

“Surviving in future markets – The role of science and technology”

Sechs Thesen aus Sicht der Forschung

I. Einführung

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

Wissen ist der einzige Rohstoff, der sich bei Verbrauch vermehrt. Diese Erkenntnis bestimmt die Regeln der Wissensgesellschaft.

Es ist unbestritten, dass Forschung und Technologie für die wirtschaftliche und gesamtgesellschaftliche Entwicklung eines Landes unverzichtbar sind. Wie können wir das Potenzial der Forschung für Wachstum und Innovationen tatsächlich ausschöpfen? Dafür gibt es bisher keine Patentrezepte. Ich möchte Ihnen deshalb sechs Thesen präsentieren, wie wir das vorhandene Potenzial tatsächlich ausschöpfen können. Dabei werde ich mich auf Deutschland konzentrieren, da es uns heute um den Austausch zwischen Japan und Deutschland geht.

Zunächst möchte ich Ihnen einen kurzen Überblick über die Situation in Deutschland geben: Das Forschungssystem in Deutschland ruht auf drei Säulen, die jeweils auf unterschiedliche Weise ihren Beitrag zur Forschung in Deutschland leisten: Wirtschaft, Universitäten und außeruniversitäre Forschung. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (also für Wissensproduktion ohne Berücksichtigung von Lehre und Ausbildung) betrugen 2003 54,3 Mrd. Euro. Davon wurden 1/3 von der öffentlichen Hand aufgewendet und 2/3 von der Wirtschaft. Rund 500.000 Menschen sind in Forschung und Entwicklung beschäftigt: 64% davon in der Wirtschaft, 21% in Universitäten und 15% in der außeruniversitären Forschung. Außeruniversitäre Forschungsinstitute sind öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft, die in unterschiedlichem Maße stärker grundlagen- oder stärker anwendungsorientiert arbeiten. Internationale Vergleichszahlen arbeiten am besten mit dem Indikator der Höhe der Ausgaben für F&E gemessen am BIP: In Japan sind dies 3%, in den USA 2,7% und in Deutschland nur 2,5% . Wie Sie sicher wissen, soll sich dies in den kommenden Jahren ändern und die deutsche Regierung hat angekündigt 6 Mrd. zusätzlich in Wissenschaft und Forschung zu investieren, um die 3%-Marke möglichst schnell zu erreichen.

Die Zusammenarbeit zwischen den drei Säulen Wirtschaft, Universitäten und außeruniversitäre Forschung ist bereits gut ausgeprägt und wird durch zahlreiche Förderinstrumente un-

terstützt, sie muss aber zur besseren Nutzung von Synergieeffekten weiter ausgebaut werden. Darauf werde ich später noch eingehen.

Deutschland hat ausgeprägte wissenschaftliche Stärken in den Nanowissenschaften, Materialwissenschaften, in Optik/Elektronik und in der Mobilkommunikation. In den Bereichen Produktionsanlagen, optische Systeme und Telekommunikation kann Deutschland die Technologieführerschaft für sich behaupten. Entsprechend ist Deutschland Exportweltmeister in Mikrosystemtechnik, Laser-Technologie und Maschinenbau.

Auch bei der Anzahl der jährlichen Patentanmeldungen steht Deutschland gut dar: Wir belegen international gesehen den dritten Platz hinter Japan und den USA. Trotzdem ist dies der Bereich in dem ich die deutlichsten Schwächen in Deutschland sehe. Denn wie der Computerpionier Michael Dell treffend formulierte: Ideen sind Allgemeingut, die Umsetzung leider nicht. Das Potenzial für Forschung und Entwicklung ist riesig in Deutschland: die Forschung in Universitäten, in außeruniversitären Einrichtungen und in der Industrie ist in hohem Maße wettbewerbsfähig; aber Deutschland ist noch zu schwach beim Transfer von Wissen und wissenschaftlichen Ergebnissen in die Anwendung. Und darüber darf uns die Patent-Statistik nicht hinwegtäuschen! Denn das Problem sind nicht Patente, sondern ihre Umsetzung in Produkte und Anwendungen. Oder wie ich gerne sage: Wie bringen wir die PS auf die Straße? Deshalb lautet meine Frage heute:

Wie können wir das vorhandene Potenzial in Forschung und Entwicklung tatsächlich auszuschöpfen?

