

Inhaltsverzeichnis

III. JAHRGANG

5. SEMESTER

A	Physikalische Phänomene und Methoden I	9
1	Mechanik	10
1.1	Bewegungsgleichungen für Translationen	10
1.2	Bewegungsgleichungen für Rotationen	14
2	Schwingungen und Wellen	17
2.1	Schwingungen	17
2.1.1	Federpendel	20
2.1.2	Fadenpendel	22
2.1.3	Drehpendel	24
2.1.4	Physisches Pendel	25
2.1.5	Überlagerung von Schwingungen	26
2.1.6	Erzwungene und gedämpfte Schwingung	34
2.1.7	Energieformen bei Schwingungen	38
2.1.8	Kopplung von Pendeln	39
2.2	Wellen	40
2.2.1	Das Prinzip von Huygens und mechanische Wellen	44
2.2.2	Brechung	46
2.3	Geometrische und Wellenoptik	51
2.3.1	Lichtausbreitung und Schattenbildung, Spektrum	51
2.3.2	Reflexion	54
2.3.3	Brechung	55
2.3.4	Dispersion	58
2.3.5	Spiegel	59
2.3.6	Linsen	61
2.3.7	Optische Instrumente	64
2.3.8	Das menschliche Auge	70
2.3.9	Interferenz von Lichtwellen	70
2.3.10	Beugung von Lichtwellen	72
2.3.11	Polarisation	74
2.4	Akustik	79
2.4.1	Schallfeld und Schallausbreitung	79
2.4.2	Schallfeldgrößen	80
2.4.3	Schallintensitätspegel	83
2.4.4	Schallquellen	84
2.4.5	Dopplereffekt	86
3	Elektrodynamik	89
3.1	Elektromagnetische Induktion	89
3.1.1	Magnetfeld und Leiterschleife	89
3.1.2	Lenzsche Regel; allgemeines Induktionsgesetz	90
3.1.3	Selbstinduktion einer Spule	93
3.1.4	Energie des Magnetfeldes einer Spule	97
3.2	Wechselstrom	99
3.2.1	Wechselspannung	99

3.2.2	Wechselstromwiderstände	100
3.2.3	Schaltung von Wechselstromwiderständen	104
3.2.4	Energie und Leistung im Wechselstromkreis	107
3.2.5	Der Transformator	109

6. SEMESTER

B	Chemische Technologie	111
1	Fossile Rohstoffe	112
1.1	Kohle	112
1.2	Erdöl und Erdgas	113
2	Petrochemie – Kohlenwasserstoffe	118
2.1	Methan	119
2.2	Ethen	120
2.3	Propen	120
2.4	Buten	121
2.5	Diene – Gummi	121
2.6	Aromaten	122
2.7	Mehrkernige Aromaten	126
2.8	Verbundsystem in der chemischen Industrie	127
3	Halogenkohlenwasserstoffe	128
4	Alkohole – Phenole – Ether	131
5	Aldehyde und Ketone	139
6	Carbonsäuren und Carbonsäureester	144
7	Organische Stickstoffverbindungen	157
7.1	Nitroverbindungen, Amine und Amide	157
7.2	Aminosäuren und Peptide	159
7.3	Heterocyclen	161
8	Makromolekulare Substanzen	162
8.1	Cellulose und halbsynthetische Kunststoffe	163
8.2	Vollsynthetische Kunststoffe	166
8.3	Kunststoffverarbeitung	179
8.4	Kunststoffanalytik	184
9	Wasch- und Reinigungsmittel	185
10	Farbstoffe	191
11	Pharmazeutika – Drogen – Doping	197
11.1	Pharmazeutika	198
11.2	Drogen	204
11.3	Doping	205
C	Ökologie und Gesellschaft I	207
1	Fossile und erneuerbare Energieträger	208
2	Halogenkohlenwasserstoffe	216
3	Kunststoffe	220

IV. JAHRGANG

7. SEMESTER

D	Biotechnologie	225
1	Grundlagen der Biochemie und Ernährung	226
1.1	Proteine	226
1.2	Fette	230
1.3	Kohlenhydrate	234
2	Molekulare Grundlagen der Zelle und Genetik	239
2.1	DNA und genetischer Code	240
2.2	Zellteilung und Proteinbiosynthese	242
2.3	Molekularbiologische Analytik	245
2.4	Methoden der Gentechnik und DNA-Rekombinationstechnik	247
3	Stoffwechselprozesse	250
3.1	Metabolismus und Enzyme	250
3.2	Ausgewählte Stoffwechselwege	255
4	Mikrobiologie	263
5	Biotechnologische Verfahrenstechnik	268
5.1	Fermenter und Prozessparameter	268
5.2	Ausgewählte Beispiele – Fermentationen	273

8. SEMESTER

E	Physikalische Phänomene und Methoden II	279
1	Thermodynamik	280
1.1	Kinetische Gastheorie	280
1.1.1	Das ideale Gas	280
1.1.2	Zustandsgleichung eines idealen Gases	281
1.1.3	Gasgesetze	283
1.1.4	Zustandsänderungen des idealen Gases	286
1.1.5	Kinetische Gastheorie: Maxwell-Boltzmann-Verteilung	288
1.2	Hauptsätze der Thermodynamik	289
1.2.1	Temperatur	289
1.2.2	Erster Hauptsatz der Thermodynamik	291
1.2.3	Zustandsänderung des idealen Gases und erster Hauptsatz	294
1.2.4	Kreisprozesse	298
1.2.5	Carnotscher Kreisprozess	299
1.2.6	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	302

1.2.7	Wärmekraftmaschinen	305
2	Moderne Physik	309
2.1	Relativitätstheorie	309
2.1.1	Die Lichtgeschwindigkeit	309
2.1.2	Einsteinsche Postulate	312
2.1.3	Die einsteinsche Lichtuhr	315
2.1.4	Zeitdilatation und Längenkontraktion	317
2.1.5	Transformationen	318
2.1.6	Relativistische Masse und relativistische Energie	321
2.1.7	Relativistischer Dopplereffekt	323
2.1.8	Allgemeine Relativitätstheorie (ART)	324
2.2	Quantenphysik	327
2.2.1	Die Lichtquantenhypothese	327
2.2.2	Die De-Broglie-Welle	331
2.2.3	Die heisenbergsche Unschärferelation	335
2.2.4	Der Tunneleffekt	336
2.2.5	Die Schrödingergleichung	338
2.2.6	Verschränkte Teilchen	340
2.3	Atom- und Kernphysik	342
2.3.1	Das bohrsche Atommodell	342
2.3.2	Das Atommodell von Bohr und Sommerfeld und das Pauliprinzip	347
2.3.3	Kernphysik	349
2.3.4	Radioaktivität	350
2.3.5	Kernspaltung und Kernfusion	353
2.4	Astrophysik, Gravitation	357
2.4.1	Gravitationsfeld und Planetenbewegung	357
2.4.2	Das Universum	360
2.4.3	Die Entwicklung von Sternen	361
2.5	Higgs, das Standardmodell, SUSY und TOE	365
2.5.1	Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik	365
2.5.2	Theory of Everything – TOE	368
F	Ökologie und Gesellschaft II	369
1	Suchtmittel und Gesellschaft	370
2	Lebensmittel	377
3	Strahlenbelastung und Nanotechnologie	382
	Antworten	386
	Bildnachweis	416
	Stichwortverzeichnis	418