

Unbestimmt und relativ?

Helmut Fink · Meinard Kuhlmann  
(Hrsg.)

# Unbestimmt und relativ?

Das Weltbild der modernen Physik

 Springer

*Hrsg.*  
Helmut Fink  
Institut für Theoretische Physik I  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Erlangen, Deutschland

Meinard Kuhlmann  
Philosophisches Seminar  
Universität Mainz  
Mainz, Deutschland

ISBN 978-3-662-65643-3      ISBN 978-3-662-65644-0 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65644-0>

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 2023

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, Übersetzungen, 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.

© eicronic, shutterstock

Planung/Lektorat: Caroline Strunz  
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

# Unbestimmt und relativ? Das Weltbild der modernen Physik – Vorwort

Die Beiträge dieses Buches gehen überwiegend auf ein populärwissenschaftliches Symposium zurück, das unter gleichem Titel von 20. bis 22. September 2019 im Aufseß-Saal des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg stattfand. Veranstalter waren die drei Organisationen, deren Logos unten zu sehen sind: die Heisenberg-Gesellschaft e. V., die Arbeitsgemeinschaft Philosophie der Physik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), sowie das gemeinnützige Institut für populärwissenschaftlichen Diskurs KORTIZES gGmbH. Einige der damaligen Vorträge sind bei Auditorium Netzwerk als Mitschnitt auf DVD erhältlich. Zwei Beiträge in diesem Buch (Bartels und Passon) wurden zusätzlich aufgenommen.

Dieses Buch ist ein Sammelband, kein Lehrbuch. Die Beiträge bauen nicht aufeinander auf, sondern sind unabhängig voneinander lesbar. Kriterien bei der Themenwahl waren Grundlagencharakter, Weltbildrelevanz und Philosophiebezug. Der Anspruch ist eher systematisch als historisch und eher langfristig als tagesaktuell. Zielgruppe sind alle wachen Personen, die sich ernsthaft für die angesprochenen Fragen interessieren. Die Autoren wenden sich an ein breites Publikum. Die verbliebenen Formeln dienen der Einladung, nicht der Abschreckung.

Unser Dank gilt den genannten Organisationen für die Durchführung des Nürnberger Physik-Symposiums sowie Frau Dr. Lisa Edelhäuser, Frau Carola Lerch und Frau Caroline Strunz vom Springer Verlag für die freundliche und kompetente Betreuung. Ein ganz besonderer Dank gebührt den in aller Regel vielbeschäftigten Autoren für ihre Bereitschaft, an diesem Projekt

**VI Unbestimmt und relativ? Das Weltbild der modernen Physik – Vorwort**

mitzuwirken. Möge das vorliegende Resultat ihrer und unserer Arbeit zum öffentlichen Verständnis der modernen Physik positiv beitragen.

Nürnberg und Mainz  
im April 2022

Die Herausgeber



HEISENBERG  
GESELLSCHAFT



**KORTIZES**  
Institut für populär-  
wissenschaftlichen Diskurs

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung: Wechselwirkungen zwischen Physik und Philosophie</b>	1
<i>Helmut Fink</i>	
<b>Revolution mit Hindernissen: Der steinige Weg von der neuen Physik zu einem neuen Weltbild</b>	15
<i>Manfred Stöckler</i>	
<b>Vom geometrischen zum dynamischen Ansatz: Relativitätstheorien und die Natur von Raum und Zeit</b>	51
<i>Andreas Bartels</i>	
<b>Das Messproblem der Quantentheorie und die Vielfalt der Interpretationen – eine kritische Bewertung</b>	65
<i>Meinard Kuhlmann</i>	
<b>Bloß ungenau oder falsch? – Laborsprache und verborgene Variablen</b>	93
<i>Reinhard Werner</i>	
<b>Von Einzelgängern und Teamplayern: Wie sich Fermionen und Bosonen in unserer Alltagswelt bemerkbar machen</b>	113
<i>Gert-Ludwig Ingold</i>	
<b>Lichtteilchen?: Ein Versuch, etwas Licht auf Photonen zu werfen</b>	127
<i>Oliver Passon</i>	

<b>Symmetrie und Symmeriebrechung: Grundlagen und Weltbild der Physik</b>	149
<i>Klaus Mainzer</i>	
<b>Das Standardmodell – Oder: Nichts hält länger als ein Provisorium</b>	167
<i>Robert Harlander</i>	
<b>Gibt es Grenzen der physikalischen Naturbeschreibung? – Die Sehnsucht nach einer vereinheitlichten Theorie</b>	181
<i>Claus Kiefer</i>	
<b>Gibt es grundsätzliche Erkenntnisgrenzen der Physik? – Realistische vs. instrumentalistische Interpretationen</b>	193
<i>Paul Hoyningen-Huene</i>	
<b>Kontroversen um Universen: Sind Multiversum-Szenarien ein legitimer Teil der Wissenschaft?</b>	209
<i>Rüdiger Vaas</i>	
<b>Die Autoren</b>	225