

SÖNKE ALBERS  
OLIVER GASSMANN

**HANDBUCH**  
**TECHNOLOGIE-**  
**UND INNOVATIONS-**  
**MANAGEMENT**



Sönke Albers / Oliver Gassmann (Hrsg.)

Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement

Sönke Albers / Oliver Gassmann (Hrsg.)

# **Handbuch Technologie- und Innovations- management**

Strategie – Umsetzung – Controlling



Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

**Prof. Dr. Dr. h. c. Sönke Albers** ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre und Marketing  
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und Direktor des Instituts für Innovationsforschung.

**Prof. Dr. Oliver Gassmann** ist Professor für Technologiemanagement und Direktor des Instituts für  
Technologiemanagement an der Universität St. Gallen.

1. Auflage September 2005

Alle Rechte vorbehalten

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2005

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 2005

Lektorat: Barbara Roscher / Jutta Hinrichsen

Der Gabler Verlag ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media.

[www.gabler.de](http://www.gabler.de)



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

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk  
berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im  
Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher  
von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Regine Zimmer, Dipl.-Designerin, Frankfurt am Main

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Wilhelm & Adam, Heusenstamm

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

ISBN 978-3-322-90787-5

ISBN 978-3-322-90786-8 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-90786-8

Innovationen und neue Technologien generieren Mehrwert und zeigen Wege aus der Kostenfalle heraus. In hoch entwickelten Ländern, wie z.B. USA, Deutschland und Schweiz, findet nur die Hälfte des Wachstums über Arbeit und Kapital statt; die andere Hälfte findet über Technologie und Innovation statt. Studien zeigen, dass innovative Unternehmen im Durchschnitt höhere Margen erzielen. 'Deutschland soll wieder ein Land der Ideen werden', forderte daher Bundespräsident Köhler bei seiner Antrittsrede. Doch Ideen alleine reichen nicht, viele Fragen sind hier noch offen: Wie sollen neue Technologien und Innovationen geführt werden? Welche Technologien soll man auswählen? Wie wird Innovation organisiert? Wie werden Innovationsprozesse effektiv und effizient geführt? Wie soll man Innovationen vermarkten? Welche Methoden stehen zur Verfügung, welche haben sich bewährt? Wie lassen sich Innovationen wirksam schützen?

Die Anforderungen an das Management von Innovationen haben sich in den letzten Jahren deutlich verändert: Weitere Globalisierung des Wettbewerbs, Fragmentierung der Märkte und zunehmende Individualisierung der Kundenwünsche erfordern eine höhere Produktvielfalt und oft kürzere Innovationszyklen. Auf der anderen Seite steigen Komplexität und Dynamik der Technologieentwicklung stark an; die „low hanging fruits“ sind schon lange gewonnen, eskalierende F&E-Kosten und steigende Kommerzialisierungsrisiken von Innovationen sind unmittelbare Folgen.

Mit zunehmender Technologiedynamik wird das Technologie- und Innovationsmanagement zu einer zentralen Funktion der Unternehmensführung, in zahlreichen Branchen sogar die wichtigste Führungsfunktion eines Unternehmens zur Schaffung von komparativen Wettbewerbsvorteilen. Die betriebswirtschaftlichen Perspektiven auf das Management von Technologie und Innovation spiegeln einen Querschnitt durch die gesamte Betriebswirtschaftslehre wider.

Das *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement* richtet sich an Führungskräfte, die für Innovationsaktivitäten und Unternehmensentwicklung verantwortlich sind oder diese planen. Wissenschaftlern und Studenten bietet es eine Erfassung des State-of-the-Art und liefert damit Anregungen für die eigene Arbeit. Durch das Handbuch werden auf einer breiten Basis der derzeitige Stand der Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis sowie die zukünftigen Hauptentwicklungsrichtungen im Technologie- und Innovationsmanagement dokumentiert. Innovationsmanagement ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, bei dem eine Vielfalt unterschiedlicher Wissenschaften wie Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie Psychologie zusammenwirken.

Das Handbuch gliedert sich in die Kapitel

1. Einführung
2. Strategisches Management von Innovationen
3. Forschung und Entwicklung als Produktion von Innovationen
4. Vermarktung von Innovationen
5. Organisation von Innovationen
6. Finanzierung und Controlling von Innovationen
7. Trends im Technologie- und Innovationsmanagement
8. Praxis-Beispiele

Mit den ersten sechs Kapiteln werden alle Aspekte des Technologie- und Innovationsmanagement von der Erstellung (F&E) über die Vermarktung bis hin zur Finanzierung und Organisation behandelt. Mit den letzten beiden Kapiteln Trends und Praxis-Beispiele wird gleichzeitig Wert darauf gelegt, die aktuellen Themen aufzugreifen und deren Umsetzung in der Praxis zu beschreiben.

Unser herzlicher Dank gilt den 64 Autoren, welche ihre wertvolle Zeit in die Erstellung der insgesamt 45 Beiträge investiert haben. Bei den Autoren handelt es sich einerseits um die renommiertesten Wissenschaftler auf dem jeweiligen Gebiet im deutschsprachigen Raum, wobei deren Lehrstühle von Boston bis Peking reichen. Andererseits sind Führungskräfte aus unterschiedlichen Branchen vertreten. Die Autoren garantieren ein hohes Maß an praxisbezogener und theoretischer Problemorientierung. Durch ihre Beiträge ist es gelungen, die Themen im Technologie- und Innovationsmanagement kompetent und fundiert auf zu bereiten

Ganz besonderer Dank für die tatkräftige Unterstützung der Redaktion gilt unseren Mitarbeitern, den Herren Dipl.-Kfm. Florian Söhnchen und Dipl.-Ing. Christoph Kausch. Ohne deren engagierten Einsatz wäre das Buch nicht zeitgerecht fertig geworden. Zuletzt schulden wir auch Frau Barbara Roscher und Frau Jutta Hinrichsen vom Gabler Verlag unseren Dank für die konstruktive Begleitung des Buches.

Kiel und St. Gallen

Sönke Albers und Oliver Gassmann

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V
Inhalt.....	VII
Autorenverzeichnis.....	XIII

## **Teil 1: Einführung**

*Sönke Albers und Oliver Gassmann*

Technologie- und Innovationsmanagement .....	3
--	---

*Jürgen Hauschildt*

Dimensionen der Innovation .....	23
----------------------------------	----

*Barbara Breitschopf, Ina Haller und Hariolf Grupp*

Bedeutung von Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit.....	41
--	----

*Klaus Brockhoff*

Management des Wissens als Hauptaufgabe des Technologie- und Innovationsmanagements .....	61
--	----

## **Teil 2: Strategisches Management von Innovationen**

*Hans-Jörg Bullinger und Karl-Christof Renz*

Forschungs- und Entwicklungsstrategien .....	83
--	----

*Achim Walter*

Technologietransfer .....	101
---------------------------	-----

*Franz Liebl*

Technologie-Frühaufklärung.....	119
---------------------------------	-----

## Inhaltsverzeichnis

*Marc Gruber und Joachim Henkel*  
Corporate Venturing.....137

*Alexander Gerybadze*  
Management von Technologieallianzen und Kooperationen .....155

*Dietmar Harhoff*  
Strategisches Patentmanagement.....175

*Gerhard Schewe*  
Produktimitation als Innovationsstrategie.....193

*Oliver Gassmann und Marcus Matthias Keupp*  
Globales Management von Innovation .....207

### **Teil 3: Forschung und Entwicklung als Produktion von Innovationen**

*Dieter Spath und Karl-Christoph Renz*  
Technologiemanagement .....229

*Holger Ernst*  
Neuproduktentwicklungsmanagement .....247

*Cornelius Herstatt und Christian Lüthje*  
Quellen für Neuproduktideen.....265

*Horst Geschka und Gudrun Lantelme*  
Kreativitätstechniken.....285

*Martin G. Möhrle*  
Werkzeuge für Entwicklungsmethodiken .....305

*Jan Marco Leimeister, Tilo Böhmman und Melmut Krcmar*  
IT- Unterstützung bei der Innovationsentwicklung .....323

