurbilder. Bei einzelnen Tierarten zeigen sich ganz spezielle Spurbilder wie z. B. beim Fuchs. Ein trabender Fuchs hinterlässt eine Spur, die an eine Perlenkette erinnert. In der Spur des Hasen zeigt sich der Hasensprung. Hierbei setzen die längeren Hinterläufe paarweise vor die kürzeren Vorderläufe auf. Je weiter die Hinterläufe vor den Vorderläufen liegen, desto schneller ist der Hase. Auch das Eichhörnchen bewegt sich entsprechend.

Ergänzende Materialien

- F Outdoor-Workshop: Wildtierspuren im Schnee. www.outdoor-Workshop.de, (07.2019) 9 min/f
- L Fährten und Spuren, Bestimmungshilfen für Naturfreunde. Deutscher Jagdverband 2015
- R Spuren-Abdrücke aus der Schulsammlung




Extra
SB S.101

Vogelfütterung

Methodische Hinweise

Schülerinnen und Schüler nehmen Vögel in ihrem Lebensraum häufig nicht bewusst wahr. Allerdings wird den meisten ein Futterhaus bekannt sein. Die winterliche Vogelfütterung ermöglicht genauere Beobachtungen an Vögeln. Sie können beschrieben und auch mithilfe von Bestimmungsbüchern einer Art zugeordnet werden. Auch die Bilder der Vögel am Futterhaus können dazu anregen, die verschiedenen Vögel im Freien zu identifizieren. Zum Thema bietet sich auch ein Projekt „Wir bauen ein Futterhäuschen“ oder das Herstellen von Futterglocken oder Meisenknödeln an. Realobjekte wie Vogelpräparate aus der Schulsammlung, ein Futterhäuschen und Vogelfutter motivieren dazu, sich auch einer Extraaufgabe zu widmen. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Vogelfütterung (Aufgabe 3) sollte nicht fehlen. Selbst Biologen, Ökologen und Vogelschützer sind sich über das Für und Wider der Fütterung nicht einig. In einem Rollenspiel können die verschiedenen Positionen dargestellt werden.

Aufgabenlösungen

- 1  Vögel, die sich im Sommer von Insekten ernähren, stellen zum Winter ihre Nahrung auf fettreiche Samen (und getrocknete Früchte) um. Diese liefern besonders viel Energie. Das ist hilfreich, denn im Winter ist das Nahrungsangebot geringer als im Sommer und zudem benötigen die Tiere bei Kälte mehr Energie, um ihre Körperfunktionen aufrechtzuerhalten.
- 2  **Vermutung:** Das Aufplustern könnte ein Schutz gegen Kälte sein.
Erklärung: Das Aufplustern des Gefieders sorgt dafür, dass zwischen den Federn Luftpolster entstehen. Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, sie wirkt isolierend. Außerdem ist bei der kugeligen Form des aufgeplusterten Vogelkörpers die Körperoberfläche im Verhältnis zum Körpervolumen besonders klein. Auf diese Weise wird möglichst wenig Körperwärme an die Außenluft abgegeben.
Möglicher Versuch: Zwei Gefäße mit warmem Wasser gleicher (gemessener) Temperatur; als Isolierung dient Watte, einmal sehr dicht gepackt, einmal locker; die Temperatur wird in Abständen gemessen.
- 3  **Pro:** Vogelkundliche Beobachtungsmöglichkeiten, Erwerb biologischer Kenntnisse, Erweiterung der Artenkenntnis, Stärkung der Tierliebe, Verhinderung des Hungertodes von Vögeln, kleiner Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt.
Contra: Nahrungsmangel für Vögel besteht nur bei sehr starkem Frost; das Verhalten der Tiere wird ungünstig beeinflusst, es könnte dazu führen, dass sich Vögel auf lange Sicht keine Fettpolster mehr anessen; Krankheiten können sich durch größere Vogeldichte am Futterplatz und nicht sauber gehaltene Futterstellen ausbreiten; es kommen meist nur Tiere, die im Bestand nicht bedroht sind; das Geld für Vogelfutter kann auch sinnvoll anderen Projekten im Naturschutz zugutekommen. [Lesestrategie Nr.8]

