



# Work in Progress

---

Die ZfTM-Schriftenreihe zu aktuellen Themen  
der Telekommunikations- und Medienwirtschaft

ZfTM-Work in Progress Nr. 53:

## **Technologie- und Innovationsmanagement**

Torsten J. Gerpott\*

© 2005

\* Univ.-Prof. Dr. Torsten J. Gerpott, Lehrstuhl Planung & Organisation, Schwerpunkt Telekommunikationswirtschaft, Universität Duisburg-Essen, Lotharstr. 65, 47057 Duisburg.



## Work in Progress

für die Telekommunikations- und Medienwirtschaft

ZfTM-Work in Progress ist eine Schriftenreihe des Förderkreises Zentrum für Telekommunikations- und Medienwirtschaft e.V. Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr für Richtigkeit und Vollständigkeit. Für Fehler in Text und in Grafiken wird keinerlei Haftung übernommen. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, daß die beschriebene Lösung oder die verwendete Bezeichnung frei von gewerblichen Schutzrechten ist. Nachdruck oder sonstige Reproduktion (auch Auszüge) nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Vorstandes des Förderkreises. Herausgeber (presserechtlich verantwortlich): Prof. Dr. Torsten J. Gerpott, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stephan Böhm, Dipl.-Kff. Sandra Thomas

### Kontakt:

Förderkreis Zentrum für Telekommunikations- und Medienwirtschaft e.V.  
Eichendorffstr. 20a  
40825 Ratingen-Lintorf  
Tel. 0203-3793109  
Fax 0203-3792656  
Internet [www.zf-tm.de](http://www.zf-tm.de)  
Email [kontakt@zf-tm.de](mailto:kontakt@zf-tm.de)

## Gliederung

<b>1.</b>	<b>Betriebswirtschaftliche Bedeutung von technologischen Innovationen.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Grundbegriffe und Abgrenzungen.....</b>	<b>4</b>
2.1	Technologie und Technik.....	4
2.2	Forschung und Entwicklung (F&E).....	7
2.3	Innovation und Innovationsprozess.....	10
2.4	Begriffszusammenhänge.....	13
2.5	Technologie- und Innovationsmanagement (TIM): Aufgaben und Besonderheiten.....	15
2.6	Messung des Umfangs und Erfolgs technologischer Innovationsaktivitäten von Unternehmen.....	18
<b>3.</b>	<b>Technologie- und innovationsorientierte Umwelt- und Unternehmensanalyse.....</b>	<b>21</b>
3.1	Analyse unternehmensexterner Technologieentwicklung.....	22
3.1.1	Technologiefrüherkennung und -prognose.....	22
	3.1.1.1 Überblick.....	22
	3.1.1.2 Leistungszyklusbezogene Ansätze zur Technologieprognose.....	27
3.1.2	Technologische Konkurrentenanalyse.....	30
3.2	Technologie- und innovationsorientierte Unternehmensanalyse.....	34
3.3	Technologie-Portfolios als Hilfsmittel zur Integration von Umwelt- und Unternehmensanalyse.....	39
<b>4.</b>	<b>Entscheidungsthemen des strategischen Technologie- und Innovationsmanagements.....</b>	<b>45</b>
4.1	Abdeckungsbreite und -niveau von Technologiefeldern.....	46
4.1.1	Auswahl von zu bearbeitenden Technologiefeldern.....	46
4.1.2	Festlegung der in den bearbeiteten Technologiefeldern angestrebten Gesamtleistungsniveaus.....	50
4.2	Zeitpunkt- und -daueraspekte bei der Erschließung von Technologiefeldern.....	51
4.3	Beschaffungsquellen für technologische Innovationen.....	56
4.3.1	Zukauf von F&E-Kapazität.....	57

4.3.2	Erwerb von Rechten an den technologischen Arbeitsergebnissen Anderer .....	59
4.3.3	Erwerb von technologieorientierten Unternehmensbeteiligungen.....	61
4.4	Verwertungsausmaß eigener technologischer Innovationen .....	63

## 1. Betriebswirtschaftliche Bedeutung von technologischen Innovationen

Fähigkeiten zur Entwicklung und Beherrschung technologischer Innovationen haben für die Wettbewerbschancen von Unternehmen eine enorme Bedeutung: Durch technologische Innovationen lassen sich neue Produkt-Markt-Felder eröffnen oder auf vorhandenen Märkten Differenzierungs- oder Kostenvorteile gegenüber Konkurrenten erzielen. Die systematische Planung, Organisation, (Durch-)Führung und Kontrolle, also das Management, sämtlicher Aktivitäten in einem Unternehmen, die primär auf die Generierung und Nutzung technologischer Innovationen gerichtet sind, ist ein komplexes Aufgabenfeld, dessen Bewältigung Unternehmen in der Praxis schwer fällt. Diese allgemeine Aussage lässt sich anhand von drei Beobachtungen illustrieren:

