

## **„Defizite in der Spitzentechnologie?“ Ein Evergreen ohne Wirkung?<sup>1</sup>**

Bei der Spitzentechnologie in Deutschland wird häufig ein Defizit beklagt. „Bei den Gütern der Spitzentechnologie ist die Wettbewerbsposition der Bundesrepublik schwach; hier übersteigt der Import den Export.“<sup>2</sup> Diese Beschwerde ist gut zwanzig Jahre alt und wird in regelmäßigen Abständen neu artikuliert. Angesichts der tatsächlichen Wettbewerbsposition der deutschen Unternehmen ist diese Klage jedoch nicht(mehr) überzeugend. Tatsächlich erweist sich das deutsche Geschäftsmodell – industriebasiert, dienstleistungsergänzt und exportorientiert – nicht nur als unverändert erfolgreich, sondern wird in den letzten Jahren auch wieder international gewürdigt.

Wodurch erklärt sich der deutsche Erfolg? Die Antwort bedarf einer genaueren Betrachtung des deutschen Geschäftsmodells, für das nicht primär die Menge an eigener Spitzenforschung wichtig ist, sondern vielmehr die Systemintegration von Spitzentechnologie in Produkte. Die Exportstärke der deutschen Industrie im Bereich von Produkten der hochwertigen Technologie belegt auch die erfolgreiche Integration von Spitzentechnologie. Die vermeintlichen Defizite Deutschlands im Bereich der Spitzentechnologie hingegen erweisen sich bei näherer Betrachtung als ein Artefakt der Messung von Spitzentechnologie.

### Zur Abgrenzung von „Spitzentechnologie“

Der Begriff Spitzentechnologie geht in der gebräuchlichen Definition auf die durchschnittlichen Aufwendungen einer Branche für Forschung und Entwicklung gemessen an der Wertschöpfung zurück. Die OECD grenzt das Segment der Spitzentechnologie auf Branchenebene und innerhalb von vier Kategorien ab. Zur Spitzentechnologie werden dabei geschlossen all jene Branchen gezählt, deren durchschnittliche FuE-Intensität bei mindestens 5 Prozent liegt.<sup>3</sup> Hierunter

1 Für wichtige Zuarbeit danke ich Herrn Dr. Oliver Koppel, Senior Economist im Bereich Humankapital und Innovation im Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

2 SVR – Sachverständigenrat, Arbeitsplätze im Wettbewerb – Jahresgutachten 1988/89 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Berlin: S. 105.

fallen beispielsweise die Branchen Luft- und Raumfahrt sowie die Pharmazeutische Industrie, während Branchen wie der Maschinenbau, die Fahrzeugindustrie oder die Elektroindustrie in die Kategorie Medium-High-Tech fallen, da ihre FuE-Intensität „nur“ zwischen 2 und weniger als 5 Prozent liegt. In den weiteren Kategorien Medium-Low-Tech (zwischen 0,5 und 2 Prozent) sowie Low-Tech (weniger als 0,5 Prozent) finden sich vergleichsweise kapitalintensive und forschungsschwache Branchen mit niedrigem Personalkostenanteil.

Tabelle 1: *Branchenabgrenzung von Technologieklassen gemäß der FuE-Intensität (Quelle: OECD-Organization for Economic Co-Operation and Development Science, Technology and Industry Scoreboard 2013. Paris 2013).*

<i>Spitzentechnologie (High Technology)</i>	> 5 %
<i>Hochwertige Technologie (Medium-high Technology)</i>	2 - 5 %
<i>Industrie mit niedriger FuE-Intensität (Medium-low Technology)</i>	0,5 - 2 %
<i>Industrie mit sehr niedriger FuE-Intensität (Low Technology)</i>	< 0,5 %

Legler und Frietsch schlagen für Deutschland eine leicht abweichende Abgrenzung vor und setzen die Grenzen für Spitzentechnologie bei einer FuE-Intensität von mehr als 7 Prozent, für Hochwertige Technologie zwischen 2,5 und 7 Prozent und für das Aggregat einer Industrie mit niedriger FuE-Intensität bei unter 2,5 Prozent.<sup>4</sup> Diese Abgrenzung findet in vielen deutschen Studien zum Innovationssystem Anwendung.

