

Kompetenzmodul 5

Entwicklung und Weltanschauung

I Physik ...

... ist eine Naturwissenschaft 8

1 Teilgebiete der klassischen Physik	8
1.1 Arbeitsweise der Physik	10
2 Internationales Einheitensystem – Größe und Einheit	12
2.1 Verkleinerungen und Vergrößerungen	13
2.2 Skalar und Vektor	14
3 Kräfte – was können sie, wie wirken sie?	16
3.1 Newton'sche Gesetze	19
3.2 Verschiedene Kraftarten	21
3.2.1 Gewichtskraft	21
3.2.2 Reibungskraft	23
3.2.3 Zentrifugalkraft	24
4 Das Universum – unendlich und geheimnisvoll	26
4.1 Kepler'sche Gesetze	27
4.2 Das Newton'sche Gravitationsgesetz	28
4.3 Aufbau des Universums	32
4.4 Entwicklung des Universums	34

II Evolution ...

... schafft biologische Vielfalt 38

1 Die Entwicklungsgeschichte des Lebens	38
1.1 Vorstellungen zur Entstehung des Lebens	38
1.1.1 Von der chemischen zur biologischen Evolution	38
1.2 Entwicklung der Vielfalt durch biologische Evolution	41
1.2.1 Stammbaum der Pflanzen und Tiere	42
1.3 Die Evolution des Menschen	46
1.3.1 Der aufrechte Gang – ein wichtiger Schritt	47
1.3.2 Das „Out-of-Africa“-Modell	48
1.3.3 Die Vielfalt des Homo sapiens sapiens	50
2 Der Evolutionsgedanke entwickelte sich allmählich	51
3 Die Evolution der Lebewesen lässt sich beweisen	56
3.1 Fossilien liefern Belege für die Stammesgeschichte der Lebewesen	56
3.2 Die Lebewesen lassen sich in ein System einordnen	58
3.3 Übergangsformen sind deutliche Beweise einer Evolution	59
3.4 Lebende Fossilien sind Zeugen der Vergangenheit	60

3.5 Was bedeuten homolog und analog?	61
3.6 Funktionslose Strukturen liefern Hinweise auf eine Verwandtschaft	63
3.7 Der Zusammenhang zwischen Ontogenie und Phylogenie	64
3.8 Verhalten als Hinweis auf gemeinsame Vorfahren	65
3.9 Molekularbiologie und Biochemie liefern wesentliche Beweise	66

4 Motoren der Evolution	68
4.1 Variation durch Rekombination und Mutation	69
4.2 Anpassungsselektion ist ein wichtiger Evolutionsfaktor	70
4.3 Gendrift und Genfluss	71
4.4 Isolation kann zur Bildung neuer Arten führen	71
4.5 Konkurrenz und Kooperation	73
4.6 Darwins Theorie von der Evolution bedarf einer Evolution	74

III Warum verhalten sich Lebewesen ...

... so und nicht anders?

1 Mit welchen Methoden kann Verhalten erforscht werden?	79
1.1 Tiere werden beobachtet	79
1.2 Gezielte Experimente an Versuchstieren	80
1.3 Neue Technologien liefern neue Methoden	81

2 Gene oder Umwelt?	81
2.1 Wo Gene die Hauptrolle spielen	82
2.1.1 Unbedingte Reflexe	83
2.1.2 Instinktverhalten	83
2.2 Lernen erweitert den Handlungsspielraum	85
2.2.1 Eine Prägung hält lebenslang	85
2.2.2 Lernen durch Gewöhnung	86
2.2.3 Klassische Konditionierung erfolgt unbewusst	86
2.2.4 Lernen durch Belohnung oder Bestrafung	86
2.2.5 Lernen durch Nachahmung	87
2.2.6 Einsichtiges Verhalten (kognitives Lernen)	88

3 Sozialverhalten erfordert Kommunikation	90
3.1 Verschiedene Formen des Zusammenlebens bei Tieren	91
3.2 Signale dienen der Kommunikation	92
3.2.1 Duftstoffe (Pheromone) wirken auch in kleinen Mengen	92
3.2.2 Akustische Signale sind weit verbreitet	93
3.2.3 Sehen und gesehen werden	94
3.2.4 Bewegt und berührt	94
3.2.5 Können Tiere sprechen?	95

4 Aggression – muss das sein?	97
4.1 Rangordnung in Tiergesellschaften	98
4.2 Aggression beim Menschen	99

Kompetenzmodul 6

Energie und Umwelt

I Energiebegriff in der Physik

104

1 Wechselwirkungen – was versteht man darunter?	104
1.1 Magnetismus und Elektromagnetismus	104
2 Arbeit und Energie – ergänzen sich	107
2.1 Mechanische Arbeit	107
2.2 Energie und Energiearten	109
2.2.1 Potentielle Energie	110
2.2.2 Kinetische Energie	111
2.3 Energieerhaltungssatz	112
2.4 Leistung	114
2.5 Wirkungsgrad	116
3 Energietechnik – wichtig für die Zukunft	118
3.1 Arten der Stromerzeugung	118
3.1.1 Beispiele für Kraftwerksarten	118
3.2 Alternative Energieformen	124
3.3 Wie kommt der elektrische Strom zum Verbraucher?	126
3.3.1 Was ist die elektrische Spannung?	127
3.3.2 Was beschreibt die Stromstärke?	128
3.3.3 Elektrischer Widerstand – was bedeutet das?	129
3.3.4 Stromverbrauch und Stromkosten	130
3.4 Energielabel hilft Energiesparen im Haushalt	135

II Grundbegriffe der Ökologie

136

1 Was ist ein Ökosystem?	136
2 Abiotische Faktoren gestalten den Lebensraum	137
2.1 Temperatur	137
2.2 Wasser	139
2.3 Licht	141
2.4 Sauerstoff	141
3 Der Boden als Ökosystem	144
3.1 Wie entsteht ein Boden?	146
3.2 Welche Ansprüche stellen Pflanzen an den Boden?	148

4 Biotische Faktoren beeinflussen das Miteinander	150
4.1 Fressen und gefressen werden	150
4.2 Zum Schaden des einen – Parasitismus	152
4.3 Eine Hand wäscht die andere – Symbiose	154
4.4 Der Stärkere setzt sich durch – Konkurrenz	154
4.5 Ökologische Nische	156
4.6 Nahrungsketten und Nahrungsnetze	158
4.7 Ähnliche Merkmale unter ähnlichen Bedingungen	159
5 Populationsökologie	161
5.1 Populationswachstum	161
6 Sonnenenergie betreibt den Kreislauf der Stoffe	164
6.1 Energie- und Stofffluss durch die Nahrungskette	164
6.2 Der Kreislauf des Kohlenstoffs	166
7 Ökosysteme verändern sich	168
7.1 Stabile Ökosysteme regulieren ihr Gleichgewicht	168
7.2 Der Mensch greift in die Natur ein	170
7.3 Jeder Einzelne ist gefragt	171