Mögliche Lösungsansätze möchte ich Ihnen anhand von sechs Thesen präsentieren.

II. Sechs Thesen

1. Investitionen in Grundlagenforschung sind unverzichtbar!

Obwohl wir in Deutschland klare Defizite im Transfer des Wissens und der Ergebnisse in die Anwendung haben, möchte ich mit einer These beginnen, die sich nicht auf die Anwendung der Ergebnisse, sondern auf die Grundlagenforschung bezieht, nämlich: Investitionen in Grundlagenforschung sind unverzichtbar! Denn, wie schon Max Planck gesagt hat: Dem Anwenden muss das Erkennen vorausgehen. Grundlagenforschung hat im Gegensatz zur Industrieforschung oder auch zur anwendungsbezogenen Forschung sehr lange Zeitskalen.

Zeiträume von 10 bis 20 Jahren sind notwendig um grundlegend neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. In der Grundlagenforschung geht es darum, unbekannte Räume zu entdecken, noch nicht vorhandene Pfade zu beschreiten und sie ist deshalb in hohem Maße riskant. Einsteins Forschung ist das beste Beispiel dafür: Viele technische Errungenschaften, wie der Laser oder das GPS, die wir heute wie selbstverständlich nutzen, wären ohne Einstein nicht möglich gewesen. Das erscheint zunächst verwunderlich, denn Einstein verfasste seine bedeutendsten Aufsätze nicht, um damit praktischen Nutzen oder persönlichen Gewinn zu erzielen. Ohne Einstein wären viele praktische Erfindungen unserer Zeit unmöglich geblieben.

Dabei ist häufig Geduld gefordert: Bei Einstein lagen zwischen der grundlegenden Entdeckung und der ersten Anwendung liegen mehr als 40 Jahre. Auch heute noch sind die Zeitskalen zwischen Forschung und Produktentwicklung sehr lang, wenn auch nicht mehr in diesen Dimensionen.

Die Industrie kann sich aufgrund des hohen finanziellen Risikos heute kaum noch Grundlagenforschung leisten. Der Niedergang der weltberühmten Bell-Labs in den letzten 15 Jahren ist ein eindrucksvoller Beleg. Deshalb ist Grundlagenforschung zumeist eine Aufgabe des Staates und in Deutschland funktioniert diese Arbeitsteilung zwischen Industrie und Staat sehr gut. Darauf werde ich bei meiner vierten These zurückkommen.

Lassen Sie mich das Verhältnis von Grundlagenforschung und Industrie auch am Beispiel der Helmholtz-Gemeinschaft verdeutlichen: Die Helmholtz-Gemeinschaft, als größte deutsche Wissenschaftsorganisation, sieht ihren Auftrag darin, durch Spitzenforschung zur Lösung großer und drängender Probleme von Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft beizutragen. Wie werden wir uns in 50 Jahren mit Energie versorgen? Wie können wir uns gegen neue Krankheiten schützen, die sich in der globalen Welt mit hoher Geschwindigkeit verbreiten? Wie sichern wir Mobilität, auch für die nachfolgenden Generationen? Wie können wir Menschen überall auf der Welt früher vor Naturkatastrophen warnen, sie besser schützen und Opfern im Ernstfall schneller helfen?

Dies sind Fragen, die die Menschheit insgesamt betreffen. Es sind große Fragen, die man groß angehen muss und auch hier funktioniert die Arbeitsteilung zwischen öffentlich geförderter Forschung und der Industrie: Wissenschaftler unseres kernphysikalischen Helmholtz-Zentrums in Darmstadt haben gemeinsam mit Mediziner-Kollegen aus unserem Helmholtz-Zentrum für Krebsforschung in Heidelberg und weiteren Partnern eine neuartige Bestrahlungstherapie für Krebspatienten entwickelt. Diese Bestrahlung nutzt einen Schwerionenbe-

schleuniger, der eigentlich in der Grundlagenforschung eingesetzt wird. Die Therapie ist besonders gut für Patienten mit tiefliegenden Tumoren geeignet, weil sie das über der Geschwulst liegende Gewebe schont. Patienten mit solchen Tumoren sind häufig besonders schwere Fälle und leiden bei der konventionellen Bestrahlung unter massiven Nebenwirkungen. Das neue Verfahren bringt für etwa 10 000 Patienten in Deutschland höhere Heilungschancen, kürzere Behandlungsdauer und weniger Nebenwirkungen. Eine Therapieeinrichtung für jährlich 1000 Patienten wird derzeit an der radiologischen Universitätsklinik in Heidelberg gebaut. Die Produktion und Vermarktung der Bestrahlungsanlagen übernimmt Siemens Medical Solutions. Der Preis pro Anlage beträgt rund 120 Mio. Euro und hat bei entsprechender Stückzahl durchaus Marktrelevanz.

