

Inhalt

Vorwort	7
Einleitung	9
Forschungsgegenstand der Physik	9
Themen und Motive dieses Buches	10
Teil I: Wichtige Stationen in der Geschichte der Physik	13
1. Antike: Anfänge physikalischen Erklärens	13
«Vom Mythos zum Logos»	13
<i>physis</i> als begriffliche Wurzel der Physik	14
Elementarismus: Thales, Anaximenes, Empedokles, Demokrit	16
Mathematisierung: Pythagoras, Platon	22
Kräfte und Zwecke: Empedokles, Aristoteles	26
Empirie, Erkennen, Eingreifen: Aristoteles und Archimedes	28
2. Frühe Neuzeit: Mathematisierung der Physik	34
Symmetrien: Kepler	34
Sprache der Kinematik: Galilei, Newton	37
Geometrisierung versus Kräfte: Descartes und Leibniz	40
Vergleich der aristotelischen mit der frühneuzeitlichen Physik	44
3. 19./20. Jahrhundert: Verlust der anschaulichkeit	46
Elektrodynamik: (Dis-)Analogien zur Mechanik	48
Vereinheitlichte Feldtheorie: Physik als Geometrie	51
Quantenphysik: Diskontinuitäten im atomaren Bereich	55
Neue Herausforderungen und aktuelle Vereinheitlichungsversuche	63

Teil II: Erkenntnistheoretische Motive und ihr Wandel	66
1. Begriffs- und Theoriebildung	67
Begriffe: vom Ausdruck zur symbolischen Konstruktion	67
Auswahlkriterien für Theorien: Objektivität statt Wahrheit	75
Theoriezusammenhänge: formale Übergänge und Analogien	79
2. Kausalität und Mathematisierung	84
Wandel des Kausalitätsbegriffs	85
Kausalität als Möglichkeit der Mathematisierung	88
3. Erklärungsstrategien und ihre Übergänge	92
Mereologisch: Suche nach den Grundbestandteilen	92
Explanatorisch: Suche nach den «Verursachern»	94
Holistisch: Suche nach einer einheitlichen Darstellung	96
Übergänge: Darstellungsweisen und Symmetrieprinzipien	98
4. Anschluss an die Empirie	104
Bedeutung von Vorhersagen	106
Rolle von Experimenten	109
Schluss	114
Einheitlichkeit der Physik	114
Vergleich mit anderen Naturwissenschaften	116
Literaturverzeichnis	120
Anmerkungen	123
Personenregister	127