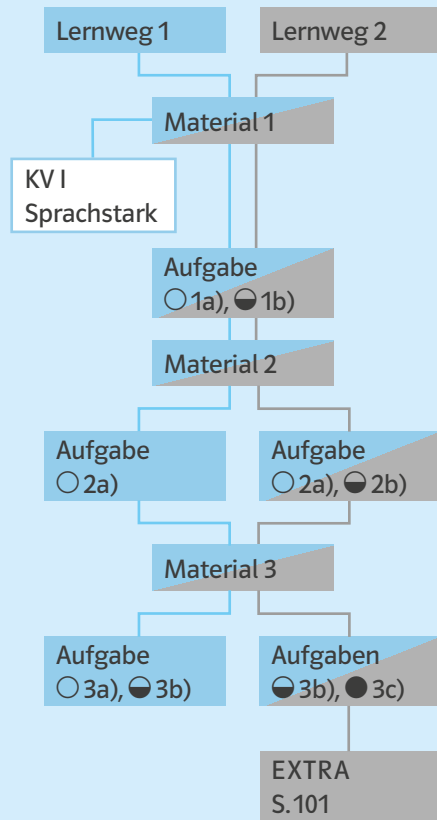
Ergänzende Materialien

- F Vögel am Futterhaus. FWU-DVD (4602346), 15 min/f
- F Amsel, Drossel, Fink und Star ... – Einheimische Singvögel. FWU-DVD (4602448), 33 min/f
- F Lebenskünstler Vögel – Überleben in der kalten Jahreszeit. FWU-DVD (4601083), 22 min/f
- F Mensch und Natur: Hilfe für Vögel im Winter. FWU-Filmclips (5501074), 6:34 min/f
- L Winterliche Snackbar. NABU-Infografik.
- L Carstens, Peter: Vögel füttern im Winter. www.geo.de (09.2019)
- R Meisenknödel
- R Vogelpräparate aus der Schulsammlung
- R Futterhaus

Vögel im Winter

Unterrichtsplanung

Differenzierung



Methodische Hinweise

Die Materialseiten ermöglichen den Schülerinnen und Schülern unter anderem, sich mit Forschungsergebnissen und biologischen Darstellungen auseinanderzusetzen. Mit *Material 1* lassen sich die unterschiedlichen Strategien verschiedener Vogelarten zum Umgang mit der kalten Jahreszeit erarbeiten. Es ist sinnvoll, die Vogelarten auch als Anschauungsmaterial aus der Schulsammlung vorzustellen. Vielleicht haben Schülerinnen und Schüler in ländlichen Regionen bereits beobachtet, dass z. B. Storchener nicht das ganze Jahr über besetzt sind. Sie können davon berichten.

Material 2 macht bewusst, dass es lange Zeit ein Rätsel war, wohin manche Vögel im Herbst „verschwinden“. Schülerinnen und Schüler gewinnen einen kleinen Einblick, wie sich aus Hinweisen und Tierbeobachtungen wissenschaftliche Rückschlüsse ziehen lassen. Seit 2009 sind vom Naturschutzbund (NABU) einige Störche mit besonderen Sendern ausgestattet. Über die Internetseite des NABU ist es möglich, die Flugrouten der einzelnen Störche über eine Karte genau zu verfolgen.

Aufgabe 3 d) zu *Material 3* ist relativ zeitaufwendig. Sie fordert dazu auf, eine Tabelle mit Flugrouten und Beispielen zu erarbeiten. Es bietet sich an, weiterführende Literatur für die Recherche zur Verfügung zu stellen.

Sprachbewusster Unterricht

Begriffe wie Landkarte, Landmarke, Vogelwarte sollten vorab geklärt werden.

