

Inhalt

Vorwort	IX
----------------------	-----------

Teil 1

Klassische Physik	1
--------------------------------	----------

1 Kraft	3
1.1 Einleitung	3
1.2 Kraft und Wirkung	4
1.3 Maßeinheiten und Bezugssysteme	5
1.4 Statik	6
1.5 Fazit	12

2 Bewegung	13
2.1 Einleitung	13
2.2 Kinematik	13
2.3 Kinetik	16
2.4 Fazit	23

3 Flüssigkeiten und Gase	25
3.1 Einleitung	25
3.2 Flüssigkeiten	25
3.3 Gasdynamik	32
3.4 Fazit	37

4 Wärmelehre	39
4.1 Einleitung	39
4.2 Energie	39
4.3 Temperatur	42
4.4 Erster Hauptsatz der Thermodynamik	45
4.5 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	47
4.6 Wärmeleitung	51
4.7 Phasen	52
4.8 Fazit	55

5	Elektrizitätslehre	57
5.1	Einleitung	57
5.2	Ladung	57
5.3	Strom und Spannung	59
5.4	Magnetismus	64
5.5	Wechselstrom	67
5.6	Maxwellsche Gleichungen	70
5.7	Transformator	71
5.8	Fazit	73
6	Felder	75
6.1	Einleitung	75
6.2	Gravitation	78
6.3	Elektromagnetismus	79
6.4	Fazit	81
7	Wellen	83
7.1	Einleitung	83
7.2	Allgemeine Wellenlehre	83
7.3	Mechanische Schwingungen	85
7.4	Elektromagnetische Wellen	87
7.5	Strahlenoptik	92
7.6	Wellenoptik	95
7.7	Fazit	100
8	Intermezzo – von der Klassik zur Moderne	101

Teil 2

Quantenphysik	105
----------------------	------------

9	Atomphysik	107
9.1	Einleitung	107
9.2	Strahlung	107
9.3	Teilchen und Wellen	112
9.4	Atommodelle	118
9.5	Spektren	120
9.6	Quantenzahlen	122
9.7	Quantenmechanik	124
9.8	Fazit	130
10	Kernphysik	133
10.1	Einleitung	133
10.2	Radioaktivität	133
10.3	Periodensystem der Elemente	139

10.4	Aufbau des Atomkerns	141
10.5	Starke Wechselwirkung	142
10.6	Kernmodelle	143
10.7	Technologien	147
10.8	Kernphysikalische Reaktionen	151
10.9	Kernreaktoren	154
10.10	Fusion	156
10.11	Fazit	163

11	Elementarteilchen	165
11.1	Einleitung	165
11.2	Erkenntnisse	165
11.3	Experimente	167
11.4	Klassifizierungen	170
11.5	Quarks	174
11.6	Schwache Wechselwirkung	176
11.7	Fazit	179

12	Intermezzo – von der Quantenphysik zur Gravitation	181
12.1	Einleitung	181
12.2	Die vier Wechselwirkungen	182
12.3	Quantenelektrodynamik (QED) und elektroschwache Wechselwirkung	183
12.4	Standardmodell der Elementarteilchen	185
12.5	Gravitation	186

Teil 3

Relativitätstheorie	187
----------------------------------	------------

13	Spezielle Relativitätstheorie	189
13.1	Einleitung	189
13.2	Lichtgeschwindigkeit	189
13.3	Referenzsysteme / Ungleichzeitigkeit	192
13.4	Energie-Masse-Äquivalent	195
13.5	Fazit	198

14	Allgemeine Relativitätstheorie	199
14.1	Einleitung	199
14.2	Gravitation	199
14.3	Raumzeit	201
14.4	Koordinatensysteme	203
14.5	Krümmung	204
14.6	Gravitationsgleichung	206
14.7	Fazit	208

15 Kosmologie	211
15.1 Einleitung	211
15.2 Modelle des Universums	211
15.3 Singularitäten	217
15.4 Urknall	218
15.5 Kosmische Gebilde	219
15.6 Fazit	222
16 Ausblick	225
16.1 Einleitung	225
16.2 Stand der Wissenschaft heute	225
16.3 Ungelöste Probleme und Rätsel	226
16.4 Schlussbemerkung	229
Formelsammlung	233
Naturkonstanten und Umrechnungsfaktoren	243
Allgemeine Literaturhinweise	245
Stichwortverzeichnis	247