

INHALTSVERZEICHNIS

Struktur und Konzept

5

Kompetenzmodul 5: Entwicklung und Weltanschauung

1	PHYSIK ALS TEILGEBIET DER NATURWISSENSCHAFTEN	7	4.4.2	Lebewesen lassen sich in ein System einordnen	60
1.1	Die Geschichte der Physik	8	4.4.3	Übergangsformen als Beweise für die Evolution	61
1.2	Die Denk- und Arbeitsweisen der Physik	9	4.4.4	Lebende Fossilien als Zeugen der Vergangenheit	62
1.2.1	Das Experiment	10	4.4.5	Homologie und Analogie	63
1.2.2	Modelle und Messungen	10	4.4.6	Rudimente und Atavismen liefern Hinweise auf Verwandtschaft	66
1.2.3	Die naturwissenschaftliche Erkenntnis	11	4.4.7	Der Zusammenhang zwischen Ontogenie und Phylogenie	67
1.3	Die Grundgrößen in der Physik	12	4.4.8	Verhalten als Hinweis auf gemeinsame Vorfahren	69
1.3.1	Die SI-Einheiten	12	4.4.9	Molekularbiologie und Biochemie liefern Beweise	69
1.3.2	Physikalische Größen	14	4.5	Motoren der Evolution	71
1.3.3	Sehr große und sehr kleine Größen	14	4.5.1	Variation durch Rekombination und Mutation	71
1.3.4	Skalare und vektorielle Größen	15	4.5.2	Anpassungsselektion als wichtiger Evolutionsfaktor	72
CHECKPOINT 1			4.5.3	Gendrift und Genfluss	73
			4.5.4	Isolation kann zur Bildung neuer Arten führen	74
			4.5.6	Konkurrenz und Kooperation	76
2	KRÄFTE	18	4.6	Darwins Theorie von der Evolution bedarf einer Evolution	77
2.1	Kraftarten im Allgemeinen	19	CHECKPOINT 4.2		
2.1.1	Gravitationskraft	19	5	ETHOLOGIE – VERHALTENSFORSCHUNG	81
2.1.2	Elektromagnetische Kraft	19	5.1	Die Frage nach Ursache und Funktion	82
2.1.3	Starke und schwache Wechselwirkung	20	5.2	Methoden der Verhaltensforschung	83
2.1.4	Abgeleitete Kräfte	20	5.3	Gene und Umwelt als Einflussfaktoren für Verhalten	85
2.2	Die Grundlagen der Mechanik	23	5.3.1	Unbedingte Reflexe	86
2.2.1	Die Messung der Kraft	23	5.3.2	Instinktverhalten	87
2.2.2	Die Newton'schen Gesetze	24	5.3.3	Welche Reize fungieren als Schlüsselreize?	88
CHECKPOINT 2			5.4	Lernen erweitert den Handlungsspielraum	89
			5.4.1	Prägung hält ein Leben lang	89
3	DAS UNIVERSUM	29	5.4.2	Lernen durch Gewöhnung	91
3.1	Die Kepler'schen Gesetze	31	5.4.3	Klassische Konditionierung erfolgt unbewusst	91
3.2	Die Entwicklung des Universums	32	5.4.4	Operante Konditionierung	92
3.3	Der Aufbau des Universums	34	5.4.5	Soziales Lernen	93
3.4	Gravitation und Raum-Zeit	37	5.4.6	Lernen durch Nachahmung	94
CHECKPOINT 3			5.4.7	Einsichtiges Verhalten (kognitives Lernen)	95
			5.4.8	Kognitive Evolution	95
4	DIE EVOLUTION – BIOLOGISCHE VIELFALT	40	CHECKPOINT 5.1		
4.1	Die Geschichte der Entwicklung des Lebens	40	5.5	Sozialverhalten erfordert Kommunikation	99
4.1.1	Von der chemischen zur biologischen Evolution	40	5.5.1	Verschiedene Formen des Zusammenlebens bei Tieren	100
4.1.2	Die Entwicklung der Vielfalt durch biologische Evolution	42	5.5.2	Signale dienen der Kommunikation	101
4.1.3	Der Stammbaum der Pflanzen und Tiere	44	CLIL REVIEW		
4.1.4	Die Zeittafel der Stammesgeschichte	44			
4.2	Die Evolution des Menschen	47	5.6	Aggression – muss das sein?	106
4.2.1	Ein wichtiger Schritt: Der aufrechte Gang	48	5.6.1	Rangordnungen in Tiergesellschaften	107
4.2.2	Die Entwicklung des Gehirns	50	5.6.2	Rangordnungskämpfe können die Ordnung verändern	108
4.2.3	Das Out-of-Africa-Modell	50	5.6.3	Aggression beim Menschen	109
4.2.4	Die Vielfalt des <i>Homo sapiens sapiens</i>	52	CHECKPOINT 5.2		
4.3	Die Entwicklung des Evolutionsgedankens	53			
4.3.1	Die Evolutionstheorie von Charles Darwin	53			
CLIL REVIEW					
CHECKPOINT 4.1					
4.4	Beweise für die Evolution der Lebewesen	58			
4.4.1	Fossilien: Belege für die Stammesgeschichte der Lebewesen	58			