Materialien

KV I Vögel im Winter. Material zur Sprachförderung Biologie – Chemie – Physik 1 (068632), KV 31

Aufgabenlösungen

- 1
- a) *Zugvogel*: Vogelarten, die sich überwiegend von Insekten ernähren, finden in den Wintermonaten bei uns keine Nahrung mehr. Sie ziehen deshalb im Herbst in den wärmeren Süden und kehren im Frühjahr zurück.
Standvogel: Vogelarten, die sich von Beeren und Samen ernähren, finden auch im Winter genug Nahrung bei uns. Sie bleiben das ganze Jahr über in ihrer Heimat.
 - b) *Zugvogel*: Mönchsgrasmücke
Teilzieher: Buchfink
Standvogel: Meise
Strichvogel: Eisvogel

2

- a) Früher vermutete man, dass die Vögel sich wie manche andere Tiere über Winter in Verstecke zurückziehen und Winterschlaf halten. Andere Vermutungen waren, dass sie wie Frösche im Wasser überwintern könnten oder sich vielleicht in andere Tierarten verwandeln.
- 💡 b) Die Pfeilstorch-Funde waren für die Wissenschaft von Bedeutung, weil sie Belege dafür waren, dass sich die Störche im Winter in südlichen Ländern aufhalten und weite Reisen zur Überwinterung auf sich nehmen. Sie sind Belege für den Vogelzug.

3

- a) Mitarbeiter von Vogelwarten befestigen am Bein von Jungvögeln einen Aluminiumring. Auf dem Ring ist eine Nummer eingraviert. Wenn ein solcher Ring gefunden wird, kann der Fundort in eine Landkarte eingetragen werden. An größeren Vögeln werden auch Minisender befestigt, mit denen man die Flugrouten genau verfolgen kann.
- ⊖ b) Vogelarten wie z. B. Schwalben, die sich überwiegend von fliegenden Insekten ernähren, finden in den Wintermonaten zu wenig Nahrung bei uns. Die Insekten überdauern den Winter in Form von Eiern, als Larven oder in Kältestarre in Verstecken. Manche Vogelarten, z.B. der Baumläufer oder der Specht, können mit ihrem Schnabel die Überwinterungsformen der Insekten in ihren Verstecken aufspüren. Vögel wie der Storch und der Kranich, die sich von Eidechsen, Fröschen und Würmern ernähren, finden in den kalten Monaten ebenfalls zu wenig Nahrung. Diese wechselwarmen Tiere verkriechen sich in Verstecke, die Störche und Kraniche nicht erreichen können.

💡 c)

Vogelart	Start	Ziel	Wegstrecke in km
Bergfink	Nördliches Finnland	Polen	~1300
Mönchsgrasmücke (1)	Mitteleuropa (Frankreich, Beneluxländer, Westdeutschland)	England Nordafrika	~800 ~2 500
Mönchsgrasmücke (2)	Mitteleuropa (Ostdeutschland, Polen)	Türkei	~2 400
Mehlschwalbe	Deutschland	Über die Türkei in die Länder des mittleren Afrikas (Tschad, Sudan, Zentralafrikanische Republik)	~6 600
Rauchschwalbe	Deutschland	Über Italien (Sizilien), und Tunesien nach Südafrika	~10 200
West-Storch	Deutschland	Über Spanien nach Namibia	~8 800
Ost-Storch	Deutschland	Sambia, Malaysia	~8 700

Zum Thema

Störche, Kraniche und reine Insektenfresser unter den Vögeln finden in den Wintermonaten bei uns zu wenig Nahrung. Viele Millionen Vögel verlassen deshalb im Herbst ihre Brutgebiete, um in wärmeren Regionen der Erde zu überwintern. Sie fliegen in Schwärmen oder auch allein, tagsüber und auch nachts. Die Vögel orientieren sich dabei am Sonnenstand, am Sternbild, an besonderen Landmarken und am Magnetfeld der Erde. Sie können mithilfe eines besonderen Magnetsinns die Feldlinien des Erdmagnetfeldes erkennen.

Viele Vogelarten nutzen auf dem Durchzug z. B. das Wattenmeer oder die Niederrheinregion als Rastplätze. Oft fallen sie zu Tausenden dort ein. Der Naturschutzbund (NABU) veröffentlicht auf seiner Homepage z. B. die aktuellen Standorte verschiedener mit Sendern ausgestatteter Störche. So sind die Flugrouten und genauen Ankunftszeiten der Störche im Frühjahr für jeden genau einsehbar.

