WIFO

A-1103 WIEN, POSTFACH 91
TEL. 798 26 01 • FAX 798 93 86

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Definition von Exzellenz für das Hochschulwesen

Werner Hölzl

Wissenschaftliche Assistenz: Dagmar Guttmann, Eva Sokoll

Definition von Exzellenz für das Hochschulwesen

Werner Hölzl

Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Wissenschaftliche Assistenz: Dagmar Guttmann, Eva Sokoll

Dezember 2006

E-Mail-Adressen: Werner.Hoelzl@wifo.ac.at, Dagmar.Guttmann@wifo.ac.at, Eva.Sokoll@wifo.ac.at

2006/368/A/3506

Definition von Exzellenz für das Hochschulwesen

Werner Hölzl

Inhaltsverzeichnis:

Executive Summary **1**

1. Einleitung **3**

2. Hintergrund der Diskussion um Exzellenz im Hochschulsektor **4**

2.1 Das Österreichische Innovationssystem *4*

2.2 Warum ist der Hochschulsektor wichtig für die wirtschaftliche und technologische Entwicklung? *6*

2.3 Die Rolle des Hochschulsektors im nationalen Innovationssystem *8*

2.4 Die Internationalisierung des Hochschulsektors *11*

2.5 Exzellenzinitiativen auf Europäischer Ebene *13*

2.6 Zusammenfassung *17*

3. Exzellenz im Durchführungssektor Hochschulsektor **18**

3.1 Abgrenzung des Hochschulsektors *18*

3.2 Die wissenschaftliche Position Österreichs im internationalen Vergleich: Universitätsrankings *18*

3.3 Die wissenschaftliche Position Österreichs im internationalen Vergleich: Publikationen und Zitationen *20*

3.4 Exzellenz vs. Relevanz und Exzellenz in der Forschung vs. Exzellenz in der Lehre *24*

a) Exzellenz vs. Relevanz von Forschung ist in der Regel kein Gegensatz 25

b) Exzellenz in Ausbildung vs. Exzellenz in Forschung 28

3.5 Zusammenfassung *30*

4. Exzellenzstrategien im Hochschulbereich: Deutschland und Großbritannien **31**

4.1 Deutschland: Exzellenzinitiative für Universitäten) *32*

4.2 Großbritannien: Exzellenzorientierte Vergabe des forschungsbezogenen GUF *34*

4.3 Schlussfolgerungen *39*

5. Zur Operationalisierung der Exzellenzdefinition **40**

5.1 Publikations- und Zitationsdaten *40*

5.2 Auf dem Weg zu einer formelbasierten Allokation der Basisfinanzierung für Forschung *41*

5.3 Das Ranking des Centrum für Hochschulentwicklung *42*
5.4 Das Ranking der Amerikanischen Forschungsuniversitäten des TheCenter *44*
5.5 Abschließende Bemerkungen *45*
6. Förderung der Exzellenz: Flankierende Maßnahmen und existierende Strukturen **46**
6.1 Flankierende Maßnahmen *46*
6.2 Existierende Strukturen *51*
6.4 Zusammenfassung *53*
7. Abschließende Bemerkungen **53**
Literaturhinweise **55**
Appendix **59**

Executive Summary

1. Das Österreichische Innovationssystem und die österreichische Innovationspolitik sind strukturell immer noch von einer Aufholstrategie geprägt, die im Widerspruch zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Landes steht, welches sich stärker an der Forschung an der technologischen Grenze orientieren sollte ohne die gegenwärtigen Stärken aus den Augen zu verlieren. Dies macht sich vor allem beim Zurückbleiben im Hochtechnologiebereich bemerkbar.
2. Die Wichtigkeit des Hochschulsektors für moderne Wissensgesellschaften spiegelt sich in der wirtschafts- und technologiepolitischen Aufmerksamkeit wider, welche von Ökonomen, Politologen und Politikern dem Hochschulsystem zugeschrieben wird. Grundlagenforschung ist insbesondere für Hochtechnologiebrachen äußerst relevant. Hochschulen sind wegen ihrer Orientierung an der Grundlagenforschung und wegen der Verbindung von Forschung und Lehre zentral für nationale Innovationssysteme. Die Europäische Kommission betrachtet das europäische Hochschulsystem als einen Schlüsselsektor, um die Lissabon-Strategie verwirklichen zu können. Dazu sind aber eingehende Reformen in den nationalen Hochschulsystemen notwendig.
3. Die Internationalisierung und Europäisierung der Hochschulsysteme – langfristig wohl unaufhaltbar – wird zu einer zunehmenden Differenzierung im Hochschulsektor in Forschungs- und Bildungsuniversitäten (vgl. *Dosi – Llerena – Labini,* 2005) und gleichzeitig zu verstärktem Wettbewerb an der wissenschaftlichen Spitze führen, insbesondere was die Ausbildung von Forschern betrifft. Daher besteht die Notwenigkeit, das österreichische tertiäre Bildungssystem in der Breite und in der Spitze auf diese Situation vorzubereiten. Eine Exzellenzstrategie für den Hochschulsektor kann hier ein Instrument sein, um den Wandel weiter anzustoßen.
4. Im internationalen Vergleich des österreichischen Wissenschaftssystems zeigen sich Defizite zu forschungsstärkeren Ländern, die eine ähnliche wirtschaftliche Position erreicht haben. Diese Defizite sind besonders sichtbar, wenn Österreich mit der Schweiz oder den skandinavischen Ländern verglichen wird. Diese Länder geben in der Regel mehr Geld für ihre Universitäten aus und besitzen auch mehr "Eliteuniversitäten", wenn man die – allerdings nicht ganz eindeutig interpretierbaren – Ergebnisse der Rankings von Forschungsuniversitäten betrachtet. Eine Exzellenzinitiative, die Stärken stärkt und Potentiale entwickelt, wäre ein gutes Mittel, um das österreichische Wissenschaftssystem international besser zu positionieren. Dies benötigt eine Definition von Exzellenz, die operationalisiert werden kann. Die vorgeschlagene Definition von Exzellenz im Hochschulsektor lautet: *Forschungsexzellenz äußert sich darin, dass die betreffende Universität in einer wissenschaftlichen Disziplin weltweit als Ort der Spitzenforschung gilt und für ihre Ausbildung von NachwuchsforscherInnen renommiert ist.*

5. Diese Definition ist tautologisch, sie muss erst noch mit Indikatoren, die Spitzenforschung operationalisieren, gefüllt werden. Wie stark diese Exzellenzdefinition durch Maßzahlen operationalisiert werden muss, hängt von der Form der Exzellenzinitiative ab.
6. Es zeigt sich, dass Exzellenzinitiativen sehr unterschiedlich ausgestaltet werden können. Das deutsche Beispiel versucht, wenige einzelne Universitäten als Exzellenzuniversitäten zu positionieren. Das britische Beispiel zeigt, wie eine Exzellenzorientierung durch die Basisförderungen für Universitäten geleistet werden kann und damit alle Universitäten einbezieht.
7. Ist die Exzellenzstrategie ein Programm, reicht eine unscharfe Operationalisierung aus, weil die Entscheidung letztendlich diskretionär in einer Kommission getroffen werden muss. Umfasst die Exzellenzstrategie eine formelbasierte Verteilung von Basisfinanzierungsmitteln für die Forschung, muss die Operationalisierung eine unverzerrte Allokation von Forschungsmitteln über wissenschaftliche Disziplinen hinweg leisten können. Dies ist zum gegebenen Zeitpunkt nur schwer möglich. Erhebliche Anstrengungen zur Entwicklung eines geeigneten Indikatorsystems sind hierzu nötig.
8. Als flankierende Maßnahmen einer Exzellenzstrategie sollte eine Vertiefung der Universitätsreform angestrebt werden. Diese Universitätsreform soll gleichermaßen auf die Lehre und die Forschung ausgerichtet sein und konsistent mit einer – noch zu formulierenden – langfristigen Strategie für den tertiären Bildungssektor sein. Weiters muss sichergestellt werden, dass die österreichischen Universitäten mit ausreichenden Mitteln ausgestattet werden. Die Erhöhung der Mittel muss aber über anreizbezogene Mechanismen gesteuert werden.
9. Strukturen bestehen für die Durchführung einer Exzellenzinitiative auf Programmebene. Hier wäre der *FWF* (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) als Programmträger vorzusehen. Eine exzellenz-orientierte Allokation des GUF (allgemeine Universitätsfinanzierung) für Forschung könnte durch das zuständige Bundesministerium (BMBWK) abgewickelt werden.

1. Einleitung

Diese Teilstudie ist Teil einer umfassenden Studie, welche die Exzellenzdefinition für drei Durchführungssektoren analysiert. Diese Studie ist eine Vorarbeit zur Entwicklung einer umfassenden Exzellenzstrategie für den Hochschulsektor in Österreich und für die anderen Durchführungssektoren der Forschung. Zentrale Aufgabe dieser Studie ist es, den zumeist salopp verwendeten Begriff der "Exzellenz" für den Hochschulsektor zu definieren und eine Operationalisierung für eine österreichische Exzellenzstrategie vorzuschlagen.

Auf den ersten Blick scheint eine Exzellenzdefinition für den Hochschulsektor sehr viel einfacher zu sein als für andere Durchführungssektoren im Forschungsbereich. Dass dem nicht so ist, zeigt die verfügbare akademische und forschungspolitische Literatur. Der Begriff Exzellenz wird selten erklärt sondern primär als Mittel zur Erklärung und Deutung herangezogen. Dies ist für eine Ausgestaltung einer Exzellenzstrategie unbefriedigend.

Bei einer Exzellenzstrategie im Hochschulbereich geht es in erster Linie um die kompetitive Vergabe von Mitteln, die es erlauben, bereits sehr guten Forschungsteams, -zentren oder Universitäten ein Mehr an Mitteln zur Verfügung zu stellen, welches es der geförderten Institution erlaubt, sich nachhaltig und langfristig als Forschungsinstitution mit internationaler Reputation zu etablieren. In dieser Studie geht es primär darum, die wesentlichen Argumentationsmuster, die hinter der Betonung der Exzellenz in der Forschungspolitik stehen, herauszuarbeiten und auf ihre wirtschafts- und technologiepolitische Bedeutung zu screenen. Es geht nicht darum, eine spezifische Exzellenzstrategie zu entwerfen, sondern darum, einen Exzellenzbegriff zu operationalisieren und die damit zusammenhängenden Bedingungen, Kriterien und Argumente aufzuzeigen. Allerdings zeigt sich in dieser Studie, dass, ohne eine grobe Form der Exzellenzstrategie vorzugeben, eine Exzellenzdefinition nicht vollständig operationalisierbar ist. Dennoch wurde darauf Rücksicht genommen, die Exzellenzstrategie möglichst offen zu halten.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut: Der nächste Abschnitt gibt einen kurzen überblick über den Hintergrund der internationalen Diskussion um Exzellenz im Hochschulsektor. Dabei wird der europäischen Dimension der Internationalisierung besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Im dritten Abschnitt wird der Begriff der Exzellenz für den Durchführungssektor Hochschulen definiert und die Rolle des Hochschulsektors im nationalen Innovationssystem kurz beschrieben. Abschnitt 4 gibt einen Überblick über mögliche Komponenten von Exzellenzstrategien. Dabei werden im Wesentlichen die deutsche Exzellenzinitiative und das britische System der Allokation des Forschungsanteils der Basisfinanzierung für Universitäten diskutiert. Abschnitt 5 diskutiert die Operationalisierung der Exzellenzdefinition. Abschnitt 6 geht auf institutionelle Rahmenbedingungen und bestehende Strukturen für eine Exzellenzinitiative ein. Abschnitt 7 schießt die Studie ab.

2. Hintergrund der Diskussion um Exzellenz im Hochschulsektor

2.1 Das Österreichische Innovationssystem

Österreich hat in den letzten 15 Jahren seine technologische Position kontinuierlich verbessert. Lag es Anfang der 90er Jahre bei den meisten Technologie- und Innovationsindikatoren unterhalb oder bestenfalls im Schnitt der Europäischen Union, ist man mittlerweile ins Mittelfeld, teilweise sogar in das Spitzenfeld aufgerückt. Im Ranking der EU-Mitgliedsstaaten liegt Österreich inzwischen auf Platz 5 (*European Innovation Scoreboard*)[1]).

Dennoch kann man sich damit nicht zurücklehnen, denn viele Studien zum österreichischen Innovationssystem zeigen, dass der Abstand zu den führenden Ländern – insbesondere den skandinavischen – noch immer beachtlich ist. Dieser Abstand spiegelt sich nicht nur im Niveau der F&E-Ausgaben wider, sondern auch in einer schwer messbaren "Qualität" von Innovationsprozessen. Das österreichischen Innovationssystem ist in seinen Strukturen und seinem mentalem Unterbau noch sehr stark mit Catch-Up Prozessen verbunden, während viele andere hoch entwickelte Länder ihre Innovationsprozesse an der technologischen Grenze positioniert haben (vgl. *Leo et al.,* 2006).

Die österreichische aber auch die gesamteuropäische Diskussion wurde und wird durch das Barcelona-Ziel der Europäischen Union dominiert. Demnach soll die EU ihre F&E-Ausgaben bis zum Jahr 2010 auf 3,0% des BIP steigern[2]). Allerdings ist das Niveau von F&E-Ausgaben vor allem von den institutionellen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturen eines Landes abhängig und nicht umgekehrt. Zu hohe wie auch zu niedrige F&E-Ausgaben oder Innovationsaktivitäten lassen Möglichkeiten zur Wohlfahrtssteigerung aus.

Falk – Unterlass (2006) zeigen, dass die Industriestruktur eine wichtige Determinante des Wachstums in den OECD-Ländern ist. Allerdings ist die österreichische Industriestruktur von "Medium-Tech"-Branchen geprägt, die eine geringere F&E-Intensität als "High-Tech"-Branchen haben. Die österreichische Industriestruktur weicht von der Branchenzusammenstellung ab, die man aufgrund des hohen Volkseinkommens erwarten würde. Ein Vergleich der Wissensintensitäten der Industriestrukturen von Österreich mit Skandinavien gibt Hinweise auf die österreichischen Defizite, die langfristig ein niedrigeres Wirtschaftswachstum erwarten lassen. Der Anteil der F&E-Investitionen in wissensintensiven Branchen an den gesamten F&E-Ausgaben Skandinaviens ist durchschnittlich von 34,8% auf 61,9% gestiegen. In Österreich war diese Zunahme deutlich schwächer, nämlich von 29,2% auf 42,1%. Übersicht 1 zeigt, dass Österreich trotz der Anstrengungen der letzten Jahre besonders im Bereich der Forschung und Entwicklung bei wichtigen Kennziffern immer noch deutlich hinter den skandinavischen

[1]) http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2005/pdf/EIS%202005.pdf, S. 45.

