

# Innovationstätigkeit in der Industrie 2003: Rückgang gestoppt, aber keine Entwarnung

46

Horst Penzkofer

Die Besorgnis über Zustand und Entwicklungsperspektiven des Standorts Deutschland hat die Diskussion über die technologische Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationskraft der deutschen Wirtschaft in den letzten Jahren zunehmend ins öffentliche Blickfeld gerückt. So attestierten die jüngsten Untersuchungen des Genfer World Economic Forum (WEF 2003) und des International Institute for Management Development (IMD 2003) der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft keine gute Noten.<sup>1</sup> Nach dem Wettbewerbsbericht des WEF hat sich Deutschland hinsichtlich der Wachstumskraft zwar um einen Rang verbessert, ist aber mit Position 13 von einem Spitzenplatz noch deutlich entfernt; das IMD führt Deutschland unter den Ländern mit mehr als 20 Mill. Einwohnern auf Rang 5, nach Platz 4 im Jahr 2002. Auf Basis der aktuellsten Datenerhebung des Stifterverbandes über die geplanten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE) in der deutschen Wirtschaft zeichnet sich ab, dass die deutschen Unternehmen ihre FuE-Aufwendungen reduzieren werden (Stifterverband 2004).<sup>2</sup> Das Bundesministerium für Bildung und Forschung stuft sowohl im »Faktenbericht 2002« (BMBF 2002) wie auch im »Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002« (BMBF 2003) die technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft in der Breite als hoch ein, nicht jedoch in der Spitze. Daher will die Bundesregierung mit einer Innovationsoffensive (u.a. Jahr der Technik, Stärkung neuer Technologien) Deutschland wieder auf einen internationalen Spitzenplatz bringen. Anhand der Ergebnisse der jüngsten Innovationsbefragungen des ifo Instituts wird im Folgenden die Entwicklung der Innovationsaktivitäten der deutschen Industrie sowie die Bedeutung der sie beeinflussenden ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen für die Jahre 2002 und 2003 dargestellt. Insgesamt beteiligten sich über 2 700 Testteilnehmer an den Befragungen.

## Anteil innovierender Unternehmen leicht gestiegen, aber Anteil FuE-gestützter Innovationen gesunken

Die Leistungsfähigkeit und die Effizienz eines Innovationssystems werden von zahlreichen Faktoren determiniert.<sup>3</sup> Zu den wichtigsten Akteuren in einem nationalen Innovationssystem zählen jedoch die Unternehmen. Die Analyse ihrer Innovationsaktivitäten ist von zentraler Bedeutung bei der Beurteilung und für die Stärkung der Innovationsposition der deutschen Wirtschaft.

Der Begriff »Innovation« stellt dabei ein großes Problem in der öffentlichen Dis-

kussion über die Innovationsstärke bzw. -schwäche dar. Einige verstehen darunter grundlegende Neuerungen (Basisinnovationen), andere wiederum beziehen Innovationen nur auf Spitzentechnologien. Eine weitere Sichtweise besteht darin, Innovationen ganz generell als Neuerungen oder wesentliche Verbesserungen von Produkten oder Produktionsverfahren zu charakterisieren. Auf der Basis der letztgenannten Definition wird seit nunmehr 25 Jahren die Innovationserhebung des ifo Instituts durchgeführt.<sup>4</sup> Dieser breit gefasste Innovationsbegriff wurde ganz bewusst gewählt, da sich der technologische Fortschritt überwiegend aus einer Vielzahl kleiner, marginal erscheinender Schritte zusammensetzt, ohne deren Erfassung – auch im so genannten Low-Tech-Bereich – der hieraus resultierende technische Fortschritt nicht erklärt werden kann.

Nachdem in den Jahren 2001 und 2002 ein merklicher Rückgang bei den Innovationsaktivitäten in der deutschen Industrie

<sup>1</sup> Diese Studien basieren zum einen auf der Auswertung von Statistiken und zum anderen auf subjektiven Einschätzungen von Führungskräften der Wirtschaft.

<sup>2</sup> Damit besteht die Gefahr, dass der Anteil der FuE-Ausgaben in Prozent vom Bruttoinlandsprodukt sinkt. Gegenwärtig rangiert Deutschland mit einem Anteil von 2,5% – und damit von dem angestrebten Ziel der EU und der Bundesregierung in Höhe von 3% noch deutlich entfernt – auf Position 9, hinter Israel, Schweden, Finnland, Island, Japan, Korea, USA und Schweiz, aber vor Frankreich und Großbritannien (OECD 2003; Europäische Kommission 2002).

<sup>3</sup> Einen Überblick über Charakteristika und Konzeptionen dieses Ansatzes bietet Edquist (1997).

<sup>4</sup> Die Innovationsbefragungen in den EU-Mitgliedsländern basieren ebenfalls auf dieser definitorischen Grundlage. Siehe hierzu OECD (1992; 1996).

festzustellen war, stieg der Innovatorenanteil im vergangenen Jahr leicht um 2 Prozentpunkte auf 55% an, liegt aber noch deutlich unter den Spitzenwerten der neunziger Jahre von rund 60% (vgl. Tab. 1).