Vögel sind nicht strikt auf ihr Zugverhalten festgelegt. Sie sind in der Lage, es den äußeren Gegebenheiten anzupassen. Mönchsgrasmücken beispielsweise sind in ganz Mitteleuropa verbreitet. Sie sind Kurz- und Mittelstreckenzieher und überwintern überwiegend in Südeuropa und im nördlichen Afrika. Seit

den 1960er-Jahren ist zu beobachten, dass Teile der Populationen aus Süddeutschland und Österreich zunehmend in Großbritannien überwintern. Als Gründe dafür gelten Klimaveränderungen und die Tatsache, dass Vogelfütterung in Großbritannien sehr verbreitet ist. Aufgrund der kürzeren Zugstrecke aus Großbritannien treffen die Tiere früher wieder in ihren Brutgebieten ein. Sie können die besten Brutplätze besetzen und haben mehr Nachkommen als ihre Artgenossen. Da sie sich mit diesen auch nicht mehr paaren, beobachtet man hier die Entstehung einer neuen Art. Auch Stare galten früher als Zugvögel und werden heute den Teilziehern zugeordnet. Meisen und Kleiber, die sich vorwiegend von Insekten ernähren, stellen im Winter ihre Nahrung auf fettreiche Samen, Nüsse sowie Beeren um.

Ergänzende Materialien

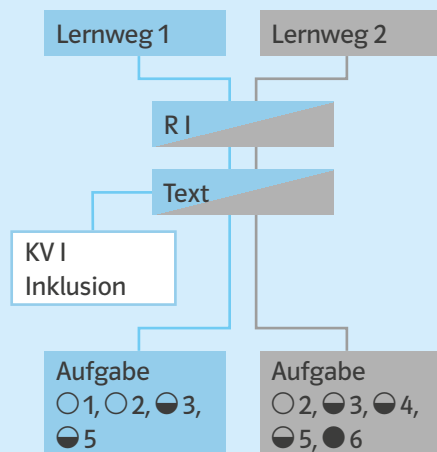
- F Birdwatch: Zugvogelarten. NABU Video (09.2019), 5:05 min/f
- L Streffer, Walther: Wunder des Vogelzugs. Verlag Freies Geistleben GmbH (2005)
- L Richarz, Klaus: Vogelzug. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Theiss (2019)
- R Modelle von Zugvögeln aus der Schulsammlung

Basis
SB S.104 – 105

Wechselwarme Tiere im Winter

Unterrichtsplanung

Differenzierung



Methodische Hinweise

Tierpräparate aus der Schulsammlung, leere Schneckenhäuser und die Fotosammlung der Schülerbuchseite können zur Frage führen, wie denn diese Arten den Winter überstehen können. Das Schülerbuch liefert zahlreiche Beispiele von wechselwarmen Tieren. Eine grobe systematische Einordnung ist im Verlauf des Unterrichts hilfreich.

Sprachbewusster Unterricht

Es kann hilfreich sein, die Komposita „frostsicher“, „Märztage“, „Gewässerboden“ und „Wasserschicht“ vorab zu klären. Weniger gängige Beriffe wie „Schlamm“, „Moos“ und „Rinde“ könnten für DaZ-Schülerinnen und -Schüler zusätzlich eine Hürde darstellen. Es bietet sich an, sie in die Muttersprache übersetzen zu lassen, um mehr Textverständnis zu ermöglichen.

Materialien

- KV I Wechselwarme Tiere im Winter. Inklusionsmaterial 1 Biologie – Chemie – Physik (068627), S.57
- RI Schneckenhäuser, Käfer, Schmetterlinge aus der Schulsammlung

Aufgabenlösungen

- 1
 - a) *Reptilien:* Kreuzotter, Ringelnatter, Eidechsen
Lurche: Frösche, Kröten, Molche, Salamander
Fische: Forelle, Kapfen, Hai
 - b) *Insekten:* Marienkäfer, Zitronenfalter
Spinnen: Gartenkreuzspinne, Wolfsspinne, Weberknecht
Schnecken: Weinbergschnecke, Garten-Bänderschnecke
Würmer: Regenwurm, Kompostwurm