*Stefan Thomke*  
Experimentation Strategies and Technological Change.....341

**Teil 4:  
Vermarktung von Innovationen**

*Henrik Sattler*  
Präferenzforschung für Innovationen ..... 361

*Andreas Herrmann und Dorothea Schaffner*  
Planung der Produkteigenschaften ..... 379

*Marc Fischer*  
Timing der Markteinführung von Innovationen ..... 397

*Sönke Albers*  
Diffusion und Adoption von Innovationen ..... 415

*Torsten J. Gerpott*  
Prognose des Markterfolgs von Produktinnovationen ..... 435

**Teil 5:  
Organisation von Innovationen**

*Hans Georg Gemünden und Katharina Hölzle*  
Schlüsselpersonen der Innovation ..... 457

*Sören Salomo und Nils Mensel*  
Initiativen für Innovationen ..... 475

*Thomas Lechler*  
Projektmanagement ..... 493

*Martin Högl*  
Führung von Innovationsteams ..... 511

*Martin Benkenstein und Stephanie Steiner*  
Schnittstellenmanagement im Innovationsprozess ..... 529

*Maximilian von Zedtwitz*  
Inkubatoren für die Kommerzialisierung neuer Technologien ..... 547

**Teil 6:  
Finanzierung und Controlling von Innovationen**

*Jens Leker*  
F&E Controlling.....567

*Jörn Littkemann*  
Innovationscontrolling .....585

*Michael Schefczyk*  
Innovationsfinanzierung und Venture Capital Markt.....603

**Teil 7:  
Trends im Technologie- und Innovationsmanagement**

*Thomas Ritter*  
Innovationsnetzwerke .....623

*Roman Boutellier und Andreas Biedermann*  
Systementwickler und Modullieferanten.....641

*Günther Schuh und Thomas Friedli*  
Service-Innovation .....659

*Tobias Kollmann*  
Innovationsmanagement in der Net Economy - E-Business .....677

*Nikolaus Franke*  
Open Source & Co.: Innovative User-Netzwerke. ....695

*Elgar Fleisch und Frédéric Thiesse*  
Betriebswirtschaftliche Perspektiven des Ubiquitous Computing .....713

**Teil 8:  
Praxis-Beispiele**

<i>Tom Sommerlatte und Jochen Krautter</i> Innovationsportfolio-Management.....	733
<i>Thomas Müller-Kirschbaum</i> Kunden als Innovationsmotor bei Henkel.....	747
<i>Heinrich Stuckenschneider und Thomas Schwair</i> Strategisches Innovations-Management bei Siemens.....	763
<i>Martin Stahl und Markus Seidel</i> Empathic Design in der BMW Group .....	781
<i>Sabine Bernotat-Danielowski</i> Technologie-Portfoliomanagement in der Pharmaindustrie.....	799
<i>Martin A. Bader und Donat Bischof</i> Intellectual Property Management in der Finanzdienstleistungsbranche.....	815
Stichwortverzeichnis.....	833

## Autorenverzeichnis

*Prof. Dr. Dr. h.c. Sönke Albers* ist Inhaber des Lehrstuhls für Innovation, Neue Medien und Marketing an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, [albers@bwl.uni-kiel.de](mailto:albers@bwl.uni-kiel.de).

*Martin A. Bader* ist European Patent Attorney und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen, Dufourstraße 40a, 9000 St. Gallen, [Martin.Bader@unisg.ch](mailto:Martin.Bader@unisg.ch).

*Donat Bischof* ist Intellectual Property Manager bei der Swiss Reinsurance Company in Zürich, Mythenquai 50/60, 8022 Zürich, Switzerland, [donat\\_bischof@swissre.com](mailto:donat_bischof@swissre.com).

*Prof. Dr. Martin Benkenstein* ist Leiter des Instituts für Marketing & Dienstleistungsforschung an der Universität Rostock, Ulmenstraße 69, 18051 Rostock, [martin.benkenstein@wisofak.uni-rostock.de](mailto:martin.benkenstein@wisofak.uni-rostock.de).

*Dr. Sabine Bernotat-Danielowski* ist Vice President Business Analysis bei Daiichi Medical Research, Inc., One Maynard Drive, Park Ridge, New Jersey 07656, U.S.A., [Sabine-Bernotat@DMR.Daiichius.com](mailto:Sabine-Bernotat@DMR.Daiichius.com).

*Dipl. Ing. Andreas Biedermann* ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement an der ETH Zürich, Kreuzplatz 5, 8032 Zürich, [abiedermann@ethz.ch](mailto:abiedermann@ethz.ch).

*Dr. Tilo Böhmman* ist wissenschaftlicher Assistent und Habilitand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München, Boltzmannstr. 3, 85748 Garching b. München, [boehmann@in.tum.de](mailto:boehmann@in.tum.de).

*Prof. Dr. Roman Boutellier* ist Inhaber des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement an der ETH Zürich und ehemaliger CEO der SIG AG, Kreuzplatz 5, 8032 Zürich, [rboutellier@ethz.ch](mailto:rboutellier@ethz.ch).

*Dr. Barbara Breitschopf* ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) der Universität Karlsruhe, Waldhornstraße 27, 76128 Karlsruhe, [breitschopf@iww.uni-karlsruhe.de](mailto:breitschopf@iww.uni-karlsruhe.de).

*Prof. Dr. Dr. h.c. Klaus Brockhoff* ist Honorarprofessor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Unternehmenspolitik, an der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung in Vallendar, Burgplatz 2, 56179 Vallendar, [brockh@whu.edu](mailto:brockh@whu.edu).

*Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e.h. Dr. h.c. mult. Hans-Jörg Bullinger* ist Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft in München, Postfach 20 07 33, 80007 München, [hans-joerg.bullinger@zv.fraunhofer.de](mailto:hans-joerg.bullinger@zv.fraunhofer.de).

## Autorenverzeichnis

*Prof. Dr. Holger Ernst* ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Technologie- und Innovationsmanagement an der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung in Vallendar, Burgplatz 2, 56179 Vallendar, hernst@whu.edu.

*Dr. Marc Fischer* ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Habilitand am Lehrstuhl für Innovation, Neue Medien und Marketing an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, marc.fischer@bwl.uni-kiel.de.

*Prof. Dr. Elgar Fleisch* ist ordentlicher Professor für Informationsmanagement am Departement für Management, Technologie und Ökonomie der ETH Zürich und Direktor am Institut für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, 9000 St. Gallen, Elgar.Fleisch@unisg.ch.

*Prof. Dr. Nikolaus Franke* ist Inhaber des Lehrstuhls für Entrepreneurship und Innovation an der Wirtschaftsuniversität Wien, Nordbergstraße 15, A-1090 Wien, 7. Stock Kern A, nikolaus.franke@wu-wien.ac.at.

*Prof. Dr. Thomas Friedli* ist Professor für Technologiemanagement und Geschäftsführer des Transferzentrums für Technologiemanagement (TECTEM) an der Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, 9000 St. Gallen, thomas.friedli@unisg.ch.

*Prof. Dr. Oliver Gassmann* ist Inhaber des Lehrstuhls für Innovationsmanagement am Institut für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, 9000 St. Gallen, Oliver.Gassmann@unisg.ch.

*Prof. Dr. Hans Georg Gemünden* ist Inhaber des Lehrstuhls für Technologie- und Innovationsmanagement an der Technischen Universität Berlin, Straße des 17. Juni 135, H 71, 10623 Berlin, hans.gemuenden@tim.tu-berlin.de.

