



Lars Jaeger

# Die Neu-entdeckung der Welt

Wie Genies die Wissenschaften aus ihren tiefsten Krisen in die Moderne führten

SACHBUCH

Springer

# Die Neuentdeckung der Welt

Lars Jaeger

# Die Neuentdeckung der Welt

Wie Genies die Wissenschaften aus  
ihren tiefsten Krisen in die Moderne  
führten

 Springer

Lars Jaeger  
Baar, Schweiz

ISBN 978-3-662-65385-2      ISBN 978-3-662-65386-9 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65386-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Text- und Konzeptberatung: Dr. Bettina Burchardt; Umschlaggestaltung: DeBlik, Berlin

Planung/Lektorat: Christian Gaß

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

*An meine Tochter Anika Mai*

# Danksagung

Zahlreiche Personen haben diesen Text gelesen und dabei wertvolle Verbesserungsvorschläge gemacht. Zuallererst möchte ich Bettina Burchardt danken, ohne die das Buch in dieser Form nicht möglich geworden wäre. In vielen Stunden hat sie sich dem Text und seinen Inhalten gewidmet und dies Kapitel in die Form gebracht, die es nun hat. Dann möchte ich meiner Partnerin Yuka Nakamura danken, für die emotionale und inhaltliche Unterstützung über die vielen Wochen des Schreibens. Danken möchte ich auch meiner Agentin, Frau Beate Riess, für all ihre Unterstützung und Ermutigung nicht nur für dieses Buch. Trotz all dieser Hilfe haben sich sicher der ein oder andere Fehler und zahlreiche Auslassungen nicht vermeiden lassen. Ich bitte den Leser um Entschuldigung und übernehme selbstverständlich die volle Verantwortung dafür.

# Prolog

*„Die Wissenschaft geht nicht immer vorwärts. Es ist ein bisschen wie ein Zauberwürfel. Manchmal musst du mit einem Zauberwürfel mehr Chaos anrichten, bevor du es richtig machen kannst.“*

Jocelyn Bell Burnell, Radioastronomin<sup>1</sup>

Ende des 19. Jahrhunderts waren fast alle Wissenschaftler davon überzeugt, die Gesetze der Welt und damit ihr Wesen in ihrer gesamten Tiefe ein für alle Mal verstanden zu haben. Die Gesetze Newtons galten als ewig gültige Weltformel, die Erkenntnisse auf den Gebieten des Magnetismus und der Elektrodynamik schienen das Bild aufs Schönste abzurunden. Aus dieser Haltung heraus wurde dem jungen Max Planck, der in den 1870er-Jahren einen seiner Lehrer fragte, ob er Physik studieren sollte, die Antwort gegeben, dass es auf diesem Gebiet nicht mehr viel zu entdecken gebe. Zum Glück hörte Planck nicht auf diesen Rat.

Werner Heisenberg, der in den 1920er-Jahren die Physik revolutionierte, war schon einen Schritt weiter:

*„Nur wenige wissen, wie viel man wissen muss, um zu wissen, wie wenig man weiß.“<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup> Jocelyn Bell Burnell entdeckte die Sternklasse der Pulsare, den Nobelpreis für diese Entdeckung erhielten ihre männlichen Kollegen.

<sup>2</sup> Quelle: *Fliegende Blätter*, humoristische deutsche Wochenschrift, 1845–1944. Heisenberg griff hier wahrscheinlich auf Sokrates zurück, dessen Satz „Ich weiß als Nicht-Wissender“ bzw. „Ich weiß, dass ich nicht weiß“ oft fälschlicherweise als „Ich weiß, dass ich *nichts* weiß“ zitiert wird.

Sogar das mühsam errungene und als sicher geglaubte Wissen erwies sich als volatil. Was frühere Forschergenerationen für absolut wahr hielten, ist es in den allermeisten Fällen für uns heute nicht mehr. Wissenschaftler haben diese Lektion gelernt, sie gehen heute explizit davon aus, dass Wissen stets nur temporär korrekt sein kann; das Gültige kann sich jederzeit als falsch erweisen.

Diese Abkehr von ewigen Wahrheitsansprüchen begann Ende des 19. Jahrhunderts und löste eine umfassende Krise in den Wissenschaften aus. In den 80 Jahren von 1870 bis 1950, einem Zeitraum, der ein Wimpernschlag in der Geschichte der Menschheit ist und nicht viel mehr als ein Menschenleben umfasst, fand die wohl größte Denkrevolution aller Zeiten statt. Sie war weit einschneidender als die Paradigmenwechsel von Renaissance und Aufklärung (auch wenn man in Geschichtsbüchern der Schule wenig davon erfährt). Begleitet wurde diese Krise der Wissenschaften von zwei Weltkriegen, dem Untergang der tradierten Gesellschaftsordnungen sowie einer Neuordnung der Welt.

Wo die Not groß ist, ist die Rettung nicht fern. Ab Ende des 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wirkte eine Reihe wissenschaftlicher Genies von atemberaubender Kreativität, die letztendlich die Wissenschaften aus dieser Krise führten. Dieses Buch beschreibt ihr Wirken und begleitet die Wissenschaft auf ihrer so aufregenden wie bizarren Reise in die Moderne. Auf ihr begegnen wir unter anderem dem mathematischen und physikalischen Genie James Maxwells, den in schwere psychische Kämpfe verstrickten Geistesgrößen Georg Cantor und Ludwig Boltzmann, dem in Glaubens- wie Wissenschaftsfragen so bewegten Charles Darwin, dem Revolutionär wider Willen Max Planck, dem Schweizer Revolutionär Albert Einstein, zahlreichen genialen Knabenphysikern um Niels Bohr, die im Alter von nicht viel mehr als 20 Jahren die Welt der Physik endgültig umstürzten, und nicht zuletzt den mathematischen Genies John von Neumann, Kurt Gödel, Alan Turing und Emmy Noether, deren revolutionäre Gedanken auch vor den Grundzügen der Logik nicht haltmachten.

Dieses Buch ist in zwei Teile gegliedert. Die Kapitel eins bis fünf beschreiben die Phase, die ungefähr auf den Zeitraum zwischen 1870 und 1925 einzugrenzen ist und in der nahezu zeitgleich in Physik, Mathematik, Biologie bis hin zur Psychologie Entwicklungen stattfanden, die zu den tiefsten Krisen der jeweiligen Fachbereiche führten. Die Kapitel sechs



bis zwölf werfen ein Licht auf die genannten Wissenschaften in den anschließenden Jahren bis 1950, die den Durchbruch in die Moderne brachten. In diese Zeit fällt auch die entscheidende Wende von einer an Theorie und Philosophie ausgerichteten Wissenschaft hin zur ihrer praktischen und anwendungsbezogenen Orientierung.

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Die große Verwirrung

1	Newton's Weltformel, die keine war	3
2	Der Kampf ums Atom: Von Boltzmann bis Einstein	21
3	Die Mathematik wird paradox	41
4	Darwins Zögern und Mendels Fleiß	63
5	Kein Boden mehr unter den Füßen	81

## Teil II Genies erschaffen eine neue Welt

6	Knabenphysik	107
7	Einstein und Schrödinger gegen Bohr und Heisenberg	125
8	Die endgültige Auflösung aller Materie	147
9	Die Mathematik wird zur Supermacht	167
10	Die Architektur des Lebens wird entschlüsselt	191
11	Der Pyrrhus-Sieg der Big Science	211
12	Was ist der Mensch?	233

	Epilog: Die fünfte Tugend der Wissenschaften	255
--	--	-----

	Literatur	259
--	-----------	-----