[2]) *Leo et al.* (2006) schätzen, dass die Erreichung dieses Ziels einer Erhöhung der öffentlichen F&E-Aufwendungen von ca. 10% bis 11% jährlich bedarf.

Ländern und teilweise sogar unter dem OECD-Durchschnitt liegt. Defizite bestehen insbesondere im Bereich der High-Tech-Branchen. Der niedrige Anteil der High-Tech-Branchen wird nicht durch eine gute Position beim Anteil der mittleren bis höherwertigen Technologie (Maschinenbau, Teile der Elektrotechnik, Kfz-Industrie) kompensiert. Dies manifestiert sich auch im Zurückliegen Österreichs bei den Bildungsindikatoren. Beim Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen gibt es keine Lücke zwischen Österreich und dem Durchschnitt der OECD-Länder.

Übersicht 1: Indikatoren zu wichtigen Wachstumsdeterminanten
Durchschnitte 2000/2004

	21 OECD-Länder	Drei EU-Länder	Österreich
		Anteile in %	
F&E-Ausgaben der Unternehmen gemessen am BIP	1,3	2,4	1,4
F&E-Ausgaben der Unternehmen in den High-Tech-Sektoren gemessen an den unternehmerischen F&E-Ausgaben insgesamt	51,1	61,9	42,1
Wertschöpfung des High-Tech-Sektors gemessen an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung insgesamt	12,7	17,3	10,3
Wertschöpfung des Medium-High-Tech-Sektors gemessen an der Wertschöpfung der Sachgütererzeugung insgesamt	26,8	25,8	26,8
Investitionen in Ausrüstungen gemessen an den Investitionen insgesamt	43,0	42,9	38,3
High-Tech-Investitionen gemessen an den Investitionen insgesamt	–	15,6	13,9
High-Tech-Exporte gemessen an den Warenexporten insgesamt	21,9	23,9	15,6
Wertschöpfung der wissensintensiven Dienstleistungen gemessen am BIP	20,3	17,7	19,6
Bildungsausgaben gemessen am BIP	6,1	6,7	5,7
Bevölkerung mit Hochschulabschluss gemessen an der Bevölkerung im Alter des Bildungsabschlusses	32,2	42,1	19,0
		Durchschnittliche Anzahl der Jahre	
Bildungsjahre der Bevölkerung (*Barro – Lee, 2000*)	9,6	10,4	8,4

Q: *Falk – Unterlass,* (2006). – 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA. – Drei EU-Länder: Dänemark, Finnland, Schweden.

Vor diesem Hintergrund wird von *Falk und Unterlass* (2006) für die OECD-Länder festgestellt, dass die Änderung des Anteils der F&E-Ausgaben im High-Tech-Sektor bei gegebener F&E-Quote einen zusätzlichen Wachstumseffekt aufweist, der in etwa doppelt so hoch ist wie jener von F&E-Investitionen in "traditionellen" Segmenten des Unternehmenssektors. Daraus kann abgeleitet werden, dass trotz der hohen Steigerung der F&E-Quote in Österreich – 1993 lag die F&E-Intensität noch bei 0,89% und für 2005 meldete Statistik Austria 2,43% – eine weitere Beschleunigung des industriellen Strukturwandels hin zu wissensintensiveren Branchen eine Voraussetzung für einen weiteren Anstieg der F&E-Quote und von Wachstum und Beschäftigung ist. Wie die empirische Evidenz zeigt, liegen seit Mitte der neunziger Jahre Volkswirtschaften an der Spitze der Wachstumsdynamik, in denen sowohl die F&E-Ausgaben

der Wirtschaft als auch der Universitäten und öffentlichen Institute (bezogen auf das BIP) am kräftigsten expandiert sind. Es darf allerdings nicht erwartet werden, dass private und öffentliche F&E-Ausgaben sich bereits kurzfristig in höheres Wachstum umsetzen. F&E-Ausgaben – insbesondere jene für die Grundlagenforschung – führen nicht kurzfristig sondern langfristig zu einem höheren Wirtschaftswachstum.

Guellec – Van Pottelsberghe (2004) weisen empirisch für die OECD Länder nach, dass sowohl F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors und die F&E-Ausgaben der öffentlichen Hand (vorwiegend Forschungsausgaben für Universitäten) wachstumsstimulierend sind. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eine einprozentige Erhöhung der privaten F&E-Ausgaben zu einer Steigerung der Produktivität um 0,13% führt. Eine Erhöhung der öffentlichen F&E-Ausgaben um 1% führt sogar zu einer Steigerung der Produktivität um 0,17%. Dieses Ergebnis zeigt, dass innovationsbasiertes Wachstum für moderne Volkswirtschaften unabdingbar ist und dass Forschung im Hochschulsektor dabei eine wichtige Rolle spielt. Wissen und hochqualifizierte Arbeitskräfte sind für innovationsbasiertes Wachstum zentral.

In diesem Zusammenhang und basierend auf diesen Ergebnissen argumentieren *Leo et al.* (2006), dass das österreichische Entwicklungsmuster damit zusammenhängt, dass Österreich immer noch einer – in den letzten Jahrzehnten sehr erfolgreichen – Aufholstrategie verhaftet bleibt und den Übergang zu einem "front-running country" weder in den Strukturen noch mental vollzogen hat. Die Potentiale einer Aufholstrategie sind für Österreich weitgehend ausgeschöpft. Ein Übergang zu einer "front-running"-Strategie erfordert weitgehende Änderungen im Aus- und Weiterbildungssystem, im Hochschulsektor, in der Organisation der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik sowie in der Ausrichtung des Fördersystems.

In dieser Hinsicht kann eine Exzellenzstrategie wichtig für das nationale Innovationssystem sein. Eine Exzellenzstrategie implementiert keinen Strategiewechsel, aber eine Exzellenzstrategie kann wesentliche Impulse setzen, die einen Wandel des Innovationssystems anstoßen.

2.2 Warum ist der Hochschulsektor wichtig für die wirtschaftliche und technologische Entwicklung?

In der modernen ökonomischen Literatur zu den ökonomischen Auswirkungen von technologischem Fortschritt spielt das Konzept der Distanz zur technologischen Grenze eine wichtige Rolle. Unter der technologischen Grenze versteht man Forschung im Bereich der Grenze des Machbaren bei gegebenem Wissensstand. Länder und Sektoren sind unterschiedlich weit entfernt von dieser Grenze. *Aghion – Howitt* (2006) argumentieren, dass die Distanz zur technologischen Grenze von Ländern die adäquate Ausgestaltung von Institutionen und Politiken bestimmt: Länder, die sich technologisch weit von der technologischen Grenze befinden, werden größere Wachstumsfortschritte durch die Verbreitung von bereits bestehenden Technologien erzielen können, als Länder, die sich an der Spitze befinden. Je näher ein Land an der Grenze liegt, desto geringer ist das Aufholpotential durch Diffusion vorhandener Technologien. Es muss auf eine

innovationsbasierte Wachstumsstrategie umschwenken. Dieser Übergang von einer Aufholstrategie zu einem "front-runner"-Land ist schwierig zu implementieren, da umfassende Änderungen im institutionellen Rahmen der Forschungs-, Technologie- und Bildungspolitik notwendig sind.

Für die wissensbasierten industrialisierten Volkswirtschaften geht es nicht vorrangig darum, bestehende Strukturen zu optimieren bzw. existierendes Wissen zu absorbieren, sondern vor allem darum, Neuheiten (neue Technologien, neues Wissen, neue Unternehmen, neue Organisationsformen) zu fördern. Die Politik kann nur einen Teil der Wissensgenerierung direkt beeinflussen. Allerdings kann die Politik ein Umfeld von unterstützenden Institutionen schaffen, welches die wirtschaftliche Entwicklung – in diesem Fall Innovation und Wissensgeneration – stärkt oder hemmt (vgl. *Aghion – Howitt*, 2006, *Acemoglu – Robinson*, 2006). Ein Kernpunkt ist das Bildungssystem, das je nach technologischer Stellung unterschiedlich ausgestaltet sein soll um den Wachstumspfad zu erhöhen. Innovationsbasiertes Wachstum benötigt ein höheres Qualifikationsniveau, welches im tertiären Bildungssystem vermittelt wird. Die Umsetzung neuer Technologien in neue Produkte, Unternehmensabläufe und Unternehmen benötigt neben spezialisiertem Humankapital auch Humankapital in Form von Schlüsselqualifikationen.

Je nach der technologischen Entwicklungsstufe eines Landes wird für die Optimierung des Wachstumspfads eine unterschiedliche Zusammensetzung des "verfügbaren Wissens" und des institutionellen Unterbaus des Innovationssystems benötigt. Je nachdem, ob sich ein Land weit entfernt oder an der technologischen Grenze befindet, zieht eine Erhöhung des Qualifikationsniveaus der Bevölkerung oder eine Ausweitung der Innovationsfähigkeit unterschiedlich starke Produktivitäts- und Wachstumssteigerungen nach sich. *Vandenbussche – Aghion – Meghir* (2006) und *Aghion et al.* (2005) zeigen, dass die Wirkung einer Steigerung des Qualifikationsniveaus sich mit der Entfernung einer Wirtschaft von der technologischen Grenze ändert. Tertiäre Bildung wird umso wichtiger, je näher sich ein Land an der technologischen Grenze bewegt. Berufsorientierte Bildungssysteme sind eher für den auf Imitation basierenden Aufholprozess zuträglich. *Aghion et al.* (2005) schätzen, dass eine Erhöhung der Ausgaben für Hochschulbildung um 1000 $ pro Person für ein Land an der technologischen Grenze die jährliche Wachstumsrate um ca. 0,27 Prozentpunkte erhöht, wogegen diese Investition in einem Land, das hinter der technologischen Grenze liegt, nur zu einer Erhöhung der Wachstumsrate um ca. 0,10 Prozentpunkten führt[3]). Dies zeigt, dass jene

[3]) *Krueger – Kumar* (2004) argumentieren, dass ein höherer Bildungsabschluss zu einer höheren Flexibilität bei der Wahl der Technologie führt. Dies hat wichtige Auswirkungen auf die Effizienz von Bildungssystemen, wenn die Frequenz von technologischen Innovationen hoch ist. Auf Basis ihres kalibrierten Modells schätzen sie, dass ein großer Teil (ca. 60%) des Wachstumsunterschieds zwischen den europäischen Ländern auf die starke Fokussierung der europäischen Bildungssysteme auf die Berufsbildung bzw. sekundäre Ausbildung zurückgeführt werden kann. Wissensgesellschafen benötigen allgemeine Schlüsselqualifikationen und höhere Ausbildung, die die Adoption von neuen Technologien und die Schaffung neuer Sektoren mit neuen Unternehmen unterstützt. *Krueger und Kumar* (2004) behaupten, dass die "Europäischen Systeme" mit dem Fokus auf Berufsausbildung im sekundären Sektor in den 60er und 70er Jahren besser funktioniert haben als das amerikanische System, das sich in der Breite der tertiären Ausbildung vor allem auf unternehmensübergreifend einsetzbare Fähigkeiten konzentriert. Allerdings habe sich im

tertiären Bildungsinstitutionen, welche Forschung und Ausbildung kombinieren, zentrale Elemente jeder moderner Wachstumsstrategie sein müssen.

Aufbauend auf ähnlichen Argumentationslinien empfiehlt der Sapir-Report (*Sapir et al.*, 2003), dass Europa mehr Anstrengungen unternehmen muss, eine nachhaltige innovationsbasierte Wachstumsstrategie zu implementieren. In die gleiche Richtung weist auch das WIFO Weißbuch (*Aiginger – Tichy – Walterskirchen,* 2006), welches eine Beschäftigungsstrategie durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation für Österreich vorschlägt. Auch die Europäische Kommission hat in der Kommunikation zu einer umfassenden Innovationsstrategie (*European Commission,* 2006a) den Universitäten und der Reform der europäischen Universitätslandschaft hohe Bedeutung zuerkannt (vgl. auch *European Commission*, 2005a)

2.3 Die Rolle des Hochschulsektors im nationalen Innovationssystem

Der Hochschulsektor spielt eine wichtige Rolle in den modernen wissensbasierten Volkswirtschaften. Die Forschung im Hochschulsektor ist in der Regel Grundlagenforschung. Die Forschungsergebnisse sind Quellen grundlegenden Wissens und manchmal sogar direkt industriell verwertbarer Technologien. Universitäten sind ein Ort der Forschung, insbesondere der Grundlagenforschung, agieren aber auch als Wissensspeicher.

Der *Hochschulsektor als Durchführungssektor* umfasst die Forschungsaktivitäten aller tertiären und postsekundären Ausbildungsstätten, völlig unabhängig von deren Finanzierung und Eigentümer (öffentlich oder privat). Das primäre (und einzige) Abgrenzungskriterium zu Institutionen aller übrigen Durchführungssektoren ist die Unterordnung unter eine institutionelle Hauptcharakteristik, nämlich die, primär dem Bildungsbereich anzugehören. Universitäten und Fachhochschulen stellen in Form von Absolventen und Forschern Humankapital zur Verfügung, welches unerlässlich für die Innovationskapazitäten einer Wirtschaft ist. Universitätsabsolventen bilden ein wichtiges Bindeglied zwischen Wirtschaft und Wissenschaft und sind damit ein wichtiger Mechanismus für die Diffusion von neuem Wissen[4]).

Die Kuppelproduktion von hochwertiger Ausbildung und Forschung kann unter bestimmten Rahmenbedingungen zu besseren Ergebnissen führen als eine Spezialisierung auf Bildung oder Forschung allein (z.B. *Salter – Martin,* 2001). In der Tat gehören zu den weltweit führenden Forschungsinstitutionen überproportional viele Universitäten. Dies hat dazu geführt,

---

Zuge des sich beschleunigenden technologischen Wandels und des Informationszeitalters das Blatt gewendet. Tertiärer Bildung und unternehmensübergreifenden Qualifikationen kommt größere Bedeutung zu, denn sie vermittelt Flexibilität und Fähigkeiten, auf geänderte Rahmenbedingungen reagieren zu können, die wichtiger sind als mit "veralteten" Technologien effizient produzieren zu können.

[4]) Dies ist insbesondere auch für innovative Unternehmensgründungen relevant, die als wichtige Treiber des Strukturwandels angesehen werden. In den USA steigt die Neigung, ein Unternehmen zu gründen, mit dem Bildungsabschluss, während dies für Europa und auch Österreich nicht zutrifft (vgl. *Blanchflower*, 2004).

dass der Hochschulsektor von der Politik als Instrument gesehen wird, wissensbasierte ökonomische Entwicklung und Wandel voranzutreiben.