*Prof. Dr. Torsten J. Gerpott* ist Inhaber des Lehrstuhls für Planung & Organisation, Schwerpunkt Telekommunikationswirtschaft an der Universität Duisburg-Essen, Lotharstraße 65, 47057 Duisburg, gerpott@uni-duisburg.de.

*Prof. Dr. Alexander Gerybadze* ist Inhaber des Lehrstuhls für Internationales Management und Leiter der Forschungsstelle Internationales Management an der Universität Hohenheim, Schloß-Osthof-Nord, 70593 Stuttgart, agerybad@uni-hohenheim.de.

*Prof. Dr. Horst Geschka* ist Geschäftsführer der Geschka & Partner Unternehmensberatung in Darmstadt und Inhaber des Dr.-Otto-Röhm-Stiftungslehrstuhls für Unternehmensgründung der Technischen Universität Darmstadt, Hochschulstr. 1, 64289 Darmstadt, geschka@bwl.tu-darmstadt.de.

*PD Dr. Marc Gruber* ist wissenschaftlicher Assistent und stellv. Institutsvorstand am Institut für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship/ ODEON Center for Entrepreneurship an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, Kaulbachstr. 45, Zi. 308, 80539 München, gruber@bwl.uni-muenchen.de.

- Prof. Dr. Hariolf Grupp* ist Institutsleiter am Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) der Universität Karlsruhe und Institutsdirektor am Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe, Waldhornstraße 27, 76128 Karlsruhe, [grupp@iww.uni-karlsruhe.de](mailto:grupp@iww.uni-karlsruhe.de).
- Dipl.-Math. oec. Ina Haller* ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) der Universität Karlsruhe, Waldhornstraße 27, 76128 Karlsruhe, [haller@iww.uni-karlsruhe.de](mailto:haller@iww.uni-karlsruhe.de).
- Prof. Dietmar Harhoff, Ph.D.*, ist Lehrstuhlinhaber und Vorstand des Instituts für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship an der Ludwig Maximilians Universität in München, Kaulbachstr. 45, 80539 München, [harhoff@bwl.uni-muenchen.de](mailto:harhoff@bwl.uni-muenchen.de).
- Emeritus Prof. Dr. Dr. h.c. Jürgen Hauschildt*, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, [juergen.hauschildt@bwl.uni-kiel.de](mailto:juergen.hauschildt@bwl.uni-kiel.de)
- Prof. Dr. Joachim Henkel* ist Inhaber des Dr. Theo Schöller Stiftungslehrstuhls für Technologie- und Innovationsmanagement an der Technischen Universität München, Arcisstr. 21, 80333 München, [TIM@wi.tum.de](mailto:TIM@wi.tum.de).
- Prof. Dr. Andreas Herrmann* ist Direktor des Zentrums für Business Metrics der Universität St. Gallen, Guisanstrasse 1a, 9010 St. Gallen, [andreas.herrmann@unisg.ch](mailto:andreas.herrmann@unisg.ch).
- Prof. Dr. Cornelius Herstatt* ist Leiter des Forschungs- und Lehrbereichs Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH), Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg, [c.herstatt@tu-harburg.de](mailto:c.herstatt@tu-harburg.de).
- Prof. Dr. Martin Högl* ist Inhaber des Lehrstuhls für Führung und Personalmanagement an der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung in Vallendar, Burgplatz 2, 56179 Vallendar, [hoegl@whu.edu](mailto:hoegl@whu.edu).
- Dipl.-Wi.-Ing. Katharina Hölzle, MBA*, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Technologie- und Innovationsmanagement an der Technischen Universität Berlin, Straße des 17. Juni 135, H 71, 10623 Berlin, [katharina.hoelzle@tim.tu-berlin.de](mailto:katharina.hoelzle@tim.tu-berlin.de).
- Dipl.-Kfm. Marcus Matthias Keupp* ist Forschungsassistent am Institut für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, CH-9000 St. Gallen, [Marcus.Keupp@unisg.ch](mailto:Marcus.Keupp@unisg.ch).
- Prof. Dr. Tobias Kollmann* ist Inhaber des Lehrstuhls für E-Business und E-Entrepreneurship an der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, FB 5: Wirtschaftswissenschaften, Universitätsstr. 9, 45141 Essen, [tobias.kollmann@uni-due.de](mailto:tobias.kollmann@uni-due.de)
- Dr. Jochen Krautter* ist Geschäftsführer der Henkel KGaA, Henkelstrasse 67, 40589 Düsseldorf, [jochen.krautter@henkel.com](mailto:jochen.krautter@henkel.com).

## Autorenverzeichnis

*Prof. Dr. Helmut Krcmar* ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München, Boltzmannstr. 3, 85748 Garching, krcmar@in.tum.de.

*Dipl.-Psych. Gudrun Lantelme* ist Junior Consultant der Geschka & Partner Unternehmensberatung in Darmstadt, Eulerweg 11, 64291 Darmstadt, Geschka.Partner@t-online.de.

*Prof. Dr. Thomas Lechler* ist Associate Professor für Projektmanagement an der Wesley J. Howe School of Technology Management, Stevens Institute of Technology, Castle Point on Hudson Hoboken, New Jersey 07030, USA, tlechler@stevens.edu.

*Dr. Jan Marco Leimeister* ist wissenschaftlicher Assistent und Habilitand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München, Boltzmannstr. 3 85748 Garching, leimeister@in.tum.de.

*Prof. Dr. Jens Leker* ist Geschäftsführender Direktor des Instituts für Betriebswirtschaftliches Management im Fachbereich Chemie und Pharmazie an der Westfälischen Wilhelms - Universität Münster, Leonardo-Campus 1, 48149 Münster, mail@wirtschaftschemie.de.

*Prof. Dr. Franz Liebl* ist Inhaber des Lehrstuhls für Strategisches Marketing an der Universität Witten/Herdecke, Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58448 Witten, FranzL@uni-wh.de.

*Prof. Dr. Jörn Littkemann* ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Unternehmensrechnung und Controlling an der Fern-Universität in Hagen, Universitätsstr. 41 (ESG), 58084 Hagen, Lehrstuhl.Littkemann@FernUni-Hagen.de.

*Dr. Christian Lüthje* ist wissenschaftlicher Hochschulassistent und Habilitand am Forschungs- und Lehrbereich Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH), Schwarzenbergstraße 95, 21073 Hamburg, luethje@tu-harburg.de.

*Dr. Nils Mensel* ist Mitarbeiter der GAIA AG in Hamburg. Holstenwall 7, 20355 Hamburg, nils.mensel@gaia-group.com

*Prof. Dr. Martin G. Möhrle* ist Leiter des Lehrstuhls für Innovation und Kompetenztransfer an der Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 12, 28359 Bremen, moehrle@uni-bremen.de.

*Dr. Thomas Müller-Kirschbaum* ist Vice-President der Henkel KGaA in Düsseldorf, Henkelstrasse 67, 40589 Düsseldorf, thomas.mueller-kirschbaum@henkel.com.

*Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Karl-Christof Renz* ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement an der Universität Stuttgart, Nobelstraße 12, D-70569 Stuttgart, Karl.Renz@iat.uni-stuttgart.de.