### *Deutschland ist keine Spitzentechnologienation – na und?*

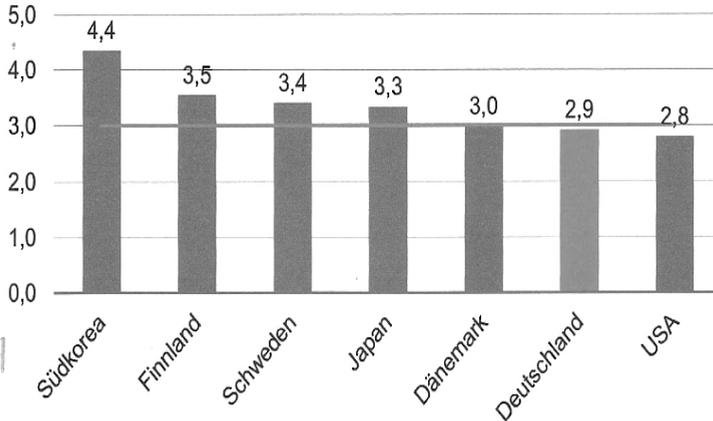
Aktuell investiert Deutschland rund 2,9 Prozent seiner Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung<sup>5</sup> und hat die USA bei diesem Indikator erstmals überholt. Im internationalen Vergleich liegt das Land, das seine FuE-Quote in den letzten zehn Jahren kontinuierlich gesteigert hat, damit im oberen Fünftel der Industrienationen, jedoch noch hinter vielen asiatischen und skandinavischen Technologienationen (Abbildung 1)..

3 OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development, Science, Technology and Industry Scoreboard 2013. Paris: 2013.

4 Legler, H. / Frietsch, R., Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen, Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2007. Berlin: 2006.

5 OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development, Main science and technology indicators. Paris: 2013.

Abbildung 1: *FuE-Quote im internationalen Vergleich. Gesamtwirtschaftliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in vH der Wirtschaftsleistung; Linie: EU27-Ziel*



Der Anteil der Spitzentechnologiebranchen an den Gesamtaufwendungen des Wirtschaftssektors für Forschung und Entwicklung liegt in Deutschland deutlich niedriger als im OECD-Mittel.<sup>6</sup> So entfielen hierzulande im Jahr 2007 auf die Spitzentechnologiebranchen 28 Prozent der gesamten FuE-Ausgaben der Wirtschaft, im Durchschnitt aller OECD-Länder lag dieser Anteil 12 Prozentpunkte höher. Darüber hinaus ist der entsprechende Anteil in Deutschland seit Anfang der 1990er Jahre rückläufig.

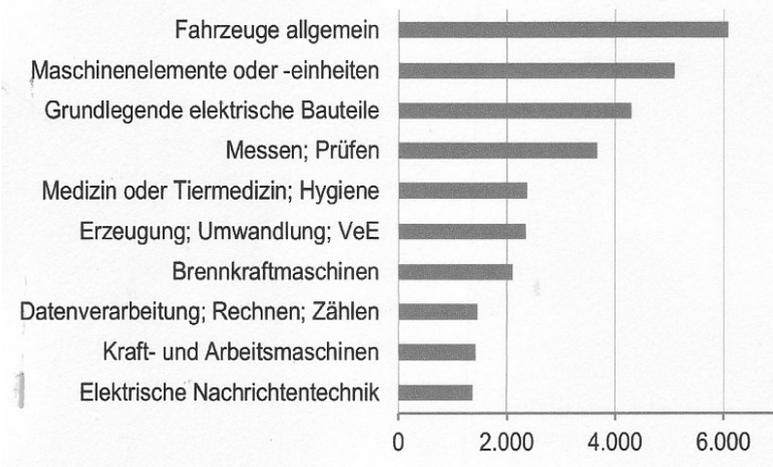
Die in Abbildung 2 ausgewiesene Patentstatistik scheint den Befund einer gewissen Spitzentechnologieschwäche auf den ersten Blick zu untermauern. Die Struktur der vom Deutschen Patent- und Markenamt erteilten Patente gibt einen gewissen Aufschluss darüber, welchen Technologieklassen und zugehörigen Innovationen am Innovationsstandort Deutschland aktuell besonders hohe Marktchancen zugetraut werden. Unter den zehn anmeldestärksten Technologieklassen finden sich im Unterschied zu den USA oder asiatischen Ländern<sup>7</sup> keine Patente der Spitzentechnologieklassen wie die Biotechnologie, sondern solche Pa-