Der relativ hohe Anteil innovativer Unternehmen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass zwar der FuE-Prozess in den Unternehmen kontinuierlich ablaufen kann, dass aber vor allem kleine und mittlere Unternehmen Innovationen eher in

zeitlichen Intervallen, d.h. diskontinuierlich, realisieren. Differenziert nach Beschäftigten-größenklassen zeigt sich der aus den Innovationsbefragungen bekannte Befund eines mit steigender Beschäftigtenzahl zunehmenden Anteils an Innovatoren (vgl. Tab. 1). Während 2003 nur rund 44% der Unternehmen mit bis zu 49 Beschäftigten Innovation realisierten, betrug der Innovatorenanteil der Unternehmen mit 50 bis zu 199 Beschäftigten 62% und in der nächsthöheren Unternehmensgruppe 67%. Nahezu identische Anteile wiesen die Unternehmen der Größenklassen von 500 bis 999 sowie von 1 000 und mehr Beschäftigte auf (80%, 81%). Auffallend ist, dass mit einer Ausnahme zwischen 2002 und 2003 der Innovatorenanteil jeder Unternehmensgruppe anstieg. Unternehmen mit 200 bis zu 499 Beschäftigten fielen in ihren Innovationsaktivitäten kontinuierlich zurück. Nimmt man noch das Jahr 1999 hinzu, als der Innovatorenanteil dieser Unternehmensgruppe über 77% betrug, sank der Anteil innovierender Unternehmen um über 10 Prozentpunkte.

Bei Verwendung eines enger gefassten Innovationsbegriffs, der nur Innovationen berücksichtigt, die auf Forschungs- bzw. Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten beruhen, liegen die Anteile im Vergleich zu den Innovatorenquoten – mit Ausnahme der Gruppe der Großunternehmen – deutlich niedriger (vgl. Tab. 2). Dieses Ergebnis veranschaulicht, dass die Innovationsaktivitäten bei kleinen und mittleren Unternehmen häufig auf konstruktiven Entwicklungstätigkeiten oder Änderungen im Design basieren. Ein bedenkliches Ergebnis liefert der Trendverlauf hinsichtlich der FuE-gestützten Innovationen.<sup>5</sup> Waren es 1998

**Tab. 1**  
Innovatorenanteile im verarbeitenden Gewerbe Deutschlands 2000 bis 2003  
– in % –

Branchen	2000	2001	2002	2003
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	61,2	52,0	50,8	56,8
Textil-, Bekleidungs-, Ledergewerbe	58,8	51,3	47,4	49,7
Holz-, Papier-, Druckereigewerbe	41,7	41,4	40,2	40,5
Kokerei, Mineralölverarbeitung	•	•	•	•
Chemische Industrie	74,8	72,0	68,2	71,2
Herst. v. Gummi- und Kunststoffwaren	52,5	52,4	50,5	51,3
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	52,8	45,2	49,9	47,1
Metallerzeugung und -bearbeitung <sup>a)</sup> , Herst. von Metallerzeugnissen	53,9	45,3	43,6	48,8
Maschinenbau	61,2	62,1	62,2	65,3
Herst. v. Büromaschinen, DV-Geräten und -Einrichtungen	92,1	90,9	87,8	90,5
Herst. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung u. -verteilung	70,8	68,4	72,7	70,6
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	78,2	74,3	74,3	73,7
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Optik	77,5	69,0	61,4	60,8
Herst. von Kraftwagen u. -teilen	71,3	68,3	75,4	72,9
Sonstiger Fahrzeugbau <sup>b)</sup>	•	•	•	•
Herst. von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten etc.	64,8	60,5	54,4	56,6
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>58,6</b>	<b>54,1</b>	<b>53,0</b>	<b>55,1</b>
darunter Unternehmen mit				
20 – 49 Beschäftigten	45,1	41,7	42,0	43,6
50 – 199 Beschäftigten	66,4	60,2	57,7	61,8
200 – 499 Beschäftigten	74,6	71,0	70,6	67,1
500 – 999 Beschäftigten	78,6	79,3	75,0	79,7
1 000 und mehr Beschäftigten	83,3	84,7	78,6	81,0

<sup>a)</sup> Ohne Gießereindustrie, Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen. – <sup>b)</sup> Ohne Luft- und Raumfahrzeugbau.  
• Wert vorhanden, aber aus Geheimhaltungsgründen nicht ausgewiesen, jedoch im Gesamtergebnis enthalten.

Quelle: Sonderfrage »Innovation« im ifo Konjunkturtest.

**Tab. 2**  
Innovatorenanteile im verarbeitenden Gewerbe bei unterschiedlichen Innovationsdefinitionen – im Jahr 2002; in % –

Unternehmen mit ... Beschäftigten	Innovationsdefinition		
	weit <sup>a)</sup>	FuE-gestützt <sup>b)</sup>	Forschungsgestützt <sup>c)</sup>
20 – 49	42,0	26,3	14,3
50 – 199	57,7	43,1	24,5
200 – 499	70,6	55,8	29,8
500 – 999	75,0	64,3	35,4
1 000 und mehr	78,6	70,3	59,3

<sup>a)</sup> Neuerungen oder wesentliche Verbesserungen im Produkt- und/oder Prozessbereich.  
<sup>b)</sup> FuE-gestützte Neuerungen oder wesentliche Verbesserungen im Produkt- und/oder Prozessbereich.  
<sup>c)</sup> Forschungsgestützte Neuerungen oder wesentliche Verbesserungen im Produkt- und/oder Prozessbereich.