Für das Innovationssystem relevante "Outputs" von Universitäten können unterschiedlichste Formen annehmen:

- Erhöhung des zur Verfügung stehenden Wissensbestands durch Grundlagenforschung (Publikationen);
- Humankapital und Fertigkeiten (Absolventen und Lehrpersonal);
- neue wissenschaftliche Forschungsinstrumente und Methoden über Kooperationen und Publikationen;
- Prototypen für neue Produkte und Prozesse (Patente und Lizenzen), sowie
- Forschungsnetzwerke (auch im Sinn von Wissensspeicher) im weiteren Sinn.

Das Ranking der Wichtigkeit der Outputs ist von Branche zu Branche unterschiedlich (z. B. *Cohen – Nelson – Walsh,* 2002). Besonders für wissenschaftsnahe Branchen der Hochtechnologie wie Biotechnologie, Nanotechnologie und Medizinforschung sind die Grundlagenforschungsoutputs von Universitäten wichtig. Hier setzt auch die Beobachtung an, dass wissenschaftliches und technologisches Wissen nicht unbeschränkt transferierbar ist. Ein großer Teil dieses Wissens ist trotz Publikationen "klebrig", eng mit Personen und Organisationen verknüpft und daher auch oft lokal geclustert (z. B. *Mansfield – Lee*, 1996). Auch Spitzenforschung kann hier zu Agglomerationsphänomenen führen, auch wenn sich zeigt, dass die lokalen Effekte bei angewandter Forschung am höchsten sind (*Arundel – Geuna*, 2004). Deshalb werden Hochschulen oft auch als Impulsgeber für lokale/nationale wirtschaftliche Entwicklung gesehen. Viele Politikmaßnahmen weltweit setzen hier an. So hat die Exzellenzstrategie in Deutschland nicht nur zum Ziel, die deutschen Universitäten im weltweiten Spitzenfeld zu positionieren, sondern verfolgt explizit auch gesellschafts- und wirtschaftspolitische Ziele.

Kasten 1: Technologietransfer und das europäische Paradox

Vor allem der Technologie- und Wissenstransfer von Universitäten in die Wirtschaft wird als zentrales Instrument für ein innovationsbasiertes Wachstum gesehen. Der Fokus auf den Technologietransfer hat seinen Ursprung darin, dass es wenig robuste Evidenz dafür gibt, dass die Präsenz von Universitäten *per se* zu Entwicklungsschüben führen (vgl. *Mowery – Sampat,* 2006). Auch in Österreich wurden hier vermehrt Initiativen gesetzt (z. B. Kompentenzzentrenprogramme, AplusB, Bridge, uni:invent). Derartige Maßnahmen zielen darauf ab, umsetzbares Wissen von den Forschungsinstitutionen in die Wirtschaft zu kanalisieren. Die Europäische Kommission hat diese Art der Politikmaßnahmen stark mit ihrem Ausdruck des "Europäischen Paradox" forciert. Das "Europäische Paradox" behauptet, dass Europa einen exzellenten wissenschaftlichen Output habe, aber bei der Umsetzung des Wissens in wachstumswirksame innovative Aktivitäten hinten liege.

Allerdings haben *Dosi* – Llerena – Labini (2005) bei einer Überprüfung festgestellt, dass es um die wissenschaftliche Qualität Europas lange nicht so gut bestellt ist. In einem Vergleich des Publikationsoutputs, insbesondere der Top 1% Publikationen, liegt Europa klar hinter den USA, auch wenn Europa (EU 15) insgesamt über mehr Forscher als die USA verfügen. Übersicht 2 zeigt Publikationen und Zitierungen der Publikationen gewichtet nach Bevölkerung und Universitätsforschern. Die Daten zeigen klar, dass die Vereinigten Staaten vor der EU liegen, sei es hinsichtlich von Publikationen, Zitierungen oder Top 1% Publikationen. Die Führungsposition der USA beruht primär auf der Qualität der Forschung, nicht auf der Anzahl von Forschern[5]). Das Argument, dass in den USA erheblich mehr Forschung von der Privatwirtschaft finanziert wird, trifft im Bezug auf das Volumen für die meisten EU-Länder zu. Allerdings ist der Anteil der Privatwirtschaft an der Finanzierung der Hochschulforschung in vielen europäischen Ländern (Deutschland, Finnland, Schweden) mittlerweile erheblich höher als in den USA[6]). Allerdings ist in den USA auch der staatliche Beitrag zur Hochschulforschung gemessen in Anteilen am Bruttoinlandsprodukt höher als in den meisten europäischen Ländern (vgl. *Dosi – Llerena – Labini,* 2005). Die Fragmentierung der europäischen Forschungslandschaft – die sich auch in der relativ geringen Produktivität der europäischen Forscher zeigt (*Crespi – Geuna,* 2004a) – spielt hier sicherlich eine Rolle. Dies kann, wie *Dosi – Llerena – Labini* (2005) erklären, zu einem großen Teil auf die unterschiedlichen Strukturen der Grundlagenforschung und des tertiären Bildungssystems in den USA und Europa zurückgeführt werden. Dass beim Technologietransfer Europa nicht stark hinter den USA liegt, in manchen Bereichen sogar vor den USA, dokumentieren *Arundel – Bordoy* (2006)[7]).

[5]) Der Einwand, dass die EU-15-Länder heterogen sind, ist dabei nicht kritisch. Der amerikanische Wert ist ebenfalls ein Durchschnitt über Bundesstaaten mit heterogener Leistungsfähigkeit.

[6]) So finanzierte in den USA die Privatwirtschaft 2005 ca. 5% der Forschungsausgaben der amerikanischen Universitäten, während dieser Wert für Deutschland bei 12,8% und in der Schweiz bei 8,7% lag. In Österreich finanzierte die Privatwirtschaft 2002 ca. 4,1% der Hochschulforschung. Die höchsten Werte verzeichnen China und Russland, wo die Privatwirtschaft über 30% der Forschungsmittel der Hochschulen stellt.

[7]) *Arundel und Bordoy* (2006) stellen in ihrer Untersuchung zum formellen Technologietransfer fest, dass Europa die USA in Bezug auf erteilte Lizenzen und Start-up-Unternehmen übertrifft und nur im Bereich der Lizenzeinkommen hinter den USA liegt. Auch wenn, wie in der Studie festgehalten wird, Probleme der Vergleichbarkeit der Daten bestehen, so zeigt dies dennoch, dass es um den oft kritisierten Unternehmensgeist europäischer Forscher doch besser steht als angenommen.

Übersicht 2: Publikationen und Zitationen gewichtet pro Kopf und pro Universitätsforscher, USA vs. Europa

	Publikationen je 1000 Einwohner	=	Publikationen je Forscher	×	Forscher je 1.000 Einwohner
USA	4,64		6,80		0,68
EU 15	3,60		4,30		0,84
	Zitationen je 1.000 Einwohner	=	Zitationen je Forscher	×	Forscher je 1.000 Einwohner
USA	39,75		58,33		0,68
EU 15	23,03		27,52		0,84
	Top 1% Publikationen je 1.000 Einwohner	=	Top 1% Publikationen je Forscher	×	Forscher je 1.000 Einwohner
USA	0,09		0,13		0,68
EU 15	0,04		0,04		0,84

Q: *Dosi –Llerena – Labini* (2005).

2.4 Die Internationalisierung des Hochschulsektors

Der Hochschulsektor war immer schon international ausgerichtet. Allerdings hat sich dies in den letzten Jahrzehnten noch verstärkt, insbesondere durch die EU. Die Forscher sind mobiler geworden und die Universitäten internationaler. Im Zuge der paneuropäischen Forschungsrahmenprogramme haben sich in vielen Ländern die relevanten Forschungsnetzwerke internationaler ausgerichtet.

Diese Verstärkung der internationalen Ausrichtung der Forschung zeigt sich deutlich bei der Koautorenschaft wissenschaftlicher Artikel[8]). Übersicht 3 zeigt die Entwicklung der Anzahl und Prozentanteile der Artikel mit internationalen Koautoren. Österreich verzeichnet eine Erhöhung der Anzahl der Artikel von 4.902 (1996) auf 7.066 (2003). Der Anteil der Artikel mit internationalen Ko-Autoren ist von ca. 45% 1994 auf über 51% 2001 überproportional angestiegen, wobei der Anteil der US-Beteiligung leicht abgenommen hat. Ein ähnliches Muster ist für die meisten europäischen Länder zu beobachten. Die wissenschaftliche Kollaboration der EU-15-Länder mit anderen EU-15-Ländern ist erheblich größer als jene mit den USA. Aber die Kollaborationen mit den USA sind um einiges höher als die meisten Kollaborationen auch mit den größeren Mitgliedsländern, mit Ausnahme der Kollaborationen von Ländern im gleichen Sprachraum. Dies streicht die bedeutende Stellung der USA in der

[8]) Wissenschaftliche Forschungskollaborationen werden im Allgemeinen als ein Mittel angesehen, die Forschungsqualität zu erhöhen, was zu Beiträgen führt, die öfter zitiert werden (*Katz und Martin*, 1997, *Frenken – Hölzl – de Vor,* 2005).

akademischen Forschung heraus. Trotz der räumlichen Distanz und dem erheblichen Bemühen der europäischen Union um pan-europäische Kollaboration sind US-Koautoren in der wissenschaftlichen Community sehr wichtig, dies ist insbesondere hervorzuheben, als dass eine Reihe von Studien zeigt, dass Forschungskollaboration exponentiell mit der Distanz abnimmt (z. B. *Katz*, 1994). *Frenken* (2002) zeigt, dass der Großteil der Forschungskollaboration sich in der EU immer noch weitgehend im Rahmen der nationalen Grenzen abspielt.

Übersicht 3: Internationale wissenschaftliche Kollaboration

	1996				2003			
	Ins-gesamt	Artikel mit internationalen Koautoren			Ins-gesamt	Artikel mit internationalen Koautoren		
Land			Anteil an allen Artikeln	Davon mit US-Beteiligung			Anteil an allen Artikeln	Davon mit US-Beteiligung
	Anzahl		In %		Anzahl		In %	
Österreich	4.902	2.194	44,8	18,2	7.066	3.622	51,3	15,4
Belgien	7.641	3.514	46,0	15,8	9.941	5.547	55,8	15,1
Dänemark	6.036	2.632	43,6	20,3	7.624	3.873	50,8	19,8
Finnland	5.456	1.950	35,7	22,8	7.062	3.256	46,1	18,6
Frankreich	36.933	13.105	35,5	21,0	43.242	19.900	46,0	18,7
Deutschland	48.333	16.464	34,1	24,6	59.597	26.689	44,8	22,7
Griechenland	2.910	1.106	38,0	21,3	4.946	2.019	40,8	22,7
Irland	1.666	695	41,7	15,6	2.520	1.265	50,2	16,4
Italien	23.581	8.011	34,0	25,8	31.567	12.669	40,1	24,2
Niederlande	15.638	5.604	35,8	22,4	18.746	8.905	47,5	21,2
Portugal	1.549	807	52,1	10,9	3.758	2.010	53,5	13,5
Spanien	14.901	4.771	32,0	19,8	21.756	8.624	39,6	19,5
Schweden	12.461	4.875	39,1	21,8	14.374	7.086	49,3	20,0
Schweiz	10.540	5.028	47,7	22,9	13.343	7.711	57,8	20,8
Großbritannien	56.923	16.292	28,6	25,4	62.729	24.999	39,9	23,8

Q: *NSB* (2006), Appendix Tables 5-48 und 5-49, eigene Bearbeitung.

Diese Bedeutung der USA wird auch von in der Analyse von Wissensspillovers zwischen den unterschiedlichen Ländern von *Crespi und Geuna* (2004b) bestätigt. Diese stellen fest, dass in Bezug auf Wissenspillovers bei Publikationen, wenn diese nach den Zitationen gewichtet werden, die Auswirkung innereuropäischer Spillovers weniger stark auf die wissenschaftliche Produktivität wirkt als die Spillovers aus den USA. Dies mag vor allem mit den höheren Ausgaben für Wissenschaft in den USA zusammenhängen.

Die Internationalisierung des Hochschulsektors ist auch in der wissenschaftlichen Ausbildung evident. Im Bereich der PhD-Studien ist bereits jetzt in einigen wissenschaftlichen Bereichen eine starke Europäisierung bzw. Internationalisierung der Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs bzw. Forscherinnen und Forschern zu beobachten. Diese Entwicklungen werden in Europa noch verstärkt durch die Maßnahmen der Europäischen Union, nach Etablierung des Gemeinsamen Markts einen einheitlichen Forschungsraum Europa anzustreben. Verschiedene Mobilitätsprogramme, aber vor allem der im Rahmen der 7.

Forschungsrahmenprogramme erstmals eingeführte Europäische Forschungsrat, welcher kompetitiv Spitzenforschung fördern soll, legen davon Zeugnis ab.

In diesem Kontext der verstärkten Internationalisierung und Europäisierung der Forschung und der Ausbildung von Forschern muss den österreichischen Universitäten bessere Möglichkeit geschaffen werden, sich international zu positionieren. Dies benötigt eine Anhebung der Mittel für Universitäten, um Qualität in der Breite sowie wissenschaftliche Exzellenz an der Spitze gewährleisten zu können.

2.5 Exzellenzinitiativen auf Europäischer Ebene

Die Europäische Kommission hat zuletzt mit ihrer Mitteilung "Das Intellektuelle Potenzial Europas wecken" (*European Commission,* 2005a) betont, dass die Universitäten für den Wandel hin zu einer wissensbasierten Wirtschaft wesentlich sind. Als Problemfelder identifiziert die Europäische Kommission:

- Die weitgehende Einheitlichkeit der Universitäten nach Qualität in vielen europäischen Universitätssystemen bringt neben Vorteilen auch Nachteile mit sich. Die mangelnde Differenzierung bringt mit sich, dass die Lehrinhalte weitgehend uniform sind und es nur wenige europäische Zentren mit weltweit anerkannter Exzellenz in der Forschung gibt.
- Die weitgehende Abschottung der Hochschulen zwischen und innerhalb der einzelnen Länder führt dazu, dass viele Universitäten nicht auf den weltweiten Wettbewerb um Talente und Ressourcen vorbereitet sind.
- Überregulierungen im Bereich von Studienplänen und Beschäftigungsbestimmungen führen dazu, dass Studienpläne unflexibel und nicht interdisziplinär sind und schaffen unattraktive Bedingungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs.
- Unterfinanzierung des europäischen Universitätssystems. Während europäische Länder ca. 1,1% des BIP für Universitäten ausgeben, geben Kanada und die USA über 2,5% des BIP für Universitäten aus. Den Unterschied machen dabei im Wesentlichen die Studiengebühren aus.