6 Rammer, C., Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland, Dokumentation Nr. 11-01. Mannheim: 2011.

7 IPO – World Intellectual Property Organisation, World Intellectual Property Index 2010. Dateaktualisierung (Januar 2014). Genf: Schweiz.

rente, deren Kommerzialisierungspotenzial auf eine der Hochtechnologiebranchen aus der Metall- und Elektroindustrie oder der Chemie hinweist. Der Anteil der Spitzentechnologie unter den Patentanmeldungen mit Ursprungsland Deutschland liegt (im Zeitverlauf schwankend) bei rund 15 bis 20 Prozent und damit etwa zehn Prozentpunkte niedriger als in nahezu allen anderen relevanten Industrieländern wie Südkorea, Japan oder den USA.

Abbildung 2: *Patentstatistik kaum „Spitzentechnologie“. Anmeldungen 2012. Top-10 der anmeldestärksten Technologieklassen.*  
(Quelle: Deutsches Patent- und Markenamt, Jahresbericht 2013; VeE: Verteilung elektrischer Energie)



In regelmäßigen Abständen wird Deutschland auf Basis derartiger Vergleiche eine vermeintliche Schwäche im Forschungs- und Innovationsbereich und ein Rückstand auf die Konkurrenz der Spitzentechnologie-Länder attestiert. Im Folgenden soll erläutert werden, warum die Autoren diese Schlussfolgerung bestenfalls stark eingeschränkt teilen.

Zum einen ist die gesamtwirtschaftliche FuE-Quote nur bedingt aussagekräftig, da in Folge unterschiedlicher Wirtschaftsstrukturen Äpfel mit Birnen verglichen werden. So legt das deutsche Geschäftsmodell einen besonderen Schwerpunkt auf hochwertige Technologien wie den Maschinen- oder Fahrzeugbau, während Nationen wie Finnland oder Korea eine besondere Fokussierung im Bereich der Spitzentechnologiebranchen aufweisen. Vergleicht man die FuE-Quote einzelner Branchen miteinander, so befindet sich Deutschland oft in der weltwei-

ten Spitzengruppe. So liegt die deutsche FuE-Quote im Bereich Maschinenbau oder im Fahrzeugbau typischerweise mindestens so hoch und in der Regel höher als die entsprechenden FuE-Quoten der übrigen Länder. Während etwa die von deutschen Unternehmen dominierte europäische Automobilindustrie 5,1 Prozent ihres Umsatzes in Forschung und Entwicklung investiert, sind es bei deren japanischen und US-amerikanischen Konkurrenten lediglich 4,3 beziehungsweise 3,7 Prozent.<sup>8</sup> Diese FuE-Intensitäten sind auf Basis des Umsatzes gemessen und somit nicht mit jenen vergleichbar, die auf Basis der Wirtschaftsleistung gemessen werden. Der horizontale Vergleich bleibt hiervon jedoch unbenommen. Pointiert kann somit speziell für Deutschland festgehalten werden, dass dessen Unternehmen womöglich nicht alles erforschen, aber wenn sie etwas erforschen, dann tun sie es in der Regel nicht weniger gründlich als die internationale Konkurrenz.

Im internationalen Vergleich liegt die EU mit einer FuE-Quote von rund 2 Prozent gemessen an der Wirtschaftsleistung noch deutlich hinter ihrem selbst formulierten Ziel und den USA zurück. Gleichwohl spiegelt diese Tatsache letztlich nur das im Vergleich zu Europa unterschiedliche Spezialisierungsmuster der USA in Bezug auf Branchen und Technologiefelder wider, konkret einem höheren Anteil von Spitzentechnologie-Branchen. In einem horizontalen Vergleich zeigt sich dagegen, dass viele europäische Unternehmen in zahlreichen Technologiebranchen im Durchschnitt eine höhere Forschungsintensität als ihre US-amerikanischen Pendanten aufweisen. Generell wird der Beitrag der Spitzentechnologie zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung oftmals überschätzt und liegt selbst in Südkorea, dem Spitzenreiter bei diesem Indikator, bei nur rund 6 Prozent, in Deutschland sogar nur bei 2,6 Prozent.<sup>9</sup>

Darüber hinaus muss bei der Interpretation internationaler Patentvergleiche auch die zum Teil deutlich höhere Patentneigung vieler Spitzentechnologiebranchen berücksichtigt werden, die nicht automatisch als höhere Forschungsleistung interpretiert werden sollte. So wird im IT-Bereich pro Forschungs-Euro im Vergleich etwa zum Automobil- und Fahrzeugbau das Sechs- bis Siebenfache an Patenten angemeldet.<sup>10</sup> Auch ist die Aussagekraft eines direkten Vergleichs der Patentdaten nur beschränkt und nur für solche Staaten sinnvoll, die über ein hin-

8 Europäische Kommission, EU R&D Scoreboard – The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. Luxemburg: 2013, S. 45.