Auch an diesem Beispiel sieht man, dass es wichtig ist, in Grundlagenforschung zu investieren!

2. Universitäten als Partner stärken

Universitäten sind unverzichtbare Partner für Forschung und Entwicklung, denn Universitäten betreiben Forschung in einer disziplinären Breite, die sich weder außeruniversitäre Forschungseinrichtungen noch Unternehmen leisten können. Universitäten kommt aber noch eine weitere wichtige Rolle zu: Sie stellen die Humanressourcen zur Verfügung, die für exzellente Forschung unverzichtbar sind. Es sind die Universitäten, die den wissenschaftlichen Nachwuchs für Forschung und Industrie ausbilden! Dieser Nachwuchs ist sozusagen das genuine Produkt einer Universität.

Deshalb lautet meine zweite These: wir müssen dafür sorgen müssen, dass Universitäten starke Partner für die außeruniversitäre und die industrielle Forschung sind und noch stärker werden.

Universitäten müssen sich – genau wie Unternehmen auch – stets fragen: „Are we doing the right things and are we doing the things right?“ Gerade hier sind die deutschen Universitäten noch zu schwach und ich darf dies sagen, da ich selbst fünf Jahre eine der bekanntesten Universitäten in Deutschland geleitet habe.

Wenn Universitäten aber starke Partner sein wollen, müssen sie unternehmerisch handeln können. Dazu brauchen sie ein Höchstmaß an Autonomie, wettbewerbsfähige Gehaltsstrukturen, eine zeitgemäße Governance-Struktur mit gutem Management, geregelte IP-Rechte

und eine Finanzausstattung, die ihren Leistungen entspricht. Dies kann aber selbstverständlich nicht für alle 80 Universitäten in Deutschland gleichermaßen gelten. Neben vielen guten Universitäten brauchen wir auch einige international sichtbare Spitzenuniversitäten. In Deutschland ist dies in den letzten Jahren erkannt worden und eine aktuelle Initiative der Politik zielt darauf, Universitäten zu stärken, die Vernetzung von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weiter zu befördern und einzelnen Universitäten zu Spitzenuniversitäten auszubauen. Dafür werden in den nächsten fünf Jahren rund 1,9 Mrd. Euro zusätzlich zur Verfügung gestellt.

3. Kleine und mittlere Unternehmen in den Innovationsprozess einbeziehen

Kleine und mittlere Unternehmen sind häufig Vorreiter bei der Umsetzung von Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung, da sie anders als Großunternehmen selbst nicht die Kapazität zum Unterhalt eigener Forschungsabteilungen haben. Allerdings ist in Deutschland in den letzten eine sinkende Innovationsbeteiligung der kleinen und mittelständischen Unternehmen zu verzeichnen. Entsprechend sind auch die F&E-Aufwendungen der kleinen und mittelständischen Unternehmen in den letzten fünf Jahren gefallen. Im Gegensatz dazu ist bei den Großunternehmen eine Steigerung Aufwendungen für F&E zu beobachten.

leine und mittelständische Unternehmen sind eine wichtige Stütze der deutschen Wirtschaft und echte Motoren der Innovation. Schaut man sich die Sektoren „verarbeitendes Gewerbe“ und „wissensintensive Dienstleistungen“ an, so sind hier 96% der innovationsintensiven Unternehmen der kleinen und mittelständischen Unternehmen und nur 4% Großunternehmen. Diese Fähigkeit der kleinen und mittelständischen Unternehmen sollten wir nutzen! Deshalb lautet meine dritte These, dass wir kleine und mittlere Unternehmen noch stärker in den Innovationsprozess einbeziehen müssen.