Kompetenzmodul 6: Energie und Umwelt

6	ENERGIE UND UMWELT	114	7	GRUNDBEGRIFFE DER ÖKOLOGIE	144
6.1	Mechanische Arbeit	114	7.1	Abiotische Faktoren gestalten den Lebensraum	145
6.1.1	Hubarbeit	115	7.1.1	Temperatur	145
6.1.2	Beschleunigungsarbeit	116	7.1.2	Temperaturregulierung (Bergmann'sche Regel, Allen'sche Regel)	146
6.1.3	Reibungsarbeit	117	7.1.3	Wasser	147
6.1.4	Verformungsarbeit	117	CLIL REVIEW		
6.2	Energie und Energiearten	118	7.1.4	Sauerstoff	149
6.2.1	Formen der Energie	118	7.1.5	Boden	150
6.2.2	Die Umwandlung von Energie	120	7.1.6	Licht	158
6.2.3	Energieerhaltung	121	7.2	Abiotische Faktoren beeinflussen die Fotosynthese	158
6.3	Leistung	123	CHECKPOINT 7.1		
6.3.1	Der Wirkungsgrad	124	7.3	Biotische Faktoren beeinflussen das Miteinander	163
CHECKPOINT 6.1		125	7.3.1	Räuber-Beute-Beziehungen: Fressen und gefressen werden	164
6.4	Energietechnik	127	7.3.2	Pflanzen schützen sich vor Fressfeinden	164
6.5	Elektrizität	128	7.3.3	Tiere schützen sich vor Fressfeinden	165
6.5.1	Elektrische Spannung	128	7.3.4	Parasitismus: Des einen Freud, des anderen Leid	166
6.5.2	Elektrische Stromstärke	129	7.3.5	Symbiose: Eine Hand wäscht die andere	167
6.5.3	Der elektrische Widerstand	130	7.3.6	Intraspezifische Konkurrenz: Stärke setzt sich durch	168
6.5.4	Der Transport von elektrischer Energie	133	CLIL REVIEW		
6.5.5	Kosten der Bereitstellung und Nutzung elektrischer Energie	134	7.3.7	Ökologische Nische	169
6.5.6	Der Energieausweis	136	7.4	Ökologische Potenz: Zusammenspiel abiotischer und biotischer Faktoren	171
6.6	Arten der Energiebereitstellung	137	7.5	Populationsökologie	171
6.6.1	Kraftwerke	138	7.5.1	Populationswachstum	172
6.6.2	Wasserkraftwerke	138	7.5.2	Populationszyklen	173
6.6.3	Windkraftwerke	139	CHECKPOINT 7.2		
6.6.4	Solarwärmekraftwerke und Fotovoltaik	139	7.6	Sonnenenergie betreibt den Kreislauf der Stoffe	176
6.6.5	Wärmekraftwerke	140	7.6.1	Energie- und Stofffluss durch die Nahrungskette	176
6.6.6	Atomkraftwerke	140	7.6.2	Trophie-Ebenen: Stufen der Nahrungskette	177
6.6.7	Wege zur Energiewende	141	7.6.3	Nahrungsketten und Nahrungsnetze	179
CHECKPOINT 6.2		142	7.7	Ökosysteme verändern sich	180
			7.7.1	Der Mensch greift in die Natur ein	182
			7.7.2	Alle sind gefragt	184
			CHECKPOINT 7.3		
					186
			Übersicht: Einheiten und Formeln		188
			Sachwortregister		189
			Periodensystem		192