- Prof. Dr. Thomas Ritter* ist Research Professor am Department of Marketing der Copenhagen Business School, Institut for Afsætningsøkonomi, Solbjerg Plads 3C, 2000 Frederiksberg C, tr.marketing@cbs.dk.
- Prof. Dr. Sören Salomo* ist Lehrstuhlinhaber am Institut für Technologie- und Innovationsmanagement der Karl-Franzens Universität in Graz, Universitätsstr.15, A-8010 Graz, soeren.salomo@uni-graz.at.
- Prof. Dr. Henrik Sattler* ist Geschäftsführender Direktor des Instituts für Handel und Marketing, Arbeitsbereich Marketing & Branding an der Universität Hamburg, Von-Melle-Park 5, 20146 Hamburg, uni-hamburg@henriksattler.de.
- lic. phil. Dorothea Schaffner* ist Forschungsassistentin am Zentrum für Business Metrics der Universität St. Gallen, Guisanstrasse 1a, 9010 St. Gallen, dorothea.schaffner@unisg.ch.
- Prof. Dr. Michael Schefczyk* ist Inhaber des SAP-Stiftungslehrstuhls für Entrepreneurship und Innovation an der Technischen Universität in Dresden, Helmholtzstr. 10, 01062 Dresden, michael@schefczyk.net.
- Prof. Dr. Gerhard Schewe* ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Organisation, Personal & Innovation an der Universität Münster, Universitätsstraße 14-16, 48143 Münster, orga@wiwi.uni-muenster.de.
- Prof. Dr. Günther Schuh* ist Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik am Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre (WZL) der RWTH Aachen, Leiter der Abteilung Technologiemanagement des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie (IPT), Direktor des Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen sowie Mitglied des Direktoriums des Instituts für Technologiemanagement (ITM) der Hochschule St. Gallen (Schweiz), Steinbachstraße 53 B/Herwart-Opitz-Haus, 52074 Aachen, g.schuh@wzl.rwth-aachen.de.
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath* ist Leiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) Stuttgart und des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart, Nobelstraße 12, D-70569 Stuttgart, dieter.spath@iat.uni-stuttgart.de.
- Dr. Thomas Schwair* ist Department Head und verantwortlich für die Bereiche Pictures of the Future und Corporate Technology bei der Siemens AG, 81730 München, thomas.schwair@siemens.com.
- Dr. Markus Seidel* ist Projektleiter des Integrative Customer Lab bei der BMW Group, Petuelring 130, 80788 München, markus.seidel@bmw.de.
- Prof. Dr. Ing. Tom Sommerlatte* ist Chairman der Arthur D. Little GmbH, Gustav-Stresemann-Ring 1, 65189 Wiesbaden, sommerlatte.t@adlittle.com.

## *Autorenverzeichnis*

*Dr. Martin Stahl* verantwortet das Strategiefeld Design, Wertigkeit und Wirkung der BMW Group, Petuelring 130, 80788 München, martin.stahl@bmw.de.

*Dipl.-Kffr. Stephanie Steiner* ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Instituts für Marketing & Dienstleistungsforschung an der Universität Rostock, Ulmenstraße 69, 18051 Rostock, stephanie.steiner@wisofak.uni-rostock.de.

*Dr. Heinrich Stuckenschneider* ist Vice President und verantwortlich für die Bereiche Strategic Marketing und Corporate Technology bei der Siemens AG, 81730 München, heinrich.stuckenschneider@siemens.com.

*Dr. Frédéric Thiesse* ist Projektleiter am Institut für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen, Dufourstrasse 40a, CH-9000 St.Gallen, Schweiz, frederic.thiesse@unisg.ch.

*Prof. Stefan Thomke, Ph.D.*, ist Professor of Business Administration an der Harvard Business School in Boston, Soldiers Field, Morgan Hall T63, Boston, Massachusetts 02163 (U.S.A.), sthomke@hbs.edu.

*Prof. Dr. Achim Walter* ist Inhaber des Lehrstuhls für Gründungs- und Innovationsmanagement an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, walter@bwl.uni-kiel.de.

*Prof. Dr. Maximilian von Zedtwitz* ist Professor am Center for Technological Innovation Research an der School of Economics and Management der Tsinghua University in Beijing, Mailbox B-55 / Weilun North-216, Beijing, 100084, PR. China, zedtwitz@em.tsinghua.edu.cn.

Teil 1

---

Einleitung

---

---

Sönke Albers, Oliver Gassmann

# Technologie- und Innovationsmanagement

1	Technologie- und Innovationsmanagement als Querschnittsfunktion.....	5
2	Strategisches Management von Innovationen .....	7
3	Forschung und Entwicklung als Produktion von Innovationen .....	10
4	Vermarktung von Innovationen.....	12
5	Organisation von Innovationen .....	14
6	Finanzierung und Controlling von Innovationen.....	16
7	Trends im Technologie- und Innovationsmanagement .....	17
8	Praxisbeispiele.....	19
9	Technologie- und Innovationsmanagement: Quo vadimus? .....	21

Prof. Dr. Dr. h.c. Sönke Albers ist Inhaber des Lehrstuhls für Innovation, Neue Medien und Marketing an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Oliver Gassmann ist Direktor des Instituts für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen

# 1 Technologie- und Innovationsmanagement als Querschnittsfunktion

Technologie- und Innovationsmanagement nimmt innerhalb der Betriebswirtschaftslehre einen besonderen Platz ein. Es beschäftigt sich damit, wie man auf der Basis von neuem technologischem Wissen neue Produkte und Dienstleistungen in den Markt bringen kann. Von solchen Neuerungen sind alle Bereiche eines Unternehmens betroffen. Letztendlich repräsentiert Technologie- und Innovationsmanagement eine Querschnittsfunktion von der Forschung und Entwicklung als Produktionsfunktion über die Vermarktung von Innovationen als Absatzfunktion bis hin zu Organisation, Finanzierung und Controlling von Innovationen. Technologie- und Innovationsmanagement umfasst ferner in starkem Maße strategische Fragestellungen, muss aber auch viele operative Fragen beantworten, damit man konkret aus einer Idee zu einem neuen Produkt kommen kann.

Das Technologie- und Innovationsmanagement auf *strategischer Ebene* muss Aussagen machen zu den internen Perspektiven der Ressourcen, welche die Technologien sowie das Wissen und die Kompetenzen der Mitarbeiter betreffen. Gleichzeitig muss die externe Perspektive der Märkte berücksichtigt werden, welche die Kunden, Lieferanten, Kooperationspartner und Wettbewerber umfassen. Als sich spätestens in den 70er Jahren die Verkäufermärkte zu Käufermärkten wandelten, rückte die Kundenperspektive ins Zentrum des Technologie- und Innovationsmanagement. Die Technologie- und Innovationsstrategie hatte sich ausschließlich an den Kunden zu orientieren. In den 80er Jahren wurde diese Perspektive ergänzt durch Porters Wettbewerbsperspektive, bei der vor allem komparative Wettbewerbsvorteile erzielt werden sollten. In den 90er Jahren wurde die externe Kunden- und Wettbewerbsperspektive durch die interne, ressourcenbasierte Sicht ergänzt. Mit der Fokussierung auf Kernkompetenzen als neue Leitlinie ist das Technologie- und Innovationsmanagement ins Zentrum des Strategischen Managements gerückt. Wichtig ist ein ganzheitliches Management von neuen Technologien und Innovationen, bei dem alle drei Perspektiven gleichermaßen berücksichtigt werden.

Das Technologie- und Innovationsmanagement muss sich auch aktiv mit Visionen, Missionen, Werten und Leitbildern auseinandersetzen (*normative Ebene*). Gerade in hoch entwickelten Volkswirtschaften wird die Technologieeuphorie ersetzt durch Technologieskepsis: Wo liegen die Grenzen in der Forschung? Gentechnologie und Stammzellenforschung sind aktuelle Beispiele für die normative Dimension unseres Gebietes. Diese betrifft jedoch auch Aussagen bezüglich grundlegender Werte des Unternehmens: Beispiele sind Innovationsführerschaft (z. B. BMW, Ruag) und Sicherheit für Kunden und Mitarbeiter (z.B. Schindler).