In dieser Mitteilung fordert die EU-Kommission die Mitgliedsländer auf, Anstrengungen zu unternehmen, diese Problemfelder aktiv anzugehen. Dies wurde ebenfalls in der Kommunikation zur Innovationsstrategie für die EU (*European Commission,* 2006c) betont. In der Mitteilung "Das Intellektuelle Potential Europas wecken" (*European Commission,* 2005a) fordert die EU-Kommission implizit eine Form der Exzellenzstrategie, die nicht nur auf ausgezeichnete Zentren eingeht, sondern eine Konzentration der Mittel auch für jene, die das Potential haben, Exzellenz zu erreichen. Die Mitgliedsstaaten sollen mittels anreizorientierter Steuerung mehr Verantwortung für ein Hochschulsystem übernehmen, in welchem die Universitäten selbst über ihre mittelfristige Zukunft entscheiden. Das heißt, mit dieser Kommunikation fordert die EU-Kommission bei den Mitgliedsländern erhebliche Reformen des Hochschulsystems ein. Wenn man – wie im vorliegenden Beitrag gemacht – sich mehr oder

weniger allein auf die Forschungsfunktion (inkl. der Forscherausbildung) der Universitäten konzentriert, so lässt sich eine Forderung nach nationalen Formulierungen von Exzellenzstrategien ableiten. Diese Strategien müssen national erstellt werden, weil die Europäische Kommission im Bereich des Hochschulwesens sich nur begrenzt über das Subsidiaritätsprinzip wagen kann. Dies wird auch aus der Mitteilung "Das Modernisierungsprogramm für Universitäten umsetzen" (European Commission, 2006a) ersichtlich, wo die Mitgliedsstaaten noch eindringlicher aufgefordert werden, erforderliche Veränderungen im Hochschulsystem vorzunehmen. Die Forderungen sind:

1. Die geographischen und intersektoralen Mobilitätsbarrieren für Studenten sind weiter zu reduzieren.
2. Durch umfassendere Autonomie soll die Selbstverantwortung und Innovativität der Universitäten gestärkt werden.
3. Bessere Anreize sollen für strukturierte Partnerschaften zwischen Universitäten und Unternehmen geschaffen werden.
4. Die Ausbildung soll stärker auf den Arbeitsmarkt abstimmt werden. Universitäten sollen auch Bildungsangebote im Bereich lebenslanges Lernen anbieten.
5. Die Finanzierungslücke bei den Universitäten soll geschlossen werden. Die gegenwärtigen Kombinationen von Studiengebühren und öffentlicher Finanzierung soll einer kritischen Prüfung hinsichtlich Effizienz und Gerechtigkeit unterzogen werden.
6. Interdisziplinarität und Transdisziplinarität soll gestärkt werden. Die Universitäten müssen in der Lage sein, Lehr- und Forschungsagenden flexibel und problemorientiert zu gestalten.
7. Der Wissenstransfer zwischen Universität und Gesellschaft muss weiter gestärkt werden.
8. Exzellenz auf höchster Ebene muss anerkannt und gefördert werden.
9. Die Sichtbarkeit des europäischen Hochschulraums und des europäischen Forschungsraum in der Welt muss erhöht werden.

Dieser Appell kann aber ungehört verhallen, denn die EU hat in diesem Bereich nur begrenzte regulatorische Möglichkeiten. Selbst bei den europäischen Forschungsrahmenprogrammen gab es erheblichen Zwist um die Ziele und Selektionskriterien, die als Konflikt zwischen Exzellenz und Kohäsion gedeutet werden können (vgl. Kasten 2). Die Inhomogenität der Europäischen Union hinsichtlich wirtschaftlicher und technologischer Leistungsfähigkeit der Mitgliedsstaaten macht eine konzentrierte Aktion aller Mitgliedsstaaten zu einem eher unwahrscheinlichen Ereignis. Die Appelle der EU sollten daher primär als Anregungen zum Politiklernen in Europa verstanden werden. *Banchoff* (2002) stellt fest, dass insbesondere die großen Mitgliedsstaaten besonders darauf achten, dass trotz Lissabonstrategie ihre Entscheidungskompetenzen in der Forschungspolitik erhalten bleiben. Nicht sehr viel anders ist der Fall der Bildungspolitik gelagert.

Anders sieht dies hinsichtlich zweier Maßnahmen aus, die nach den Intentionen der Europäischen Kommission die europäische Forschungslandschaft erheblich beeinflussen sollen. Zum einen geht es um die Pläne der Kommission ein *European Institute of Technology*

(EIT) einzurichten, zum anderen geht es um den *Europäischen Forschungsrat (ERC)*, der im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms neu geschaffen wurde.

Im Oktober 2006 hat die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Errichtung eines Europäischen Instituts für Technologie (EIT) vorgelegt. Das EIT (vgl. *European Commission*, 2006b) ist konzipiert als ein exzellenzorientiertes Kompetenzzentrum, welches die zentralen Elemente des Wissenstriangels – nämlich Bildung, Forschung und Wirtschaft – in sich vereinen soll. Der Vorschlag der Kommission ist bis jetzt noch nicht vollständig ausgereift. Es besteht noch erheblicher Konsultationsprozess. Es werden fünf mögliche Modelle für das EIT vorgeschlagen:

1. eine zentralisierte Struktur mit einer oder wenigen Niederlassungen (Knowledge and Innovation Communities) und einer einheitlichen Rechtsform;
2. ein verteiltes System mit unterschiedlichen Knowledge and Innovation Communities (KIC), die an Partnerorganisationen (Universitäten, Forschungszentren und Unternehmen) angeschlossen sind und jeweils eigene Rechtspersönlichkeit haben;
3. ein integriertes System mit einheitlicher Rechtspersönlichkeit, aber mehreren Niederlassungen (Knowledge and Innovation Communities);
4. das EIT als Forschungsfinanzierungsagentur für langfristige Forschungsprojekte, denen das Label EIT umgehängt wird;
5. der Status quo, d.h. kein EIT.

In Impact Assessment nennt die EU-Kommission Variante 3 als bevorzugte Politikvariante. Diese sollte die beste Möglichkeit bieten, die Präsenz von exzellenter Forschung in Europa zu erhöhen.

Während das EIT sich noch in der Konsultationsphase befindet, wurde mit dem 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäische Forschungsrat (ERC) eingerichtet. Mit dem ERC wurde eine erste pan-europäische Forschungsfinanzierungsagentur errichtet. Das ERC wird in erster Linie Forschungsförderung für individuelle Wissenschaftler bereitstellen. Für junge Wissenschaftler ist eine Förderlinie vorgesehen, die es diesen ermöglichen soll, ein eigenes Forschungsteam aufzubauen. Mit dieser Maßnahme wird der ERC auch beginnen. Weiters ist eine ähnliche Förderlinie vorgesehen, die etablierte Forscher bei ihrer Forschung unterstützen soll. Im Gegensatz zu vielen anderen Instrumenten des 7. Forschungsrahmenprogramms ist keine übernationale Kooperation zwischen Forschern notwendig. Ziel des Instruments ERC ist es die Grundlagenforschung in Europa zu unterstützen.

Der ERC ist zweifellos ein Instrument wissenschaftliche Exzellenz in Europa zu erhöhen. Damit wird erstmals eine vergleichbare Institution wie die National Science Foundation (NSF) in den USA auf europäischer Ebene implementiert. Der Wettbewerb um die Forschungsmittel ist sicherlich ein zentrales Instrument um die Förderung exzellente Grundlagenforschung in Europa zu garantieren. *Dosi – Llerena – Labini* (2005) befürworten den ERC, denn ihrer Ansicht nach benötigt ein effektives europäisches Catching up eine stärkere Betonung von

Grundlagenforschung (und der europäischen Industrie) und weniger Betonung auf Schlagworte wie "networking", "interactions with the local environment" oder "attention to user need".

Beim EIT hängt viel davon ab, welche Variante implementiert wird und wieweit sich die Errichtung der Niederlassungen des EIT von standortpolitischen Forderungen der Mitgliedsstaaten emanzipieren kann. Allerdings dürfte langfristig ein gut ausgestatteter ERC eine stärkere Wirkung auf die Grundlagenforschung in Europa haben. Die mögliche Vorbildfunktion des EIT für andere Universitäten darf aber nicht unterschätzt werden.

Ein starkes Universitätssystem mit Spitzenforschungsinstituten ist eine Vorraussetzung für eine erfolgreiche Beteiligung österreichischer Forscher am ERC. Das erfordert auch eine langfristige Positionierung der nationalen Forschungsfinanzierung besonders hinsichtlich des ERC, sodass eine effiziente und komplementäre Aufgabenteilung zwischen europäischer und nationaler Förderung der wissenschaftlichen Forschung gefunden wird.

Kasten 2: Die Exzellenz- vs. Kohäsionsdebatte um die europäischen Forschungsrahmenprogramme

Die in Folge der Erweiterung der EU von 15 auf 25 Mitgliedsstaaten vergrößerten Unterschiede in der ökonomischen und technologischen Leistungsfähigkeit der Mitgliedsstaaten spiegeln sich auch in den Interessen der Mitgliedsstaaten wider: Länder, die näher an der technologischen Grenze liegen, haben ein Interesse daran, die EU-Forschungspolitik in Richtung Förderung der Exzellenz zu gestalten. Jene Länder, die weiter von der technologischen Grenze entfernt liegen, haben dagegen ein stärkeres Interesse, dass EU-Forschungspolitik vor allem den Auf- und Ausbau von FTI-Kapazitäten fördert (Kohäsion). Durch die Vergrößerung der Disparitäten führte die EU-Erweiterung zu einer Verstärkung des Interessenkonflikts zwischen den Mitgliedsstaaten.

Die Debatten über das Budget und über die Verteilung der Ausgaben legen davon ein deutliches Zeugnis ab. Aber auch bezüglich der europäischen Forschungspolitik sind die Konfliktlinien deutlich sichtbar. In den Positionspapieren zu den 7. Forschungsrahmenprogrammen artikulierte sich dieser Konflikt in der Frage, ob die Forschungsrahmenprogramme auch den Aufbau von FTI-Kapazitäten unterstützen sollen, oder ob Exzellenz das einzige Ziel der Forschungsrahmenprogramme sein soll.

Der Konflikt zwischen Exzellenz und Kohäsion betrifft
(i) Debatten bezüglich der *Selektionskriterien* für Forschungsprojekte in den Forschungsrahmenprogrammen. Da nur ein kleiner Teil der eingereichten Projekte finanziert werden kann, spielen die Selektionskriterien eine gewichtige Rolle; und
(ii) Debatten über die *Ziele* der Europäischen Forschungspolitik und im speziellen über die Ziele der Forschungsrahmenprogramme. In den Positionspapieren zum 7. Forschungsrahmenprogramm kommen die unterschiedlichen Sichtweisen klar zum Vorschein (vgl. *Hölzl*, 2006).

Während manche Länder die Möglichkeit zur Finanzierung von FTI-Infrastruktur und FTI-Kapazitäten in den Forschungsrahmenprogrammen vorsehen und für eine länderspezifische

Allokation der Ressourcen eintreten, verwehren sich andere Länder entschieden gegen diese Vorschläge und argumentieren, Forschungsrahmenprogramme sollten kein Werkzeug der Kohäsionspolitik sein.

Die Ziele und Ausrichtung der Forschungsrahmenprogramme zeigen deutlich, dass Kohäsion keine Rolle als *Selektionskriterium* für Forschungsprojekte spielen soll. Die einzigen Kriterien sollten Forschungsexzellenz und Innovationspotential sein. Auch wenn die Entscheidungen manchmal zum Eindruck verleiten, dass schlechte Projekte selektiert werden, hat das weniger mit den Selektionskriterien an sich zu tun als mit der Nichttransparenz des Selektionsprozesses (*Sharp*, 1998).

Weder die Geschichte der Forschungsrahmenprogramme, noch das 7. Forschungsrahmenprogramm zeigen, dass es ein Ziel der Forschungsrahmenprogramme ist, FTI-Infrastruktur zu finanzieren – mit Ausnahme der Infrastruktur, welche einen europäischen Mehrwert aufweist. Die Bereitstellung von FTI-Infrastruktur liegt im Sinne des Subsidiaritätsprinzips im Aufgabenbereich der Mitgliedsstaaten, für benachteiligte Regionen gibt es die Möglichkeit der Mitfinanzierung mit Strukturfondsmitteln: Gegen eine Finanzierung von FTI-Infrastruktur durch die Forschungsrahmenprogramme spricht, dass die Forschungsrahmenprogramme an der Bereitstellung europäischer öffentlicher Güter, Beseitigung von Marktversagen auf europäischer Ebene und der Koordination nationaler FTI-Anstrengungen orientiert sind. Kohäsion in der Form von Kapazitätsaufbau würde nicht in dieses Bild passen (*Hölzl*, 2006).

Weil Begründungen, Ziele und Instrumente der Kohäsionspolitik sich stark von den Forschungsrahmenprogrammen unterscheiden, ist die Verwendung unterschiedlicher Programme notwendig. Zielüberfrachtung würde die Effektivität der Forschungsrahmenprogramme reduzieren.

Dies macht auch deutlich, dass eine Exzellenzstrategie gut fokussiert sein muss, will sie ihr Ziel erreichen. Andere Ziele sollen durch andere Instrumente erfüllt werden.

2.6 Zusammenfassung

Das österreichische Innovationssystem und die österreichische Innovationspolitik sind strukturell immer noch von einer Aufholstrategie geprägt, die im Widerspruch zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Landes steht, welches sich stärker an der Forschung an der technologischen Grenze orientieren soll ohne die gegenwärtigen Stärken aus den Augen zu verlieren. Dies macht sich vor allem beim Zurückbleiben im Hochtechnologiebereich bemerkbar.

Die Wichtigkeit des Hochschulsektors für moderne Wissensgesellschaften spiegelt sich in der wirtschafts- und technologiepolitischen Aufmerksamkeit wider, welche von Ökonomen, Politologen und Politikern dem Hochschulsystem zugeschrieben wird. Grundlagenforschung ist insbesondere für Hochtechnologiebrachen äußerst relevant. Hochschulen sind wegen ihrer Orientierung an der Grundlagenforschung und wegen der Verbindung von Forschung und Lehre zentral für nationale Innovationssysteme. Die Europäische Kommission hat diese Bedeutung erkannt. Die neuesten Mitteilungen zum europäischen Hochschulsystem fordern

eingehende Reformen in den nationalen Hochschulsystemen. Das Hochschulsystem wird als ein Schlüsselsektor gesehen um die Lissabonstrategie verwirklichen zu können.

Die Internationalisierung und Europäisierung der Hochschulsysteme – langfristig wohl unaufhaltbar – wird zu einer zunehmenden Differenzierung im Hochschulsektor in Forschungs- und Bildungsuniversitäten (vgl. *Dosi – Llerena – Labini*, 2005) und gleichzeitig zu verstärktem Wettbewerb in der wissenschaftlichen Spitze führen, insbesondere was die Ausbildung von Forschern betrifft. Daher besteht die Notwenigkeit, das österreichische tertiäre Bildungssystem in der Breite und der Spitze auf diese Situation vorzubereiten. Eine Exzellenzstrategie für den Hochschulsektor kann hier ein Instrument sein, um den Wandel weiter anzustoßen.