Quelle: Sonderfrage »Innovation« im ifo Konjunkturtest, ifo Innovationstest.

<sup>5</sup> Hinsichtlich der Organisation von FuE-Tätigkeiten sind nach den Ergebnissen des ifo Innovationstests deutliche größenklassenspezifische Unterschiede feststellbar. In den Unternehmen unter 500 Beschäftigten werden FuE-Aktivitäten überwiegend in problembezogenen Projektgruppen durchgeführt, gefolgt von zentralen FuE-Abteilungen und dem Unternehmer selbst. Bei größeren Unternehmen spielen zusätzlich zu den zentralen Abteilungen aufgrund starker Divisionalisierung dezentrale FuE-Abteilungen, die auf einzelne Projektgruppen oder Unternehmensbereiche ausgerichtet sind, eine deutlich größere Rolle als bei kleinen und mittleren Unternehmen.

noch 44% der Unternehmen, deren Neuerungen bzw. Verbesserungen auf Forschung und Entwicklung basierten, so sank der Anteil über 42% (2000) auf 39% im Jahr 2002. Als Indikator zur Sicherung der künftigen Wettbewerbsposition spielen die FuE-gestützten Innovationen aber eine bedeutende Rolle, da Produkte, die aus FuE-Aktivitäten hervorgehen, in der Regel einen nachhaltigeren Wettbewerbsvorsprung auf den jeweiligen Märkten ermöglichen.

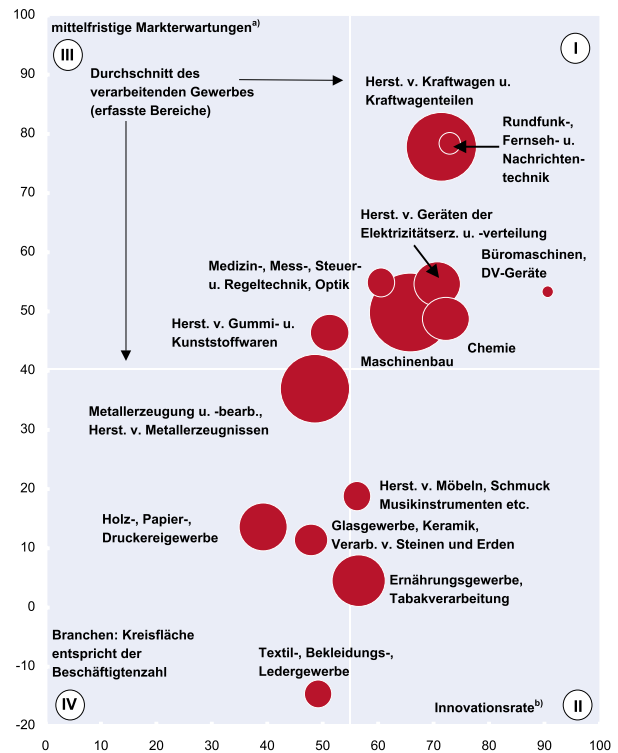
In der sektoralen Aufgliederung umfasst die Gruppe der innovationsstarken Branchen erwartungsgemäß die aus der FuE-Statistik bekannten forschungsintensiven Wirtschaftszweige der DV-Geräte und Einrichtungen, Rundfunk-/Fernseh- und Nachrichtentechnik, Herstellung von Kraftwagen und -teilen, chemische Industrie sowie Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (vgl. Tab. 1). Hinsichtlich der in innovativen Unternehmen beschäftigten Personen zählen neben den oben genannten Branchen auch der Maschinenbau zu den führenden Bereichen. Im Beobachtungszeitraum 2000/2003 fällt auf, dass von den innovationsintensiven Wirtschaftszweigen insbesondere der Bereich Medizin-/Mess-/Steuer- und Regeltechnik/Optik einen starken Rückgang beim Innovatorenanteil zu verzeichnen hatte. Leichte Anteilsverluste ergaben sich auch bei den Branchen Rundfunk-/Fernseh- und Nachrichtentechnik sowie Chemie, wobei beim letztgenannten Bereich im Vergleich zu 2002 wieder mehr Unternehmen Innovationen realisierten. Eine positive Entwicklung ist beim Maschinenbau festzustellen. Nachdem 2000 rund 60% der Unternehmen Produkt- und/oder Prozessinnovationen durchführten, waren es nach zwischenzeitlich 62% nunmehr über 65%.

Der Zusammenhang zwischen Innovationsverhalten und Wachstum kann anhand eines Branchen-Portfolios erfasst werden. Dabei wird der Anteil der Unternehmen, die Produkt- und/oder Prozessinnovationen realisiert haben, den mittelfristigen Markterwartungen gegenübergestellt. Unternehmen können nämlich risikoreiche Innovationen umso eher realisieren, je größer ihre Ertragskraft ist, d.h. je besser sie an den früher im Markt eingeführten Produkten verdienen. Will ein Unternehmen erfolgreich sein, muss es zu jedem Zeitpunkt eine strategisch ausgewogene Mischung von Produkten anstreben, die sich in unterschiedlichen Phasen des Produktzyklus befinden. Abbildung 1 zeigt das Branchen-Portfolio der Industrie für das Jahr 2003. Geht man von den durchschnittlichen Innovationsraten und Markterwartungen aus, so ergeben sich in dem Branchen-Portfolio vier Innovationstypen:

- Typ I: Wachstums- und innovationsdynamische Branchen,
- Typ II: Innovationsdynamische Branchen mit unterdurchschnittlichem Wachstum,
- Typ III: Wachsende Branchen mit geringer Innovationsdynamik,
- Typ IV: Wachstums- und innovationsschwache Branchen.

