

Inhaltsverzeichnis

! Besonders wichtige Kapitel zur Vorbereitung auf die IMPP-Fragen

1	Grundbegriffe	1	2.3.5	Drehbewegungen !	59
1.1	Physikalische Größen und ihre Einheiten	2	2.3.6	Trägheitsmoment und Drehimpuls	62
1.1.1	Physikalische Größen	2	3	Mechanik deformierbarer Körper	67
1.1.2	Zeit	3	3.1	Die Aggregatzustände	68
1.1.3	Länge, Fläche, Volumen !!	4	3.2	Festkörper	69
1.1.4	SI-Einheiten	8	3.2.1	Struktur der Festkörper	69
1.2	Mengenangaben	8	3.2.2	Verformung von Festkörpern !	70
1.2.1	Masse und Stoffmenge	8	3.2.3	Viskoelastizität	73
1.2.2	Dichten und Gehalte !!	9	3.3	Druck	73
1.3	Statistik und Messunsicherheit	11	3.3.1	Stempeldruck !	73
1.3.1	Messfehler !	11	3.3.2	Schweredruck !	75
1.3.2	Mittelwert und Streumaß !	11	3.3.3	Auftrieb !	77
1.3.3	Messunsicherheit !	13	3.3.4	Manometer	79
1.3.4	Fehlerfortpflanzung !	15	3.3.5	Pumpen	80
1.4	Vektoren und Skalare !	16	3.3.6	Kompressibilität	81
1.5	Wichtige Funktionen	18	3.3.7	Blutdruckmessung	82
1.5.1	Winkelfunktionen !	18	3.4	Grenzflächen	83
1.5.2	Exponentialfunktion und Logarithmus !!	20	3.4.1	Kohäsion	83
1.5.3	Potenzfunktionen	22	3.4.2	Adhäsion	86
1.5.4	Algebraische Gleichungen	23	3.5	Strömung	88
2	Mechanik starrer Körper	27	3.5.1	Ideale Strömung	88
2.1	Bewegung	28	3.5.2	Zähigkeit (Viskosität) !	91
2.1.1	Fahrstrecke und Geschwindigkeit !	28	3.5.3	Reale Strömung durch Rohre !!	92
2.1.2	Überlagerung von Geschwindigkeiten ...	30	3.5.4	Umströmung von Hindernissen	95
2.1.3	Beschleunigung !	31	4	Mechanische Schwingungen	
2.1.4	Drehbewegungen !	35		und Wellen	101
2.1.5	Bewegung von Gelenken	36	4.1	Mechanische Schwingungen	102
2.2	Kraft, Drehmoment, Energie	37	4.1.1	Alles, was schwingt	102
2.2.1	Kräfte !	37	4.1.2	Harmonische Schwingungen !	102
2.2.2	Gewichtskraft und Gravitation !	40	4.1.3	Gedämpfte Schwingungen	105
2.2.3	Arbeit und Energie !	40	4.1.4	Erzwungene Schwingungen	107
2.2.4	Kinetische Energie !	44	4.1.5	Überlagerung von Schwingungen	107
2.2.5	Hebel und Drehmoment !	46	4.2	Wellen	110
2.2.6	Die Grundgleichungen des Gleichgewichts !	48	4.2.1	Wellenarten	110
2.2.7	Gleichgewichte	49	4.2.2	Harmonische Seilwellen !	111
2.3	Kraft und Bewegung	51	4.2.3	Intensität und Energietransport !	113
2.3.1	Die Newton'schen Gesetze !	51	4.2.4	Stehende Wellen	115
2.3.2	Reibung	54	4.2.5	Schallwellen	116
2.3.3	Impuls !	55	4.2.6	Schallwahrnehmung !	118
2.3.4	Trägheitskräfte !	57	4.2.7	Doppler-Effekt !	121