3. Exzellenz im Durchführungssektor Hochschulsektor

Die Definition der Exzellenz in der Forschung im Hochschulsektor ist vergleichsweise einfach: *Exzellenz bedeutet international anerkannte Spitzenforschung an Universitäten, die sich darin äußert, dass der jeweilige Forschungsstandort bzw. das jeweilige Forschungsteam in der Disziplin weltweit als Ort der Spitzenforschung und Ausbildung von Spitzenforschern renommiert ist.* Allerdings ist die Operationalisierung dieser Definition mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Renommee wird oft mit internationalen Top-Publikationen verknüpft – dies muss aber nicht immer der Fall sein, wie die Ergebnisse des CHE-Forschungsranking für Deutschland (*Berghoff et al.*, 2006) zeigen. Darüber hinaus hängt die Operationalisierung der Definition – die im wesentlichen darin besteht, Indikatoren für Forschungsergebnisse zu finden, die eine Reihung nach Qualität (Spitzenforschung) zulassen – aber auch wesentlich von der Form der Exzellenzstrategie ab.

3.1 Abgrenzung des Hochschulsektors

Der *Hochschulsektor* umfasst alle tertiären und postsekundären Ausbildungsstätten, unabhängig von deren Finanzierung und Eigentümer (öffentlich oder privat). Das Abgrenzungskriterium zu anderen Durchführungssektoren der Forschung ist das Charakteristikum, dass Hochschulen dem Bildungsbereich angehören und ihre Forschungsaktivitäten mit Lehre verbunden sind. Das heißt, in Österreich gehören alle Universitäten, Fachhochschulen und auch das geplante Austrian Institute of Science and Technology dazu.

3.2 Die wissenschaftliche Position Österreichs im internationalen Vergleich: Universitätsrankings

Österreich verfügt über hochwertige Forscher und gute Forschungsteams. Allerdings sind die österreichischen Universitäten in den Rankings der weltweiten Forschungsuniversitäten nicht

sehr prominent vertreten[9]). Im Ranking der Forschungsuniversitäten der Shanghai Jiao Tong University, welches von amerikanischen Universitäten dominiert wird, schienen 2005 unter den Top 500 Universitäten die Universität Wien auf Platz 85 und die Universität Innsbruck auf Platz 203 mit 97 anderen Universitäten, die Universität Graz und die TU Wien auf Platz 301 mit 98 anderen Universitäten, sowie die Medizinuniversitäten Innsbruck und Graz auf Platz 401 mit 98 anderen Universitäten auf. Im Zuge der Ausgliederung der Medizinuniversitäten hat sich die Position der Österreichischen Universitäten 2006 verändert. Aus Österreich sind nur sieben der 15 wissenschaftlichen Universitäten in der Top-500-Liste vertreten: Nach der Universität Wien in der Gruppe zwischen dem 151. und 200. Platz finden sich die Universität Innsbruck und die Medizin-Uni Wien in der Gruppe zwischen Rang 201 und 300[10]). Die Universität Graz und die TU Wien rangieren zwischen Platz 301 und 400, die Medizinischen Universitäten Graz und Innsbruck zwischen Platz 401 und 500.

Ähnlich wie an das Ranking der Shanghai Jiao Tong University sollte man auch an das Times Higher Education World University Ranking 2006 mit gebotener Vorsicht herangehen. In diesem Ranking scheinen die Universität Wien mit Platz 87, die Technische Universität Wien mit Platz 138 und die Universität Innsbruck mit Platz 186 unter den Top 200 Universitäten der Welt auf. Auch die Spitze des Times Higher Education Supplement Ranking wird von amerikanischen Universitäten dominiert. In der League of the European Research Universities, der Interessensgemeinschaft der europäischen Forschungsuniversitäten, ist keine österreichische Universität Mitglied.

Diese Rankings von Forschungsuniversitäten sind nicht unumstritten (vgl. Lombardi et al. 2000). Zum Beispiel, gibt das Ranking der Shanghai Jiao Tong University singulären Vorgängen wie Nobelpreisen ein zu hohes Gewicht und hat eine starke Schlagseite auf den naturwissenschaftlichen Fächern (vgl. Kasten 3). Dieses Ranking ist daher nicht notwendigerweise ein Ranking, mit welchem die Exzellenz von Universitäten eindeutig festgemacht werden kann. Weil die Indikatoren aus ihrem Kontext gerissen werden, sollte ein derartiges Ranking niemals zur Bewertung von Universitäten verwendet werden (vgl. Lombardi et al. 2000, 2005). Dieses Ranking kann aber sehr wohl als Indikator verwendet werden um die wissenschaftliche Leistungsfähigkeiten von Universitäten bzw. deren Länder grob einzuschätzen. Um die Exzellenz von Universitäten wirklich einschätzen zu können, ist eine Art Peer Review wie sie im englischen Research Assessment Exercise (RAE) verwendet wird immer noch Stand der Forschung (vgl. Kasten 6 zum RAE). Daher gehen andere Forschungsrankings etwas vorsichtiger an die Fragestellung heran, wie z. B. das CHE-Forschungsranking deutscher Universitäten (*Berghoff et al.,* 2006), bei welchem Universitäten in 16 wissenschaftliche Fächer getrennt in Bezug auf ihre Forschungsleistungen gerankt

[9]) Es macht keinen Sinn, Österreich mit den USA zu vergleichen, allerdings besteht der Rückstand auch in Bezug auf die Schweiz, welche eine Volkswirtschaft vergleichbarer Größe ist, aber mit drei Universitäten deutlich besser im Ranking der Top-100 Forschungsuniversitäten abschneidet. Von den Top 100 sind allein 54 aus den USA.

[10]) Ab Platz 101 wird in 50er Gruppen, ab Platz 201 nur noch in 100er-Gruppen gereiht.

werden. Die Kriterien sind je nach wissenschaftlichem Feld unterschiedlich, das Forschungsranking wird auf Basis des Anteils der forschungsstarken Fächer an den angebotenen Fächern erstellt.

Kasten 3: Das Academic Ranking of World Universities der Education Shanghai Jiao Tong Universität

Das Academic Ranking of World Universities ist ein Ranking von Forschungsuniversitäten basierend auf Forschungsoutput. Dieses Ranking wird jährlich vom *Institute of Higher Education* der Shanghai Jiao Tong Universität veröffentlicht (2006). Das Ranking basiert auf folgenden Bestandteilen:

- Alumni die Nobelpreise oder Fields Medals (10%)
- Lehrende, die einen Nobelpreis oder eine Field Medal gewonnen haben (20%)
- Hoch zitierte Forscher in 21 breiten Fachgebieten (20%),
- Publikationen in Nature und Science (20%),
- Artikel im Science Citation Index, dem Social Sciences Citation Index, und dem Arts and Humanities Citation Index (20%) und
- die Größe der Institution (10%).

3.3 Die wissenschaftliche Position Österreichs im internationalen Vergleich: Publikationen und Zitationen

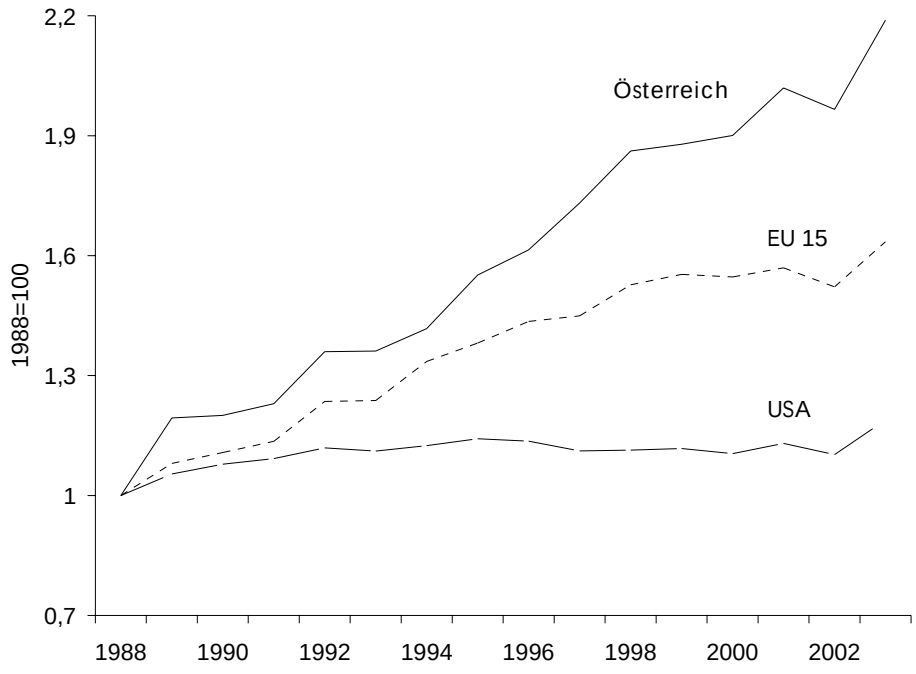
Um die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit Österreichs noch mit einem anderen Maßstab im internationalen Vergleich darzustellen, bieten sich Publikations- und Zitationszahlen an. Diese Zahlen geben nicht unbedingt den Stellenwert der Hochschulen wieder, denn diese Publikationen können auch auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zurückgeführt werden. Weil aber in den meisten Ländern ein großer Teil der Grundlagenforschung an Universitäten stattfindet, sollte eine Übertragung auf den Hochschulsektor zwar mit Vorsicht erfolgen, aber nicht ohne Aussagekraft sein.

Publikationen und Zitationen sind nicht ganz unproblematisch als Maßzahlen wissenschaftlicher Aktivität. Das Publikationsverhalten, aber auch das Zitationsverhalten ist in unterschiedlichen Wissenschaften unterschiedlich. So stellt *Crespi* (2005) für Großbritannien fest, dass der ISI-Datensatz, der vielfach die Basis der Vergleichsstudien darstellt, ungeeignet ist, um Wissensproduktion in den Sozial- und Geisteswissenschaften zu messen. Dies ist besonders darauf zurückzuführen, dass Publikationsstrategien in diesen Wissenschaften teilweise sehr unterschiedlich von den Naturwissenschaften sind (Bücher) und der nationale Fokus mancher Forschungsfelder die Verwendung internationaler Journale als Vergleichsmaßstab ungeeignet macht. Für Großbritannien stellt sich im Bereich der Sozialwissenschaften der Fall so dar, dass sich Psychologie und die Wirtschaftswissenschaften

einigermaßen gut durch internationale Journalpublikationen abdecken lassen, die Korrelation zwischen den Research Assessment Indikatoren und den ISI-Journalpublikationen aber für die Disziplinen Politikwissenschaften, Sozialarbeit und Linguistik sehr schwach ist. In Bezug auf das Zitationsverhalten führen *Dachs et al.* (2003) aus, dass dieses sehr unterschiedlich ist: Während im Bereich der klinischen Medizin Publikationen im Schnitt 34mal zitiert wurden, ist die durchschnittliche Zitationshäufigkeit im Bereich der Informatik nur 0,3.

Die im Folgenden verwendeten Daten stammen aus der Veröffentlichung "Sience and Engineering Indicators 2006"des *National Science Board* (2006) der amerikanischen National Science Foundation. Die Datenquellen für die Publikations- und Zitationsdaten ist die Publikationsdatenbank Thompson ISI, die den Science Citation Index (SCI) und den Social Science Citation Index (SSCI) enthält.

Abbildung 1: Das Wachstum der österreichischen Publikationen im internationalen Vergleich, 1988 bis 2003



Q: *NSB* (2006), Appendix Table 5-41, eigene Bearbeitung.

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der österreichischen Publikationstätigkeit im Vergleich zu den EU-15-Ländern und den USA. Wie von *Dachs et al.* (2003) für den Zeitraum 1981 bis 2001 gezeigt, steigen die österreichischen Publikationen deutlich an. Abbildung 1 zeigt, dass sich der Output an Publikationen im Zeitraum von 1988 bis 2003 mehr als verdoppelt hat und der positive Wachstumstrend auch für den Zeitraum 2001 bis 2003 besteht. Damit liegt die österreichische Wachstumsrate über jener der EU-15-Länder und jener der USA. Aus dieser

Abbildung ist aber nicht zu ersehen, ob dies darauf zurückzuführen ist, dass Österreich von einem niedrigen Niveau startet oder nicht. Hier kann die Publikationsintensität bezogen auf die Bevölkerung Abhilfe schaffen. Übersicht 4 zeigt, dass Österreich über dem OECD-Schnitt liegt aber deutlich hinter den skandinavischen Ländern, der Schweiz, Großbritannien, Kanada und Australien.

Zitationen sind in der Regel besser als Indikator der Qualität von Wissensproduktion geeignet (vgl. King 2004). Übersicht 5 stellt die Weltanteile der Zitationen für 1992, 1997 und 2003 dar. Wir sehen, dass für Österreich eine ähnliche steigende Tendenz wie für Publikationen beobachtet werden kann, die sich auch in einen steigenden Weltanteil übersetzt: Die österreichischen Zitationen steigen von einem Anteil von 0,41% 1992 auf einen Anteil von 0,64% 2003 an allen Zitationen weltweit an.

Übersicht 4: Pro-Kopf-Output von wissenschaftlichen Artikeln
Durchschnitt 2000 bis 2003

Rang	Land	Artikel pro Mio. Einwohner
1	Schweden	1.136,65
2	Schweiz	1.119,96
3	Israel	1.018,46
4	Finnland	974,27
5	Dänemark	933,34
6	Niederlande	800,21
7	Großbritannien	796,48
8	Australien	773,17
9	Kanada	747,56
10	Neu Seeland	745,12
11	Norwegen	715,28
12	USA	706,79
13	Singapur	676,50
14	Island	672,44
15	Belgien	599,19
16	Österreich	573,96
17	Deutschland	525,14
18	Frankreich	523,86
19	Taiwan	502,69
20	OECD	489,77
21	Slowenien	456,43
22	Japan	452,78
23	Irland	435,18
24	Italien	400,66
25	Spanien	394,26

Q: *NSB* (2006), Appendix Table 5-43, eigene Bearbeitung.