- (1) Zahlreiche Fallstudien von in einem bestimmten Zeitabschnitt wirtschaftlich überdurchschnittlich erfolgreichen Unternehmen deuten darauf hin, dass diese Anbieter ihre Führerrolle im Markt nicht zuletzt auch aufgrund von Fehlern beim Management technologischer Innovationen einbüßten. Beispielhaft sind hier etwa die Unternehmen *IBM* (Computer-Hard- und -Software) bzw. *Lucent* (Telekommunikationsnetzelemente) zu nennen, die ungeachtet früherer Geschäftserfolge zu Beginn bzw. Ende der 90er Jahre in existenzielle Krisensituationen gerieten. Besonders schwer scheint das Management technologischer Innovationen den Unternehmen zu fallen, für die neue Produkte oder Verfahren mit einem „technologischen Paradigmawechsel“ (z.B. von der Silberhalogenid- zur Digital-Fotografie) verbunden sind (vgl. *Hill/Rothaermel*, 2003, 257-262).
- (2) Ein zweiter Beleg für die Notwendigkeit eines systematischen Technologie- und Innovationsmanagements in Unternehmen lässt sich aus Studien ableiten, die Zusammenhänge zwischen der **F&E-Aufwandsintensität** (= Quotient aus F&E-Aufwendungen und Umsatzerlösen in einem Geschäftsjahr) oder **F&E-Personalintensität** (= Quotient aus durchschnittlicher vollzeitäquivalenter F&E-Mitarbeiterzahl und Unternehmensmitarbeiterzahl in einem Geschäftsjahr) als *Input*-Indikatoren für die technologischen Innovationsaktivitäten von Unternehmen einerseits und verschiedenen Indikatoren des Unternehmenserfolgs/*outputs* (z.B. Return on Investment, Marktanteil) andererseits analysiert haben. Derartige Studien

zeigen insgesamt, dass zwar eine statistisch signifikante positive Korrelation zwischen F&E-Intensitätsmaßen und Erfolgskriterien von Unternehmen nachweisbar ist, dass aber die *Stärke* des Zusammenhangs praktisch bedeutungslos ist (vgl. *Capon et al.*, 1990, 1148-1156; *Griliches*, 1995, 56-62; *Brockhoff*, 1998, 132-134 u. 1999, 317-320; *Gerpott/Walter*, 1999, 1104): Hohe (niedrige) F&E-Inputs (Finanzmittel, Personal) können also tendenziell auch mit unter-(über-)durchschnittlichem Unternehmenserfolg einhergehen, weil es Unternehmen in Abhängigkeit von der Qualität ihres Technologie- und Innovationsmanagements unterschiedlich gut gelingt, F&E-Inputs in wirtschaftlich verwertbare Outputs zu transformieren.

(3) Die Notwendigkeit eines systematischen Managements technologischer Innovationen durch Unternehmen lässt sich schlichtweg mit dem Umfang der Ressourcen begründen, die Unternehmen in Deutschland zur Generierung neuer Produkte und Herstellungsverfahren einsetzen. Die gängigsten Globalindikatoren für das technologische Innovationsaktivitätenniveau von Industrieunternehmen sind deren

(a) Aufwendungen für Forschung & Entwicklung (F&E; vgl. Abschnitt 2.2) und

(b) Bestand an Mitarbeitern, die F&E-Aufgaben wahrnehmen (s. für viele *Patel/Pavitt*, 1995, 20-29; *OECD*, 2002, 20-22; *Specht et al.*, 2002, 8-11).

*Abb. 1* visualisiert die Entwicklung der **F&E-Aufwendungen** bzw. des **F&E-Personals** des Wirtschaftssektors in Deutschland von 1998–2003 bzw. 1997 bis 2002. Demnach stellten Unternehmen des Wirtschaftssektors in Deutschland 2003 D 44 Mrd. zur Finanzierung von F&E bereit. Der F&E-Aufwand in der deutschen Wirtschaft nahm nominal von 1998–2002 zunächst merklich und später schwächer zu. 2003 ging er im Vorjahresvergleich nominal und real erstmals seit 1995 zurück. Wie der untere Teil von *Abb. 1* zeigt, sank die Zahl der von Unternehmen in Deutschland beschäftigten F&E-Mitarbeiter gegenüber einem im Jahr 2000 erreichten Höchststand von 308.410 Vollzeitäquivalenten bereits 2001 und 2002 um insgesamt 3,4%.

Der wettbewerbsstrategische Stellenwert des Managements technologischer Innovationen in einem Unternehmen variiert natürlich in Abhängigkeit von der Technologie-/F&E-Intensität und -Dynamik der Branche, in der ein Unternehmen agiert. Aber auch