Auf *operativer Ebene* steht die Gestaltung und Führung des Innovationsprozesses im Mittelpunkt. Häufig wird die Analogie eines Entwicklungstrichters verwendet, bei der

eine große Anzahl an Ideen und Konzepten in der frühen, unstrukturierten kreativen Phase bewertet und gefiltert werden; in der späten, strukturierteren Umsetzungsphase werden die neuen Produkte und Dienstleistungen entwickelt. Zahlreiche Methoden und Instrumente sind verfügbar, um den Innovationsprozess effektiver und effizienter zu gestalten. Das Management von Leistung, Qualität, Kosten und Zeit steht dabei aus betriebswirtschaftlicher Sicht im Vordergrund. Die Generierung und Bewertung von Ideen und Konzepten hinsichtlich einer optimalen Ausrichtung auf die Wertschöpfung des Unternehmens ist Gegenstand des operativen Technologie- und Innovationsmanagements. Abbildung 1-1 fasst das Technologie- und Innovationsmanagement im unternehmerischen Umfeld zusammen; normative, strategische und operative Ebene ergänzen sich.

**Abbildung 1-1:** Technologie- und Innovationsmanagement im unternehmerischen Umfeld



Die drei ersten Beiträge im Kapitel Einführung thematisieren die Breite des Technologie- und Innovationsmanagement. Hauschildt beschäftigt sich mit den Dimensionen der Innovation, fragt also danach, was Innovationen sind und wie neu sie sein müssen. Er betont beim Innovationsgrad, dass es sich um ein entweder für das Unternehmen und/oder für den Markt neues Produkt oder eine neue Dienstleistung handeln muss. Dabei kann die Neuerung ein sehr kleines Ausmaß annehmen (inkrementelle Innovation) oder einen großen Durchbruch für das Unternehmen oder die Branche darstellen

(radikale Innovation). Innovation ist gerade in Westeuropa, welches derzeit massive Kostenkonkurrenz von Osteuropa und China erfährt, dringend erforderlich. Die Chancen von Differenzierung, Wachstum und erhöhten Margen sind jedoch den Risiken eines Innovationsflops differenziert gegenüberzustellen. Je höher der Innovationsgrad, desto höher ist das Risiko, mit der Neuerung Schiffbruch zu erleiden. Auf der anderen Seite sind die meisten Märkte so dynamisch, dass kein Unternehmen hoffen kann, mit seinen heutigen Produkten und Dienstleistungen auch für die längere Zukunft erfolgreich zu sein. Insofern müssen wir feststellen, dass Innovationen trotz Risiken unabdingbar sind, aber ein sorgfältiges Management benötigen.

Auch aus der volkswirtschaftlichen Sicht wird deutlich, welche Bedeutung Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft besitzen. Nach Analysen der National Science Foundation ist knapp 50 % des wirtschaftlichen Wachstums in den USA durch Technologie und Innovation begründet. Grupp, Haller und Breitschopf diskutieren, wie man den Grad der Innovationstätigkeit für ganze Volkswirtschaften feststellen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit beurteilen kann. Nach den aufgeführten Indikatoren ist Deutschland nach wie vor eine technologisch führende Nation, wendet aber nicht mehr genügend Mittel für Forschung und Entwicklung auf. Insbesondere steht Deutschland vor einer Umsetzungslücke, das heißt der Aufwand für Forschung und Entwicklung schlägt sich nicht hinreichend in vermarktbare neue Produkte und Dienstleistungen nieder.

Anders als in den Kernbereichen von Produktion und Absatz geht es beim Technologie- und Innovationsmanagement im Wesentlichen um die Ressource des Wissens. Forschung beschäftigt sich mit der Generierung von neuem Wissen, die Entwicklung mit der Transformation von bestehendem Wissen in neue Produkte. Dementsprechend sieht Brockhoff das Wissensmanagement als Hauptaufgabe des Technologie- und Innovationsmanagement an. Es kommt auf die Identifikation von internem und externem Wissen an, seine Speicherung und seine effiziente und effektive Umsetzung in Produkte und Dienstleistungen. Deswegen umfassen viele strategische Aspekte die Generierung von Wissen und die damit verbundenen Managementaufgaben.

## 2 Strategisches Management von Innovationen

In dem Übersichtsbeitrag von Bullinger und Renz werden als strategische Gestaltungsoptionen die Eigenerstellung oder Akquisition von Wissen, die Eigennutzung oder Vermarktungsstrategie von Neuerungen sowie das Timing der Entwicklung und Vermarktung herangezogen. In diesem zweiten Abschnitt werden deshalb strategische Aspekte angesprochen, woher das Wissen kommt und wie man es zur Entwicklung

von Produkten und Innovationen einsetzen kann. Unstrittig ist, dass Wissen nicht nur intern generiert werden sollte, sondern immer stärker auch von externer Seite beschafft werden kann. Einen großen Beitrag dazu leisten Universitäten und Forschungsinstitute, indem sie ihre Forschung in die Unternehmenspraxis transferieren. Walter zeigt in seinem Beitrag, dass die erfolgreicherer Unternehmen diese Möglichkeit nutzen und eng mit Universitäten zusammen arbeiten. Dabei wird eingegangen auf die verschiedenen Elemente des Technologietransfers: Objekt (i.d.R. Technologie), Partner (z.B. Hochschulen und Forschungsinstitute als Technologiegeber und Unternehmen als Technologienehmer), Mittler (z.B. Technologietransferstellen, Inkubatoren, öffentliche Einrichtungen), Prozess (z.B. Auswahl-, Übernahme- und Folgephase) und Umwelt (politische, rechtliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen). Gerade in der frühen Innovationsphase beginnen Unternehmen stärker auf externe Wissensquellen zu setzen, da die Komplexität und Dynamik der Technologieentwicklung in den meisten Branchen zu groß geworden ist.

Liebl geht der Frage nach, wie ein Unternehmen herausfinden kann, welches technologische Wissen in Zukunft eine Rolle spielt und deshalb von extern akquiriert werden sollte. Diese Technologiefrühaufklärung erweist sich als besonders schwer, weil man in Frühphasen meist noch keinen Trend erkennen kann. Daher bauen zahlreiche Unternehmen in den geografischen Spitzenzentren technologische Horchposten auf: Über die Präsenz in den regionalen Zentren, wie z.B. dem Silicon Valley für IT, wird die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens hinsichtlich den neuen Trends erhöht. Auf diesem Wege werden Anwendungswissen, Technologiewissen und Beziehungswissen zusammengeführt (Insourcing). Innerhalb des Unternehmens bedarf es dafür fortwährender funktions- und hierarchieübergreifender Gesprächskreise. Innovationen sehen sich häufig sehr starken innerbetrieblichen Barrieren gegenüber.

Mitunter wird über Insourcing oder eigene F&E Wissen erzeugt, das nicht zum Kernbereich des Produktspektrums eines Unternehmens gehört. Da die Entwicklung von solchen neuen Geschäftsideen in etablierten Unternehmensbereichen häufig schwierig ist, bietet sich die Gründung einer selbständigen organisatorischen Einheit an. Gruber und Henkel zeigen wie hier Corporate Venturing unternehmerisches Handeln in etablierten, reifen Unternehmen fördert. Bei Corporate Venturing werden junge Unternehmensteile ausgegliedert, um Ideen in einer eigenen, unternehmerischen Kultur weiterführen zu können. Bei hinreichender Reife können diese Unternehmensteile wieder reintegriert oder verkauft werden.

Unternehmen können sich auch zu strategischen Technologieallianzen zusammenschließen oder ad hoc Kooperationen zur Entwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen bilden. Gerybadze beschreibt die dafür zu lösenden Probleme. Insbesondere große Unternehmen konzentrieren sich auf wenige Kernaktivitäten und suchen für komplementäre Leistungen Partnergesellschaften. Die Ausdifferenzierung der Wertschöpfungskette zwischen Groß und Klein, zwischen etablierten Anbietern und innovativen Firmen eröffnet Geschäftsmöglichkeiten für Start-up-Unternehmen und komplemen-

täre Dienstleister. Gerybadze stellt aber auch dar, dass solche kooperativen Verbunde nicht uneingeschränkt Vorteile bieten, sondern auch mit Nachteilen verbunden sein können. So ist das Management über Unternehmensgrenzen hinweg wesentlich schwieriger. Die Unternehmen müssen sich gut koordinieren und Vertrauen zueinander aufbauen. Wichtig ist vor allem, dass die jeweiligen Zielsetzungen der Kooperationspartner offen kommuniziert werden, damit die Kooperationspartner an einem Strang ziehen.