9 Rammer, C., Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland, Dokumentation Nr. 11-01. Mannheim: 2011.

10 Meliciani, V., The relationship between R&D, investment and patents: a panel data analysis. In: Applied Economics. 32(2000)11, S. 1429 - 1437.

reichend homogenes Schutzsystem technischer Erfindungen verfügen. Beispielsweise existieren in den USA im Gegensatz zu Europa keine Gebrauchsmuster, so dass dort folglich auch solche Erfindungen zum Patent angemeldet werden, die hierzulande als Gebrauchsmuster angemeldet würden.<sup>11</sup>

### *Defizite der Branchenperspektive von Spitzentechnologie*

Die Abgrenzungsmethode von Technologieklassen auf Branchenebene erweist sich aus mehreren Gründen als nur bedingt sinnvoll. In erster Linie verhindert die typischerweise hohe Streuung der FuE-Intensität innerhalb einer Branche, dass mittels ihrer aussagekräftige Analysen und Aussagen getätigt werden können. So zeigt sich, dass selbst in den Spitzentechnologiebranchen Elektronik/Messtechnik/Optik sowie Pharma nur etwa jedes fünfte Unternehmen eine FuE-Intensität von mehr als 7 Prozent aufweisen<sup>12</sup> und somit nach der für Deutschland sinnvollen Abgrenzung<sup>13</sup> auch tatsächlich zur Spitzentechnologie zählen. Darüber hinaus zeigt eine Studie am Beispiel Deutschlands, dass auch in so klassifizierten Low-Tech-Branchen die FuE-Intensität eines einzelnen Unternehmens sehr häufig nicht mit der technologischen Klassifizierung seiner Branche korrespondiert.<sup>14</sup> Beispielhaft weist knapp jedes zehnte Unternehmen in der Textilindustrie eine FuE-Intensität von mindestens 7 Prozent auf und sollte daher sinnvollerweise zur Spitzentechnologie gezählt werden.

Wengleich die zugehörige Gesamtbranche der Textilindustrie im Durchschnitt in der Tat eher wenig forschungsintensiv ist, beheimatet sie sehr wohl zahlreiche forschungsstarke Unternehmen.<sup>15</sup> Dank deren Innovationskraft kommen große Teile der hiesigen Textilindustrie inzwischen weitgehend ohne pflanzliche und tierische Ausgangsstoffe aus, denn sie verwenden chemische Fasern. Die daraus hergestellten technischen Textilien bilden essenzielle Bestandteile zahlrei-

- 11 Koppel, O., Patente – Unverzichtbarer Schutz des geistigen Eigentums in der globalisierten Wirtschaft, IW-Positionen Nr. 48. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH 2011.
- 12 Rammer, C., Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland, Dokumentation Nr. 11-01. Mannheim: 2011.
- 13 Legler, H. / Frietsch, R., Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen, Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2007. Berlin: 2006.
- 14 Kirner, E. / Kinkel, S. / Jaeger, A., Innovation paths and the innovation empirical analysis of German industry. In: Research Policy. 38(2009), S. 447 - 458.
- 15 Koppel, O., , Textilindustrie – Von wegen Auslaufmodell. Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln. 36(2010)6, S. 8.

cher Produkte quer durch alle Sektoren der Wirtschaft. So liegt beispielsweise der Materialanteil textiler Verbundstoffe beim Airbus A 350 bei 50 Prozent. Hochfeste Zugdrachen in Form riesiger Segel für Frachtschiffe reduzieren deren Treibstoffverbrauch um bis zu einem Drittel. Und kettengewirkte Gefäßschläuche aus Polyester – besser bekannt als Stents – ersetzen verstopfte Blutgefäße im menschlichen Körper. Zusammenfassend verfügt Deutschland auch in Medium-low- und Low-TechBranchen über viele erfolgreiche Unternehmen, die eine hohe Forschungsintensität aufweisen und von denen einige als Hidden Champions in ihrer Marktnische zur Weltspitze zählen.

