

LIVES IN CHEMISTRY – LEBENSWERKE IN DER CHEMIE

Große Ziele in der chemischen Forschung zu erreichen, erfordert oft lange Zeiträume. Der Forschungsprozess – von der Hypothese über das Experiment hin zur Interpretation – besteht in der Chemie dabei häufig aus vielen, raschen Schritten, die für sich schneller gegangen sind als in den Nachbardisziplinen. Wie sich daraus ein wissenschaftliches Lebenswerk ergibt, ist Gegenstand der Darstellungen dieser Reihe.

Ein vom Vorstand der Fachgruppe Geschichte der Chemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) bestimmter Beirat lenkt die Reihe. Das Projekt wird von Dr. Karl Reuter (RCA, Freiburg i. Br.) gefördert. Wie es zu all dem kam, schildert Günther Maier im ersten Band der „Lebenswerke in der Chemie“. Wie die Chemie, so ist auch die Reihe selbst international, und Chemie wird umfassend definiert, schließt also viele benachbarte Disziplinen mit ein.

Leben und Werk sind in der Wissenschaft oft eng verwoben. Mit der Reihe entstehen wichtige Zeitdokumente, die anregend, lehrreich und unterhaltend sind – dabei so unterschiedlich, wie Menschen nur sein können.

Danke allen, die die Realisierung der Idee unterstützen.

Katharina Fromm
Peter Gölitz
Ralf Hahn
Henning Hopf
Günther Maier
(Ehrenmitglied)
Martin Oestreich
Carsten Reinhardt
Eva E. Wille

Berlin, im Januar 2023
Carsten Reinhardt,
Vorsitzender des Beirats

BISLANG IN DER REIHE ERSCHIENEN

GÜNTHER MAIER
DAS WAR'S – ERINNERUNGEN EINES DOKTORVATERS (2021)

GERHARD ERTL
MEIN LEBEN MIT DER WISSENSCHAFT (2021)

HENRI BRUNNER
BILD UND SPIEGELBILD: KLEINER UNTERSCHIED – GROSSE AUSWIRKUNGEN (2021)

DIETER OESTERHELT UND MATHIAS GROTE
LEBEN MIT LICHT UND FARBE – EIN BIOCHEMISCHES GESPRÄCH (2022)

STEPHEN B. H. KENT
INVENTING SYNTHETIC METHODS TO DISCOVER HOW ENZYMES WORK (2022)

FRANZ EFFENBERGER
VON AROMATEN UND HETEROCYCLLEN ZUR BIO- UND NANOTECHNOLOGIE (2023)

GERHARD ERTL
MY LIFE WITH SCIENCE (2023)

DIE WERKE DER INTERNATIONALEN REIHE SIND EINE HOMMAGE AN
AUSGEZEICHNETE FORSCHUNG, ERZÄHLEN LEHRREICH UND ANREGEND,
WIE SIE GELANG, UND WOLLEN DIE NÄCHSTEN GENERATIONEN FÜR
DIE ZUKUNFT INSPIRIEREN.

DIE BUCHREIHE „LEBENSWERKE IN DER CHEMIE“ ERHIELT EINE
GOLDPRÄMIERUNG DER STIFTUNG BUCHKUNST UND GEHÖRT DAMIT
ZU DEN „SCHÖNSTEN DEUTSCHEN BÜCHERN“.

L-I-C.ORG

FRANZ EFFENBERGER

VON

AROMATEN UND
HETEROCYCLLEN

ZUR

BIO- UND
NANOTECHNOLOGIE

BIBLIOGRAPHISCHE INFORMATION DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOTHEK

DIE DEUTSCHE NATIONALBIBLIOTHEK VERZEICHNET DIESE PUBLIKATION IN DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOGRAFIE; DETAILLIERTE BIBLIOGRAFISCHE DATEN SIND ÜBER [HTTP://DNB.DNB.DE](http://dnb.dnb.de) ABRUFBAR.

LIVES IN CHEMISTRY – LEBENSWERKE IN DER CHEMIE

HERAUSGEGEBEN VOM BEIRAT DER FACHGRUPPE GESCHICHTE DER CHEMIE IN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER (GDCh)
ISSN 2747-8696

//////////
/
/ L-I-C.ORG /
/
//////////



GESTALTUNG UND SATZ

ANDREAS TÖPFER, BERLIN ([WWW.ANDREASTOEPFER.DE](http://www.andreastoepper.de))

DRUCK UND BUCHBINDERISCHE VERARBEITUNG

LIVONIA PRINT, SIA, JŪRKALNES IELA 15/25, 1046 RIGA ([WWW.LIVONIAPRINT.LV](http://www.livoniaprint.lv))