Insgesamt zeigt sich, dass im Zuge der Ausweitung wissenschaftlicher Publikationen im Zeitraum von 1992 bis 2003 von ca. 550.000 auf fast 700.000 sich auch die weltweite Anzahl von Zitationen von ca. 2,6 Mio. im Jahr 1992 auf ca. 4,3 Mio. im Jahr 2003 erhöht hat. Die

Internationalisierung der Wissenschaft zeigt sich auch darin, dass in diesen Daten, die vor allem auf englischsprachige Publikationen zurückgreifen, der Weltanteil der USA – trotz erheblichen Anstiegs der Zitationen – von über 50% im Jahr 1992 auf knapp über 42% gesunken ist. Dieses Ergebnis soll aber nicht als Reduktion oder Aufweichung der wissenschaftlichen Führungsposition der USA interpretiert werden. Die zuvor diskutierte Übersicht 2 zeigt, dass die durchschnittliche Qualität wissenschaftlicher Publikationen in den USA höher als in den EU 15 ist, obwohl wie Übersicht 5 zeigt die meisten dieser Länder ein deutliches Ansteigen der Zitationen vorweisen können, mit Ausnahme von Schweden und Großbritannien.

Übersicht 5: Weltanteile an Zitationen wissenschaftlicher Artikeln nach Ländern

	1992		1997		2003	
Land	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Österreich	11.023	0,41	17.684	0,52	27.950	0,64
Belgien	20.776	0,77	29.387	0,86	38.971	0,90
Dänemark	20.271	0,76	27.173	0,79	37.971	0,88
Finnland	14.704	0,55	23.869	0,70	34.503	0,80
Frankreich	116.453	4,34	161.199	4,70	201.941	4,65
Deutschland	157.285	5,86	220.457	6,43	305.555	7,04
Griechenland	3.359	0,13	5.606	0,16	11.996	0,28
Irland	3.440	0,13	4.987	0,15	9.473	0,22
Italien	54.805	2,04	89.242	2,60	130.688	3,01
Niederlande	57.498	2,14	80.627	2,35	99.248	2,29
Portugal	1.460	0,05	3.341	0,10	8.539	0,20
Spanien	22.199	0,83	46.755	1,36	82.362	1,90
Schweden	48.980	1,82	59.058	1,72	71.463	1,65
Schweiz	43.605	1,62	61.507	1,79	74.094	1,71
Großbritannien	221.955	8,27	287.156	8,37	351.572	8,10
Japan	174.471	6,50	225.335	6,57	318.665	7,34
USA	1.389.314	51,75	1.648.899	48,06	1.839.481	42,39
Welt	2.684.777	100,00	3.430.965	100,00	4.339.511	100,00

Q: *NSB* (2006), Appendix Table 5-61, eigene Bearbeitung.

Als letzten Indikator der Qualität der Forschung betrachten wir einen Index der relativen Prominenz der wissenschaftlichen Literatur eines Landes. Der betrachtete Indikator ist definiert als das Verhältnis zwischen dem Weltmarktanteil an internationalen Zitationen dividiert durch den Weltmarktanteil an Publikationen. Dabei werden "Selbstzitationen" eines Landes ausgeschlossen, was einen Nachteil insbesondere für große wissensproduzierende Länder wie die USA darstellt. Die Interpretation dieses Indikators ist folgende: Ein Wert von 1 zeigt, dass der Weltanteil der Zitation genau seinem Weltanteil an Publikationen entspricht. Ein Wert größer/kleiner als 1 zeigt, dass Publikationen aus diesem Land überproportional/unterproportional zum Weltanteil an Publikationen stehen. Zitationen und Publikationen werden dabei anteilsmäßig den Ländern zugeschlagen. Übersicht 6 stellt das Ranking über alle Wissenschaftsdisziplinen nach diesem Index dar. Nur zwei Länder erreichen

einen Indexwert von über 1, die Schweiz und die USA. Österreich liegt an 11. Stelle mit einem Wert 2003 von 0,804.

Übersicht 6: Index der relativen Prominenz wissenschaftlicher Literatur über alle Wissenschaftsdisziplinen hinweg

Rang	Land	1995	2003
1	Schweiz	1,189	1,152
2	USA	1,013	1,026
3	Niederlande	0,877	0,971
4	Dänemark	0,835	0,937
5	Großbritannien	0,830	0,864
6	Schweden	0,869	0,860
7	Kanada	0,739	0,845
8	Finnland	0,755	0,826
9	Deutschland	0,724	0,822
10	Belgien	0,819	0,822
11	Österreich	0,747	0,804
12	Irland	0,662	0,764
13	Frankreich	0,730	0,760
14	Israel	0,682	0,742
15	EU 15	0,681	0,737

Q: *NSB* (2006).

Dieses Ergebnis zeigt, dass die Schweiz, welche eine vergleichbare Größe mit Österreich hat, auch bei diesem Indikator deutlich vor Österreich liegt. Weil dieser Index durch die alleinige Berücksichtigung internationaler Zitationen das Gewicht kleiner Länder im Verhältnis zu großen Wissensproduzenten tendenziell aufwertet, bestätigt die Position der USA in diesem Index die herausragende Rolle als führendes Wissenschaftsland. Weil die bereits angesprochenen Unterschiede der Zitationshäufigkeit über Wissenschaftsdisziplinen hinweg das aggregierte Ergebnis verzerren können, sind in Appendix A dieselben Rankings nach zehn Wissenschaftsdisziplinen abgebildet. Dies zeigt sich auch in der Höhe der "siegreichen" Indexwerte bei den Disziplinen. Für Psychologie reicht ein Wert von 0,847 (Kanada), für die Sozialwissenschaften ein Wert von 0,955 (Schweiz) aus, um die Spitze zu erringen, während in Chemie acht und Physik sechs Länder einen Indexwert größer als 1 aufweisen. Die österreichische Position ist hervorragend (Platz 5) bei der biomedizinischen Forschung und in der Physik, während sich Österreich in den Sozialwissenschaften und der Psychologie nicht unter den Top 15 klassifizieren kann. Diese Charakteristiken des Wissenschaftsstandorts Österreich sind bekannt und durch detailliertere Untersuchungen bestätigt (vgl. *Dachs et al.,* 2003).

3.4 Exzellenz vs. Relevanz und Exzellenz in der Forschung vs. Exzellenz in der Lehre

Bevor die Operationalisierung der am Anfang des Kapitels gegebenen Exzellenzdefinition diskutiert wird, sollen zwei wichtige potentielle Gegensätze ausgelotet werden. Zum einen, ob

es einen Gegensatz zwischen wissenschaftlicher Exzellenz und Relevanz von Forschungsergebnissen gibt. Zum anderen, ob ein Gegensatz zwischen Exzellenz in der Ausbildung und Exzellenz in der Forschung besteht.

a) Exzellenz vs. Relevanz von Forschung ist in der Regel kein Gegensatz

Die Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist zwiespältig. Zum einen wird von der Wissenschaft die Lösung vieler Probleme erwartet, andererseits wird der Grundlagenforschung, insbesondere jener an Universitäten, mangelnde gesellschaftliche Relevanz vorgeworfen.

Durch die hohe Spezialisierung und Arbeitsteilung in den Wissenschaften kann die Relevanz sich auch sehr mittelbar als kleiner inkrementeller Beitrag äußern. Lohmann (2006) weißt darauf hin, dass Grundlagenforschung überdies durch eine hohe Unsicherheit gekennzeichnet ist, die eine ex-ante Abschätzung der Relevanz oft schwierig, wenn nicht unmöglich macht. Wissenschaftliche Grundlagenforschung um des wissenschaftlichen Fortschritts willens führt oft zu wichtigen und relevanten Ergebnissen. Lohmann (2006) nennt als Beispiel die Erforschung des Zebrafisches. Wer würde die Erforschung des Zebrafisches finanzieren? Heute wissen wir, dass Zebrafische ein herausragendes Modell für die Erforschung von menschlichen Krankheiten und Erbkrankheiten sind[11]), aber die Wissenschaftler wussten dies nicht zu Beginn ihrer Forschungen. Der Zebrafisch wurde primär aus Neugierde erforscht.

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Interaktion zwischen exzellenter wissenschaftlicher Forschung und Forschung in Unternehmen; auch deswegen, weil es für diesen Bereich aussagekräftige Daten gibt. Dies bedeutet aber keineswegs, dass wissenschaftlicher Fortschritt sich allein auf die industrielle Forschung auswirken muss und soll. In vielen Bereichen wird auch die Grundlagenforschung durch gesellschaftliche Probleme beeinflusst. Veränderungen in der Umwelt und in der Gesellschaft schlagen sich auch in Forschungsprogrammen nieder, dies betrifft nicht nur die Gesellschaftswissenschaften, sondern gilt für alle Wissenschaften. Forschungsergebnisse, die zur Lösung gesellschaftlicher Probleme beitragen, können eine doppelte Dividende erbringen. Dies wird vor allem für die Umweltforschung häufig diskutiert. An dieser Doppeldividende setzen auch viele missionsorientierte Forschungsförderungsprogramme an. Dle Aufgabe der Wirtschafts-, Sozial- und Geisteswissenschaften ist es, gesellschaftliche Phänomene methodisch und systematisch zu untersuchen. Forschungsergebnisse in diesen Bereichen wirken sich nicht direkt auf die industrielle Forschung aus, sind aber für das Verständnis von gesellschaftlichen Entwicklungen und somit für Politik i.w.S. und auch für Unternehmen wichtig.

Die meisten Studien, die untersuchen, welcher Forschungsouput für die Praktiker in den Unternehmen wichtig ist, zeigen, dass die öffentlich finanzierte Forschung an

[11]) Kanki, J. P. New Models for Cancer Research in Zebrafish, Preclinica 2: 375; wie von Lohmann (2006) zitiert.

Forschungsuniversitäten, die in renommierten Fachzeitschriften publiziert wird, für die Praktiker auch die wichtige Forschung darstellt (z. B. *Pavitt*, 2001). Allerdings sind wie *Cohen – Nelson – Walsh* (2002) für die USA dokumentieren, universitäre Forschungsergebnisse nicht ausschlaggebend, um neue industrielle Forschungsprojekte zu initiieren. Die Anstöße für neue Forschungsprojekte kommen in der Regel von Kunden oder aus dem Produktionsprozess selbst. Ähnliches zeigt sich in den Analysen des Community Innovation Survey (*Arundel*, 2000, *Arundel – Geuna*, 2004). Eine wichtige Ausnahme ist die Pharmaindustrie, wo wissenschaftliche Ergebnisse eher als in anderen Industrien zu neuen industriellen Forschungsprojekten führen – selbiges gilt in einem kleineren Ausmaß auch für andere Hochtechnologiebranchen. Die Ausnahmestellung der Pharmaindustrie findet sich auch in der Wichtigkeit von Informationsquellen. Im Gegensatz zum Durchschnitt der Industrien weisen F&E-Manager von Pharmaunternehmen Patenten und Lizenzvereinbarungen mit Universitäten eine hohe Priorität als Informationsquelle zu (vgl. *Cohen – Nelson – Walsh,* 2002). Übersicht 7 fasst die Einschätzung amerikanischer R&D-Manager über alle Branchen hinweg zusammen. Es zeigt sich, dass Publikationen und Reports, informeller Interaktion sowie Meetings und Konferenzen höhere Priorität zugeordnet wird als formellen Kooperationen oder Patenten.

Übersicht 7: Wichtigkeit für industrielle F&E von ausgewählten Informationsquellen von öffentlicher Forschung (mit Universitätsforschung) in den USA

Informationsquelle	Bewertung als "sehr wichtig" für industrielle F&E[a] In %
Publikationen und Reports	41,2
Informelle Interaktion	35,6
Meetings und Konferenzen	35,1
Beratungsdienstleistungen	31,8
Auftragsforschung	20,9
Neue Mitarbeiter	19,6
Kooperative F&E-Projekte	17,9
Patente	17,5
Lizenzen	9,5
Personalaustausch	5,8

Q: *Cohen* – Nelson – Walsh (2002). – Anmerkung: [a] Mehrfachnennungen möglich.

Eine andere Herangehensweise an die Wichtigkeit wissenschaftlicher Forschung für die industrielle Forschung ist es, die Zitationshäufigkeit von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen in Patenten zu messen. Übersicht 8 greift dafür wieder auf amerikanische Daten zurück und zeigt deutlich, dass die Zitationshäufigkeit von Forschungsergebnissen in Patenten über die Zeit, sei es hinsichtlich Anzahl aber auch hinsichtlich Zitation, pro Patent deutlich zugenommen hat.

Der Unterschied zwischen wissenschaftlichen Forschungsergebnissen und wissenschaftlichen Journalartikeln ist, dass erstere alle Referenzen auf wissenschaftliche Artikel, sowie

Forschungsberichte, Konferenzbeiträge und Arbeitspapiere berücksichtigen, während letztere nur Artikel, die im Science Citation Index (SCI) und im Social Sciences Citation Index (SSCI) angeführt sind, umfasst.

Übersicht 8 zeigt, dass sich die Anzahl der Zitationen von 1987 bis 2004 mehr als verzehnfacht hat. Die Häufigkeit der Zitation pro Patent hat sich in diesem Zeitraum bei wissenschaftlichen Forschungsergebnissen von 0,40 Zitationen auf 2,13 Zitationen pro Patent erhöht, während die Referenzen auf wissenschaftliche Journalartikel von 0,21 auf 1,42 Zitationen angestiegen sind.

Übersicht 8: Zitationshäufigkeit von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen in USPTO-Patenten 1987 bis 2004

	Zitation		Durchschnittliche Zitation pro Patent	
Jahr	Wissenschaftliche Forschungsergebnisse	Wissenschaftliche Journalartikel	Wissenschaftliche Forschungsergebnisse	Wissenschaftliche Journalartikel
1987	33.533	17.133	0,40	0,21
1988	36.140	19.107	0,46	0,25
1989	52.139	28.658	0,55	0,30
1990	52.292	29.506	0,58	0,33
1991	60.959	35.546	0,63	0,37
1992	70.902	42.879	0,73	0,44
1993	89.680	57.338	0,91	0,58
1994	99.062	60.997	0,97	0,60
1995	122.170	72.922	1,20	0,72
1996	159.803	103.330	1,46	0,94
1997	223.439	155.686	1,99	1,39
1998	311.689	220.080	2,11	1,49
1999	308.159	219.634	2,01	1,43
2000	310.393	220.215	1,97	1,40
2001	346.145	246.668	2,08	1,48
2002	360.548	248.783	2,15	1,49
2003	379.423	263.206	2,24	1,56
2004	349.606	233.294	2,13	1,42

Q: *NSB* (2006), Appendix Table 5-65, eigene Bearbeitung.