### *Exzellente in der Hochtechnologie, gut in der Spitzentechnologie*

Um die Forschungs- und Innovationsleistung eines Landes beurteilen zu können, sollten weniger die Forschungsanstrengungen oder -intensitäten und somit der Input als viel mehr der Output in Form von Kommerzialisierungserfolgen betrachtet werden, denn am Ende zählt die am Markt realisierte Nachfrage nach innovativen Produkten. Legt man eine Abgrenzung von Technologiebereichen nach Warengruppen<sup>16</sup> zugrunde, die insbesondere für einen internationalen Vergleich von Warenströmen sinnvoll erscheint, zeigt sich diesbezüglich ein überaus positives Bild für Deutschland. Insbesondere im Bereich der Hochtechnologie steht die Bundesrepublik exzellent dar (Tabelle 2), übertrafen hier doch die Exporte die Importe zuletzt um 273 Milliarden US-\$ und keines der Vergleichsländer erzielte einen höheren Export-Import-Saldo als Deutschland. Dies gilt nicht nur in Absolutgrößen, sondern umso eindrucksvoller, wenn die Werte pro Kopf betrachtet werden.

Tabelle 2 zeigt darüber hinaus, dass Deutschland selbst bei Gütern der Spitzentechnologie einen positiven Handelssaldo aufweist, der Klagen bezüglich einer hiesigen Schwäche in diesem Technologiebereich relativiert. Verantwortlich hierfür zeichnet insbesondere eine Stärke in der zur Spitzentechnologie zählenden Mess- und Medizingerätetechnik sowie der optischen Elektronik.

Dass eine Unterscheidung zwischen Spitzen- und Hochtechnologie letztlich einen gewissen Grad der Beliebigkeit offenbart, wird anhand der fließenden Grenzen zwischen beiden Technologiebereichen deutlich. So kann das Innovationsmuster von Spitzentechnologie-Innovatoren zutreffend als „Science, Technology and Innovation“ charakterisiert werden.<sup>17</sup> Dabei steht die FuE-basierte

16 Gehrke, B. / Rammer, C. / Frietsch, R. / Neuhäusler, P., Listen wissens- und technologieintensiver Güter und Wirtschaftszweige, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 19-2010. Hannover: 2010.

Tabelle 2:

*Techniksaldo - Deutschland ist erfolgreich, erst recht in relativer Betrachtung (Quelle: Gebrke, B., Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich. - In: FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Hrsg. v. B. Gebrke u. A. Schiersch. Hannover 2013, S. 41 - 86.*

	Export-Import-Saldo FuE-intensiver Waren (in Mrd. US_\$)		Export-Import-Saldo FuE-intensiver Waren pro Kopf (in US-\$)	
	Spitzentechnologie	Hochtechnologie	Spitzentechnologie	Hochtechnologie
<i>Deutschland</i>	1,9	273,0	23,6	3322,6
<i>USA</i>	-141,7	-117,4	-375,0	-452,7
<i>Schweden</i>	-1,9	6,7	-200,6	710,1
<i>Finnland</i>	-0,2	-1,3	-25,6	-247,8
<i>Japan</i>	9,0	259,8	71,4	2053,7
<i>Dänemark</i>	1,3	-1,8	236,7	-283,0
<i>Südkorea</i>	47,1	43,4	973,9	895,9
<i>China</i>	106,0	-29,4	78,7	-21,8

Generierung und Nutzung kodifizierten wissenschaftlichen und/oder technischen Wissens im Vordergrund. Der Innovationsprozess in solchen Unternehmen lässt sich durch die Trias aus Wissenschaft, Forschung und technologiebasierten Innovationen charakterisieren. Weitere Charakteristika dieses Typs von Innovatoren sind niedrige Transportkosten der betreffenden Güter, kurze Innovationszyklen, eine hohe Akademikerdichte innerhalb der Belegschaft und ein hoher Personalkostenanteil der Produkte.<sup>18</sup> Von entscheidender Bedeutung sind eine systematische und auf die Erzielung neuen technischen Wissens angelegte Forschungs- und Entwicklungsaktivität und die hieraus hervorgehenden Erkenntnisse, welche in technischen Dokumentationen oder transferierbaren intellektuellen Eigentumsrechten wie Patenten oder Gebrauchsmustern mündet. Diese Charakterisierung des Innovationsmusters trifft insbesondere in Deutschland in nahezu identischer Weise auch auf Innovatoren der Hochtechnologie zu, so dass Unterschiede zur Spitzentechnologie neben der FuE-Intensität höchstens in einer graduell unterschiedlichen Akzentuierung der Forscherdichte liegen.

