

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Vorbemerkung	1
1.2	Hintergrund	2
1.3	Inhaltlicher Ablauf	3
<b>2</b>	<b>Strahlung</b>	<b>7</b>
2.1	Einleitung	7
2.2	Die Natur des Lichts	8
2.3	Maxwellsche Gleichungen	8
2.4	Elektromagnetische Wellen	10
2.5	Strahlungsgesetze	16
2.6	Wellenoptik	22
2.7	Licht und Äther	25
2.8	Energie-Masse-Äquivalenz	32
2.9	Ausblick	33
<b>3</b>	<b>Teilchen und Wellen</b>	<b>35</b>
3.1	Einleitung	35
3.2	Der Photoeffekt	36
3.3	Der Compton-Effekt	43
3.4	Materiewellen	47
3.5	Ausblick	48
<b>4</b>	<b>Atommodelle</b>	<b>51</b>
4.1	Einleitung	51
4.2	Frühe Atommodelle	52

## **VI Inhaltsverzeichnis**

4.3	Spektren	55
4.4	Quantenzahlen	57
4.5	Atomkerne	60
4.6	Radioaktivität	72
4.7	Neutrinos und andere Leptonen	83
4.8	Antiteilchen	85
4.9	Ausblick	87
<b>5</b>	<b>Operatoren</b>	89
5.1	Einleitung	89
5.2	Ein Gedankenexperiment mit polarisiertem Licht	95
5.3	Heisenbergs Unschärferelation	104
<b>6</b>	<b>Wellenmechanik</b>	109
6.1	Einleitung	109
6.2	Die Grundgleichungen der Wellenmechanik	110
6.3	Ausblick	119
<b>7</b>	<b>Konsequenzen</b>	121
7.1	Einleitung	121
7.2	Komplementarität	122
7.3	Superposition von Zuständen	124
7.4	Verschränkung	128
7.5	Dekohärenz	131
7.6	Quantencomputer	136
7.7	Ausblick	137
<b>8</b>	<b>Wahrscheinlichkeiten</b>	139
8.1	Einleitung	139
8.2	Wahrscheinlichkeit und Messung	140
8.3	Statistik	148
8.4	Quantenphysikalischer Bezug	152
8.5	Tunneleffekt	154
8.6	Ausblick	157
<b>9</b>	<b>Messungen in der Quantenphysik</b>	159
9.1	Einleitung	159
9.2	Wahrscheinlichkeiten, Vektoren und Messwerte	160
9.3	Ausblick	164
<b>10</b>	<b>Quantenelektrodynamik</b>	167
10.1	Einleitung	167
10.2	Ausblick	169

<b>11</b>	<b>Das Standardmodell der Teilchenphysik</b>	171
11.1	Einleitung	171
11.2	Felder	172
11.3	Symmetrien	176
11.4	Partonen, Antimaterie und Parität	178
11.5	Experimente	180
11.6	Mesonen und Baryonen	190
11.7	Quarks	194
11.8	Schwache Wechselwirkung	198
11.9	Von der QED zur elektroschwachen Wechselwirkung	200
11.10	Das Standardmodell der Elementarteilchen	201
11.11	Ausblick	203
<b>12</b>	<b>Ein Ausflug in die Stringtheorie</b>	205
12.1	Einleitung	205
12.2	Ansätze zur Vereinheitlichung	205
12.3	Sind Strings die Lösung?	206
12.4	Offene und geschlossene Strings	208
12.5	Strings in Raum und Zeit	209
12.6	Supersymmetrie	210
12.7	Tücken der Kompaktifizierung	211
12.8	Zum Schluss	212
	<b>Naturkonstanten</b>	215
	<b>Literatur</b>	217
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	219