



Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe	1
1.1	Physikalische Größen und ihre Einheiten !	2
1.2	Mengenangaben	6
1.2.1	Masse und Stoffmenge	6
1.2.2	Dichten und Gehalte.....	7
1.3	Statistik und Messunsicherheit	9
1.3.1	Messfehler.....	9
1.3.2	Mittelwert und Streumaß !!	10
1.3.3	Messunsicherheit !!.....	13
1.3.4	Fehlerfortpflanzung	14
1.4	Vektoren und Skalare	16
1.5	Wichtige Funktionen	19
1.5.1	Winkelfunktionen !	19
1.5.2	Exponentialfunktion und Logarithmus !!.....	20
1.5.3	Potenzfunktionen	24
1.5.4	Algebraische Gleichungen	24
1.6	In Kürze	25
1.7	Tipps für die Prüfung (10 % der IMPP-Fragen)	27
1.8	Übungsaufgaben	27
2	Mechanik starrer Körper	29
2.1	Bewegung	31
2.1.1	Fahrstrecke und Geschwindigkeit !!	31
2.1.2	Überlagerung von Geschwindigkeiten	33
2.1.3	Beschleunigung !!	35
2.1.4	Kreisbewegung !.....	40
2.1.5	Bewegung von Gelenken.....	42
2.1.6	Relativ oder absolut?	43
2.2	Kraft, Drehmoment, Energie	44
2.2.1	Kräfte !	44
2.2.2	Gewichtskraft und Gravitation	47
2.2.3	Reibung	48
2.2.4	Arbeit und Energie !!	49
2.2.5	Kinetische Energie !	54
2.2.6	Hebel und Drehmoment !	56
2.2.7	Grundgleichungen des Gleichgewichts	59
2.2.8	Gleichgewichte	60
2.3	Kraft und Bewegung	63
2.3.1	Newton'sche Gesetze!.....	63
2.3.2	Impuls.....	65
2.3.3	Trägheitskräfte	68
2.3.4	Drehbewegung.....	70
2.3.5	Trägheitsmoment und Drehimpuls.....	73

XII	Inhaltsverzeichnis	
2.4	In Kürze	75
2.5	Tipps für die Prüfung (15 % der IMPP-Fragen)	78
2.6	Übungsaufgaben	79
3	Mechanik deformierbarer Körper	83
3.1	Aggregatzustände	85
3.2	Festkörper	86
3.2.1	Struktur der Festkörper	86
3.2.2	Verformung von Festkörpern !!	88
3.2.3	Viskoelastizität	91
3.3	Druck	92
3.3.1	Stempeldruck	92
3.3.2	Schweredruck !!	93
3.3.3	Auftrieb	95
3.3.4	Manometer	98
3.3.5	Pumpen	99
3.3.6	Kompressibilität	101
3.3.7	Blutdruckmessung	101
3.4	Grenzflächen	103
3.4.1	Kohäsion	103
3.4.2	Adhäsion	108
3.5	Strömung	110
3.5.1	Ideale Strömung !!	110
3.5.2	Zähigkeit (Viskosität) !	113
3.5.3	Reale Strömung durch Rohre !!	114
3.5.4	Umströmung von Hindernissen	118
3.6	In Kürze	120
3.7	Tipps für die Prüfung (15 % der IMPP-Fragen)	122
3.8	Übungsaufgaben	123
4	Mechanische Schwingungen und Wellen	125
4.1	Mechanische Schwingungen	126
4.1.1	Alles, was schwingt	126
4.1.2	Harmonische Schwingungen !	126
4.1.3	Gedämpfte Schwingungen	130
4.1.4	Erzwungene Schwingungen	131
4.1.5	Überlagerung von Schwingungen	132
4.2	Wellen	135
4.2.1	Wellenarten	135
4.2.2	Harmonische Seilwellen !!	137
4.2.3	Intensität und Energieübertragung	139
4.2.4	Stehende Wellen	140
4.2.5	Schallwellen !	142
4.2.6	Schallwahrnehmung !!	144
4.2.7	Doppler-Effekt	148
4.3	In Kürze	150
4.4	Tipps für die Prüfung (10 % der IMPP-Fragen)	153
4.5	Fragen und Übungen	154