17 Jensen, M. / Johnson, B. / Lorenz, E. / Lundvall, B., Forms of knowledge and modes of innovation. In: Research Policy 36(2007), S. 680 - 693.

18 Erdmann, V. / Koppel, O. / Plünnecke, A., Innovationsmonitor – Die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich, IW-Analysen Nr. 79. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH 2012.

Die Tatsache, dass sich die deutsche Wirtschaft in puncto Spitzentechnologie bei der Abwägung „Makeorbuy (and integrate)?“ oft für letzteres entscheidet, zeigt mitnichten automatisch, dass Deutschland Defizite im Bereich der Spitzentechnologie aufweist, denn die Stärke Deutschlands liegt im Bereich der Systemintegration.<sup>19</sup> Es ist Teil des erfolgreichen deutschen Geschäftsmodells, Spitzentechnologie (insbesondere im IT-Bereich) zu importieren, gemäß den spezifischen Kundenwünschen in heimische innovative Produkte zu integrieren und das Ergebnis unter dem Label Hochtechnologie respektive Gehobene Gebrauchstechnologie – oft ergänzt um Komponenten hybrider Wertschöpfung – weltweit zu verkaufen. Beispielsweise importiert Deutschland Computerchips und -systeme aus China, integriert diese in Fahrzeuge, Maschinen, etc. und exportiert die Endprodukte in die gesamte Welt – auch nach China. Systemintegration ist dabei für die Unternehmen überaus innovationsrelevant. In heimische Hochtechnologie-Produkte integrierte oder weiterentwickelte Spitzentechnologie – beispielsweise Steuerungselektronik und -software für Maschinen und Anlagen – ist dabei ein oft elementares Betriebsgeheimnis deutscher Unternehmen. Darüber hinaus kann sie in der Regel im Technologieverbund patentiert werden und schafft so wiederum Wettbewerbsvorteile für deutsche Unternehmen. In der hiesigen Patentstatistik (siehe Abbildung 2) dominieren daher Hochtechnologieklassen aus der Metall- und Elektroindustrie und nicht Spitzentechnologieklassen. Was die Patentstatistik jedoch nicht zeigt, ist der hohe Anteil Spitzentechnologie, der in Folge von Systemintegration in den zugehörigen Patenten steckt.

### *Politik ist auf Spitzentechnologie fokussiert*

Das deutsche System der Innovations- und Forschungsförderung setzt schwerpunktmäßig auf direkte Projektförderung in ausgewählten Spitzentechnologiefeldern, wie nicht zuletzt wieder an dem Namen der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung abzulesen ist. Die Förderbereiche und -intensitäten des öffentlichen Engagements offenbaren entsprechend eine eindeutige Fokussierung auf die Spitzentechnologiebranchen. So finanzierte der Staat jüngst 6,4 Prozent der unternehmerischen FuE-Ausgaben in den Branchen der Spitzentechnologie, während die entsprechende Quote in der Hochwertigen Technologie mit 0,7 Prozent so niedrig lag wie in keiner anderen Technologieklasse.<sup>20</sup>

19 Kempermann, H. / Lichtblau, K., Definition und Messung von hybrider Wertschöpfung. In: IW-Trends Vierteljährliche Zeitschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung 39(2012)1. S. 19 - 36.

