

Inhalt

Vorwort 14

Teil I – Mechanische Kontexte

- 1 Einleitung: Ein erstes Anschreiben 16**
- 2 Was ist Materie? 20**
 - Kontext: Raum einnehmen 20
 - Kontext: Masse haben – Eigenschaften der Masse 24
 - Kontext: »Rein Stoffliches als Grundlage von dinglich Vorhandenem« 30
- 3 Atome als Konzept und Grundlage von dinglich Vorhandenem 34**
- 4 Zwischenbilanz: Ein zweites Anschreiben 42**
 - Miniatur zur Kausalität: Krisenkommunikation am Bahnhof 44
 - Ein reduktionistisches und ein nicht rein reduktionistisches Angebot 44
- 5 Formen fester Materie und das Atom 48**
 - Form sein und Form haben 48
 - Idealisierung als Tor zur Form 48
 - Aspekte zur Form 50
 - Weichenstellungen 52
- 6 Symbolische Darstellung von Wechselwirkungen 56**
 - Zustand und Prozess 56
 - Zahlenwerte für Möglichkeiten: Energie 58
 - Zusammenfassung: Energiediagramm als symbolische Darstellung 60
 - Warum der ganze Aufwand? 62
- 7 Ausblick: »Existieren Atome wirklich?« 64**

Teil II – Elektrostatische Kontexte

- 8 Rein Stoffliches und spezifisch Stoffliches: Ein drittes Anschreiben 72**
 - Rückblick 72
 - Vorblick 74
- 9 Inseln, die eine elektrische Kontaktgeschichte tragen 80**

- 10 Formzustände des Raumes ohne Materie 86**
- 11 Formzustände des Raumes – verankert an der Materie 92**
- 12 Raum einnehmen und Umraum haben: Ein viertes Anschreiben 98**
- 13 Von der lokalen Beschreibung des elektrischen Feldes zur Quantisierung der Ladung 102**
 - Lokale Beschreibung des elektrischen Feldes 102
 - Der Millikan-Versuch 106
 - Fazit 108
 - Ausblick 110

Teil III – Zwischenspiel: Kondensator im Leiterkreis als Vergleichssystem

- 14 Kondensatorentladung – grundlegende Erscheinungen 114**
 - Kondensatorentladung 114
 - Verbindung zum Stromkreis mit Batterie und Birnchen 116
- 15 Kondensatorentladung – Perspektive: Umraum und Felder 122**
 - Wechselbeziehung der Felder 122
 - Lorentzkraft 122
 - Von der Lorentzkraft zum Hall-Effekt 124
- 16 Kondensatorentladung – Perspektive: Leiter und Ladung 128**
- 17 Kondensatorentladung – Perspektive: Energie 134**
 - Mechanischer Bezug 134
 - Analogie 134
 - Ausblick 138

Teil IV – Von der Elementarladung zum Elektron

- 18 Elementarladung und Masse 140**
 - Elektroden im Vakuum 140
 - Masse und Ladung werden verbunden 144
- 19 Was ist ein Festkörper? – Ein fünftes Anschreiben 150**
- 20 Vom Elektron zur Massenspektroskopie 154**
 - Experimente mit der Gasentladungsröhre 154

	Von der Elementarladung zur asymmetrischen Masseverteilung im Atom und Molekül	156
	Stoffliche Muster, auf welche die Masse weist	158
	Additive Konzeption und Isotope	160
21	Ausblick: Rutherford'sches Experiment und Orbitale	164
	Rutherford'sches Experiment	164
	Orbitale	164
	Zwischenbilanz	166
	Ausblick	168
 Teil V – Elektrodynamische Kontexte		
22	Vom elektrischen Feld des Kondensators zum Magnetfeld des Leiterkreises – Anschluss an Teil III	170
	Kondensator mit einfachem Leiterkreis – Felder	170
	Kondensator mit einfachem Leiterkreis – Strom	170
	Kondensator mit Spule im Leiterkreis	174
23	Vom Magnetfeld in der Spule zum elektrischen Feld im Kondensator – Induktion	176
	Verschiebung des U-Magneten – Felder	176
	Verschiebung des U-Magneten – Ladungen/Strom	178
	Selbstinduktion	178
24	Kondensator und Spule im Leiterkreis – elektromagnetische Schwingungen	182
25	Elektromagnetische Wellen	186
	Wechselseitige Bedingtheit elektrischer und magnetischer Felder	186
	Ausbreitung elektromagnetischer Wellen	188
	Radiowellen und Licht	188
26	Elektromagnetische Schwingung in Passung zur elektromagnetischen Welle	194
	Ungedämpfte elektromagnetische Schwingung	194
	Formänderung am Kondensator	194
	Anpassung an den Umraum	196
27	»Lokalisierte« Ladungen und dynamische Feldzustände des Raumes – Ein sechstes Anschreiben	200

**Teil VI – Das lokalisierte Elektron als Objekt in elektrostatischen
wie elektrodynamischen Kontexten**

- 28 Kondensatorentladung mittels Leuchtdiode –
grundlegende Erscheinungen 206**
- 29 Kondensatorentladung mittels Leuchtdiode –
Perspektive: Energie 210**
- 30 Kondensatorentladung mittels Leuchtdiode –
Abstraktion: Im Atom lokalisiertes Elektron 216**
- 31 Im Atom lokalisiertes Elektron – an der Grenze
von elektrostatischer und elektrodynamischer Wechselwirkung 222**
 - Masse, Energie und Wechselwirkung 222
 - Raum und Symmetrie 224
 - Zusammenfassung 226