Auf wachstumsdynamischen Märkten finden sich insbesondere solche Branchen, die technologieintensive Produkte

**Abb. 1**  
**Branchenportfolio der deutschen Industrie 2003**



a) Saldo aus den Prozentanteilen der Meldungen über einen wachsenden bzw. schrumpfenden Absatzmarkt.  
b) Prozentuale Verteilung der Unternehmen mit realisierten Innovationen im Produkt- und/oder Prozessbereich.

Quelle: Sonderfrage "Innovation" im ifo Konjunkturtest.

herstellen und durch ihre starke Verflechtung mit dem Weltmarkt in hohem Maße den Stimuli Markt und Technik ausgesetzt sind. Die Spitzenpositionen nahmen im Jahr 2003 die Branchen Rundfunk-/Fernseh- und Nachrichtentechnik sowie Herstellung von Kraftwagen und -teilen ein. Darüber hinaus gehören dem Innovationstyp I auch die Bereiche DV-Geräte und Einrichtungen, chemische Industrie, Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung, Maschinenbau sowie Medizin-/Mess-/Steuer-/Regeltechnik/Optik an. Positiv ist damit hervorzuheben, dass Branchen mit hohen Beschäftigtenzahlen zu den Innovationsstärkern zählen und mit ihren Produkten als Vorlieferanten und Ausrüster auch den innovativen Gehalt der Güter anderer Branchen erhöhen. Bei obiger Typologisierung ist jedoch zu beachten, dass es sich um eine Durchschnittsbetrachtung handelt. Nicht alle Unternehmen einer Branche entsprechen dem jeweiligen Innovationstyp.

Welche Wachstumsperspektiven mit den Innovationsaktivitäten – insbesondere im Hinblick auf Produktinnovationen – für die Industrie verbunden sind, spiegelt sich in der Entwicklung der Umsatzstruktur wider.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Zum Einfluss der Innovationstätigkeit auf Umsatz, Gewinn, Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsproduktivität siehe Schmalholz und Penzkofer (2003).

**Umsatzstruktur zeigt nach wie vor Schwächen**

Einen Indikator für den Erfolg der Innovationstätigkeit stellt die Umsatzstruktur dar. Zur Sicherung des langfristigen Überlebens ist es für die Unternehmen erforderlich, die Zusammensetzung ihrer Produktpalette so aufeinander abzustimmen, dass für alternde Produkte rechtzeitig Ersatz geschaffen wird; d.h. die Unternehmen müssen für ein ausgewogenes Sortiment sorgen. Im ifo Innovationstest werden die Unternehmen gefragt, in welcher der folgenden Lebenszyklusphase sich ihre Produkte befinden:

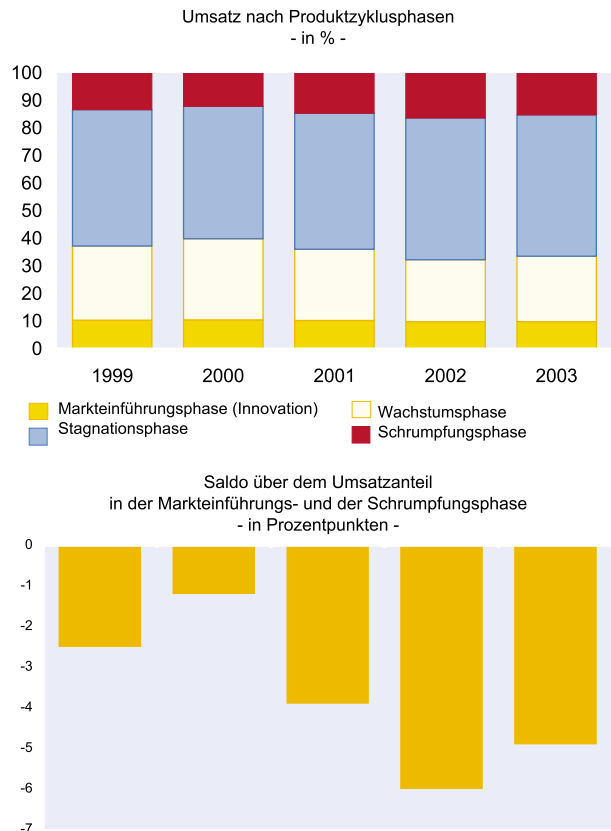
- Der Umsatzanteil in der *Markteinführungsphase* gibt Aufschluss über die Bedeutung der Produktinnovationen, die aber noch keinen durchschlagenden Markterfolg verzeichnen.
- Der Umsatzanteil in der *Wachstumsphase* liefert einen Anhaltspunkt für die Prosperität des Unternehmens. Die neuen Produkte sind vom Markt akzeptiert worden.
- Produkte, die sich in der *Stagnationsphase* befinden, stellen für die Unternehmen häufig so genannte »cash-cows« dar, denn sie bilden (noch) die Basis für wirtschaftliche Erträge, die für die Zukunftssicherung des Unternehmens auf der Grundlage von Innovationen erforderlich sind.
- Der Umsatzanteil in der *Schrumpfungsphase* zeigt den Umsatz derjenigen Produkte an, die demnächst aus dem Produktsortiment ausscheiden.