- **2** Die Körpertemperatur wechselwarmer Tiere ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Wird es kalt, sinkt auch die Körpertemperatur und der Stoffwechsel verlangsamt sich – die Tiere fallen in Kältestarre. Reptilien und viele Lurche suchen sich zuvor geschützte, frostsichere Orte in Nischen und Höhlen. Frösche und andere Lurche überwintern z. B. im Schlamm von Gewässern in den unteren wärmeren Wasserschichten. Wirbellose Tiere können in Form von Eiern oder Larvenstadien überwintern oder suchen sich in der Laubstreu oder unter Steinen geschützte Orte. Manche Insektenarten produzieren eine Art Frostschutzmittel (z.B. Marienkäfer und Zitronenfalter). So können sie Temperaturen unter dem Gefrierpunkt überstehen.
- **3** Bei wechselwarmen Tieren ist die Körpertemperatur von der Umgebungstemperatur abhängig. Wenn die Umgebungstemperatur unter 10 °C sinkt, können sie sich nur noch sehr langsam oder gar nicht mehr bewegen. Ihre Stoffwechsellvorgänge sind dann sehr stark verlangsamt. Diesen Zustand bezeichnet man als Kältestarre.
- **4** Zum Lebenszyklus vieler Insektenarten gehören Larvenstadien. Die Larve schüpft aus dem Ei, wächst heran und häutet sich dabei immer wieder. Während des letzten Larvenstadiums erstarrt die äußere Haut. In dieser erstarrten Haut, der Insektenpuppe, reift das vollständige Insekt heran. Larvenstadien findet man bei vielen Käfer- und Schmetterlingsarten.
- **5** Bei *wechselwarmen* Tieren ist die Körpertemperatur und damit auch alle Stoffwechsellvorgänge von der Temperatur der Umgebung abhängig. Beispiele: Reptilien, Lurche, Fische, Insekten, Schnecken. *Gleichwarme* Tiere können ihre Körpertemperatur unabhängig von der Temperatur der Umgebung auf gleicher Höhe halten. Zum Schutz vor Wärmeverlust haben sie Fell, Federn oder eine dicke Fettschicht. Beispiele: Säugetiere, Vögel.

● 6	Winterruhe	Winterschlaf	Kältestarre
Herzschlag	normal	stark herabgesetzt	stark herabgesetzt
Atmung	normal	stark herabgesetzt	stark herabgesetzt
Körpertemperatur	wenig herabgesetzt	stark herabgesetzt	entspricht der Umgebungstemperatur
Nahrungsaufnahme	wenig	keine	keine
Bewegung	nicht verlangsamt, verlängerte Schlafphasen	stark verlangsamt, lange Schlafphasen	stark verlangsamt bis bewegungslos
Bedeutung	Überwinterungsform gleichwarmer Tiere	Überwinterungsform gleichwarmer Tiere	Überwinterungsform wechselwarmer Tiere
Beispiele	Eichhörnchen, Dachs, Braunbär	Igel, Fledermaus, Feldhamster	Zitronenfalter, Marienkäfer, Weinbergschnecke

[Lesestrategie Nr.6]

Zum Thema

Die Systematik im Tierreich ist bis heute nicht eindeutig. Die neuere Literatur richtet sich meist nach der stammesgeschichtlichen Entwicklung (phylogenetischer Stammbaum). Die angegebenen Anzahlen der Tierstämme unterscheiden sich in verschiedenen Quellen und variieren zwischen 27 und bis zu 36. Es gibt derzeit keine festgelegte Systematik nach Morphologie, Anatomie und Ontogenese. Man unterscheidet Abteilungen, Unterabteilungen, Stammgruppen, Über- und Unterstämme usw., was die klare Einordnung der Arten nicht vereinfacht. Auf der Ebene der Tierstämme können Wirbeltiere (*Vertebrata*) und Wirbellose (*Invertebrata*) unterschieden werden. Die Wirbeltiere werden in fünf Klassen unterteilt: Säugetiere, Vögel, Reptilien und Lurche (Amphibien). Säugetiere und Vögel sind gleichwarm. Lurche, Reptilien und Fische sind wie die wirbellosen Tiere wechselwarm.