1. AUFLAGE 2023

© 2023 GNT-VERLAG GMBH, LASIUSZEILE 2, 13585 BERLIN ([WWW.GNT-VERLAG.DE](http://www.gnt-verlag.de))
ALLE RECHTE VORBEHALTEN INKLUSIVE DES RECHTES AUF REPRODUKTION IM GANZEN ODER IN TEILEN UND IN JEDLICHER FORM.
DAS VORLIEGENDE WERK WURDE SORGFÄLTIG ERARBEITET. DENNOCH ÜBERNEHMEN AUTOR UND VERLAG FÜR DIE RICHTIGKEIT VON ANGABEN SOWIE EVENTUELLE DRUCKFEHLER KEINE HAFTUNG.

ISBN 978-3-86225-130-8 (HARDCOVER)
ISBN 978-3-86225-551-1 (E-BOOK/PDF)
ISBN 978-3-86225-562-7 (E-BOOK/EPUB)
[HTTPS://DOI.ORG/10.47261/1551](https://doi.org/10.47261/1551)

UMSCHLAGABBILDUNG

EIN TITELBILD DER ANGEWANDTEN CHEMIE IM JAHR 1988 ZIERTE EIN KONJUGIERTES POLYEN, DAS AN SEINEN BEIDEN ENDEN MIT EINEM ANTHRACEN UND EINEM PORPHYRIN-REST SUBSTITUIERT IST. DIE SYNTHESE UND PHOTOCHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG DES INTRAMOLEKULAREN ENERGIETRANSFERS WAREN EIN PIONIERBEITRAG ZUR MOLEKULAR-ELEKTRONIK.

AUTORENFARBE

FÜR JEDES BUCH WÄHLEN VERLAG, GRAPHIKER UND AUTOR EINE BESONDERE FARBE AUS DEM PANTONEFÄCHER, IN DIESEM WERK PANTONE 638 U, UND SETZEN DAMIT WEITERE PERSÖNLICHE AKZENTE. DAMIT WIRD DAS SCHAUEN UND LESEN VOM SCHUBER ÜBER DEN UMSCHLAG, DIE TEXTE UND BILDER BIS ZU DEN ANHÄNGEN ZUM ERLEBNIS.

PAPIER

DAS VERWENDETE PAPIER MUNKEN PRINT WHITE 15 STEHT FÜR NACHHALTIGE FORSTWIRTSCHAFT UND VEREINT DIE BESTEN EIGENSCHAFTEN VON HOLZFREIEM UND HOLZHALTIGEM PAPIER MITEINANDER. (EU ECOLABEL, FSC-C020637).

TYPOGRAPHIE

DIE URFORM DER VERWENDETEN AKZIDENZ GROTESK NEXT ENTSTAND 1880 AUS DER HAND DES KÖNIGLICH-PREUSSISCHEN SCHRIFTSCHNEIDERS FERDINAND THEINHARDT ALS „ROYAL GROTESK“. GANZ IM STIL DER ZEIT WURDEN AUS IHR DIE PUBLIKATIONEN DER PREUSSISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN GESETZT. SERIFENLOSE TYPEN FANDEN VOR BEGINN DES 20. JAHRHUNDERTS OFTMALS IM WISSENSCHAFTLICHEN SCHRIFTWERK VERWENDUNG. IM KONTRAST WIRD DIE LEICHT LESBARE SERIFENSCHRIFT CENTURY SCHOOLBOOK VERWENDET.

GRAPHIKDESIGN

ANDREAS TÖPFER IST FREIER GRAPHIKDESIGNER, ILLUSTRATOR UND ZEICHNER. ER GRÜNDETE 2003 MIT DANIELA SEEL DEN VERLAG KOOKBOOKS UND IST VISUELLER REDAKTEUR FÜR DAS NORWEGISCHE LITERATUR- UND KULTURMAGAZIN VAGANT. SEINE ARBEITEN WURDEN VIELFACH U.A. MIT DEM PREIS DER STIFTUNG BUCHKUNST AUSGEZEICHNET UND INTERNATIONAL AUSGESTELLT.

SPRACHE

IN DIESEM BUCH WIRD DAS GENERISCHE MASKULINUM VERWENDET. KEINESFALLS SIND DAMIT DISKRIMINIERUNGEN BEABSICHTIGT.