Allerdings muss auch eine etwas gegensätzliche Evidenz angeführt werden. Im CHE-Forschungsranking der deutschen Universitäten (*Berghoff et al.*, 2006) zeigt sich, dass über Universitäten hinweg nur in wenigen wissenschaftlichen Disziplinen der Output an wissenschaftlichen Publikationen mit der Einwerbung an Drittmitteln hoch korreliert ist. Wenn die Einwerbung an Drittmitteln Relevanz abbildet, dann gibt es zumindest in einigen wissenschaftlichen Disziplinen einen Gegensatz zwischen Relevanz und Exzellenz, wenn letztere in Publikationen gemessen wird. Allerdings kommen *Gulbrandsen – Smeby* (2005) zu einem anderen Ergebnis für norwegische Forscher, industrielle Forschungsmittel sind mit Publikationen positiv korreliert. Für Großbritannien konnte auch festgestellt werden, dass die Ergebnisse des Research Assessment Exercise weitgehend mit der Verteilung von Drittmitteln (öffentliche und private) für große Universitäten übereinstimmen, für kleinere Universitäten

werden die Korrelationen immer schlechter. *Geuna* (1997) hat festgestellt, dass in Großbritannien eine Handvoll von Universitäten den Großteil der langfristigen industriellen Forschungsmittel auf sich zieht, während technologieorientierte und kleinere Universitäten weitgehend kurzfristige Projekte abwickeln. *Payne – Siow* (2003) finden im Allgemeinen einen positiven Einfluss von öffentlichen Forschungsmitteln auf den Publikationsoutput. *Van Looy et al.* (2004) finden keinen Zusammenhang zwischen Industriefinanzierung und Forschungsoutput. Institute, die mehr Industriefinanzierung erhalten, publizieren allerdings mehr in anwendungsorientierten denn in grundlagenforschungsorientierten Journalen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es prinzipiell keinen großen Trade-off zwischen Relevanz und Exzellenz in der Forschung gibt. Allerdings wenn allein anwendungsorientierter Technologietransfer (z. B. Auftragsforschung, Unternehmensgründung, Patentierung einer Erfindung) als Indikator für Relevanz herangezogen wird, gibt es sehr wohl einen Trade-off: Nur die erfahrensten Forscher schaffen es, gleichzeitig Technologietransfer und exzellente Forschung zu kombinieren. Für die meisten Forscher, insbesondere junge Forscher, führt dies wahrscheinlich zu einer Entweder/Oder-Entscheidung (*Geuna – Nesta*, 2006, *Gulbrandsen – Smeby*, 2005).

b) Exzellenz in Ausbildung vs. Exzellenz in Forschung

Allein die Bestandsaufnahme, dass ein großer Teil der Grundlagenforschung von Universitäten durchgeführt wird, die gleichzeitig eine exzellente Spitzenausbildung anbieten, zeigt, dass es keinen Gegensatz zwischen Exzellenz in der Ausbildung in der Spitze und Exzellenz in der Grundlagenforschung gibt. Dies trifft allerdings vor allem für die USA zu, wo Grundlagenforschung zu einem sehr großen Teil an Universitäten durchgeführt wird. In Deutschland wird ein wesentlicher Teil an den nichtuniversitären Max-Planck-Instituten durchgeführt, die allerdings teilweise sehr enge Kooperationen mit den Universitäten eingegangen sind, auch weil die Max-Planck-Institute kein Promotionsrecht haben. Dennoch wird dies von Weiler (2004), dem ehemaligen Rektor der Europa-Universität Viadrina, als Nachteil gesehen. In Frankreich wird ein erheblicher Anteil der Grundlagenforschung an Instituten wie dem CNRS (Nationales Zentrum für wissenschaftliche Forschung), dem INSERM (Nationales Institut für Gesundheits- und Medizinische Forschung) sowie dem Institute Pasteur durchgeführt. Allerdings versuchen Reformen der Forschungslandschaft in Frankreich diese Institutionen stärker an die Universitäten zu binden und damit die Forscher der Lehre zugänglich zu machen. Dass Exzellenz in der Forschung durchaus mit Exzellenz in der Ausbildung verbunden ist, zeigt auch, dass in Deutschland Graduiertenkollegs zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern ein integraler Bestandteil der deutschen Exzellenzstrategie sind.

Salter – Martin (2001) betonen, dass Absolventen eines der wichtigsten Vehikel sind, um längerfristig neues – zumeist öffentlich finanziertes – Wissen in die Wirtschaft zu tragen.

Absolventen bringen nicht nur Informationen um neues Wissen mit, sondern auch Fähigkeiten, komplexe Probleme zu lösen, und Fertigkeiten, mit komplexen Instrumenten und Techniken zu arbeiten. In ihren Politikempfehlungen schlagen *Salter und Martin* (2001) daher auch vor, dass öffentlich finanzierte Grundlagenforschung vor allem in Institutionen, die eine Graduiertenbildung anbieten, konzentriert werden sollte. In den USA gibt es eine scharfe Unterscheidung zwischen Forschungsuniversitäten, die Doktorate vergeben, Undergraduate Bildungsuniversitäten und technischen Colleges, während Europas Universitäten – insbesondere jene in Kontinentaleuropa – zumeist einen Mix aus allen dreien anbieten. *Dosi – Llerena – Labini* (2005) behaupten, dass dies weder gut für die Forschung noch gut für die Ausbildung der Studenten ist. Dies ist vorwiegend institutionell bedingt, aber im Großen gibt es keinen Trade-off zwischen Exzellenz in der Forschung und Exzellenz in der Ausbildung auf Niveau der Graduiertenstudien. Damit Forschungsergebnisse besser verwertet werden können, sollten Forschung und Ausbildung in einer Institution integriert sein und nicht getrennt werden. In einer Wissensgesellschaft muss sichergestellt sein, dass studentisches Lernen auf neuesten Forschungsergebnissen aufbaut. Die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Absolventen hängt auch von der Einbeziehung der Forschung in das Studium ab.

Kasten 4: Öffentliche und private Forschungsuniversitäten in den USA und die Undergraduate Ausbildung

In den USA haben alle Forschungsuniversitäten – seien sie privat oder öffentlich – eine starke Undergraduate Ausbildung. Die Wichtigkeit der Ausbildung zeigt sich auch darin, dass die am häufigsten zitierten Hochschulrankings in den USA, das *U.S. News and World Report Ranking,* sich allein an der Ausbildung und gesellschaftlichen Reputation orientieren und keine Forschungsindikatoren beinhalten (Lohmann, 2006). Dieses Ranking wird von privaten Universitäten dominiert[12]), während in den Rankings von Forschungsuniversitäten die öffentlichen amerikanischen Forschungsuniversitäten ebenfalls hoch gereiht sind. Übersicht 9 zeigt eine Rangliste der Forschungsuniversitäten in den USA nach Ausgaben für die Forschung. Dabei zeigt sich, dass sich unter den top-25 Forschungsuniversitäten nach diesem Ranking 16 staatliche Forschungsuniversitäten platzieren, die in der Regel beim Stiftungsvermögen und den Spendeneinkünften hinter den privaten Forschungsuniversitäten gereiht sind. Dies zeigt, dass viele Diskussionen um das amerikanische Universitätssystem nicht ganz von den richtigen Vorstellungen über die Wichtigkeit von privaten und staatlichen Hochschulen ausgehen. Die staatlichen Forschungsuniversitäten halten, zumindest im Bereich der Forschung, mit den privaten Forschungsuniversitäten durchaus mit.[13]) Man sollte sich daher in der europäischen und österreichischen hochschulpolitischen Diskussion mehr an den staatlichen Forschungsuniversitäten wie der University of Michigan, der University of California

[12]) Im *U.S. News and World Report Ranking finden sich unter den top 25 nur 3 öffentliche Universitäten.*

[13] Zahlenmäßig sind auch in den USA – wie in europäischen Ländern - die meisten privaten Universitäten reine Ausbildungseinrichtungen.

oder der University of Wisconsin orientieren.[14]) Auch diese Universitäten erheben Studiengebühren, selektieren ihre Studenten und betreiben exzellente Forschung. Sie unterliegen der politischen Kontrolle der Bundesstaaten, insbesondere was die Höhe der Studiengebühren und den Hochschulzugang betrifft, agieren aber in vieler Hinsicht sehr ähnlich wie ihre privaten Gegenparts.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Geschichte der einzigen privaten amerikanischen Forschungsuniversität, die im Gegensatz zu den anderen Universitäten auf die Untergraduiertenausbildung verzichtet hat. Heute ist die Clark University aus allen Rankings von Forschungsuniversitäten verschwunden und hat sich zu einer reinen Lehrinstitution gewandelt.

Lohmann (2006) merkt überdies an, dass für die meisten privaten Forschungsuniversitäten in den USA die finanzielle Quersubventionierung von Forschung und Graduiertenausbildung durch die Untergraduiertenausbildung üblich ist, und dass die Untergraduiertenausbildung auch zur Reputation dieser Universitäten beiträgt.

3.5 Zusammenfassung

Im internationalen Vergleich des österreichischen Wissenschaftssystems zeigen sich Defizite zu forschungsstärkeren Ländern, die eine ähnliche wirtschaftliche Entwicklung haben, insbesondere zu den skandinavischen Ländern und der Schweiz. Diese Länder geben in der Regel mehr Geld für ihre Universitäten aus und besitzen auch mehr "Eliteuniversitäten", wenn man die – zugegebenermaßen nicht ganz interpretierbaren – Ergebnisse der Rankings von Forschungsuniversitäten anschaut. Eine Exzellenzinitiative, die Stärken stärkt und Potentiale entwickelt, wäre ein gutes Mittel, um das österreichische Wissenschaftssystem international besser zu positionieren.

Dies benötigt eine Definition von Exzellenz, die operationalisiert werden kann. Die vorgeschlagene Definition von Exzellenz im Hochschulsektor lautet:

Exzellenz bedeutet international anerkannte Spitzenforschung an Universitäten, die sich darin äußert, dass der jeweilige Forschungsstandort bzw. das jeweilige Forschungsteam in der Disziplin weltweit als Ort der Spitzenforschung gilt und für die Ausbildung von Spitzenforschern renommiert ist.

Diese Definition ist tautologisch, sie muss erst noch mit Indikatoren, die Spitzenforschung operationalisieren, gefüllt werden.

[14]) Die großen amerikanischen Privatuniversitäten verdanken ihre Entstehung besonderen historischen und gesellschaftlichen Bedingungen, die heute selbst in den USA nur schwer zu replizieren wären (Weiler 2004).

Übersicht 9: Forschungsuniversitäten in den USA

Rang	Universität	Privat/ Öffentlich	For-schungs-budget in 1.000 $ 2003	Bundesstaatliche Forschungs-finanzierung in 1.000 $[a] 2003	Rang	Stiftungsvermögen in 1.000 $ 2004	Rang	Spenden-einkommen in 1.000 $ 2004	Rang
1	Johns Hopkins University	Privat	1.244.132	1.106.971	1	2.055.542	22	315.663	5
2	University of California – Los Angeles	Öffentlich	849.357	421.174	5	586.839	79	263.691	12
3	University of Michigan – Ann Arbor	Öffentlich	780.054	516.818	3	4.163.382	8	211.610	17
4	University of Wisconsin – Madison	Öffentlich	721.248	396.231	8	1.046.722	45	262.826	13
5	University of Washington – Seattle	Öffentlich	684.814	565.602	2	1.315.894	33	198.013	19
6	University of California – San Francisco	Öffentlich	671.443	371.697	10	310.519	142	217.647	15
7	University of California – San Diego	Öffentlich	646.508	400.100	7	184.187	213	112.237	41
8	Stanford University	Privat	603.227	483.540	4	9.922.000	4	524.539	2
9	University of Pennsylvania	Privat	564.716	415.631	6	4.018.660	10	336.989	4
10	Duke University	Privat	520.191	306.864	15	3.313.859	14	269.012	9
11	University of Minnesota – Twin Cities	Öffentlich	508.557	293.266	19	1.730.063	25	249.782	14
12	University of California – Berkeley	Öffentlich	507.186	238.206	25	2.037.297	24	182.323	21
13	Ohio State University – Columbus	Öffentlich	496.438	198.488	38	1.541.175	27	206.078	18
14	University of Illinois – Urbana–Champaign	Öffentlich	493.581	266.487	22	730.135	66	125.697	35
15	Massachusetts Institute of Technology	Privat	485.764	356.206	12	5.865.212	5	294.671	6
16	University of California – Davis	Öffentlich	482.145	208.327	31	76.040	375	82.344	56
17	Pennsylvania State University – Univ. Park	Öffentlich	480.084	270.985	21	779.174	58	107.400	45
18	Washington University in St. Louis	Privat	474.328	357.364	11	4.000.823	11	124.201	37
19	Baylor College of Medicine	Privat	461.763	302.764	16	972.351	50	80.906	58
20	Texas A&M University	Öffentlich	456.235	177.119	46	4.023.641	9	106.732	46
21	University of Arizona	Öffentlich	454.941	259.074	23	348.343	133	101.824	47
22	Columbia University	Privat	437.669	385.529	9	4.493.085	7	292.977	7
23	University of Florida	Öffentlich	429.734	194.958	40	738.299	63	133.359	31
24	University of Southern California	Privat	414.099	300.195	17	2.399.960	20	354.481	3
25	University of Pittsburgh – Pittsburgh	Öffentlich	409.684	345.625	14	1.364.882	31	95.457	50

Q: *Lombardi et al.* (2005) – [a] Forschungsfinanzierung bundesstaatlicher Einrichtungen, z. B. der National Science Foundation (NSF),des National Institute of Health (NIH); einzelstaatliche Forschungsfinanzierung u. a. ist nicht berücksichtigt.

4. Exzellenzstrategien im Hochschulbereich: Deutschland und Großbritannien

Mittlerweile gibt es in einer Reihe von Ländern Ansätze, ihre Universitäten an die weltweite Spitze heranzuführen. Aus Platzgründen beschränken wir uns hier auf die Beispiele Deutschland und Großbritannien. Diese beiden Länder wurden gewählt, weil ihr Ansatz zur Förderung von Exzellenz – während er im Wesentlichen von derselben Exzellenzdefinition ausgeht – unterschiedlicher nicht sein könnte.

4.1 Deutschland: Exzellenzinitiative für Universitäten[15])

Die deutsche Exzellenzinitiative war das Ergebnis langwieriger Verhandlungen zwischen dem Bund und den Ländern in Deutschland. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Wissenschaftsrat wurden mit der organisatorischen Abwicklung und der wissenschaftlichen Begleitung und Begutachtung beauftragt. Die Exzellenzinitiative ist im Wesentlichen ein Programm, welches in einem mehrstufigen Antrags- und Begutachtungsverfahren in zwei Runden durchgeführt wird. Die Begutachtung der eingereichten Anträge wird vorwiegend von internationalen Gutachtern vorgenommen, diese geben Empfehlungen hinsichtlich der Förderfähigkeit ab. Die endgültige Entscheidung über die Aufforderung zur Antragstellung und die Förderung trifft ein gemeinsames Gremium aus DFG und Wissenschaftsrat auf Basis der Gutachterempfehlungen.

Die deutsche Exzellenzinitiative besteht aus drei Förderlinien:

1. Die Förderlinie *Graduiertenschulen* dient der Ausbildung von Doktoranden in einem eingegrenzten Themenspektrum unter ausgewiesener wissenschaftlicher Betreuung und hervorragenden Randbedingungen. Es soll vor allem die Forschung des wissenschaftlichen Nachwuchses unterstützt werden. Pro Graduiertenschule stehen jährlich ca. 1 Million Euro zur Verfügung.