Viele kleine und mittelständische Unternehmen erreichen in ihren Märkten nicht die notwendige Mindestgröße, um eigene FuE-Abteilungen aufzubauen, kontinuierlich zu forschen oder riskante FuE-Vorhaben allein durchzuführen. Forschung und Entwicklung können diese Unternehmen oftmals nur in Kooperation mit externen Partnern in Wirtschaft und Wissenschaft durchführen. Hier besteht aber noch zu häufig das Problem, dass die Anbahnung von Kooperationen gerade für kleinere und mittlere Unternehmen eine große Hürde darstellt. Deshalb müssen die kontinuierlichen Austauschprozesse zwischen Forschungseinrichtungen und kleinen und mittleren Unternehmen deutlich verbessert werden und dafür müssen wir Gelegenheiten des persönlichen Austausches schaffen.

Der zweite strukturell bedeutsame Transfer-Faktor sind Unternehmensgründungen aus Forschungseinrichtungen und Universitäten. Wir brauchen klare Regelungen für Ausgründungen und genügend Venture Capital. In Deutschland wurde vor kurzem ein neuer High-Tech-Gründerfonds auf die Beine gestellt, den die Politik und die Partner aus der Wirtschaft mit 262 Millionen Euro ausstatten. Der Startschuss wurde Ende August gegeben. Seitens der Industrie sind so große Unternehmen wie BASF, Deutsche Telekom und Siemens beteiligt. Dieser Fonds ist das richtige Signal. Denn es sind gerade die jungen Unternehmen auf den riskanten High-Tech-Feldern, die im Erfolgsfall aus Wissensvorsprung Rendite generieren.

4. Verbundforschung fördern

Ich möchte nun auf einen deutschen Weg zu sprechen kommen, wie die Vernetzung zwischen Wissenschaft und Industrie gezielt zur Innovationsförderung genutzt werden kann: die Verbundforschung. Und meine vierte These lautet, dass wir die Verbundforschung noch stärker befördern sollten als wir dies bislang tun. In der Verbundforschung werden staatliche Mittel als Anreiz zur Verbindung von Exzellenz in der Wissenschaft und Umsetzungswille in der Wirtschaft eingesetzt. Mit Mitteln des Forschungsministeriums werden Kooperationen zwischen Wissenschaftseinrichtungen und der Industrie unterstützt, mit dem Ziel, Forschungsergebnisse zum Markterfolg zu führen. Ich möchte Ihnen diese Strategie am Beispiel der Optischen Technologien verdeutlichen. Dies tue ich besonders gerne, da ich selbst als Wissenschaftler an der Entwicklung der Lasertechnik in Deutschlands beteiligt gewesen bin.

Noch vor 20 Jahren war Deutschland Netto-Importeur von Lasertechnik. Eine stetige und gezielte Förderung der Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft in Form der Verbundforschung hat mit dazu beigetragen, dass heute in Deutschland 110.000 Menschen im Bereich der Optischen Technologien ihren Arbeitsplatz haben, dass 16% der Arbeitsplätze in Deutschland direkt durch Optische Technologien beeinflusst werden, dass in Deutschland jährlich rund 5 Mrd. Euro Umsatz mit Lasertechnologien erzielt werden und dass weltweit eines von vier Lasersystemen „Made in Germany“ ist. Deutschland ist heute Weltmarktführer in der Lasertechnik, da durch gezielte finanzielle Anreize Forschung und Wirtschaft zusammengebracht wurden. Diese Erfolgsgeschichte zeigt, wie durch die richtige Förderung starke Partner so zusammengebracht werden können, dass Kompetenzen in Wissenschaft und Wirtschaft schlagkräftig gebündelt und damit neue Märkte erschlossen werden!

5. Think global act local!

Kooperation braucht persönliche Nähe. Dies gilt auch und gerade in Zeiten der Globalisierung. Intensive Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft funktionieren dann am besten, wenn persönliche Kontakte bestehen, man räumlich nah zusammen arbeitet und die Aufnahme einer Kooperationsbeziehung ganz selbstverständlich geschieht. Deshalb lautet meine fünfte These, dass in der Forschung regionale Kooperationen unverzichtbar sind!

Ich möchte Ihnen ein Beispiel aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien geben, da in Deutschland rund 38% des jährlichen Wirtschaftswachstums mit diesen Technologien zusammenhängen.

