

INHALT

PROLOG 11

TEIL 1	
BEOBACHTBARES UND	
NICHTBEOBACHTBARES	21
1.1 ERFAHRUNG	23
1.1.1 Weltbilder	23
1.1.2 Zwei Aussagetypen in der Physik	26
1.1.3 „Letzte Bausteine“ – Elementarteilchen	28
1.1.4 Das Unendliche: Ein Wunderkrug, eine Fee besonderer Art	29
1.1.5 Konsequenz	31
1.2 KOSMOS ALS ANSAMMLUNG VON MATERIE IM	
RAUM	32
1.2.1 Kein Kontinuum, sondern eher ein Mini- Sonnensystem	32
1.2.2 Der Feldbegriff	34
1.2.3 Eine unbefriedigende Situation: Mischzustände aus Beobachtbarem und Metaphysischem	35
1.2.4 Resümee	38
1.3 ELEMENTE DER QUANTITATIVEN BESCHREIBUNG	41
1.3.1 Das elektrische Feld	41
1.3.2 Nah- und Fernwirkungen	43
1.3.3 Die Newtonschen Bewegungsgleichungen	44
1.3.4 Vergleich von Gravitationskraft und elektrostatischer Kraft	48
1.3.5 Das Prinzip der kleinsten Wirkung	49

1.4	WARUM BEWEGEN SICH PLANETEN?	52
1.4.1	Auf der Suche nach einem Mechanismus	52
1.4.2	Der Feldbegriff in der Quantentheorie	57
1.5	ZUSAMMENFASENDE SCHLUSSBEMERKUNGEN	59
1.6	MATERIE UND MAXWELLSCHE THEORIE	61
1.6.1	Ist alles Materie oder in Materie eingehüllt?	61
1.6.2	Ist die Ladung eine eigenständige Größe?	63
1.6.3	Sind alle Phänomene in der Wirklichkeit materiegebunden?	68
1.7	KONSEQUENZEN	69
1.7.1	Zur Realität metaphysischer Elemente	69
1.7.2	Der Positivismus	74
1.7.3	Woher kommen die metaphysischen Elemente?	78
TEIL 2		
	STRUKTURIERTE MATERIE	81
2.1	ELEMENTARE MATERIE	83
2.1.1	Der Vorstoß zum unendlich Kleinen	83
2.1.2	Materieorientierte Weltbilder	85
2.1.3	Resümee	88
2.2	KONVENTIONELLE ELEMENTARTEILCHEN	90
2.2.1	Grundprinzip: Kugeln, die miteinander wechselwirken	90
2.2.2	Wechselwirkungen und Elementarteilchen	92
2.2.3	Eichtheorien	96
2.2.4	Das Mittel der Symmetriebrechung	99
2.2.5	Kritik am Konzept	101
2.3	VERKNÜPFUNG VON RELATIVITÄTSTHEORIE UND QUANTENTHEORIE	109

2.3.1	Die Wurzeln der Elementarteilchenphysik	109
2.3.2	Die Zeit: Ihre Rolle in der Quantentheorie	110
2.3.3	Konsequenzen	112
2.3.4	Resümee	116
2.3.5	Relativitätstheorie und Quantentheorie schließen sich gegenseitig aus!	118
2.3.6	Schlußbemerkungen	121
2.4	SUPERSTRINGS UND TWISTOREN	123
2.4.1	Superstrings, eindimensionale Fäden im hochdimensionalen Raum	124
2.4.2	Twistoren	134
TEIL 3		
	WIRKLICHKEITSEBENEN	143
3.1	WAHRNEHMUNG: WAS IST DAS?	145
3.1.1	Mensch, Henne und andere biologische Systeme	145
3.1.2	Physikalische Realitäten	146
3.1.3	Die Ebene der Alltagserfahrungen	149
3.1.4	Objektivität	152
3.1.5	Außermenschliche Kulturkreise	154
3.1.6	Schlußfolgerungen	157
3.2	BILDER VON DER WIRKLICHKEIT	159
3.2.1	Strategie der Natur	159
3.2.2	Die Prinzipien der Evolution	160
3.2.3	Was ist unter einem Bild zu verstehen?	162
3.2.4	Kompatibilität	164
3.3	WIRKLICHKEITSEBENEN	165
3.3.1	Nichts Beobachtbares ist unabhängig vom Beobachter	165
3.3.2	Fundamentale Wirklichkeit und Wirklichkeitsebenen	167