5	Wärmelehre	127	6.4.3	Spannungsteiler !	184
5.1	Die grundlegenden Größen	128	6.4.4	Innenwiderstände	186
5.1.1	Wärme !	128	6.4.5	Hoch- und Tiefpass	187
5.1.2	Temperatur !	129	6.4.6	Kondensatorentladung und e-Funktion !	188
5.1.3	Temperaturmessung !	130	6.5	Elektrisches Feld	190
5.1.4	Wahrscheinlichkeit und Ordnung	132	6.5.1	Der Feldbegriff !	190
5.1.5	Die Entropie	133	6.5.2	Elektrisches Potential !	191
5.1.6	Wärmekapazität !	133	6.5.3	Das Potentialfeld !	193
5.2	Das ideale Gas	137	6.5.4	Kräfte zwischen Ladungen !	196
5.2.1	Die Zustandsgleichung !!	137	6.5.5	Feld im Kondensator	198
5.2.2	Partialdruck	138	6.5.6	Energie des elektrischen Feldes	199
5.2.3	Die Energie im Gas	139	6.6	Materie im elektrischen Feld	200
5.3	Transportphänomene	140	6.6.1	Influenz und elektrische Abschirmung ...	200
5.3.1	Wärmeleitung !	140	6.6.2	Der elektrische Strom !	201
5.3.2	Konvektion	141	6.6.3	Dielektrizitätskonstante (Permittivität) !..	202
5.3.3	Wärmestrahlung	143	6.6.4	Das freie Elektron	204
5.3.4	Diffusion	145	6.6.5	Ruhemasse und relativistische Masse	207
5.3.5	Osmose !	147	6.6.6	Gasentladung	208
5.4	Phasenumwandlungen	149	6.7	Elektrochemie	209
5.4.1	Umwandlungswärmen !	149	6.7.1	Dissoziation	209
5.4.2	Schmelzen oder Aufweichen?	150	6.7.2	Elektrolyte !	211
5.4.3	Schmelzen und Gefrieren !	151	6.8	Grenzflächen	213
5.4.4	Lösungs- und Solvatationswärme	153	6.8.1	Membranspannung	213
5.4.5	Verdampfen und Kondensieren !	153	6.8.2	Galvani-Spannung	215
5.4.6	Luftfeuchtigkeit	155	6.8.3	Thermospannung	216
5.4.7	Zustandsdiagramme !	156	6.9	Elektrophysiologie	217
5.4.8	Absorption und Adsorption	158	6.9.1	Die Auswertung des EKG nach Einthoven	217
5.5	Wärmenutzung	159	6.9.2	Elektrische Unfälle	219
5.5.1	Wärmehaushalt des Menschen	159	6.9.3	Schutzmaßnahmen	220
5.5.2	Warum kostet Energie?	161	6.10	Magnetische Felder	222
5.5.3	Wärme- und Entropiehaushalt der Erde	162	6.10.1	Einführung !	222
6	Elektrizitätslehre	167	6.10.2	Kräfte im Magnetfeld !	225
6.1	Die wichtigsten Messgrößen	169	6.10.3	Erzeugung von Magnetfeldern !	227
6.1.1	Strom, Spannung, Ladung !	169	6.11	Induktion	229
6.1.2	Leistung und Energie !!	172	6.11.1	Einführung !	229
6.2	Die wichtigsten Zusammenhänge	173	6.11.2	Transformatoren !	232
6.2.1	Elektrischer Widerstand !	173	6.11.3	Selbstinduktion	233
6.2.2	Das Ohm'sche Gesetz !	174	6.11.4	Induktiver Widerstand	235
6.2.3	Stromwärme !	175	6.12	Elektrische Schwingungen	236
6.2.4	Kapazität !!	176	6.12.1	Der Schwingkreis !	236
6.2.5	Energie des geladenen Kondensators	177	6.12.2	Geschlossene elektrische Feldlinien	239
6.3	Wechselspannung	178	6.12.3	Der schwingende elektrische Dipol	239
6.3.1	Effektivwerte	178	7	Optik	247
6.3.2	Kapazitiver Widerstand	180	7.1	Elektromagnetische Wellen	248
6.4	Elektrische Netzwerke	181	7.1.1	Der strahlende Dipol	248
6.4.1	Widerstände in Reihe und parallel !	181	7.1.2	Spektralbereiche !	250
6.4.2	Spezifischer Widerstand (Resistivität)	183	7.1.3	Wellenausbreitung !	251