Die Analyse des von den Unternehmen erzielten Gesamtumsatzes nach den einzelnen Produktlebensphasen zeigt, dass die Zusammensetzung des Umsatzes weiterhin sehr ungünstig ist (vgl. Abb. 2). Zwar ist der Umsatzanteil in der Wachstumsphase leicht um 1 Prozentpunkt angestiegen und der Umsatzanteil, der auf Produkte entfällt, die sich in der Schrumpfungsphase befinden, ging um einen Prozentpunkt zurück, aber der Umsatzanteil in der Markteinführungsphase verharrte auf dem Niveau von 10,1%. Dies ist seit der Wiedervereinigung der geringste Wert. Entsprechend deutlich wird der Umsatzanteil in der Markteinführungsphase von dem der Schrumpfungsphase übertroffen; da alte Produkte nicht rechtzeitig durch neue ersetzt werden, besteht die Gefahr, dass Unternehmen im internationalen Vergleich an Wettbewerbsfähigkeit verlieren. Für das Jahr 2003 fällt der Saldo von Markteinführungs- und Schrumpfungsphase zu Ungunsten der Markteinführungsphase aus (- 5 Prozentpunkte; vgl. Abb. 2). Dies ist nach 2002 der ungünstigste Wert seit der Wiedervereinigung.

**Innovationsaufwendungen verharren auf Vorjahresniveau**

Zwischen der Gewinnung neuer technischer Erkenntnisse durch FuE und der erfolgreichen Umsetzung der technischen

**Abb. 2**  
**Umsatzstruktur im verarbeitenden Gewerbe, 1999-2003**



Quelle: Sonderfrage "Innovation" im ifo Konjunkturtest.

Neuerungen am Markt vergeht aufgrund der hohen Unbestimmtheit des wirtschaftlichen Erfolgs von Innovationen nicht nur mehr Zeit als zunächst erwartet, darüber hinaus fallen auch Aufwendungen, wie beispielsweise für Konstruktion, Produktdesign, Patente und Lizenzen, Produktionsvorbereitung, Absatzvorbereitung sowie Rationalisierungsinvestitionen (Prozessinnovationen) an, die oft unterschätzt oder vernachlässigt werden. Das heißt, die FuE-Ausgaben eignen sich nur bedingt als Indikator der technologischen Leistungsfähigkeit, wenn man davon ausgeht, dass die für Konstruktion und experimentelle Entwicklung eingesetzten Mittel der Aufrechterhaltung der gegenwärtigen Konkurrenzfähigkeit dienen, die Forschungsausgaben aber für die Sicherung der künftigen Wettbewerbsposition bestimmt sind.<sup>7</sup> Erst die Berücksichtigung der gesamten im Innovationsprozess anfallenden Aufwendungen erlaubt Rückschlüsse über die Intensität und Richtung der Innovationsanstrengungen der Unternehmen.

Vom Gesamtaufwand der Innovationsausgaben der deutschen Unternehmen entfielen 2002 rund 23% auf die Be-

<sup>7</sup> Im Jahr 2002 betragen nach einer Erhebung des Stifterverbandes die FuE-Aufwendungen für das verarbeitende Gewerbe 40,6 Mrd. € (Stifterverband 2004).

reiche FuE und annähernd 33% auf Konstruktionstätigkeiten (inkl. Produktdesign). Für erworbene oder angemeldete Schutzrechte mussten rund 4% aufgewendet werden. Die für Produktionsvorbereitung und Rationalisierung erforderlichen Investitionen machten rund 36% der Gesamtaufwendungen aus. Die Aufwendungen für Absatzvorbereitungsmaßnahmen trugen zu rund 4% zu den gesamten Innovationsaufwendungen bei (vgl. Abb. 3).

Die Höhe des gesamten Innovationsbudgets für die Industrie – also sämtliche Aufwandspositionen, die von der Entstehungs- bis hin zur Realisierungsphase anfallen – können durch Verknüpfung der Angaben aus dem ifo Innovations- und Investitionstest ermittelt werden. Nach vorläufigen Berechnungen ergibt sich danach für das Jahr 2002 ein Innovationsaufwand von rund 71 Mrd. € für das verarbeitende Gewerbe in Deutschland.<sup>8</sup> Gegenüber 2000 erhöhten die Industrieunternehmen die für Produkt- und/oder Prozessinnovationen aufgewendeten Mittel zwar leicht um knapp 3%, im Vergleich zu 2001 wurde das Innovationsbudget jedoch nicht aufgestockt.

