

Inhaltsverzeichnis

Konventionen	13
Einleitung	17
Kapitel 1: Standpunkte der wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Betrachtung	21
1.1. Wissenschaftstheorie und Naturphilosophie	21
1.2. Begriff, Theorie, Realität	23
1.3. Alternative Theoriekonzepte	31
1.4. Theoriestatische Aspekte der Einheit	34
1.4.1. Die Einheit von Theorien	35
1.4.2. Die Maxwell-Theorie als Beispiel für die Theorienvereinigung	42
1.4.3. Allgemeine strukturelle Züge einheitlicher Theorien	43
1.5. Theoriedynamische Aspekte der Einheit	48
1.5.1. Methodologie und Heuristik	49
1.5.2. Erkenntnisfortschritt versus Inkommensurabilität	57
Kapitel 2: Genesis der Idee der Einheit der Natur	62
2.1. Faraday – Die Vision von der gegenseitigen Umwandelbarkeit aller Naturphänomene	64
2.2. Zöllner – Die Gravitation als Resteffekt	67
2.3. Nordström – Der erste Vorstoß in die fünfte Dimension	68
2.4. Der Schritt zur höherdimensionalen Relativitätstheorie	69
Kapitel 3: Die einheitliche Feldtheorie – Versuch einer systematischen und historischen Analyse der höherdimensionalen Physik	73
3.1. Der feldtheoretische Ansatz	73

3.2.	Das Konzept der einheitlichen Feldtheorie	75
3.3.	Die universale Theorie	80
3.4.	Die beiden Leitprinzipien der Forschungsmethodik der Physik des 20. Jahrhunderts: Wege zur einheitlichen Feldtheorie	82
3.4.1.	Physik und Geometrie	83
3.4.2.	Symmetrien in der Physik	95
3.5.	Parameter und Extradimensionen	101
3.6.	Die Kaluza-Klein-Theorien: Ein Konzept mit Realinterpretation der zusätzlichen Dimensionen	102
3.6.1.	Die syntaktische Einheit	103
3.6.2.	Interpretation und begriffliche Einheit	108
3.6.3.	Die nomologische Einheit	110
3.6.4.	Die faktische Interpretation	117
3.6.5.	Zur Realität der höherdimensionalen Raum-Zeit	118
3.7.	Die Projektive Relativitätstheorie: Ein Konzept mit abstrakter Interpretation der Extradimension (Eine Untersuchung am Beispiel der PUFT)	123
3.7.1.	Historische Vorbemerkungen	124
3.7.2.	Motive, Ausgangspunkte	126
3.7.3.	Mathematische Struktur und syntaktische Einheit der PUFT	127
3.7.4.	Interpretation, begriffliche und nomologische Einheit	134
3.7.5.	Wissenschaftstheoretische Diskussion der theoretischen Schlußfolgerungen der PUFT	138
3.8.	Die Kaluza-Klein-Theorien und die Projektive Relativitätstheorie: Alternative Theoriekonzepte	141
3.9.	Zur Dynamik der höherdimensionalen einheitlichen Feldtheorien	143
3.9.1.	Der methodologische Überbau	143
3.9.2.	Das Entwicklungsmuster des Programms der höherdimensionalen einheitlichen Feldtheorien	146
Kapitel 4:	Die Rolle der Mathematik im Programm der einheitlichen Feldtheorien	157
4.1.	Mathematik und empirische Erkenntnis	157
4.2.	Die Entwicklung der mathematischen Instrumentariums der modernen Physik	159

4.3. Wechselbeziehungen von Mathematik und Physik außerhalb und innerhalb des physikalischen Theoriegebäudes	161
4.3.1. Die intratheoretische Ebene	161
4.3.2. Die extratheoretische Ebene	165
4.3.3. Die pragmatische Ebene	168
 Zusammenfassung	 169
 Anhang	 177
A.1. Die geometrische Erfassung der Wirklichkeit	177
A.2. Die Projektive Relativitätstheorie unter dem Blickwinkel der Umwandlung der Naturphänomene	179
A.3. Zur Klassifikation der einheitlichen Feldtheorien	181
A.4. Zur Klassifikation der geometrischen einheitlichen Feldtheorien	183
A.5. Zur Klassifikation von Feldtheorien nach dem Wechselwirkungstyp	185
 Literaturverzeichnis	 187
 Thesen zur Dissertation	 205