Die als förderwürdig erachteten Technologiebereiche werden ebenso wie die Kriterien für eine Mittelvergabe von Intermediären und politiknahen Beratungsgremien in Abstimmung mit oder nach Vorgabe der Politik festgelegt. Auch wenn ein kleiner Teil der Fördermittel technologieoffen vergeben wird, lässt sich von einer gewissen Anmaßung des Wissens durch die Politik sprechen, denn es werden vorwiegend Spitzentechnologiebranchen gefördert. Darüber hinaus stehen einzelne Technologiebereiche in Folge fester Budgets nicht in Konkurrenz zueinander. Wenn sich – es handelt sich hierbei um ein fiktives Beispiel – zehn im Sinne einer Kommerzialisierungsmöglichkeit vielversprechende Nanotechnik-Forschungsprojekte und zehn Projekte der Kategorie „Totes Pferd“ aus einem anderen Bereich der Spitzentechnologie um Förderung bewerben, das Programmbudget jeweils aber nur für fünf Projekte ausreicht, müssen fünf potenziell hervorragende Projekte zu Gunsten fünf Projekten mit überschaubarer Erfolgswahrscheinlichkeit entfallen, da sie in Konkurrenz zu fünf noch besseren Projekten innerhalb des eigenen Feldes, nicht jedoch in Konkurrenz zu den fünf schlechteren Projekten des anderen Feldes stehen. Diese Anmaßung von Wissen durch die Politik (in dem Sinne, dass sie wie in der Hightech-Strategie 2020 bestimmte Technologiebereiche und zugehörige Fördervolumina vorgibt) führt notwendigerweise zu Fehlsteuerungen.

### Spitzentechnologie ist nicht automatisch spitze

Dass ein Spitzentechnologie-„Solarvalley Mitteldeutschland“ Millionen an Forschungsmitteln erhält, obwohl die deutsche Solarbranche bereits seit Jahren ihren wirtschaftlichen Untergang vollzieht, zeugt von der Gefahr technologieselektiver Fördervorgaben durch die Politik. Die mp3-Technik ist unbestritten eine der kommerziell erfolgreichen Innovationen der jüngeren Vergangenheit, profitiert haben von ihr jedoch keine deutschen, sondern in erster Linie asiatische und US-amerikanische Unternehmen. Rückblickend auf die Erfahrungen mit dieser Technik sollte sich daher jeder Innovationspolitiker fragen, wer hierzulande die Forschungsergebnisse dieser Technik hätte kommerzialisieren sollen, weil es in Deutschland bereits seit Jahrzehnten keine wettbewerbsfähige Unterhaltungselektronikindustrie mehr gibt.

Mit Blick auf die aktuelle Politik der Forschungs- und Innovationsförderung muss daher insbesondere die kritische Frage gestellt werden, warum in den Berei-

20 Rammer, C., Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland, Dokumentation Nr. 11-01. Mannheim: 2011.

chen Solar- und Biotechnologie massiv Mittel investiert werden, obwohl Deutschland in beiden Bereichen de facto über keine wettbewerbsfähige Industrie geschweige denn Wertschöpfungskette verfügt und nichts darauf hindeutet, dass dies in Zukunft der Fall sein könnte. Die technokratische Antwort hierauf lautet, dass beiden als Spitzentechnologiebranchen von der Politik eine besondere Förderwürdigkeit attestiert wird. Und hier zeigt sich die Paradoxie des Begriffs Spitzentechnologie. Dieser bedeutet nämlich mitnichten, dass eine Branche am Markt spitzenmäßig erfolgreich wäre, sondern nur, dass sie gemessen an ihrem Umsatz spitzenmäßig viele Mittel in Forschung und Entwicklung investiert. Provokant formuliert sind Branchen wie der Fahrzeugbau, der Maschinenbau oder die Elektroindustrie, die mit ihren Produkten kommerziell erfolgreich sind, genau genommen deshalb keine Spitzentechnologiebranchen – und werden sich hoffentlich auch niemals dazu entwickeln –, weil sie am Markt viel zu viel Nachfrage generieren. Wenngleich diese Branchen in Absolutwerten betrachtet riesige Summen in die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse investieren – auf die Branchen der Metall- und Elektroindustrie entfallen etwa 59 Prozent aller unternehmerischen Innovationsaufwendungen in Deutschland<sup>21</sup> –, lässt ihr ebenso kapitaler Umsatz sie in der Logik der FuE-Quote nicht als Spitzentechnologie erscheinen.

### *Fazit und Handlungsempfehlungen*

Die vermeintlichen Defizite Deutschlands im Bereich der Spitzentechnologie erweisen sich bei näherer Betrachtung als ein Artefakt der Messung von Spitzentechnologie. Innovation ist, wenn der Markt „Hurra“ schreit. Nicht die Wissenschaft. Nicht die Mediatoren der Fördermittelvergabe. Nicht die Politik. Und warum sollte die Politik besser als der Markt wissen, was der Markt will? Die zahlreichen Beispiele gescheiterter Spitzentechnologie-Projekte (unter anderen in den Bereichen Solar- und Biotechnologie) zeigen, dass der Versuch, mit politischem Willen etwas erzwingen zu wollen, in der Regel zum Scheitern verurteilt ist. Umgekehrt kann – wie im Beispiel der Textilindustrie – die pauschale Bezeichnung einer Branche als Low-Tech zu einer gewissen förderpolitischen Stigmatisierung und mithin dazuführen, dass die Politik die vorhandenen Innovationspotenziale dieser Branche durch ausbleibende Forschungsförderung zu Unrecht vernachlässigt.

