

Holm Tetens

Experimentelle Erfahrung

Eine wissenschaftstheoretische Studie
über die Rolle des Experiments
in der Begriffs- und Theoriebildung der Physik

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

INHALT

Vorwort	IX
Einleitung: Das experimentelle Handeln – ein Stieffkind der Wissenschaftsphilosophie	1
1. Das physikalische Experiment und die Konzeption der experimentalistischen Kausalität	15
1.1 Das Experiment: Wechselspiel zwischen Handlung und Verläufen	15
1.2 Technisches Handeln und experimentalistische Kausalität	17
1.3 Das Experiment: Das Variieren der Anfangsbedingungen und die Realisierung quantitativer Invarianzen	19
1.4 Experimentalistische Kausalität und die differentielle Form der physikalischen Gesetzesaussagen	25
1.5 Das Experiment: Die Isolation kausal relevanter Umstände und die „Begründigung von Verläufen“	29
1.6 Raum, Zeit, Bewegung im Experiment	32
1.7 Die Experimentierapparaturen: Wirkräume für den raum- zeitlichen Verlauf physikalischer Phänomene	37
2. Forschungsprogramme	43
2.1 Der Aufbau eines Forschungsprogramms	43
2.2 Theoretische Größen	49
2.3 Reporte über den Forschungsstand als eigentliche experimentelle Erfahrungssätze	54
2.4 Erhaltungssätze und das Konzept der experimentalistischen Kausalität	56
3. Das Forschungsprogramm der klassischen nicht-relativistischen Physik	61
3.1 Direkte Quantifizierung der Bewegung in der klassischen Physik	61
3.2 Das Forschungsprogramm der Newtonschen Physik	63
3.3 Der Übergang zur Analytischen Mechanik	71
3.4 Ein historisch orientierter Exkurs zum Energieerhaltungssatz ..	75
3.5 Indirekte Quantifizierung durch kausal orientierte Modelle ..	82
3.6 Der methodische Anschluß der Elektrodynamik an das Forschungsprogramm der klassischen Mechanik	88
3.7 Zusammenfassung	96

4.	Die relativistische Revision des Forschungsprogramms der klassischen Physik	99
4.1	Die Spezielle Relativitätstheorie	100
4.1.1	Invarianzen und Relativitätsprinzip	100
4.1.2	Die Spezielle Relativitätstheorie als Revision des Forschungsprogramms der klassischen Dynamik	103
4.1.3	Die Spezielle Relativitätstheorie als Revision der klassischen Kinematik	105
4.1.4	Zwei Interpretationen der Speziellen Relativitätstheorie	115
4.2	Die Allgemeine Relativitätstheorie	117
4.2.1	Träge und schwere Masse in der klassischen Physik	117
4.2.2	Die Revision des Forschungsprogramms der klassischen Physik in der Gravitationstheorie durch die Allgemeine Relativitätstheorie	119
4.2.3	Die Eliminierung des „absoluten Raumes“ als „Entgeometrisierung“ der Raum-Zeit-Koordinaten	124
4.2.4	Geometrie und „physikalische Geometrie“	127
	Anmerkungen	133
	Literaturverzeichnis	153
	Personenregister	161
	Sachregister	163