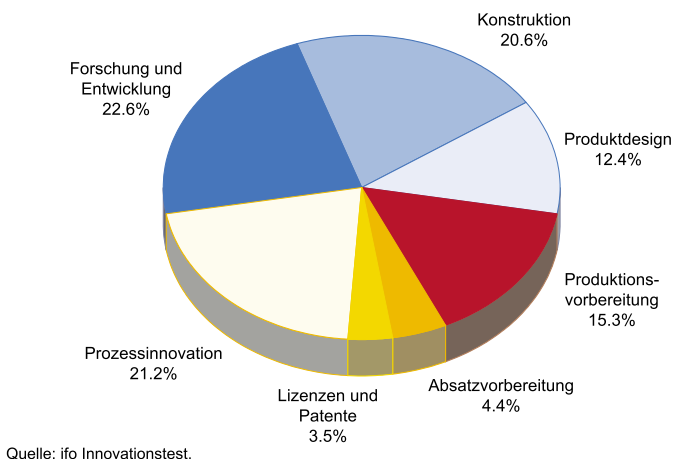
### Finanzielle und personelle Engpässe behindern zunehmend die Innovationsaktivitäten

Im ifo Innovationstest werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen qualitativ durch die Innovationsziele, -impulse und -hemmnisse erfasst. Insgesamt gesehen zeigt sich, dass sich die Innovationsrahmenbedingungen in der Industrie in den vergangenen Jahren nur in Teilbereichen gewandelt haben. Sieht man von sektoralen Unterschieden ab, dann ergeben sich folgende Befunde:

- **Innovationsziele**  
Die am Markt eingeführten neuen oder wesentlich verbesserten Produkte (Produktinnovationen) sollten auf den jeweiligen Märkten der Erzeugnisse die Produktpalette ausweiten (Abrundung des Produktionsprogramms) oder

Abb. 3

#### Struktur der Innovationsaufwendungen im verarbeitenden Gewerbe 2002



stellten Nachfolgeprodukte für auslaufende Produkte (Produktsubstitution) dar, wobei die Erhaltung des Marktanteils als Innovationszielsetzung überwog; bei den Prozessinnovatoren dominierten die Zielsetzungen Verringerung des Lohnkostenanteils (Faktorsubstitution) und Steigerung der Flexibilität der Produktion (Ausgleich von Kapazitätsschwankungen). Größenklassenspezifische Unterschiede sind kaum festzustellen. Die Ausnahme bildet die Zielsetzung »Erschließung neuer Märkte in internationaler Hinsicht«. Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten (Finanzen, Absatzwege usw.) ist diese Zielsetzung bei kleineren Unternehmen seltener vorzufinden.

- **Innovationsimpulse**  
Besonders kleine und mittlere Unternehmen wurden durch marktnahe, kundenorientierte Anregungen zu Produktinnovationen veranlasst. Größere Unternehmen gaben dem Markt dagegen auch FuE-gestützte Technologieimpulse. Von staatlich gesetzten Rahmenbedingungen, z.B. dem Wissenschaftsbereich, dem Patentwesen, der Gesetzgebung und der Forschungs- und Technologiepolitik, gingen vergleichsweise geringe Anreize aus.
- **Innovationshemmnisse**  
Während sich in den vergangenen Jahren die Bedeutung der einzelnen Innovationszielsetzungen und -impulse nur marginal änderte, traten nach den neuesten Innovationserhebungen des ifo Instituts bestimmte Hemmnisfaktoren, wie fehlendes Eigen- und Fremdkapital sowie Schwierigkeiten geeignete Mitarbeiter im FuE-, Produktions- und Absatzbereich zu finden, stärker in den Vordergrund. Während finanzielle Engpässe überwiegend kleine und mittlere Unternehmen beklagen, treten Personalprobleme im FuE-Bereich verstärkt bei Großunternehmen auf. Darüber hinaus ist zu vermuten, dass die Lösung der artikulierten technischen Probleme eng mit den personellen Engpässen bei bestimmten Qualifika-

<sup>8</sup> Da die Realisierung von Innovationsprojekten bei Großunternehmen in der Regel sowohl Forschung und Entwicklung als auch Konstruktion und bei den kleinen und mittleren Unternehmen Entwicklung und Konstruktion erfordert, ist es für die Unternehmen äußerst schwierig, die Aufwendungen für experimentelle und konstruktive Arbeiten exakt aufzuteilen. Die genaue Trennung zwischen Forschung, experimenteller und konstruktiver Entwicklung ist insbesondere dann schwierig, wenn die Arbeiten von denselben Personen durchgeführt werden. Fasst man daher die Bereiche Forschung, Entwicklung und Konstruktion (inkl. Produktdesign) zusammen, würden im weiteren Sinne rund 56% der Innovationsaufwendungen auf FuE entfallen. Zur Berechnung der Innovations- und FuE-Aufwendungen sowie zur Problematik der Einbeziehung der Konstruktionstätigkeit siehe Penzkofer (1995).