Vor Kälte und Wärme schützen

Versuche

1 Warum haben Vögel Daunen?

Zu Beginn zeigen beide Thermometer die Umgebungstemperatur des Klassenzimmers an. Die Schülerinnen und Schüler beobachten bei ihren drei Messungen, dass die Temperatur bei der Versuchsanordnung mit den Daunen nicht so stark absinkt wie beim anderen Versuchsansatz (ohne Daunen, mit Leder). Die exakten Temperaturwerte sind dabei nicht ausschlaggebend. Für das Ergebnis wesentlich bedeutsamer ist die Tendenz.

Aufgabenlösungen:

1. Bei beiden Thermometern ist die Temperatur abgesunken. Allerdings zeigte das Thermometer, das sich nicht in den Daunen befindet, immer niedrigere Werte an. Das Thermometer, das in Daunen steckte, wurde offensichtlich von diesen „warm gehalten“.
2. Die Daunen schützen die Vögel bei Kälte vor zu großem Wärmeverlust. Daunen sind besonders feine kleine Federn, die direkt an der Haut anliegen und beim Aufplustern durch die eingelagerte Luft besonders isolierend wirken.

2 Wärmt Fell wirklich?

Zu Beginn zeigen beide Thermometer dieselbe Temperatur: die Umgebungstemperatur des Raumes. Die Schülerinnen und Schüler beobachten während des Versuchs, dass die Temperatur bei beiden Thermometern ansteigt. Allerdings bleiben die Temperaturwerte des Thermometers, das mit Fell umwickelt ist, niedriger. Fell „wärmt“ also nicht, es wirkt isolierend. Das gilt natürlich auch bei Kälte. Die individuell abgelesenen Messwerte können in Form einer Tabelle notiert werden.

Aufgabenlösungen:

1. Bei beiden Thermometern ist die Temperatur deutlich angestiegen. Allerdings zeigte das fellumwickelte Thermometer immer niedrigere Temperaturwerte an als das fellfreie Thermometer. Fell verlangsamt offensichtlich eine Erwärmung.
2. Fell wärmt nicht. Wäre dies der Fall, müsste das fellumwickelte Thermometer eine höhere Temperatur anzeigen als das andere. Das Gegenteil ist aber der Fall. Fell isoliert und sorgt daher dafür, dass die Temperatur nicht so schnell ansteigt.

3. Versuchsprotokoll:

Frage:

Wärmt Fell wirklich?

Material:

2 Thermometer, 1 Stück Fell, 2 kleine Plastiktüten, Klebestreifen, 1 Becherglas, warmes Wasser, Stoppuhr

Versuchsaufbau:

Die Skizze kann sich an Bild 2 im Schülerbuch orientieren.

Durchführung:

Zu Beginn des Versuchs wird die Raumtemperatur am Thermometer abgelesen und notiert. Ein Thermometer wird am Fühler mit Fell umwickelt und in eine kleine Plastiktüte gesteckt. Die Öffnung der Tüte wird um das Thermometer gewickelt und mit Klebeband verschlossen. Das zweite Thermometer wird ohne Fell ebenfalls mit einer Plastiktüte versehen und zugeklebt. Beide Thermometer werden nun in das Becherglas gestellt. Das Becherglas wird nun so hoch gefüllt, dass sich die verklebten Öffnungen nicht unter Wasser befinden. Im Abstand von 3 Minuten werden die Temperaturen 2 Mal abgelesen.

Beobachtung:

Beide Thermometer zeigen einen Temperaturanstieg. Das mit Fell umwickelte Thermometer zeigt bei den Messungen niedrigere Temperaturwerte an als das andere Thermometer.

Ergebnis/Auswertung:

Die Messungen zeigen, dass Fell eine isolierende Wirkung hat. Durch das Fell und die Luft steigt die Temperatur nur langsam an. Fell wärmt also nicht, es isoliert. Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, deshalb steigt auch die Temperatur des zweiten Thermometers nicht so schnell an.

