

# Inhalt

<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	15
2.6	Wellenoptik	21
2.7	Licht und Äther	24
2.8	Energie-Masse-Äquivalenz	31
2.9	Ausblick	32
<b>3</b>	<b>Teilchen und Wellen</b>	<b>35</b>
3.1	Einleitung	35
3.2	Der Photoeffekt	35
3.3	Der Compton-Effekt	41
3.4	Materiewellen	44
3.5	Ausblick	46
<b>4</b>	<b>Atommodelle</b>	<b>47</b>
4.1	Einleitung	47
4.2	Frühe Atommodelle	47
4.3	Spektren	51
4.4	Quantenzahlen	53
4.5	Atomkerne	56
4.6	Radioaktivität	62
4.7	Neutrinos und andere Leptonen	68
4.8	Antiteilchen	69
4.9	Ausblick	70

<b>5 Operatoren</b> .....	73
5.1 Einleitung .....	73
5.2 Ein Gedankenexperiment mit polarisiertem Licht .....	79
5.3 Heisenbergs Unschärferelation .....	87
<b>6 Wellenmechanik</b> .....	91
6.1 Einleitung .....	91
6.2 Die Grundgleichungen der Wellenmechanik .....	91
6.3 Ausblick .....	100
<b>7 Konsequenzen</b> .....	103
7.1 Einleitung .....	103
7.2 Komplementarität .....	104
7.3 Superposition von Zuständen .....	105
7.4 Verschränkung .....	109
7.5 Dekohärenz .....	113
7.6 Ausblick .....	116
<b>8 Wahrscheinlichkeiten</b> .....	119
8.1 Einleitung .....	119
8.2 Wahrscheinlichkeit und Messung .....	120
8.3 Statistik .....	127
8.4 Quantenphysikalischer Bezug .....	132
8.5 Tunneleffekt .....	134
8.6 Ausblick .....	136
<b>9 Messungen in der Quantenphysik</b> .....	139
9.1 Einleitung .....	139
9.2 Wahrscheinlichkeiten, Vektoren und Messwerte .....	140
9.3 Ausblick .....	143
<b>10 Quantenelektrodynamik</b> .....	145
10.1 Einleitung .....	145
10.2 Ausblick .....	147
<b>11 Das Standardmodell der Teilchenphysik</b> .....	149
11.1 Einleitung .....	149
11.2 Felder .....	150
11.3 Symmetrien .....	153
11.4 Partonen, Antimaterie und Parität .....	155
11.5 Experimente .....	157
11.6 Mesonen und Baryonen .....	163
11.7 Quarks .....	167
11.8 Schwache Wechselwirkung .....	171
11.9 Von der QED zur elektroschwachen Wechselwirkung .....	173

<b>11.10 Das Standardmodell der Elementarteilchen</b> .....	<b>174</b>
<b>11.11 Ausblick</b> .....	<b>175</b>
<b>12 Ein Ausflug in die Stringtheorie</b> .....	<b>177</b>
<b>12.1 Einleitung</b> .....	<b>177</b>
<b>12.2 Ansätze zur Vereinheitlichung</b> .....	<b>177</b>
<b>12.3 Sind Strings die Lösung?</b> .....	<b>178</b>
<b>12.4 Offene und geschlossene Strings</b> .....	<b>180</b>
<b>12.5 Strings in Raum und Zeit</b> .....	<b>181</b>
<b>12.6 Supersymmetrie</b> .....	<b>182</b>
<b>12.7 Tücken der Kompaktifizierung</b> .....	<b>183</b>
<b>12.8 Zum Schluss</b> .....	<b>184</b>
<b>Naturkonstanten</b> .....	<b>187</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>189</b>
<b>Index</b> .....	<b>191</b>