3.3.3	Beispiele zu den Wirklichkeitsebenen	169
3.3.4	Analogien	173
3.3.5	Unabhängig von der unmittelbaren Erfahrung?	174
3.3.6	Objektivieren	177
3.3.7	Konstanzmechanismen	178
3.3.8	Ergänzungen	182
3.3.9	Konsequenzen	183
3.3.10	Woher kommen die Zugaben?	184
3.4	ALLES IST IM BILD	190
3.4.1	Das Farbenexperiment	192
3.4.2	Innenwelt und Außenwelt	197
3.4.3	Finden Naturereignisse zweimal statt?	199
3.5	VERALLGEMEINERUNG	201
3.5.1	Rationale, bewußte und unbewußte Zugaben	202
3.6	ÜBERBLICK	208
 TEIL 4		
	ERSCHEINUNGSFORMEN	211
4.1	KORRELATIONEN IM RAUM	213
4.1.1	Einordnung der Begriffe Nah- und Fernwirkung	213
4.2	BEISPIEL FÜR WIRKLICHKEITSEBENEN	217
4.3	„DINGE“ AUF DEN WIRKLICHKEITSEBENEN	225
4.3.1	Warum erzeugen Ideen keine Zeigerausschläge?	226
4.3.2	Woher kommt eine mathematische Formel?	233
4.3.3	Gedachte Gegenstände sind nicht gut „faßbar“	235
4.3.4	Was sind Mechanismen?	236
4.3.5	Facetten-Reichtum der Natur	238
4.3.6	Resümee	244

TEIL 5		
RAUM UND ZEIT		247
5.1	DARSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN	249
5.1.1	Der Raum der Fünf-Sinne-Ebene	249
5.1.2	Wo befinden sich Raum und Zeit?	251
5.1.3	Bildervielfalt	256
5.1.4	Alternativen zum Anschauungsraum	259
5.2	ANDERE RÄUME ERGEBEN ANDERE TEILCHEN	272
5.2.1	Der Festkörper	272
5.2.2	Einordnen nach dem Prinzip der Wirklichkeitsebenen	275
5.2.3	Der Begriff der „Alternativen Erklärungen“	280
5.3	SUPERSTINGS UND TWISTOREN: ZWEI ALTERNATIVE WELTBILDER?	282
5.3.1	Gleichberechtigte Theorien	282
5.3.2	„Alternative Erklärungen“ und das Prinzip der Wirklichkeitsebenen	283
5.3.3	„Ist“ oder „als ob“?	285
5.3.4	Ausweichen auf andere Räume: Was kann das bedeuten?	286
5.3.5	Zurück zum Küken-Experiment	289
5.3.6	Gegenüberstellungen	291
5.3.7	Tendenz: Die sukzessive Loslösung vom Experiment	294
5.3.8	Was hat Priorität: Logik oder Experiment?	297
5.3.9	Logische Konsistenz kontra Experiment	299
5.4	ÜBERBLICK	303

TEIL 6		
AUSBLICK	305	
6.1	ZUR ANWENDUNG DES PRINZIPS DER	
	WIRKLICHKEITSEBENEN	307
6.1.1	Reicht eine Uminterpretation der	
	naturwissenschaftlichen Gesetze aus?	307
6.1.2	Neuformulierung von Gesetzmäßigkeiten	
	im Bereich der Quantenphänomene	308
6.1.3	Interpretationen und Begriffe in der	
	herkömmlichen Quantentheorie	309
6.2	QUANTENTHEORIE UND DAS PRINZIP DER	
	WIRKLICHKEITSEBENEN	316
6.2.1	Andere Räume	316
6.2.2	Der (p, E)-Raum spiegelt eine	
	„Fiktive Wirklichkeit“ wider	318
6.2.3	Ergebnisse	323
6.3	WAS BEDEUTET WIRKLICHKEIT?	333
EPILOG	335	
LITERATURHINWEISE	345	
REGISTER	349	