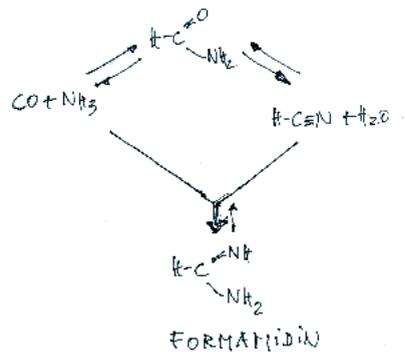
 **Vorbemerkungen 11**



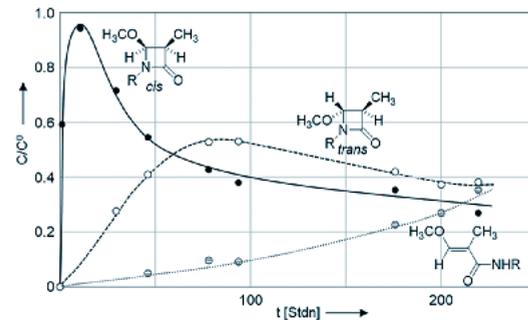
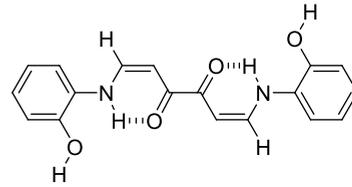
1 Von der Kindheit im Altvatergebirge, über die Vertreibung zum Chemie-Studium 25



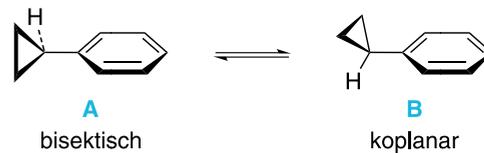
2 Azapurine, „Wunderreagenz“ Formamid, Purinsynthese und Dimethylformamid/Dimethylsulfat-Komplexe 39



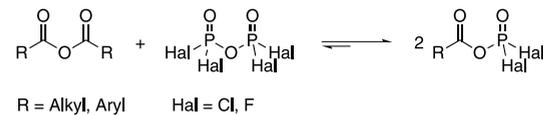
3 Enolether – Alternative zu Enaminen in der Synthese 53



4 Symmetrische Triamino-benzole-Modellverbindungen der elektrophilen Substitution und Oxidation von Aromaten 65

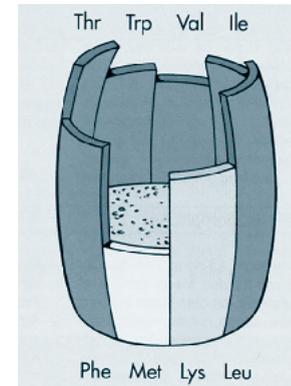


5 Elektrophile Agentien – neue Entwicklungen und präparative Anwendungen 83

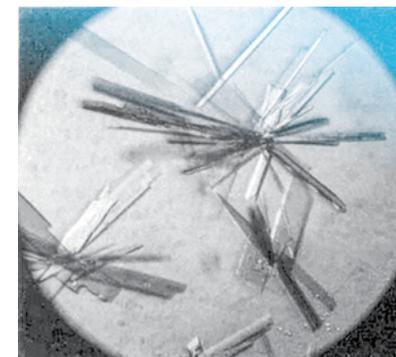
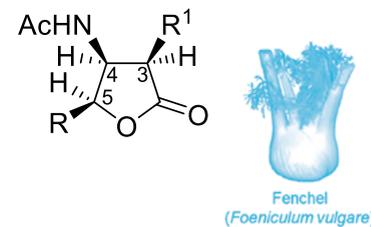


6 Unkonventionelle Aromaten- und Heteroaromaten-Substitutionen 101

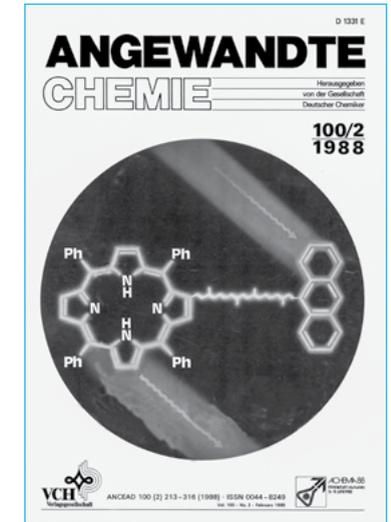
7 α -Aminosäuren – neue Synthesen und Reaktionen 113



8 Hydroxynitril-Lyasen – Gewinnung, Struktur, Anwendungen – und Synthesen chiraler Wirkstoffe 127



9 Molekularelektronik und selbstorganisierende Monoschichten (SAMs) 157



10 Skilehrer, Hochschullehrer, Forscher und Rektor 193



 **Anhang 221**

- Vita 223
- Chemistree 224
- Laborjournal 229
- Manuskript 233
- Publikationen 236
- Patente 250
- Inhaltsverzeichnis 255
- Links 262
- Bildquellen 265
- Personen 266

