

Michael Eckert

# **Die Atomphysiker**

Eine Geschichte der theoretischen Physik  
am Beispiel der Sommerfeldschule

Mit 24 Bildern



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Eckert, Michael:**

Die Atomphysiker: eine Geschichte der theoretischen Physik  
am Beispiel der Sommerfeldschule / Michael Eckert. –  
Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1993

ISBN 3-528-06500-1

Das Bild des Schutzumschlags zeigt den Münchener Physikerclub im Jahr 1912 beim  
Kegeln. Sondersammlung, Deutsches Museum, München. Vgl. S. 44 im Buch.



Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1993

Der Verlag Vieweg ist ein Unternehmen der Verlagsgruppe Bertelsmann International.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich  
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des  
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzu-  
lässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,  
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung  
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Langelüddecke, Braunschweig  
Gedruckt auf säurefreiem Papier  
Printed in Germany

ISBN 3-528-06500-1

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| <b>Einleitung</b> .....   | 1  |
| <b>1. Die Entstehung einer neuen Wissenschaft</b> .....   | 5  |
| Das höhere Lehramt: Schrittmacher für die Professionalisierung der<br>Physik .....                                  | 6  |
| Das Königsberger Modellseminar .....  | 7  |
| Die Anfänge der Physik in München .....   | 9  |
| Der Forschungsimperativ .....   | 9  |
| Frühe Theoretikerkarrieren .....  | 10 |
| «Wanderdynamik» und Spezialisierung .....   | 12 |
| Eine «institutionelle Revolution» .....   | 13 |
| Königsberg anno 1890 .....  | 14 |
| Boltzmanns Berufung nach München .....  | 15 |
| Patriarchalische Strukturen .....   | 16 |
| Die theoretische Physik als Privatdozentenfach .....  | 17 |
| Das «System Althoff» .....  | 19 |
| Felix Klein und seine Bestrebungen .....  | 21 |
| «Annäherung an die Technik» .....   | 21 |
| Reform des mathematisch-naturwissenschaftlichen<br>Unterrichts .....  | 23 |
| Sommerfeld und Klein .....  | 25 |
| Sommerfeld in Aachen .....  | 27 |
| Die theoretische Physik der Jahrhundertwende im Spiegel der<br>Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften ..... | 28 |
| Die «Hauptreferenten»: Boltzmann, Lorentz und Wien .....  | 29 |
| Die internationale theoretisch-physikalische Produktivität .....  | 31 |
| Themen .....  | 33 |
| Elektronentheorie der Metalle .....   | 35 |
| <b>2. Die Anfänge der Sommerfeldschule</b> .....  | 37 |
| Eine «Pflanzstätte theoretischer Physik» .....  | 38 |
| Röntgenstrahlen .....   | 41 |
| Bremsstrahlung .....  | 43 |
| Die Entdeckung der Röntgeninterferenzen an Kristallen .....   | 45 |
| Propaganda für eine neue Forschungsrichtung .....   | 48 |
| Atombau und Spektrallinien .....  | 51 |