Teil VII – Fazit

- 32 Rückblick und Stellungnahme 228**
 - Mechanische Kontexte 228
 - Ladung und Masse 228
 - Ladung, Masse, Energie und Raum 230
 - Phänomenologische Position 232
- 33 Miniaturen zur Entwicklung der phänomenologischen Position 234**

Teil VIII – Anhang

- 34 Hinweise 240**
- 35 Danksagung 276**
- 36 Literatur 279**

Content

Foreword 15

Part I – Mechanical contexts

- 1 Introduction: A first cover letter 17**
- 2 What is matter? 21**
 - Context: Taking up space 21
 - Context: Having mass – Properties of mass 25
 - Context: »Pure substance as the basis of thingness« 31
- 3 Atoms as concept and basis of thingness 35**
- 4 Interim assessment: A second cover letter 43**
 - Short story on causality: Crisis communication at the station 45
 - A reductionist and a not-purely-reductionist proposal 45
- 5 Forms of solid matter as contexts of the atom 49**
 - Being form and having form 49
 - Idealization as a gateway to form 49
 - Aspects of form 51
 - Flipping switches 53
- 6 Symbolic representation of interactions 57**
 - State and process 57
 - Numerical values for possibilities: Energy 59
 - Summary: Energy diagram as a symbolic representation 61
 - Why all the effort? 63
- 7 Outlook: »Do atoms really exist?« 65**

Part II – Electrostatic contexts

- 8 Purely material and specific material: A third cover letter 73**
 - Review 73
 - Foresight 75
- 9 Islands that carry an electrical contact history 81**

- 10 Shape states of space without matter 87**
- 11 Shape states of space – anchored to matter 93**
- 12 Take up space and have an environment: A fourth cover letter 99**
- 13 From the local description of the electric field to quantization of the charge 103**
 - Local description of the electric field 103
 - The Millikan experiment 107
 - Conclusion 111
 - Outlook 111

Part III – Interlude: Capacitor in a circuit as a comparison system

- 14 Capacitor discharge – basic phenomena 115**
 - Capacitor discharge 115
 - Connection to a circuit with battery and lightbulb 117
- 15 Capacitor discharge – Perspective: Surrounding area and fields 123**
 - Interrelationship of the fields 123
 - Lorentz force 123
 - From the Lorentz force to the Hall effect 125
- 16 Capacitor discharge – Perspective: Conductor and charge 129**
- 17 Capacitor discharge – Perspective: Energy 135**
 - Mechanical cover 135
 - Analogy 135
 - Outlook 139

Part IV – From the elementary charge to the electron

- 18 Elementary charge and mass 141**
 - Electrodes in a vacuum 141
 - Ground and charge are connected 145
- 19 What is a solid? – A fifth cover letter 151**
- 20 From the electron to mass spectroscopy 155**
 - Experiments with the gas discharge tube 155

	From the elementary charge to the asymmetric mass distribution in the atom or molecule	157
	Material patterns to which the mass points	159
	Additive conception and isotopes	161
21	Outlook: Rutherford's experiment and orbitals	165
	Rutherford's experiment	165
	Orbitals	165
	Interim balance sheet	167
	Outlook	169
 Part V – Electrodynamic contexts		
22	From the electric field of the capacitor to the magnetic field of the circuit – Connection to part III	171
	Capacitor with single circuit – Fields	171
	Capacitor with single circuit – Current	171
	Capacitor with coil in the circuit	175
23	From the magnetic field in the coil to the electric field in the capacitor – Induction	177
	Displacement of the U-magnet – Fields	177
	Displacement of the U-magnet – charges/current	178
	Self-induction	178
24	Capacitor and coil in the circuit – Electromagnetic oscillations	183
25	Electromagnetic waves	187
	Interdependence of electric and magnetic fields	187
	Propagation of electromagnetic waves	189
	Radio waves and light	189
26	Electromagnetic oscillation tuned to electromagnetic wave	195
	Undamped electromagnetic oscillation	195
	Shape changes on the capacitor	197
	Adaptation to the environment	197
27	»Localized« charges and dynamic field states of space – a sixth cover letter	201

Part VI – The localized electron as an object in electrostatic and electrodynamic contexts

- 28 Capacitor discharge using a light-emitting diode – Basic phenomena 207**
- 29 Capacitor discharge using a light-emitting diode – Perspective: Energy 211**
- 30 Capacitor discharge using a light-emitting diode – Abstraction: Electron localized in the atom 217**
- 31 Electron localized in the atom – at the boundary between electrostatic and electrodynamic interaction 223**
 - Mass, energy and interaction 223
 - Space and symmetry 225
 - Summary 227

Part VII – Conclusion

- 32 Review and statement 229**
 - Mechanical contexts 229
 - Charge and mass 229
 - Charge, mass, energy and space 231
 - Phenomenological position 233
- 33 Short stories on the development of the phenomenological position 235**

Part VIII – Appendix

- 34 Notes 241**
- 35 Acknowledgments 277**
- 36 Bibliography 279**