**Tab. 3**  
Zusammenhang von Produktentwicklungs- und Marktlebensdauer

Produktentwicklungs-dauer (in Jahren)	Bei ...% der Unternehmen mit einer Produktentwicklungs-dauer von ... Jahren weist das Produktprogramm eine <b>Marktlebensdauer</b> von ... Jahren auf			nachrichtlich: Anteil an allen Unternehmen
	bis 1	1 bis 3	über 3	
Bis 1	54,8	25,2	20,0	77,6
1 bis 3	17,1	42,7	40,2	20,0
über 3	0,0	47,5	52,5	2,4
nachrichtlich: Anteil an allen Unternehmen	46,0	28,9	25,1	–

Quelle: ifo Innovationstest 2002.

tionen zusammenhängen. So ist sicher bei einem Teil der Unternehmen die nicht gelungene Umsetzung an und für sich vorhandenen Know-hows in marktfähige Produkte auf das Fehlen entsprechender Spezialisten zurückzuführen. Bedeutende Innovationshemmnisse stellen zudem eine zu geringe Rendite von Produktinnovationen und regelungsbedingte Barrieren wie eine zu restriktive Gesetzgebung oder zu lange Verwaltungsverfahren dar.

**Produktlebenszyklus hat sich seit Mitte der neunziger Jahre verkürzt**

Bei kürzer werdenden Marktzyklen müssen in kürzerer Zeit neue Produkte hergestellt werden, d.h. der Entstehungszyklus muss sich parallel zu den Marktveränderungen entwickeln. Demzufolge wird in Zukunft der Faktor Zeit eine entscheidende Schlüsselgröße für den Markterfolg eines Unternehmens darstellen. Die Argumentationskette ist klar: Durch Reduktion der Entwicklungszeiten ist es dem Unternehmen möglich, sein Produkt vor der Konkurrenz am Markt einzuführen und dadurch zusätzliche Gewinne zu erzielen. Die Verkürzung des Entstehungszyklus darf aber nicht zu Lasten der Produktqualität gehen, gefordert ist vielmehr eine effiziente Produktentwicklung, in der sämtliche Arbeiten im Unternehmen von der Produktidee bis zur Markteinführung funktionsübergreifend koordiniert werden. Dies ist auch nötig, da vor allem für die High-Tech-Bereiche vermutet wird, dass sich die Produktlebenszyklen weiter verkürzen werden.

**Tab. 4**  
Entwicklung von Entstehungs- und Marktzyklus im Zeitraum 1994 bis 2002

Bei ...% der Unternehmen hat sich im Zeitraum 1994–2002 der ...zyklus	Entstehungs-zyklus	Markt-zyklus
nicht verändert	52,1	27,9
verkürzt	26,1	46,1
verlängert	21,8	26,1

Quelle: ifo Innovationstest 1994 und 2002.

Wie Entwicklungs- und Produktlebensdauer zusammenhängen, zeigt Tabelle 3. Über drei Viertel der Industrieunternehmen brauchen zur Entwicklung neuer oder verbesserter Produkte weniger als zwölf Monate. Bei rund 20% der Industrieunternehmen liegt die Entwicklungszeit zwischen einem Jahr und drei Jahren, während eine Produktentwicklungsdauer von über drei Jahren etwas mehr als 2% der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes meldeten, vor allem aus den Wirtschaftszweigen Herstellung von Kraftwagen und -teilen, sonstiger Fahrzeugbau, chemische Industrie, Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung sowie Maschinenbau.

Im Hinblick auf die zur Verfügung stehende Rückgewinnungszeit des eingesetzten Kapitals ist festzustellen, dass bei der Mehrheit der Unternehmen die hierzu erforderliche Produktlebensdauer gegeben ist. Bei über der Hälfte der Unternehmen, deren Produkte nach unter einjähriger Entwicklungszeit auf den Markt gebracht wurden, schieden diese binnen Jahresfrist auch wieder aus dem Sortiment aus. Ein Teil dieser Produkte erreichte jedoch auch einen längeren Marktzyklus. Eine analoge Situation ergibt sich für die übrigen Entwicklungs-/Marktzyklus-Kombinationen.

Zur Abschätzung der Bedeutung des Zeitfaktors als Aktions- und Reaktionsparameter für die Unternehmen im Wettbewerb, wurden die Ergebnisse des ifo Innovationstests für den Berichtszeitraum 1994/2002 verglichen.<sup>9</sup> Es zeigt sich, dass bei rund 50% der Unternehmen die Entwicklungsdauer konstant geblieben ist, die Vermarktungsdauer sich jedoch nur bei knapp 30% der Unternehmen nicht verändert hat (vgl. Tab. 4). Insgesamt ergibt der Vergleich, dass nicht alle Unternehmen auf die kürzeren Marktzyklen mit einer Reduzierung der Entwicklungszeit reagiert haben.

Stellt man für jedes Unternehmen in der Beobachtungsperiode 1994 bis 2002 die beiden Zyklen gegenüber, so lässt sich die Entwicklung des gesamten Produktlebenszyklus abbilden (vgl. Tab. 5). Über ein Drittel der Industrieunternehmen sieht sich mit der ungünstigen Konstellation konfrontiert, dass sich entweder bei einer Verlängerung der Entstehungsphase gleichzeitig der Marktzyklus verkürzt hat oder gleichgeblieben ist bzw. der Entstehungszyklus sich nicht verändert hat, der Marktzyklus jedoch kürzer geworden ist. Das bedeutet, dass die Innovationsaufwendungen in einer kürzeren Zeitspanne am Markt erwirtschaftet werden müssen. Unter dem Aspekt der mit der Verkürzung der Marktphase steigenden Innovationsaufwendungen wird der Zwang

<sup>9</sup> Hierbei wurden die Angaben der Unternehmen aus den Jahren 1994 und 2002 verknüpft, so dass auf der Basis der Individualangaben Ergebnisse hinsichtlich möglicher Veränderungen bei den Entwicklungs- und Marktzyklen ermittelt werden konnten.