4. Um isolierende Wirkung von Fett festzustellen, wiederholt man den vorherigen Versuch und ersetzt das Fell durch eine Fettschicht z. B. aus Vaseline.



Hilfen zu ausgewählten Aufgaben (☹,●)



SB S. 96/97

- 4** Nutze die Tipps zum Lesen von Diagrammen auf S. 386.
- Beschreibe zuerst, wie die *Körpertemperatur* des Igels sich ändert. Verwende folgende Wörter und Satzbausteine:
36 – 37°C – Herbst – Winterquartier – Winterschlaf – stark abgesenkt – mindestens 5 °C – Frühjahr – wacht auf – steigt wieder an
 - Beschreibe dann, wie *Atmung und Herzschlag* sich ändern. Verwende folgende Wörter und Satzbausteine:
atmet etwa ... Mal pro Minute – Herz schlägt ... pro Minute – Winterschlaf – stark verlangsamt – Frühjahr – wieder schneller
- 5** Überlege zunächst: Was passiert, wenn du selbst nicht gut sehen kannst. Schließe dabei für 2–3 Minuten die Augen und achte auf deine anderen Sinnesorgane. Überlege auch, zu welcher Tageszeit der Igel auf Nahrungssuche geht.
- 6** Nimm Zeile 39–47 auf S. 98 zu Hilfe. Verwende bei der Recherche im Internet die Stichworte: „braunes Fettgewebe“ und „Überwinterung“.

SB S. 98/99

3 Jahreszeit/körperliche Veränderung	Winterruher	Winterschläfer
warme Jahreszeit	aktiv	aktiv
kalte Jahreszeit Atmung Herzschlag Körpertemperatur Schlaf- und Wachphasen		

- 5** Schreibe die Sätze ab und fülle die Lücken aus:
 Durch das _____ verringert sich die _____, die an die Außenluft grenzt.
 Das Tier hat damit einen geringeren _____ nach außen. Es spart auf diese Weise _____ und verbraucht weniger _____.
- 6** Lies die Texte 1 und 4 auf S. 96/97.
 Hilfreiche Informationen zum Hermelin findest du in Zeile 26–29 auf S. 98.

SB S. 100

- 2** Erstelle eine Mind-Map. Zentral in der Mitte steht die Frage: „Was verraten Tierspuren alles über Tiere?“ An die Seitenarme der Mind-Map schreibst du die gefundenen Schlüsselwörter. Notiere dann in Stichworten die wichtigsten Aussagen des Textes zu den Schlüsselwörtern.

SB S. 101

- 1** Vögel sind gleichwarm. Überlege, wie sich der Energiebedarf der Vögel in der kalten Jahreszeit verändert.
- 2** Überlege, wovor sich Vögel im Winter schützen müssen und was sich durch das Aufplustern verändert. Formuliere dann deine Vermutung und begründe sie.
 Tipp zur Versuchsplanung: Statt Federn kannst du z. B. Watte verwenden.



SB S.102/103

2

b) Tipp: Vermutete Sachverhalte werden durch Beweisstücke wissenschaftlich belegt.

3

c) Lege die Tabelle nach folgendem Muster an.

Vogelart	Start	Ziel	Wegstrecke in km
Bergfink	Nördliches Finnland	Polen	

SB S.104/105

4

Auf der S.386 findest du eine Anleitung zur Recherche im Internet. Verwende den Suchbegriff „Lebenszyklus von Insekten“.

6

Vorlage für die Tabelle:

	Winterruhe	Winterschlaf	Kältestarre
Herzschlag	<i>normal</i>	<i>stark herabgesetzt</i>	<i>stark herabgesetzt</i>
Atmung			
Körpertemperatur			
Nahrungsaufnahme			
Bewegung			
Bedeutung			
Beispiele			

Hinweis zu den Versuchen

Vor der Durchführung eines Versuchs müssen mögliche Gefahrenquellen besprochen werden. Die geltenden Richtlinien zur Vermeidung von Unfällen beim Experimentieren sind zu beachten. Da Experimentieren grundsätzlich umsichtig erfolgen muss, wird auf die üblichen Verhaltensregeln, insbesondere auf die „Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht“ (RISU) nicht jedes Mal erneut hingewiesen.