Die mitunter sehr hohen Aufwendungen für Innovationen rechnen sich nur, wenn man den daraus resultierenden wirtschaftlichen Erfolg für sich verbuchen kann. Deswegen existiert ein Patentwesen, das Erfindungen für 20 Jahre vor Imitatoren schützt. Die Anzahl der Patente weltweit hat zwischen 1996 und 2000 um jährlich 29 % zugenommen, bereits bereinigt um Mehrfachanmeldungen desselben Patentes in mehreren Ländern. Patente sind Verbotungsrechte, welche die Imitation einer geschützten Erfindung verbieten und damit dem Erfinder temporäre Monopolgewinne ermöglichen. Da mit Patenten das innovative Wissen veröffentlicht wird und somit weiterentwickelt bzw. umgangen werden kann, müssen sich Unternehmen damit befassen, was sie patentieren lassen wollen. Harhoff geht dabei auf den Prozess von der Patentanmeldung bis zur Patenterteilung ein und diskutiert, wie man unter Wettbewerbsgesichtspunkten optimal patentiert.

Bis hierher sind Innovationen als etwas sehr Positives dargestellt worden, während man implizit Imitationen als geringwertig ansieht. Schewe stellt in seinem Beitrag allerdings fest, dass Produktimitationen eine ebenso große Rolle spielen können wie Produktinnovationen. Während Produktinnovationen hohe Aufwendungen erfordern und damit auch hohe Erfolgsbeiträge erzielt werden können, besteht die Gefahr darin, dass der Markt falsch eingeschätzt worden ist und die Produkte technologisch noch nicht ausgereift sind. Unternehmen können sich deshalb auch auf Imitationen konzentrieren, indem sie zunächst den Markt beobachten und nur bei erfolgreichen Produkten ebenfalls ein Produkt entwickeln und auf den Markt bringen. Vielfach kann das auch mit der Strategie verbunden sein, das Produkt schon zu verbessern, weil man von den Kinderkrankheiten des Pionierproduktes gelernt hat. Man erreicht als Fast Follower mit deutlich weniger Aufwendungen ebenso gute Produkte wie der Pionier. Allerdings muss das Unternehmen anders aufgestellt sein, denn hier zählt nicht so sehr eine hohe Forschungs- und Entwicklungskompetenz, sondern mehr die Flexibilität und Schnelligkeit, auf Marktveränderungen, also auf neu eingeführte Produkte, schnell und flexibel reagieren zu können.

Mit der zunehmenden Globalisierung von Wissen, Technologie und Forschung stellt sich das Problem des Technologie- und Innovationsmanagement nicht mehr nur im nationalen Rahmen, sondern immer stärker im internationalen Rahmen. Gassmann und Keupp unterscheiden inputorientierte, outputorientierte, externe, effizienzorientierte und politisch-soziokulturell bedingte Faktoren für eine F&E-Verlagerung ins Ausland. Pioniere der F&E-Globalisierung sind multinationale Unternehmen in Län-

dem mit kleinem Heimatmarkt und begrenzten Ressourcen. Der Internationalisierungsgrad in Europa (gemessen am Anteil der ausländischen F&E-Ausgaben an dem gesamten F&E-Budget) beträgt im Durchschnitt 30 %; Schweizer Unternehmen investieren sogar mehr als 55 % ihrer F&E-Ausgaben im Ausland. Unterscheidet man nach dem Grad der Kooperation zwischen den Forschungs- und Entwicklungsstandorten sowie der Streuung der internen Kompetenz- und Wissensbasen, so lassen sich fünf Organisationsmuster unterscheiden: ethnozentrisch zentralisierte F&E, geozentrisch zentralisierte F&E, polyzentrisch dezentralisierte F&E, Hub-Modell der F&E und integriertes F&E-Netzwerk. Schwierigkeiten bestehen dann, wenn der Innovationsprozess über mehrere Standorte organisiert werden soll. Die Führung von virtuellen Teams gewinnt mit zunehmender F&E-Globalisierung stark an Bedeutung. Die modernen, stark verbesserten Informations- und Kommunikationstechnologien mit hoher Bandbreite können jedoch trotzdem das persönliche Treffen nicht ersetzen.

### **3      Forschung und Entwicklung als Produktion von Innovationen**

Forschung und Entwicklung zu managen, heißt Wissen zu managen. Wissen ist die Ressource, die durch Forschung und Entwicklung generiert wird. Der Produktionsprozess dieser Ressource unterliegt anderen Bedingungen als die Produktion von tangiblen Produkten und Dienstleistungen. Wir haben schon gesehen, dass dafür viele strategische Überlegungen existieren. In diesem Abschnitt sind Beiträge enthalten, die sich mehr mit der operativen Seite auseinandersetzen. In dem Überblicksartikel von Spath und Renz wird der Bezug zum Technologiemanagement hergestellt und insbesondere darauf hingewiesen, dass auch Technologien einem Lebenszyklus unterworfen sind. Dadurch findet man, dass die Möglichkeiten der Weiterentwicklung einer Technologie einem S-Kurven-Konzept folgen, d.h. nach einer flachen Phase kleinerer Fortschritte kann sich eine Technologie in der Wachstumsphase deutlich verbessern, bis sie wiederum in eine Sättigungsphase tritt. Kann man dieses Konzept verallgemeinern, so besteht das Problem darin, rechtzeitig auf eine neue Technologie überzuwechseln, was insofern nicht einfach ist, als zum Zeitpunkt der Entscheidung häufig die alte Technologie der neuen noch überlegen ist. Die Autoren diskutieren auch, inwieweit man sich von einem Technology-push oder einem Market-pull leiten lassen sollte. Je kleiner der Innovationsschritt, desto eher macht eine Market-pull-Strategie Sinn, bei der man vorher mit Marktforschung die Kundenwünsche erforscht hat und dann entsprechende Produkte einführt. Es gibt aber auch Beispiele, bei der eine neu entstandene Technologie eine Innovation ermöglicht, ohne dass dafür vorher ein Markt bestand. In diesem Fall geht es darum, solche Innovationen marktfähig zu gestalten.

Mehr in Bezug auf das zu entwickelnde Neuprodukt beschäftigt sich Ernst mit den Erfolgsfaktoren der Neuproduktentwicklung von der Konzeptionsphase über die Entwicklungsphase bis hin zur Test- und Einführungsphase. Ernst identifiziert dabei folgende Erfolgsfaktoren für die Konzeptionsphase: Ideengenerierung und -bewertung, Bestimmung des von dem Kunden wahrgenommenen relativen Produktvorteils, Schutz des relativen Produktvorteils durch Patente, Einbindung von Lead Usern, Zusammenkommen wichtiger Promotoren, kommerzielle Bewertung der Entwicklungsprojekte und konsequenter Abbruch unvorteilhafter Projekte. In der Entwicklungsphase sind dies insbesondere Kommunikationen zwischen dem Entwicklungsteam und den Anwendern, Marktorientierung der technischen Entwicklung und ein professionelles, funktionsübergreifendes Projektmanagement. In der Test- und Einführungsphase kommt es insbesondere auf die Qualität der Markttests an. Generell kann man sagen, dass die Investitionen mit steigender Marktnähe steigen, während man das Risiko immer besser abschätzen kann.