In der Region Dresden ist im Osten Deutschlands in den letzten Jahren ein europäisches Silicon Valley entstanden – deutlich kleiner als sein kalifornisches Vorbild, aber doch sehr schlagkräftig auf dem Gebiet der Halbleiterindustrie. Damit ist Deutschland heute einer der modernsten IT-Standorte der Welt. Jeder fünfte Mikrochip, der weltweit verkauft wird, stammt aus Dresden. Durch gezielte Förderung vorhandener Stärken in der Wissenschaft, dem Ausbau der Universität und der Fachhochschulen in Dresden und durch eine gezielte Ansiedlungspolitik konnten in Dresden im IT-Bereich 11.000 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Bildungsstruktur der Region. Um den wachsenden Bedarf an Fachkräften decken zu können, sind zahlreiche neue Studiengänge an den umliegenden Universitäten entstanden. Auch dies ist ein Beispiel dafür, wie räumliche Nähe von starken Partnern die Gesamtentwicklung einer Region positiv beeinflussen kann.

Think global act local heisst hier: Durch regionale Clusterbildung sind aus der Wissenschaft Produkte entstanden, die global wettbewerbsfähig sind.

6. Mentalitätswechsel befördern

Alle strukturellen Maßnahmen, die ich in meinen vorhergehenden fünf Thesen skizziert habe, greifen aber nicht, wenn wir in Deutschland nicht grundlegend etwas für einen Mentalitätswechsel tun.

Wesentliche Faktoren im Innovationsprozess sind meiner Meinung nach Optimismus statt Katastrophenstimmung, Veränderungsbereitschaft statt Lähmung und Stolz auf Leistung. Um diesen Kulturwandel zu erreichen, müssen wir die gesamte Prozesskette von Innovation ins

Auge fassen und ganz vorne beginnen: bei der Ausbildung. Um bereits Kinder und Jugendliche für Technik und Naturwissenschaften zu interessieren, hat beispielsweise die Helmholtz-Gemeinschaft an mittlerweile 18 Standorten in ganz Deutschland Schülerlabore eingerichtet. Dort können Jugendliche im authentischen Forschungsumfeld selbst experimentieren, entdecken, fragen und mit Wissenschaftlern diskutieren.

Fortsetzen muss sich das Umdenken dann in den Universitäten und Forschungseinrichtungen. Die Zahl der Ausgründungen und der Transfer von Erkenntnissen in Produkte und Anwendungen dort muss steigen. Es muss sich insbesondere auch für jüngere Menschen lohnen, den Weg in die unternehmerische Selbständigkeit zu wagen. Wir müssen zu diesem Zweck Unternehmergeist fördern und honorieren. Veränderung erzielen wir dann, wenn sich Transfer für die Wissenschaftler und Wissenschaftsorganisationen lohnt, wenn ihr Engagement ihnen Renommee und zusätzliches Einkommen bringt.

Unterstützen müssen wir den Wissens- und Technologietransfer dadurch, dass Wissenschaft und Wirtschaft mehr voneinander wissen. Das gegenseitige Verständnis der Denkmuster, Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen muss besser werden. Gelingen wird dies nur, wenn der personelle Seitenwechsel hinüber und herüber zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen oder Universitäten selbstverständlich wird.

III. Schluss

Meine Damen und Herren,

zum Schluss möchte ich Ihnen meine sechs Thesen noch einmal zusammenfassen:

1. Investitionen in Grundlagenforschung sind unverzichtbar, weil nur so bahnbrechende Erkenntnisse möglich sind!
2. Universitäten müssen als Partner gestärkt werden, da sie unverzichtbar sind für die Bereitstellung der Humanressourcen.
3. Kleine und mittlere Unternehmen müssen noch stärker in den Innovationsprozess einbezogen werden, weil sie besonders innovationsaktiv sind.
4. Verbundforschung sollte gefördert werden, da die Vernetzung von Universitäten, außeruniversitärer Forschung und der Wirtschaft noch weiter ausgebaut werden sollte.

5. "Think global act local!" fördert durch regionaler Clusterbildung die Entstehung wettbewerbsfähiger Produkte.

6. Wir müssen einen Mentalitätswechsel befördern, da ohne Mut, Eigeninitiative und Leistungsbereitschaft die Durchsetzung von Innovationen nicht gelingen wird.