

T  
Philip Ball

# Chemie der Zukunft – Magie oder Design?

übersetzt von  
Martin Reinecke, Annette Gabriel-Reinecke,  
Michael Bär, Thomas Kellersohn  
und Peter Ripplinger

publik Deutschland), 1996

Deutschland)

urt,

7 10010-4606 (USA)

-ku, Tokyo 113 (Japan)



Weinheim · New York · Basel · Cambridge · Tokyo

T 126

Philip Ball: Designing the Molecular World, Chemistry of the Future  
German translation  
Original English language edition  
© Copyright 1994 by Princeton University Press



Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autor, Übersetzer und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Lektorat: Eva Schweikart  
Übersetzer: Dipl.-Chem. Martin Reinecke, Annette Gabriel-Reinecke, Dr. Michael Bär, Dr. Thomas Kellersohn, Dr. Peter Ripplinger  
Redaktion: Dr. Gisela Sauer  
Herstellerische Betreuung: Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Hans-Jochen Schmitt

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Ball, Philip:**

Chemie der Zukunft – Magie oder Design? / Philip Ball. Übers.  
von Martin Reinecke ... – Weinheim ; New York ; Basel ;  
Cambridge ; Tokyo : VCH, 1996

ISBN 3-527-29387-6

© VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-69451 Weinheim (Bundesrepublik Deutschland), 1996

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, daß diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche markiert sind.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers. Registered names, trademarks, etc. used in this book, even when not specifically marked as such, are not to be considered unprotected by law.

Umschlaggestaltung: Grafik-Design Schulz, D-67136 Fußgönheim

Satz: Graphik & Text Studio Dr. Wolfgang Zettlmeier – Hubert Kammerer, D-93164 Laaber-Waldetzenberg

Druck: strauss offsetdruck GmbH, D-69509 Mörlenbach

Bindung: Großbuchbinderei J. Schäffer, D-67269 Grünstadt

Printed in the Federal Republic of Germany

# Inhalt

...gt das nicht zuletzt an der  
...er Arbeiten zuteil wurde.  
...weise und Hilfe gilt beson-  
...es Knobler, Mark Davis,  
...uller, Fleming Crim, Ste-  
...igogine. Ohne die stetige  
...ature – allen voran Laura  
...ühne Unternehmen heran-  
...iversity Press – vor allem  
... – haben mich immer wie-  
...cklich wert ist. Sue Fox und  
...hre Hilfe bei den Illustra-  
...die Vergangenheit zurück-  
...olin McCarthy, Kit Heas-  
...cht umhin, Julia für ihre  
...späten Abend- und frühen

Philip Ball

London, im September 1993

## Einführung: Vom nutzbringenden Umgang mit den Elementen 1

### Teil I Tradition im Wandel

- 1 **Wie alles zusammenpaßt**  
Die Architektur der Moleküle 13
- 2 **Barrieren überwinden**  
Wie man chemische Reaktionen beschleunigen kann 59
- 3 **Auf frischer Tat ...**  
Der muntere Reigen der Atome und seine Voyeure 93
- 4 **Geordnet oder nur fast geordnet**  
Wenn Atome und die Geometrie aufeinandertreffen 125

### Teil II Neue Produkte, neue Wirkungsweisen

- 5 **Perfekte Gastgeber und willkommene Gäste**  
Moleküle, die einander erkennen und sich  
von selbst zusammenfügen 161
- 6 **Metalle aus Molekülen**  
Die Elektronik wird organisch 205
- 7 **Eine weiche und klebrige Welt**  
Der Zauber der Selbstorganisation in der  
Kolloidchemie 238

Teil III Chemie als komplexes Geschehen

8 **Die chemischen Anfänge**  
Wie die Chemie lebendig wurde 285

9 **Fernab vom Gleichgewicht**  
Fraktale, Chaos und komplexe Strukturen  
in der Chemie 321

10 **Die Verwandlung der Erde**  
Die Atmosphärenchemie und ihre Krisen 360

Literatur 391

Register 403