Es ist aber auch in vielen Untersuchungen deutlich geworden, dass der entscheidende Erfolgsfaktor im adäquaten Management der Frühphase eines Projektes liegt. Deswegen beschäftigen sich die weiteren Beiträge mit der frühen Ausgestaltung von Forschung und Entwicklung. Herstatt und Lüthje untersuchen Quellen von Neuproduktideen. Dazu unterscheiden sie zweck- und mittelbezogene Informationsquellen. Zu den zweckbezogenen Quellen gehören insbesondere Kunden, die man auf der einen Seite mit Hilfe von Marktforschung auf Initiative des Unternehmens befragen, allerdings auf der anderen Seite auch dazu motivieren kann, Vorschläge an das Unternehmen zu richten. Dies geschieht immer mehr in Online-Communities. Daneben stellen Mitarbeiter, Wettbewerber, Lieferanten Dokumente über technische Entwicklungen und knowledge broker mittelbezogene Quellen dar. Hierbei wird unterstellt, dass es immer genügend Ideen gibt. Das muss nicht immer so sein. Im Falle fehlender Ideen kann man Kreativitätstechniken einsetzen, die von Geschka und Lantelme beschrieben werden. Dabei kann man im Wesentlichen das offene Problemlösungsmodell, die synektische Problemlösung und die morphologische Lösungsentwicklung unterscheiden. Das offene Problemlösungsmodell umfasst im Wesentlichen intuitive Brainstormingstechniken, bei denen es darauf ankommt, möglichst viele Ideen zu entwickeln, ohne diese durch irgendwelche Kritik zu behindern. Sie setzen aber voraus, dass man kreativ genug ist. Die Synektik versucht dagegen, die Kreativität selbst zu fördern, indem Assoziationen und Verfremdungen benutzt werden, um auf andere Gedankenprinzipien zu kommen, von denen man später wieder auf die eigentliche Problemlösung zurückschließen muss. Eine systematische Kreativitätstechnik ist das morphologische Modell, bei dem in einem ersten Schritt ein Problem in möglichst viele Einzelbestandteile dekomponiert wird und dann in einem zweiten Schritt alle möglichen Kombinationsmöglichkeiten auf eine innovative Lösung hin zu untersuchen. Diese Techniken sind mehr auf der Konzeptebene angesiedelt, sie müssen allerdings in technische Lösungen übersetzt werden.

Dafür beschreibt Möhrle in seinem Beitrag Werkzeuge für Entwicklungsmethodiken. Er unterscheidet dabei Projektmanagement-, Konstruktions-, Qualitäts- und Erfindungswerkzeuge. Gerade bei sehr unsicheren Projekten empfiehlt sich für das Projektmanagement die stochastische Netzplantechnik GERT. Konstruktionswerkzeuge bauen darauf auf, dass man mit Hilfe von Anforderungen, Funktionsstrukturen und Standardkatalogen Hinweise darauf bekommt, wie man z.B. eine Prüfmaschine entwickelt. Zur Gruppe der Qualitätswerkzeuge zählt das Quality Function Deployment in seiner Ausprägung des House of Quality, bei dem es darauf ankommt, auf systematischem Wege die Kundenanforderungen (Lastenheft) in technische Spezifikationen (Pflichtenheft) umzuwandeln. Besonders interessant sind Erfindungswerkzeuge wie Triz, welche in der ehemaligen Sowjetunion entwickelt worden sind. Diese basieren auf einer umfassenden Patentanalyse, bei der Widersprüche von Problemen analysiert, Evolutionsmuster technischer Systeme analysiert und Patente semantisch analysiert werden. Diese Verfahren eignen sich insbesondere dann, wenn Lösungen gefunden werden müssen, bei denen verschiedene Ziele im Konflikt zueinander stehen.

Die F&E-Prozesse und Methoden lassen sich mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützen. Leimeister, Böhmann und Krcmar geben hier einen Überblick. Speziell für kreative Teamsitzungen eignen sich Electronic Meeting Systems oder Group Support Systems. Der zentrale Ansatzpunkt von Group Support Systems besteht in dem Ermöglichen von paralleler und anonymer Kommunikation von Sitzungsbeiträgen. Zudem unterstützen diese auch eine ergebnisorientierte Strukturierung des Sitzungsprozesses. Wichtig ist, dass die Beiträge der Teilnehmer elektronisch erfasst werden, um die so gewonnenen Informationen in anderen Phasen und über die Sitzung hinaus weiter verwenden zu können. Die Autoren zeigen am Beispiel, wie damit Endkundendienste für Mobilfunkanbieter gefunden werden können.

In einem letzten Beitrag von Thomke wird darauf hingewiesen, dass Forschen und Entwickeln immer auch mit Misserfolgen verbunden sein kann. Die Fähigkeit eines Unternehmens zum Experimentieren stellt eine zentrale Voraussetzung für Innovationskraft dar. Wer nicht experimentiert, der wird auch nicht erfahren, was nicht geht. Experimentieren wird hier als ein iterativer Trial-and-Error-Prozess dargestellt: Konzeption, Bau eines Prototyps, Durchführung eines Experiments und Analyse der Ergebnisse. Thomke stellt schließlich dar, wie man den richtigen Grad an Experimentierfreudigkeit bestimmt.

## 4 Vermarktung von Innovationen

Nach der Produktion neuen Wissens und der Überführung dieses Wissens in konkrete Produkte und Dienstleistungen stellt sich das Problem der Vermarktung von Innovati-

onen, dem insgesamt fünf Beiträge gewidmet sind. Bereits früher haben wir festgestellt, dass es in vielen Fällen darauf ankommt, die Produkte auf Kundenwünsche bestmöglich anzupassen.

In dem Beitrag von Sattler werden Verfahren zur Präferenzforschung systematisiert, mit denen man herausfinden kann, welche Ausprägung von Produkteigenschaften Verbraucher bzw. Kunden besonders präferieren. Sattler geht dabei insbesondere auf die Conjoint-Analyse ein, die als indirekte Befragungstechnik inzwischen eine hohe Popularität auch in der Praxis gewonnen hat. Allerdings stellt er auch fest, dass man mit simpleren Techniken, z.B. mit direkten Befragungen mitunter gute Ergebnisse erzielt. Am besten hat bisher die Choice-based Conjoint Analysis abgeschnitten, wenn dafür individuelle Parameter auf der Basis der Hierarchical Bayes Methode bestimmt worden sind.

Eine andere Technik der Bestimmung von Produkteigenschaften stellt die Means-End-Technik dar, die insbesondere von Hermann und Schaffner in ihrem Beitrag thematisiert wird. Dabei geht es darum herauszufinden, für welchen Zweck man welche Produkteigenschaft braucht. Dabei werden alle Zwecke auf einen finalen Endzweck zurückgeführt. Damit wird auch gleichzeitig das Verständnis für den Produktplaner erleichtert, warum man welche Produkteigenschaften für Konsumenten braucht. Während diese Technik eher explorativen Charakter hat, stellen die Techniken der Conjoint-Analyse eher Methoden der testenden Präferenzforschung dar.

Hat man ein geeignetes Produktkonzept gefunden, stellt sich die Frage des Timing der Markteinführung von Innovationen. Fischer thematisiert insbesondere die Frage, ob es günstig ist, als Pionier aufzutreten oder das Produkt als früher oder später Folger einzuführen. In seinem Beitrag beschreibt Fischer die verschiedenen Vor- und Nachteile dieser Strategien. Während man früher glaubte, dass die Pionierstrategie die vorteilhaftere Strategie darstellt, ist man heutzutage deutlich skeptischer geworden. Insbesondere die Strategie eines frühen Folgers, der erhebliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung einsparen und bei schneller Reaktion auch verhindern kann, dass der Pionier zu viele Anfangsvorteile gewinnt, stellt eine erfolgreiche Strategie dar. Selbst als später Folger kann man noch wirtschaftliche Erfolge erzielen, wenn man bessere Produkte zu geringeren Kosten herstellen kann. In internationaler Hinsicht stellt sich das Problem, ob man das Produkt gleichzeitig in allen Ländern einführen sollte (Sprinklerstrategie) oder nacheinander in den Ländern je nach Potenzial (Wasserfallstrategie). Im Falle einer Sprinklerstrategie kann man zeitliche Vorteile erlangen, muss aber mit auf alle Länder aufgeteilten Budgets auskommen. Im anderen Fall kann man höhere Budgets pro Land einsetzen, erleidet aber eventuell zeitliche Nachteile.