21 Rammer, C. / Aschhoff, B. / Crass, D. / Doherr, T. / Hud, M. / Köhler, C. / Peters, B. / Schubert, T. / Schwiabacher, F., Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2013. Mannheim: 2014.

Der Begriff Spitzentechnologie – wie er in der Politik und in Teilen der Wissenschaft verwendet wird – ist letztlich nur eine Kategorie der Forschungsaufwendungen gemessen am Umsatz und mithin eine Frage der definitorischen Abgrenzung, sollte jedoch mitnichten als Qualitätsurteil im Innovationsbereich missverstanden werden. Darüber hinaus erscheint es mehr als zweifelhaft, dass viele der gemessen an ihrer FuE-Quote als Spitzentechnologie klassifizierten Branchen diese Bezeichnung auch in der Perspektive jedes ihrer einzelnen Unternehmen verdienen.

Obwohl die Branchen der Spitzentechnologie in Deutschland eine wichtige Funktion als Technologievorleisterinsbesondere für die Branchen der Hochwertigen Technologie erfüllen, liegt ihr Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung hierzulande deutlich unterhalb von drei Prozent. Unter Aspekten des Markterfolgs oder -potenzials ist Deutschlands wahre Spitzentechnologie eher woanders zu finden – etwa im Fahrzeugbau, Maschinenbau oder der Chemischen Industrie. Und in diesen Branchen, die unter ökonomischen Kriterien der Spitzentechnologie zuzuordnen sind, ist Deutschland nicht nur überaus forschungs-, patent- und innovationsstark, sondern generell gut aufgestellt, um weitere Marktpotenziale zu erschließen.

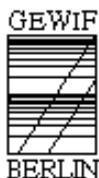
Die Politik sollte diesem Umstand Rechnung tragen und ihre Technologieförderung künftig verstärkt anhand der (Innovations-)Erfolgspotenziale ausrichten. Hierzu gehörte ergänzend zur bisherigen Förderkulisse ein breitenwirksames und technologieoffenes Instrument in Form einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung, welche sich ordnungspolitisch nicht zuletzt durch Marktunvollkommenheiten wie positive Spillover oder Informationsasymmetrien rechtfertigen läßt.<sup>22</sup> Ein System, das über Steuergutschriften (taxcredits) Innovationsanreize setzt, wäre aus innovationspolitischer und steuersystematischer Sicht zu bevorzugen. Modellrechnungen zeigen, dass sich das Gesamtvolumen der Förderung unter realistischen Parametern der Ausgestaltung auf circa 5-7 Milliarden Euro belaufen würde.<sup>23</sup> Trotz der Verankerung in den Koalitionsverträgen wurde die Einführung dieses Instruments in der Vergangenheit immer wieder blockiert.

22 Spengel, C., Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland – Ökonomische Begründung, Handlungsbedarf und Reformbedarf, MPI Studies on Intellectual Property and Competition Law 8. Heidelberg: Springer 2009, Kapitel 2.

23 Spengel, C. / Wiegard, W., Ökonomische Effekte einer steuerlichen Forschungsförderung in Deutschland. Mannheim: 2011.

---

Gesellschaft für  
Wissenschaftsforschung



Jörg Krüger  
Heinrich Parthey  
Rüdiger Wink  
(Hrsg.)

**Wissenschaft  
und Innovation**

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch 2014

**Sonderdruck**

Mit Beiträgen von:

*Gerhard Banse • Michael Hüther*

*Jörg Krüger • Jens Lambrecht*

*Heinrich Parthey • Methild Schrooten*

*Rüdiger Wink*

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch **2014**

---

Bibliographische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-86573-841-7

© 2015 Wissenschaftlicher Verlag Berlin  
Olaf Gaudig & Peter Veit GbR  
[www.wvberlin.de](http://www.wvberlin.de)  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung, sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst Lange o.H.G.,  
Berlin

Printed in Germany  
€ 22,00