

INHALTSVERZEICHNIS

Übersicht: Formeln

6

Struktur und Konzept

7

Kompetenzmodul 7: 7. Semester

1	SCHWINGUNGEN UND WELLEN	9	6	THERMODYNAMIK	71
1.1	Schwingungen und Wellen in Natur und Technik	10	6.1	Grundlagen der Thermodynamik	71
1.2	Physikalische Grundlagen von Schwingungen	10	6.2	Temperatur und Aggregatzustände	72
1.2.1	Die Beschreibung einer Schwingung	12	6.3	Wärme als Energieform	74
1.2.2	Die ungedämpfte Schwingung	13	6.3.1	Die Einheit der Wärme	74
1.2.3	Überlagerung von Schwingungen	15	6.3.2	Die Hauptsätze der Thermodynamik	75
1.2.4	Die gedämpfte Schwingung	17	6.4	Wärmeübertragung	75
1.2.5	Die Arten der gedämpften Schwingung	17	6.5	Die Gasgesetze	76
1.2.6	Erzwungene Schwingungen	18		
1.3	Wellen	21		CHECKPOINT 6	79
1.3.1	Mechanische Wellen	22	7	UNSERE SINNE: GERUCH, GESCHMACK, TASTSINN	81
1.3.2	Transversalwellen und Longitudinalwellen	22	7.1	Die Haut ist mehr als ein Sinnesorgan	81
1.3.3	Beschreibung von Wellen	23	7.1.1	Die Schichten der Haut	82
1.3.4	Interferenz	24	7.2	Wie funktionieren Geruchs- und Geschmackssinn?	84
1.3.5	Kreiswellen und ebene Wellen	26		
1.3.6	Das Prinzip von Huygens	26		CHECKPOINT 7	87
1.3.7	Die Beugung von Wellen	27	8	STEUERUNGSSYSTEME UNSERES KÖRPERS: NERVEN- UND HORMONSYSTEM	88
1.3.8	Die Reflexion von Wellen	28	8.1	Das Nervensystem als Grundlage der Kommunikation	89
1.3.9	Die Brechung von Wellen	29	8.2	Neuronen: Grundbausteine des Nervensystems	90
	CHECKPOINT 1	31	8.2.1	Das Membranpotenzial	92
2	AKUSTIK – DAS WESEN DES SCHALLS	33	8.2.2	Das Ruhepotenzial	92
2.1	Grundlagen der Schallwellen	33	8.2.3	Aktionspotenzial und Depolarisation	93
2.2	Der Bereich des Hörbaren	35	8.2.4	Repolarisation	94
2.3	Schalldruckpegel und Lautstärke	36	8.2.5	Weiterleitung durch Ausgleichsströme	95
2.4	Töne und Klänge	38	8.3	Signalübertragung an den Synapsen	96
	CHECKPOINT 2	40		
3	DAS OHR – GEHÖR-, DREH- UND LAGESINN	42		CHECKPOINT 8.1	100
3.1	Die Anatomie des Ohres	42	8.4	Das menschliche Gehirn	102
3.2	Was geschieht, wenn wir hören?	43	8.4.1	Großhirn: Bearbeitung der Informationen	103
3.3	Drehsinnorgan und Lagesinnorgan im Innenohr	46	8.4.2	Zwischenhirn: Steuerungszentrum	107
	CHECKPOINT 3	48	8.4.3	Limbisches System: Emotion und Gedächtnis	107
4	OPTIK – DAS WESEN DES LICHTES	49	8.5	Gedächtnis: Grundlage für Lernprozesse	109
4.1	Die Ausbreitung des Lichtes	49	8.6	Regeneration für den Körper	111
4.2	Reflexion	50	8.6.1	Ein schlafendes Gehirn ist aktiv	112
4.3	Spiegelbilder	52	8.6.2	Träume	113
4.4	Brechung	53	8.7	Das Rückenmark: Vermittlung zwischen Gehirn und peripherem Nervensystem	115
4.5	Linse	55	8.7.1	Das vegetative Nervensystem	116
4.5.1	Optische Linse	56		
4.5.2	Die Augenlinse	57		CHECKPOINT 8.2	118
4.6	Die Spektralfarben des sichtbaren Lichtes	58	8.8	Hormone: chemische Botenstoffe in unserem Körper	120
	CHECKPOINT 4	61	8.8.1	Die Wirkung der Hormone	120
5	DAS AUGE – DER LICHTSINN	62	8.8.2	Funktion der Hormondrüsen im Gehirn	122
5.1	Die Anatomie des Auges	63		
5.2	Was geschieht beim Sehvorgang?	65		CLIL REVIEW	123
5.2.1	Auf der Netzhaut entsteht ein Bild	65	8.8.3	Hormone und ihre Wirkung	124
5.2.2	Die Seh Wahrnehmung erfolgt im Gehirn	66	8.8.4	Insulin reguliert den Blutzuckerspiegel	128
5.2.3	Warum sehen wir mit zwei Augen nur ein Bild?	67	8.8.5	Stress: Positiv und negativ zugleich!	129
5.2.4	Wie können wir Farben sehen?	68	8.9	Das Prinzip der Regelung	133
	CHECKPOINT 5	70		
				CHECKPOINT 8.3	135