5	Wärmelehre	155
5.1	Grundlegende Größen	157
5.1.1	Wärme !.....	157
5.1.2	Temperatur !.....	158
5.1.3	Temperaturmessung.....	160
5.1.4	Wahrscheinlichkeit und Ordnung	161
5.1.5	Entropie	162
5.1.6	Wärmekapazität !!	163
5.2	Ideales Gas	167
5.2.1	Zustandsgleichung !!	167
5.2.2	Partialdruck !	170
5.2.3	Energie im Gas.....	170
5.3	Transportphänomene	171
5.3.1	Wärmeleitung.....	171
5.3.2	Konvektion.....	173
5.3.3	Wärmestrahlung.....	174
5.3.4	Diffusion	177
5.3.5	Osmose	179
5.4	Phasenumwandlungen	181
5.4.1	Umwandlungswärmen	181
5.4.2	Schmelzen oder Aufweichen?	182
5.4.3	Schmelzen und Gefrieren.....	183
5.4.4	Lösungs- und Solvatationswärme	186
5.4.5	Verdampfen und Kondensieren !.....	186
5.4.6	Luftfeuchtigkeit	188
5.4.7	Zustandsdiagramme.....	189
5.4.8	Absorption und Adsorption	192
5.5	Wärmenutzung	193
5.5.1	Wärmehaushalt des Menschen.....	193
5.5.2	Warum kostet Energie?	195
5.5.3	Wärme- und Entropiehaushalt der Erde	196
5.6	In Kürze	198
5.7	Tipps für die Prüfung (10 % der IMPP-Fragen)	200
5.8	Übungsaufgaben	201
6	Elektrizitätslehre	203
6.1	Grundlagen	206
6.1.1	Ladung und Strom !.....	206
6.1.2	Kräfte zwischen geladenen Teilchen.....	208
6.1.3	Elektrisches Feld	210
6.1.4	Feld und Spannung.....	212
6.1.5	Elektrisches Potenzial !	213
6.2	Materie im elektrischen Feld	216
6.2.1	Influenz und elektrische Abschirmung	216
6.2.2	Elektrischer Strom !.....	217
6.2.3	Leitfähigkeit und Resistivität.....	219
6.2.4	Permittivität (Dielektrizitätskonstante)	220

6.2.5	Gasentladung	222
6.3	Stromkreis	222
6.3.1	Strom und Spannung messen	222
6.3.2	Leistung und Energie !!.....	224
6.3.3	Elektrischer Widerstand !!!.....	226
6.3.4	Wärme bei Stromdurchgang	228
6.3.5	Kondensator	229
6.3.6	Feld im Kondensator	230
6.3.7	Energie des geladenen Kondensators	231
6.3.8	Energie des elektrischen Feldes	232
6.4	Wechselspannung	233
6.4.1	Effektivwerte	233
6.4.2	Kapazitiver Widerstand	234
6.5	Elektrische Netzwerke	237
6.5.1	Widerstände in Reihe und parallel !.....	237
6.5.2	Spannungsteiler	239
6.5.3	Innenwiderstände.....	241
6.5.4	Hoch- und Tiefpass	243
6.5.5	Kondensatorentladung und e-Funktion !.....	243
6.6	Elektrochemie	246
6.6.1	Dissoziation	246
6.6.2	Elektrolyte	248
6.7	Grenzflächen	251
6.7.1	Membranspannung	251
6.7.2	Galvani-Spannung	252
6.7.3	Thermospannung	254
6.8	Elektrophysiologie	255
6.8.1	Auswertung des EKG nach Einthoven	255
6.8.2	Elektrische Unfälle	257
6.8.3	Schutzmaßnahmen	258
6.9	Magnetische Felder	261
6.9.1	Einführung.....	261
6.9.2	Kräfte im Magnetfeld	264
6.9.3	Erzeugung von Magnetfeldern.....	266
6.10	Induktion	269
6.10.1	Einführung.....	269
6.10.2	Transformatoren	272
6.10.3	Selbstinduktion.....	273
6.10.4	Induktiver Widerstand.....	275
6.11	Elektrische Schwingungen	276
6.11.1	Schwingkreis !.....	276
6.11.2	Geschlossene elektrische Feldlinien.....	280
6.11.3	Schwingender elektrischer Dipol	281
6.12	In Kürze	282
6.13	Tipps für die Prüfung (15 % der IMPP-Fragen)	287
6.14	Fragen und Übungen	288