Einige Substanzen, mit denen im Unterricht umgegangen wird, sind als Gefahrstoffe eingestuft. Sie können in den einschlägigen Verzeichnissen nachgeschlagen werden, zum Beispiel in der GESTIS-Stoffdatenbank der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.

Die Versuchsanleitungen sind nach Schüler- und Lehrerversuchen unterschieden und enthalten in besonderen Fällen Hinweise auf mögliche Gefahren. Das Tragen einer Schutzbrille beim Experimentieren ist unerlässlich.

1. Auflage

1 5 4 3 2 1 | 24 23 22 21 20

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 60a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

An verschiedenen Stellen dieses Werkes befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2020 Alle Rechte vorbehalten. www.klett.de

Das vorliegende Material dient ausschließlich gemäß § 60b UrhG dem Einsatz im Unterricht an Schulen.

Autorinnen und Autoren: Elena Bau, Heinz Joachim Ciprina, Steffen Fallner, Marc Jacobi, Sebastian Keelan, Wolfgang Kugel, Johanna Landerer-Gerards, Wencke Lehmacher, Bärbel Lübbecke, Michael Maiworm, Sabine Mälzer, Heike Mesch, Roland Ritter, Ralf Schröder, Till Stephan

Unter Mitarbeit von Autorinnen und Autoren der folgenden Werke: 978-3-12-068331-5, 978-3-12-068377-3, 978-3-12-068379-7, 978-3-12-068389-6, 978-3-12-068404-6, 978-3-12-068409-1, 978-3-12-068414-5, 978-3-12-068443-5, 978-3-12-068456-5, 978-3-12-068461-9, 978-3-12-068474-9, 978-3-12-068518-0, 978-3-12-068523-4, 978-3-12-068542-5, 978-3-12-068619-4, 978-3-12-068644-6, 978-3-12-068687-3, 978-3-12-068718-4, 978-3-12-068772-6, 978-3-12-068831-0, 978-3-12-068843-3, 978-3-12-068851-8, 978-3-12-068856-3, 978-3-12-068869-3, 978-3-12-068873-0, 978-3-12-068896-9, 978-3-12-068931-7, 978-3-12-068933-1, 978-3-12-068941-6, 978-3-12-068963-8, 978-3-12-068988-1

externe Redaktion: Uwe Pietrzyk

Entstanden in Zusammenarbeit mit dem Projektteam des Verlages.

Layoutkonzeption und Gestaltung: KOMA AMOK®, Kunstbüro für Gestaltung, Stuttgart

Umschlaggestaltung: KOMA AMOK®, Kunstbüro für Gestaltung, Stuttgart

Illustrationen: Matthias Balonier, Lützelbach; Fotosatz Buck, Kumhausen; Joachim Hormann, Stuttgart; Inh. Ilona Külen, Zusmarshausen; Cyprian Lothringer, Leipzig; Karin Mall, Berlin; Alfred Marzell, Schwäbisch-Gmünd; Tom Menzel, Scharbeutz/Klingberg; Otto Nehren, Achern; Werner Wildermuth, Würzburg

Satz: Fotosatz Buck, Kumhausen

Reproduktion: Meyle + Müller, Medien-Management, Pforzheim

Druck: Medienhaus Plump GmbH, Rheinbreitbach





PRISMA Lehrerband

- **Unterstützt beim Differenzieren:** zwei Lernwege auf unterschiedlichen Niveaus und Lösungshilfen zum individuellen Fördern
- **Erleichtert den fachlichen Einstieg:** Lösungen zu allen Aufgaben, detaillierte Beschreibung der Versuche und viele Hintergrundinformationen zu den Themen
- **Regt an zu sprachbewusstem Unterrichten:** Lesestrategien, Hilfestellungen zu sprachlichen Stolpersteinen und zur didaktischen Vermittlung von Fachsprache

ISBN 978-3-12-069007-8



9 783120 690078