Kompetenzmodul 8: 8. Semester

9	BIONIK UND NANOTECHNOLOGIE	137	10	DIAGNOSE UND THERAPIE VON KRANKHEITEN	154
9.1	Bionik	137	10.1	Diagnosemethoden	154
9.1.1	Geschichte der Bionik	138	10.1.1	Untersuchungen von Körperflüssigkeiten	154
9.1.2	Bereiche der Bionik	139	10.1.2	Bildgebende Verfahren	156
9.2	Bionische Innovationen	140	10.1.3	Elektrokardiogramm (EKG) und Elektroenzephalografie (EEG)	161
9.2.1	Der Lotus-Effekt	140	10.2	Therapiemethoden	163
9.2.2	Der Sandfisch-Effekt	141	10.2.1	Arzneimitteltherapie	163
9.2.3	Die Haifischhaut	142	10.2.2	Röntgenstrahlen	164
9.2.4	Das Gecko-Tape	142	10.2.3	Ultraschall	164
9.2.5	Die Termiten-Raumbelüftung	143	10.2.4	Chemotherapie	164
9.2.6	Wärmedämmung nach Eisbärenart	144	10.2.5	Psychotherapie	165
9.2.7	Neueste bionische Forschungsgebiete	144	10.2.6	Physiotherapie	165
9.2.8	Vorteile der Arbeit nach biologischen Vorbildern	144	CHECKPOINT 10		166
9.3	Nanotechnologie	145			
9.3.1	Elektronenmikroskope	145			
9.3.2	Nanoteilchen	147			
9.3.3	Beispiele für Produkte aus oder mit Nanomaterialien	148			
9.3.4	Auswirkungen von Nanomaterialien auf Gesundheit und Umwelt	151			
9.3.5	Nanotechnologie in der Zukunft	151			
	CHECKPOINT 9	152			

Kompetenzmodul 9: 9. Semester

11	BIOCHEMIE UND GENETIK	168	11.5.2	Die Verpackung der DNA zum Chromosom	184
11.1	Geschichte der Genetik	169	11.5.3	Die DNA als Informationsspeicher	186
11.2	Teilgebiete der Genetik	170	11.5.4	Weitergabe der gespeicherten Information: identische Replikation	187
11.2.1	Klassische Genetik: Die Gesetze der Vererbung	170	11.6	Vom Gen zum Protein: Die Proteinbiosynthese	189
11.2.2	Populationsgenetik	173	11.6.1	Der genetische Code	190
11.3	Die Chromosomentheorie der Vererbung	174	11.6.2	Die Proteinbiosynthese im Detail: Transkription und Translation	192
11.3.1	Parasexualität	176		CLIL REVIEW	194
11.3.2	Extrachromosomale Vererbung	177	11.6.3	Vom Gen zum Merkmal	194
11.4	Grundlagen der Molekulargenetik	178	11.6.4	Die Rolle der mitochondrialen DNA	195
11.4.1	Viren und Bakterien im Fokus der Forschung	178	11.7	Die Epigenetik – ein moderner Wissenschaftszweig	196
11.4.2	Bestandteile des Zellkerns	179	11.8	Veränderung von Genen	199
	CLIL REVIEW	180	11.8.1	Genom-Mutation	199
11.5	DNA und RNA – Aufbau und Funktion	181	11.8.2	Chromosomen-Mutation	200
11.5.1	Bausteine der DNA	181	11.8.3	Gen-Mutation (Punktmutation)	201
	CLIL REVIEW	183	11.8.4	Auslöser von Mutationen	202
			11.8.5	Reparaturmechanismen	203
			CHECKPOINT 11.1		204