**Tab. 5**  
**Häufigkeit unterschiedlicher Entwicklungen**  
**bei Entstehungs- und Marktzyklus**  
 – in % –

Entwicklung der Zyklen	Anteil
Entstehungs- und Marktzyklus gleichlaufend	43,0
Entstehungszyklus gleichbleibend und Marktzyklus verlängert, oder Entstehungszyklus verkürzt und Marktzyklus verlängert oder gleichgeblieben	21,2
Entstehungszyklus verlängert und Marktzyklus verkürzt oder gleichgeblieben, oder Entstehungszyklus gleichgeblieben und Marktzyklus verkürzt	35,8

Quelle: ifo Innovationstest 1994 und 2002.

zur Realisierung höherer Erträge bei gleichzeitig steigender Liquiditätsvorsorge für manches Unternehmen zu einem Teufelskreis.

Der Erfolg eines Produkts am Markt hängt nicht nur von seiner Entwicklungszeit ab, entscheidend ist der Nutzen, den es dem Kunden stiftet. Erscheint das Produkt als eine im Wettbewerb überlegene Problemlösung, lassen sich gegenüber Konkurrenzangeboten Preisspielräume ausschöpfen. Im Falle der Produktentwicklung kommt es insgesamt betrachtet zum einen auf möglichst niedrige Entwicklungskosten sowie möglichst kurze Entwicklungszeiten an und zum anderen auf das richtige Nutzen-Preis-Verhältnis des Produktes für den Kunden. Welche Zielvariable präferiert wird, ist situations- und projektabhängig. Die Konzentration auf nur eine der Zielgrößen birgt die Gefahr, dass die Optimierung der übrigen Variablen verfehlt wird.

## Resümee

Die in jüngster Zeit häufig an die Industrie gerichtete Forderung, die Innovationsanstrengungen zu forcieren, übersieht, dass die Entscheidungen für Investitionen in neue Produkte und Verfahren nach betriebswirtschaftlichen Erfordernissen und nicht nach volkswirtschaftlichen bzw. politischen Wunschvorstellungen getroffen werden. Unternehmen benötigen zum Innovieren vor allem Risikokapital, Liquidität, qualifizierte Nachwuchskräfte und Absatzperspektiven.

Die Ergebnisse der ifo Innovationsbefragungen zeigen, dass die Innovationsaktivitäten der Unternehmen durch zahlreiche Barrieren behindert oder sogar verhindert werden. Neben einer als zu gering erwarteten Rendite von Produktinnovationen sowie regelungsbedingten Hemmfaktoren gewannen in den vergangenen Jahren finanzielle und persönliche Engpässe an Bedeutung. Zudem wird die Erzielung einer angemessenen Innovationsrendite noch dadurch erschwert, dass sich das Innovationstempo erhöht hat.

Im vergangenen Jahr ist zwar in der deutschen Industrie der Anteil innovierender Unternehmen leicht gestiegen, aber immer weniger Innovationen basieren auf Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die eher einen nachhaltigeren Wettbewerbsvorsprung auf den Weltmärkten ermöglichen. Darüber hinaus wendeten die Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe für Innovationen nicht mehr auf als vor einem Jahr. Insgesamt gesehen ist somit nicht festzustellen, dass sich 2003 im Vergleich zum Vorjahr die Innovationsaktivitäten in der deutschen Industrie intensiviert hätten, und zudem ist auch die Umsatzstruktur, die die Verteilung des Gesamtumsatzes der Produkte nach den verschiedenen Lebensphasen offen legt, nach wie vor als sehr ungünstig zu charakterisieren.

## Literatur

- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Hrsg. (2002), *Faktenbericht Forschung 2002*, Bonn.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Hrsg. (2003), *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002*, Bonn.
- Edquist, C. (Ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London.
- Europäische Kommission (2002), *Mehr Forschung für Europa: Hin zu 3% des BIP*, Mitteilung der Kommission KOM(2002)499, Brüssel.
- International Institute for Management Development, Ed. (2003), *World Competitiveness Yearbook 2003*, Lausanne.
- OECD, Ed. (1992), *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Oslo Manual)*, Directorate for Science, Technology and Industry, Paris.
- OECD, (Ed.) (1996), *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Oslo Manual)*, 2nd ed., Directorate for Science, Technology and Industry, Paris.
- OECD, (Ed.) (2003), *Main Science and Technology Indicators*, Paris.
- Penzkofer, H. (1995), »Zukunftsaufwendungen in der westdeutschen Industrie«, *ifo Schnelldienst* 48(4), 8–15.
- Schmalholz, H. und H. Penzkofer (2003), Innovieren lohnt sich für ostdeutsche Industrieunternehmen mehr – eine Analyse auf der Basis der ifo Innovationstestdaten, *ifo Dresden berichtet* 10(1), 29–34.
- Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, Hrsg. (2004), Statement anlässlich der Pressekonferenz »FuE in der Wirtschaft« am 20. Februar 2004, Berlin.
- World Economic Forum, (Ed.) (2003), *Global Competitiveness Report*, Genf.