7.2	Geometrische Optik	253	8.2.7	Kernspaltung und künstliche Radioaktivität	328
7.2.1	Lichtbündel	253	8.2.8	Antimaterie !	329
7.2.2	Spiegelung !	255	9	Ionisierende Strahlung	333
7.2.3	Brechung !!	257	9.1	Dosimetrie	334
7.2.4	Dispersion	260	9.1.1	Energie- und Äquivalentdosis !	334
7.2.5	Linsen !	261	9.1.2	Ionendosis	335
7.2.6	Abbildung durch Linsen !	264	9.1.3	Aktivität und Dosis !!	336
7.2.7	Abbildungsgleichungen !	265	9.2	Strahlennutzen, Strahlenschaden	336
7.2.8	Abbildung durch einfache Brechung	268	9.2.1	Radioaktive Tracer	336
7.2.9	Das Auge	268	9.2.2	Strahlentherapie	337
7.2.10	Fehlsichtigkeit und Brillen	270	9.2.3	Natürliche Exposition	338
7.2.11	Optische Instrumente !	272	9.2.4	Zivilisationsbedingte Exposition	339
7.3	Intensität und Farbe	275	9.2.5	Strahlenschutz	340
7.3.1	Strahlungs- und Lichtmessgrößen	275	Anhang	343	
7.3.2	Optische Absorption !!	277	A1	Antworten	344
7.3.3	Temperaturstrahlung	280	A2	Physikalische Formelsammlung	360
7.3.4	Farbsehen	281	A3	Sachverzeichnis	368
7.4	Wellenoptik	285	Praktikumsboxen		
7.4.1	Polarisiertes Licht	285	Statistik	13	
7.4.2	Interferenz !	286	Dichtebestimmung	78	
7.4.3	Kohärenz	288	Messen der Oberflächenspannung	86	
7.4.4	Dünne Schichten und Beugungsgitter !	289	Viskosität und Strömung	94	
7.4.5	Beugungsfiguren !	291	Kalorimeter	134	
7.5	Quantenoptik	293	Ermittlung einer Mischtemperatur	135	
7.5.1	Das Lichtquant	293	Elektrischer Widerstand, Gleichstromkreis	185	
7.5.2	Energiezustände und Spektren !	295	Oszillograph	207	
7.5.3	Laser	297	Linse (Augenmodell)	267	
7.5.4	Röntgenstrahlen !!	299	Mikroskop	275	
7.5.5	Der Compton-Effekt	302	Spektralphotometer, Interferenz, Beugung	279	
7.5.6	Röntgendiagnose	303	Polarisation des Lichtes (Saccharimetrie)	286	
7.6	Elektronenoptik	305	Röntgenstrahlen	302	
7.6.1	Elektronenbeugung	305	Radioaktiver Zerfall, Absorption	328	
7.6.2	Elektronenmikroskope	305			
7.6.3	Die Unschärferelation	307			
8	Atom- und Kernphysik	313			
8.1	Aufbau des Atoms	314			
8.1.1	Das Bohr'sche Atommodell !	314			
8.1.2	Elektronenwolken	315			
8.1.3	Das Pauli-Prinzip	316			
8.1.4	Charakteristische Röntgenstrahlung	317			
8.2	Aufbau des Atomkerns	317			
8.2.1	Kernspinresonanztomographie	317			
8.2.2	Nukleonen und Nuklide !!	319			
8.2.3	Der Massendefekt	320			
8.2.4	Radioaktivität !!	321			
8.2.5	Nachweis radioaktiver Strahlung	323			
8.2.6	Zerfallsgesetz !!	326			