Abgesehen von kurzlebigen Verbrauchsgütern beobachtet man bei grundlegenden Innovationen, dass die Diffusion und Adoption langsam erfolgt. Hier beobachtet man meistens einen S-förmigen Verlauf, bei dem zunächst nur wenige Marktteilnehmer das Produkt adoptieren, bis es dann nach einigen Jahren zu einem Take-off kommt und überproportionale Wachstumsraten erzielt werden. Irgendwann schwächt sich dieser

Prozess wieder ab, sobald die Marktsättigung erreicht ist. Dafür ist das so genannte Bass-Modell entwickelt worden, welches auch Möglichkeiten der Prognose des Diffusionsverlaufes ermöglicht. Albers empfiehlt, mit Analogieschlüssen zu arbeiten. Auf der Basis dieser Funktion ist auch ermittelt worden, wie die Marketinginstrumente über die Zeit gestaltet werden sollten. Dabei findet man heraus, dass je nach Gestalt des Diffusionsprozesses meist Verläufe herauskommen mit einem Preis, der anfangs ein wenig steigt und später sinkt. Bei den Kommunikationsausgaben stellt man fallende Ausgaben über die Zeit fest, womit man Netzeffekte ausnutzen kann.

In dem letzten Beitrag von Gerpott wird dargestellt, wie man den Erfolg von Innovationen prognostizieren kann. Auf der einen Seite gibt es dafür eine Reihe von Erfolgsfaktormodellen, die alle unter dem Problem leiden, dass die Handlungsempfehlungen häufig tautologisch sind, wenn man z.B. empfiehlt, den Prozess der Ideenfindung zu optimieren. Insofern sollte man die Prognose des Erfolgs besser auf Kunden- oder Expertenmeinungen sowie auf nicht-reaktiven Markttests basieren. Bei Kundenmeinungen sollte man bedenken, dass Kunden sich häufig den Nutzen von Innovationen nicht vorstellen können und deswegen zu konservativen Ansichten neigen. Es ist deshalb notwendig, den Informationsstand der Kunden durch eine Art Information Acceleration zu verbessern. Lead User sind dafür besser geeignet, weil diese per Definition einen innovativeren Horizont zeigen und dabei der Entwicklung meist voraus sind. Experteneinschätzungen sind immer dann notwendig, wenn das Produkt noch gar nicht existiert und man es sich nicht vorstellen kann. Dabei ist zu bedenken, dass auch Experten sich nicht leicht tun, Erfolge zu prognostizieren. Will man das Risiko bei Einführung eines neuen Produktes klein halten, sollte man Testmarkt- und Markteinführungsbeobachtungen verwenden, die eine Prognose der Marktanteile für ausgearbeitete Produktkonzepte erlauben. Bei ganz innovativen Produkten ist allerdings davon auszugehen, dass die Aussagen keinen hohen Informationswert besitzen, sich solche Produkte meist nur langsam über die Jahre durchsetzen und Kunden in frühen Phasen sich nicht vorstellen können, was später damit möglich ist.

## 5 Organisation von Innovationen

Aus Management-Perspektive stellt sich die Frage, wie Innovationen organisiert und gestaltet werden können. Innovation können als organisierter Zufall verstanden werden. Seit den 50-Jahren ist aus der amerikanischen Kreativitätsforschung bekannt, wie eine Organisation gestaltet sein sollte, um Kreativität zu fördern: Hohe Komplexität der Aufgabenstellung, geringe Standardisierung und Formalisierung, wenig Hierarchieebenen und eine direkte offene Kommunikation. Große Unternehmen sind jedoch gekennzeichnet durch dezentrale Strukturen, formalisierte Prozesse und hohe Planungsanteile; sämtliche Strategien sind Leitplanken, welche die Kreativität einschrän-

ken, z.B. Kernkompetenzen und Plattformen. Zudem benötigt es mehr als einen Erfinder, um eine neue Idee im Schumpeterschen Sinne gegen die zahlreichen internen und externen Barrieren in eine marktgerechte Leistung zu transformieren. Jede neue Idee trifft in der Regel zu Beginn auf Widerstand, der zu überwinden ist.

Im ersten Beitrag zeigen Gemünden und Hoelzle, wie die verschiedenen Barrieren einer Innovation – Nicht-Können, Nicht-Wollen, Nicht-Dürfen und Nicht-Kennen – durch geeignete Schlüsselpersonen überwunden werden können. Dazu gehören Champions, die sich durch technische Kompetenz, vertiefte Kenntnisse der eigenen Organisation, Aktionsorientierung und politisches Fingerspitzengefühl auszeichnen. Da diese Übermenschen in der unternehmerischen Praxis selten vorzufinden sind, wird das rollenbasierte Konzept der Promotoren vorgestellt, um die Barrieren zu überwinden und die Opponenten einer Innovation zu überzeugen: Fachpromotor mit technischer Expertise, Machtpromotor aus der obersten Führungsebene, Prozesspromotor mit Administrations- und Planungskompetenz sowie der Beziehungspromotor, welcher externe Beziehungsnetzwerke hat. In der Praxis können einzelne Rollen von mehreren Personen wahrgenommen werden oder mehrere Rollen durch eine einzelne Person abgedeckt werden. Im Zeitalter der Open Innovation werden in innovativen Organisationen zunehmend die Gatekeeper wichtig, welche die Öffnung des Innovationsprozesses vorantreiben. Im Gegensatz zu den Promotoren sind diese jedoch nicht auf ein Innovationsprojekt fokussiert.

Bevor eine Idee entgegen den Trägheitsmomenten einer Organisation in eine marktgerechte Leistung umgesetzt wird, muss diese erst entwickelt werden. Salomo und Mensel gehen mit ihrem Beitrag über Initiativen für Innovationen auf die Geburtsstunde einer Neuerung ein. Initiativen werden gestartet aufgrund einer Divergenz zwischen einer Erwartung und Realität und sind gebunden an eine Person (Initiator), der den Willen zur Veränderung hat. Neben dem Willen zur Veränderung muss auch die Fähigkeit vorhanden sein: Diese kann auf drei Dimensionen reduziert werden: Fachkompetenz, Intellektuelle Kompetenz und Aktionskompetenz.

Die Aktionsseite der Innovation wird durch das Projektmanagement erfasst. Lechler geht auf diesen Umsetzungsaspekt ein. Die in der Regel hohen Ziele der magischen Zielbeziehung Leistung, Qualität, Kosten und Zeit sind durch geeignete Organisationsformen und Planungsinstrumente anzugehen. Dabei beschreibt er unterschiedliche Instrumente des Einzel- und Multi-Projektmanagements. Schließlich diskutiert er die prozessualen, instrumentalen und organisationalen Erfolgsfaktoren, die sich auf Basis einer Vielzahl von empirischen Studien herauskristallisiert haben.

Kern einer jeden Innovation ist der Mensch. Da Innovationen in modernen Unternehmen immer weniger durch Einzelpersonen möglich sind, kommt der Führung von Teams eine besondere Bedeutung zu. Högl zeigt in seinem Beitrag die wesentlichen Elemente der Gestaltung und Führung von Innovationsteams: Neben der Methodenkompetenz eines Projektleiters ist ein hohes Maß an sozialer Kompetenz notwendig. In Zeiten zunehmender Globalisierung von Innovationsprozessen spielt die räumliche