

Jörg Meya / Heinz Otto Sibum

Das fünfte Element

Wirkungen und Deutungen
der Elektrizität



Deutsches Museum

Rowohlt



Inhalt

Einleitung	9
Zeittafel	13
1. Okkulte Kräfte im Lichte der neuzeitlichen Naturwissenschaft	27
2. Ausströmungstheorien – charakteristische Denkmodelle der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts	37
Charles Dufays Bestimmungsversuche anziehender und abstoßender Kräfte	37
Elektrizitätsforschung in Deutschland (1720–1744) – kein Thema der anerkannten Naturphilosophie	44
Johann Heinrich Winklers Theorie der elektrischen Atmosphäre	54
3. Neuorientierungen in der Elektrizitätsforschung	61
Elektrizität – Naturphilosophie – Öffentlichkeit	61
Die Verstärkungsflasche – ein unerwartetes Forschungsergebnis	64
Der Blick in die Materie – Erkenntnisgrenze oder Aufbruch ins neue Zeitalter	69
4. Quantitative Betrachtungen elektrischer Phänomene – der Weg zur Elektrostatik	73
Franklins ökonomische Theorie der Elektrizität	73
Der Blitzableiter – ein praktischer Forschungsbeitrag mit weitreichenden Folgen	82
Franklins Ein-Fluidum-Theorie in Europa – ein Streit zwischen Nah- und Fernwirkungstheoretikern	95
Robert Symmers Konzept der Harmonie von Kraft und Gegenkraft – der Beginn eines Fluidastreites	100
Mathematiker und Ingenieure bestimmen die weitere Forschung – Charles Augustin Coulombs elektrostatisches Grundgesetz	110

5. Die Mechanisierung der Lebensvorgänge – der Weg zum elektrischen Strom	117
Nichtquantifizierbare Phänomene	117
Ätherspekulationen im Schatten des mechanistischen Weltbildes	121
Die Natur des Lebendigen – ein Streitobjekt zwischen Physiologen und Elektrizitätsforschern	125
Das «Elektromotorische Instrument» – Alessandro Voltas Beitrag zur Widerlegung der «thierischen Elektrizität»	132
6. Romantische Physik: Die Einheit der Naturkräfte	142
Philosophische Kritik der mechanistischen Physik: Die romantische Naturphilosophie	142
Sternstunde der romantischen Physik – Oersteds Entdeckung des Elektromagnetismus	146
7. Ampères mechanistische Interpretation von Oersteds Effekt	150
8. Kraft als Grundbegriff: Faradays Schritte zu einer dynamistischen Naturauffassung	158
Michael Faraday, ein romantisch angehauchter Aufsteiger in der Wissenschaft	158
Das Grundphänomen elektrodynamischer Kräfte: Rotation von Polen oder Zentralkraft zwischen Strömen?	161
Elektromagnetische Induktion: Experimentaluntersuchung und Theorie	167
Elektrifizierung der Materie: Vermittelte Wirkungsweise elektrostatischer Kräfte	174
Der magnetooptische Effekt: «Über die Magnetisierung des Lichtes und die Erleuchtung der magnetischen Kraftlinien»	182
Magnetisierung der Materie und des Raumes: Vermittelte Wirkungsweise magnetischer Kräfte	185
Faradays dynamistisches «Kraftlinienweltbild»	189
9. Die deutsche Elektrodynamik in der Mitte des 19. Jahrhunderts: Fernwirkungen elektrischer Teilchen	191
Georg Simon Ohm – das Pech, eine gute Idee zu früh zu haben	191
Wandel der methodischen Norm: Neumann und Weber, erste Vertreter mathematischer Physik in Deutschland	195
Neumanns mathematische Theorie der induzierten elektrischen Ströme	199
Ein sicheres Fundament der Elektrodynamik: Webers allgemeines Gesetz der elektrischen Wirkung	202

Webers Kosmos elektrischer Teilchen	206
Philosophie und Wissenschaft: Die Teilchenhypothese	209
10. Die Äthertheorie des elektromagnetischen Feldes	211
Physik im viktorianischen England	211
James Clerk Maxwell, ein blaublütiger viktorianischer Physiker	214
Maxwells dynamische Theorie des elektromagnetischen Feldes: Beschreibung einer verborgenen Maschine	216
Universeller Äther und mechanistisches Weltbild	230
11. Äthermaschine oder elektrische Teilchen	234
Maxwells britische Anhänger	234
Elektromagnetische Wellen: Sieg der Theorie Maxwells in Deutschland	236
12. Die klassische Elektrodynamik	251
Teilchenhypothese und Demechanisierung des Äthers	251
Die Entdeckung des Elektrons	253
Anhang	
Literaturverzeichnis	262
Personen- und Sachregister	273
Bildquellen	276