|  |     |
|--|-----|
| Reaktionen auf das Bohrsche Atommodell .....   | 52  |
| Der Ausbau der Atomtheorie durch die Sommerfeldschule .....                          | 54  |
| Die «Bibel» der Atomphysiker .....   | 59  |
| <b>3. Aktivposten Atomtheorie</b> .....  | 61  |
| Das Erbe des Ersten Weltkriegs .....   | 61  |
| Kriegsaufgaben für Physiker .....  | 62  |
| Industriespenden .....   | 65  |
| Wissenschaft als Machtersatz .....   | 70  |
| Notgemeinschaft und Helmholtz-Gesellschaft .....                                     | 72  |
| Internationale Beziehungen .....   | 75  |
| Priorität für die Atomtheorie .....  | 78  |
| <b>4. «Aufbruch in das neue Land»</b> .....  | 82  |
| München, Göttingen, Kopenhagen: Zentren einer wissenschaftlichen<br>Revolution ..... | 82  |
| In Erwartung einer «neuen» Physik .....  | 84  |
| Sommerfeld und die neuen Zentren .....   | 84  |
| Eine neue Elite .....  | 87  |
| Wolfgang Pauli .....   | 88  |
| Werner Heisenberg .....  | 89  |
| Die «Bohr-Festspiele» .....  | 90  |
| Gruppendynamik im Expeditionskorps .....   | 93  |
| Ehrgeiz und Rivalität .....  | 95  |
| «Besetzungsklatsch» .....  | 97  |
| Generationenwechsel in der theoretischen Physik .....                                | 100 |
| Ein neues Theoretikerprofil .....  | 100 |
| Ein Netzwerk für die «moderne Atomtheorie» .....                                     | 102 |
| <b>5. Die internationale Verbreitung der theoretischen Physik</b> .....              | 105 |
| «Education on an international scale» .....  | 106 |
| Reisestipendien .....  | 108 |
| Sommerschulen in USA .....   | 109 |
| Die Expansion der amerikanischen Physik .....  | 112 |
| Internationalisierung als Mittel nationaler Kulturpolitik .....                      | 116 |
| Deutsch-sowjetische Wissenschaftsbeziehungen .....                                   | 116 |
| Kulturimperialismus .....  | 118 |
| Sommerfelds Weltreise .....  | 119 |
| Tagebuchnotizen von einer Kulturmission .....  | 121 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>6. Anwendungen der Quantenmechanik</b> .....   | 124 |
| Ein Universalinstrument .....   | 124 |
| Sommerfelds Elektronentheorie der Metalle .....   | 126 |
| Die ersten quantenmechanischen Doktorarbeiten .....   | 130 |
| Die Entstehung neuer Hybridwissenschaften .....   | 134 |
| Quantenchemie .....   | 134 |
| Molekularbiologie .....   | 141 |
| Astrophysik .....   | 144 |
| <b>7. Happy Thirties? Physiker im Exil</b> .....  | 147 |
| Die Vertreibung theoretischer Physiker aus München .....  | 149 |
| Exil in der Sowjetunion: Werner Romberg und Herbert<br>Fröhlich .....                             | 150 |
| Empfehlungen für Hans Bethe .....   | 153 |
| Protektion für eine Elite .....   | 156 |
| Stellensuche für «unsere jungen Physiker» .....   | 158 |
| Zuflucht in Provinzuniversitäten .....  | 163 |
| «Hinausgestoßen ... in den leeren Raum» .....   | 164 |
| Die Emigrantengeneration der Fünfzigjährigen .....  | 165 |
| Emigration ins Außenseiter-Dasein .....   | 170 |
| <b>8. Die Verlagerung der Schwerpunkte theoretischer Physik<br/>in den dreißiger Jahren</b> ..... | 173 |
| Neue Zentren der Festkörpertheorie .....  | 173 |
| Massachusetts Institute of Technology (MIT) .....   | 174 |
| Princeton .....   | 178 |
| Bristol .....   | 181 |
| Das Aufkommen der Kernphysik .....  | 186 |
| Goldgräbermentalität in der Kernphysik .....  | 188 |
| Die Entstehung der «Bethe-Bibel» .....  | 190 |
| «A multifaceted symbiosis» .....  | 192 |
| <b>9. Die Physik im «Dritten Reich»</b> .....   | 196 |
| Praxis contra Ideologie: Die Überschätzung der «Deutschen Physik» .....                           | 198 |
| Der Kampf der «Deutschen Physik» gegen die<br>Sommerfeldschule .....                              | 199 |
| Industriephysiker als Anwälte der modernen Physik .....   | 203 |
| Zwischen Grundlagenforschung und Kriegsaufträgen .....  | 206 |
| Die Kernphysik als «Mammut-Physik» .....  | 207 |

|  |            |
|--|------------|
| Deutsche Traditionen in der Festkörperphysik .....   | 212        |
| Die Kriegsforschung eines Festkörpertheoretikers:<br>Halbleiterdetektoren für «Funkmeß» (Radar)..... | 217        |
| Die neue Allianz theoretischer Physiker mit Militär und<br>Industrie .....                           | 220        |
| <b>10. Der Krieg der Physiker .....</b>  | <b>223</b> |
| Mikrowellenradar .....   | 224        |
| Das Magnetron .....  | 225        |
| Arbeitsstil und Motivation .....   | 228        |
| Radardetektoren – Schrittmacher der Halbleiterelektronik .....                                       | 231        |
| Die Atombombe .....  | 232        |
| Von der «reinen» Theorie zum Kriegsprojekt .....   | 233        |
| Projekt Y .....  | 240        |
| Die Implosionsmethode .....  | 244        |
| Zwischen Stolz und Irritation: Die Erfahrung von Los<br>Alamos .....                                 | 247        |
| <b>11. Epilog .....</b>  | <b>250</b> |
| Im Interesse der nationalen Sicherheit .....   | 250        |
| Eine «strategische Allianz» .....  | 251        |
| Ein neuer Forschungsstil .....   | 252        |
| Kontinuität und Wandel .....   | 256        |
| Das Traditionsbewußtsein einer Elite .....   | 256        |
| Die Mystifizierung des «Atomphysikers» .....   | 261        |
| <b>Anhang .....</b>  | <b>265</b> |
| Quellenverzeichnis .....   | 265        |
| Literaturverzeichnis .....   | 265        |
| Anmerkungen zu den Kapiteln .....  | 278        |
| Personenregister .....   | 296        |
| Abbildungsnachweis .....   | 300        |