7	Optik	293
7.1	Elektromagnetische Wellen	295
7.1.1	Strahlender Dipol	295
7.1.2	Spektralbereiche !	297
7.1.3	Wellenausbreitung	298
7.2	Geometrische Optik	301
7.2.1	Lichtbündel	301
7.2.2	Spiegelung	303
7.2.3	Brechung !	306
7.2.4	Dispersion	309
7.2.5	Linsen !	310
7.2.6	Abbildung mit Linsen	314
7.2.7	Abbildungsgleichungen.....	316
7.2.8	Abbildung durch einfache Brechung	319
7.2.9	Auge.....	320
7.2.10	Fehlsichtigkeit und Brillen	321
7.2.11	Optische Instrumente.....	324
7.3	Intensität und Farbe	328
7.3.1	Strahlungs- und Lichtmessgrößen	328
7.3.2	Optische Absorption !	330
7.3.3	Farbsehen.....	333
7.4	Wellenoptik	337
7.4.1	Polarisiertes Licht	337
7.4.2	Interferenz	338
7.4.3	Kohärenz	340
7.4.4	Dünne Schichten und Beugungsgitter	342
7.4.5	Beugungsfiguren und Auflösungsvermögen !	345
7.5	Quantenoptik	347
7.5.1	Lichtquant.....	347
7.5.2	Energiezustände und Spektren.....	349
7.5.3	Laser	352
7.5.4	Röntgenstrahlen !!	354
7.5.5	Compton-Effekt	358
7.5.6	Röntgendiagnostik	359
7.6	Elektronenoptik	361
7.6.1	Elektronenbeugung	361
7.6.2	Elektronenmikroskope	362
7.6.3	Unschärferelation.....	363
7.7	In Kürze	364
7.8	Tipps für die Prüfung (10 % der IMPP-Fragen)	367
7.9	Fragen und Übungen	368
8	Atom- und Kernphysik	371
8.1	Aufbau des Atoms	372
8.1.1	Bohr'sches Atommodell.....	372
8.1.2	Elektronenwolken	373
8.1.3	Pauli-Prinzip	374

8.1.4	Charakteristische Röntgenstrahlung	375
8.2	Aufbau des Atomkerns	376
8.2.1	Kernspinresonanztomografie (MRT)	376
8.2.2	Nukleonen und Nuklide !!	377
8.2.3	Massendefekt	379
8.2.4	Radioaktivität !!	380
8.2.5	Nachweis radioaktiver Strahlung	382
8.2.6	Zerfallsgesetz !!	385
8.2.7	Kernspaltung und künstliche Radioaktivität.....	388
8.2.8	Antimaterie !	389
8.3	In Kürze	391
8.4	Tipps für die Prüfung (10 % der IMPP-Fragen)	392
8.5	Übungsaufgaben	393
9	Ionisierende Strahlung	395
9.1	Dosimetrie	396
9.1.1	Energie- und Äquivalentdosis !!	396
9.1.2	Ionendosis.....	397
9.1.3	Aktivität und Dosis !!	397
9.2	Strahlennutzen, Strahlenschaden	398
9.2.1	Radioaktive Tracer	398
9.2.2	Strahlentherapie	400
9.2.3	Natürliche Exposition	401
9.2.4	Zivilisationsbedingte Exposition	402
9.2.5	Strahlenschutz.....	403
9.3	In Kürze	404
9.4	Tipps für die Prüfung (5 % der IMPP-Fragen)	405
9.5	Übungsaufgaben	405
10	Antworten und Lösungen	407
10.1	► Kap. 1	408
10.2	► Kap. 2	409
10.3	► Kap. 3	410
10.4	► Kap. 4	412
10.5	► Kap. 5	413
10.6	► Kap. 6	414
10.7	► Kap. 7	418
10.8	► Kap. 8	419
10.9	► Kap. 9	420
	Publisher Erratum zu: Physik für Mediziner	E1
	Serviceteil	
	Physikalische Formelsammlung.....	422
	Griechische Buchstaben	428
	Formelzeichen	429
	Stichwortverzeichnis	433