2. Beim *Exzellenzcluster* wird die wissenschaftliche Forschung zu einem weiter gefassten Themenkomplex an einem Standort gefördert. Ein Exzellenzcluster wird mit ca. 6,5 Millionenen Euro pro Jahr gefördert. Ziel der Maßnahme ist es, mindestens 25 ausgewiesene Wissenschaftler zur fächerübergreifenden und gemeinsamen Erforschung eines Themas von gesellschaftlicher oder wirtschaftlicher Bedeutung zusammenzubringen. Die Veränderung von Strukturen im organisatorischen Gefüge einer Universität ist ausdrücklich gewollt.

3. Die *Zukunftskonzepte* sind auf die langfristige Entwicklung einer Universität in der Forschung ausgerichtet. Bei dieser Förderlinie muss die Universität eine Zieldefinition für die gesamte Universität vorlegen, wobei eine Fokussierung auf bestimmte Themengebiete gewünscht und der "Weg dorthin" beschrieben werden muss. Diese Förderlinie wird oft als Förderung von "Eliteuniversitäten" bezeichnet, könnte diesem Anspruch aufgrund des relativ geringen Volumens aber nicht gerecht werden. Eine erfolgreiche Bewerbung setzt die Einwerbung von mindestens einem Exzellenzcluster und einer Graduiertenschule voraus. Selektierte Universitäten werden in den nächsten fünf Jahren mit insgesamt jeweils 21 Millionen Euro pro Jahr gefördert.

Bisher wurden im Rahmen der ersten Runde der Antragstellung drei Universitäten (LMU München, die TU München und die Universität Karlsruhe) im Rahmen der Förderlinie

[15]) Basiert wesentlich auf der Materialauswertung von AMC.

Zukunftskonzepte ausgewählt. Daneben wurden in den beiden anderen Förderlinien 18 weitere Universitäten berücksichtigt.

Als Vorteile der Exzellenzinitiative gelten:

1. Erhebliche zusätzliche Finanzmittel für die Forschung (z.B. Volkswagenstiftung 2005).
2. Erstmaliger direkter Wettbewerb zwischen Universitäten um die besten Konzepte für thematisch fokussierte Initiativen. Damit führt die Exzellenzinitiative zu ersten Schritte hin zu einer größeren Dynamisierung des deutschen Hochschulsektors und mehr Leistungsorientierung und wissenschaftliche Transparenz der Universitäten (z.B. Weiler 2006).
3. Stärkung der Vernetzung von universitärer und außeruniversitärer Forschung im Rahmen der Förderlinie Exzellenzcluster, wo eine Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein Bewertungskriterium war.
4. Erstmals wurde auf großer Ebene eine Strukturierung der Doktorandenausbildung in Angriff genommen (z.B. Weiler 2006).

Die Exzellenzinitiative wird aber auch kritisch diskutiert. Sehr prominent war die Kritik mancher Länderpolitiker an der Bevorzugung süddeutscher Universitäten. Diese Kritik forderte mehr Mitsprache der Politik ein, um die Vergabe der Mittel steuern zu können. Diese Kritik ist nicht allzu relevant, denn sie zeigt auch, dass Partikulärinteressen bei der Projektselektion eine geringe Rolle spielten. Wichtiger sind folgende Kritikpunkte:

1. Das Auswahlverfahren der einzelnen Förderlinien baut kaum aufeinander auf. Die isolierte Bewertung der Förderlinien Exzellenzcluster und Graduiertenkollegs kann in der Folge zu Verzerrungen der Auswahl der Zukunftskonzepte führen, da für diese eine erfolgreiche Einwerbung eines Exzellenzclusters und einer Graduiertenschule Voraussetzung ist.
2. Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl war die vergangene Drittmitteleinwerbung der Hochschulen. Damit war die letztendlich auch eingetretene Bevorzugung der Natur- und Ingenieurwissenschaften bereits ex-ante absehbar (Schmoll 2006, Münch 2006).[16]) Münch (2006) weisst darauf hin, dass die Größe der Universitäten ausschlaggebend war. Jene Universitäten die Zuschläge erhalten haben, haben auch absolut die höchsten Anteile an Drittmitteleinwerbungen, aber nicht unbedingt pro Wissenschaftler. So fällt die LMU München im pro Wissenschaftler Ranking der DFG Bewilligungen auf Platz 26 von 80 Hochschulen zurück. Gegeben die Breite der Qualität der Forschung an den deutschen Hochschulen ist die Konzentration auf einige wenige Hochschulen wahrscheinlich nicht der richtige Weg (Münch, 2006, Horstkotte und Leffers 2006).
3. Die Zusammenarbeit von Universitäten wurde nicht/kaum gefördert. Für einen Exzellenzcluster war dies im Gegensatz zur Einbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen kein Kriterium.

[16]) Deshalb wird beim englischen Verfahren ein Schlüssel zur Bewertung der Drittmittel verwendet.

4. Die Lehre spielte bei der Exzellenzinitiative eine untergeordnete Rolle, nur die Graduiertenausbildung wurde berücksichtigt (z.B. Horstkotte und Leffers 2006).
5. Eine Finanzierung der Förderung über das Jahr 2011 hinaus ist derzeit nicht absehbar. Die enge Begrenzung des Förderzeitraums kann daher zu einer ineffizienten Verwendung der Mittel führen, wenn Mittel schnell ausgegeben werden.
6. Die Mittel sind für die Errichtung eines "deutschen Harvard" oder eines "deutschen MIT" deutlich zu klein bemessen. Allerdings sind solche Vorstellungen unrealistisch (z.b. Weiler 2004, 2006).

4.2 Großbritannien: Exzellenzorientierte Vergabe des forschungsbezogenen GUF

Das englische Hochschulsystem ist viel stärker als andere europäische Hochschulsysteme durch eine kompetitive Lenkung der öffentlichen Ressourcen gekennzeichnet[17]). Seit den 1980er Jahren hat sich die Allokation des GUF mehr und mehr an Zuweisungen auf Basis von Formeln orientiert. Ziel war es, die Studentenquote langfristig zu erhöhen, während gleichzeitig diese Expansion nicht auf Basis einer Erhöhung der staatlichen Ausgaben sondern primär durch Kostensenkungen und Effizienzgewinne realisiert werden sollte. Instrumentell dafür war die Einrichtung der *University Funding Councils* mit dem *Education Reform Act* (1988). Durch diese Reform wurde die Basisfinanzierung stärker an Formeln gekoppelt und eine klarere Rechenschaft über die Verwendung der Mittel implementiert (vgl. *Pechar,* 2006). Der Anteil staatlicher Grundfinanzierung wurde zunächst zurückgeschraubt und zum Ausgleich die Studiengebühren angehoben[18]).

Durch die mittlerweile lange Tradition der kompetitiven Allokation des GUF und der Forschungsmittel, die durch die Research Councils vergeben werden, ist das britische Universitätssystem mittlerweile stark differenziert. Neben Universitäten, die sich stark auf die Lehre konzentrieren, gibt es traditionelle und neue Forschungsuniversitäten, die Weltruf besitzen. In den zuvor benannten internationalen Rankings der Forschungsuniversitäten schneiden die britischen Universitäten im Vergleich zu jenen der anderen europäischen Länder gut ab.

Die Funding Councils verteilen den GUF auf die Universitäten. Es gibt jeweils eigene Founding Concils für England, Nordirland, Schottland und Wales[19]). Die Funding Councils sind öffentliche Einrichtungen und stehen formell außerhalb der Bildungsministerien. Sie werden durch die Bildungsministerien, d.h. dem Department for Education and Skills und den

---

[17]) Basiert im Wesentlichen auf *Leitner – Hölzl – Nones* (2007).

[18]) Diese wurden lange Zeit aber nicht von den Studierenden bezahlt, sondern vom Staat aufgebracht. Seit 1998/99 gibt es in England Studiengebühren, die von den Studenten bezahlt werden müssen. Es sei allerdings angemerkt, dass auch heute nur wenig mehr als 35% der Studierenden die vollen Studiengebühren selbst bezahlen müssen.

[19]) Dies hängt mit der Föderalismusreform im Großbritannien zusammen, wo die Materie Ausbildung an die "Bundesstaaten" abgegeben wurde.

föderalisierten Departments of Education finanziell ausgestattet und sind weisungsgebunden. Im Zeitraum 2000 bis 2003 verteilten die Funding Councils ca. 39% der Gesamteinnahmen des tertiären Sektors.[20] Der größte dieser Funding Councils, das Higher Education Council of England (HEFCE) verteilt 2005/06 ca. 6,3 Mrd. Pfund. Dabei werden ca. 63% für die Lehre, ca. 20% für die Forschung, ca. 10% für Infrastruktur, um Unterinvestitionen in der Lehrinfrastruktur vorzubeugen, und ca. 7% für spezielle Finanzierung, um strategische Ziele zu erreichen, ausgegeben. Die Funding Councils tragen den wesentlichen Teil der öffentlichen Finanzierung der Lehre (vgl. Kasten 5) und der Basisfinanzierung der Forschung. Die durch den GUF finanzierte Forschungsinfrastruktur bildet die Basis einerseits für die freie Forschung an den Universitäten, auf der anderen Seite stellt sie die Kapazitäten bereit, um Forschungskollaborationen mit der Wirtschaft eingehen zu können, sowie Auftragsforschung im Auftrag von Ministerien, gemeinnützigen Organisationen, der EU oder internationaler Organisationen durchzuführen (*HEFCE*, 2005). Im Gegensatz dazu fördern die Research Councils, die 7% zu den Gesamteinnahen des tertiären Sektors beitragen, einzelne Forschungsprojekte bzw. Forschungsprogramme. Diese sind vergleichbar mit dem FWF in Österreich.

Kasten 5: Kriterien der Allokation Basisfinanzierung für Lehre in Großbritannien

Die Kriterien der Allokation des GUF für die Lehre sind Kontinuität, hohe Qualität in der Lehre und Fairness über die Institutionen hinweg. Das Formelbudget berücksichtigt eine Reihe von Kriterien, wie die Studentenanzahl, disziplin-, studenten- und institutionsbezogene Faktoren und wird in einem vierstufigen Prozess ermittelt. In der ersten Stufe werden die Standardressourcen für die Institutionen berechnet. Dies Basis der Berechnung sind die Studentenzahlen in Vollzeitäquivalenten (ohne postgraduate Studenten). Diese Zahl wird durch eine Reihe von Korrekturfaktoren (z.B. für die Kostenintensität der Studiengänge, für Teilzeitstudenten, für Studenten in Langzeitstudien, für kleinere Institutionen, für das Alter der Gebäude) ergänzt. In der zweiten Stufe wird eine angenommene Ressource ermittelt, diese basiert auf den Zuwendungen des Vorjahrs, wobei um die Inflation, zusätzliche Studenten sowie Nichterreichung der Ziele korrigiert wird. In der dritten Stufe wird die Differenz der beiden Ressourcenaufstellungen ermittelt und in Stufe vier basierend auf einem Toleranzband die Höhe der Zuwendung an die Universität ermittelt. Daneben gibt es spezielle Töpfe, die zum Beispiel für die Unterstützung (über die Universität) von Studenten, die aus einem benachteiligten bzw. nicht-traditionellen Umfeld kommen, reserviert sind. Details über die Allokation des GUF für die Lehre gibt HEFCE (2006).

[20] Insgesamt liegt der Finanzierungsanteil der öffentlichen Hand bei 61 %. Dabei machen die von der öffentlichen Hand bezahlten Studiengebühren für sozial benachteiligte Studenten weitere 4 % aus, die Forschungsausgaben der Research Councils 7 % und weitere Ausgaben der öffentlichen Hand 11 % aus (4 % Forschungsmittel und 7 % andere Mittel). Zu den den restlichen 39 % des Einkommens tragen Studiengebühren ca. 13 %, Drittmittel ca. 7 %, Einnahmen aus Vermietung und Unterkunftsbetrieb ca. 6 %, sowie weitere nicht forschungsbasierte Einkünfte (13 %) bei (vgl. HEFCE , 2005).

Übersicht 10 zeigt, wie der Forschungs-GUF alloziert wird. 78% werden nach Qualitätskriterien vergeben, 15% für Ausbildungsprogramme von Nachwuchsforschern bereitgestellt. Ab 2005 dürfen keine Mittel aus dem GUF für Lehre für die Doktoratsausbildung verwendet werden (*HEFCE*, 2006). Damit soll ein Lenkungseffekt erreicht werden. Forscher sollen nur mehr an den besten Institutionen ausgebildet werden.

Übersicht 10: Allokation des Forschung – GUF in England

Maßnahmen	Mio. Pfund	In % des Forschungsbudgets
1. Qualitätsorientierte Forschungsfinanzierung	1.288	98,1
1a) "Mainstream" qualitätsorientierte Forschungsfinanzierung	981	78,4
1b) Forscherausbildung	188	15,0
1c) Korrektur für Universitäten in London	33	2,6
1d) Exzellenzallokation für Institutionen mit einem RAE Ranking von 5*	24	1,9
1e) Spezielle Finanzierung für Forschungsbibliotheken	2	0,2
2. Capability Funding	22	1,8
3. Kooperation mit Department for Environment, Food and Rural Affairs für veterinärmedizinische Forschung	2	0,2

Q: *HEFCE* (2005).

Der größte Teil der Forschungsfinanzierung wird auf Basis der Qualität und des Volumens der Forschung an den Universitäten vergeben. Diese Allokation erfolgt zweistufig. In einer ersten Stufe wird die Verteilung der Ressourcen auf 68 wissenschaftliche Disziplinen ermittelt, wobei es drei verschiedene Kostenstufen gibt. Ein Multiplikator von 1,6 wird auf Disziplinen angewandt, die hohe Forschungskosten haben. Ein Multiplikator von 1,3 wird auf Disziplinen angewandt, die mittlere Forschungskosten haben (*HEFCE*, 2006). Das Forschungsvolumen wird auf Basis der Anzahl der Forscher und der Drittmittel ermittelt. Diese Zahlen werden im Research Assessment Exercise (RAE) für die einzelnen Disziplinen ermittelt (vgl. Kasten 6).

Übersicht 11: Finanzierungsgewichte für die Allokation der qualitätsorientierten Forschungsförderung 2005 bis 2006

2001 RAE Ranking	Finanzierungsgewichte
1	0
2	0
3a	0
3b	0
4	1
5	3,0059
5*	3,7552

Q: *HEFCE* (2005), S. 20.

In der zweiten Stufe werden die Beträge, die für die wissenschaftlichen Disziplinen ermittelt wurden, auf die Institutionen auf Basis des Volumens und der Qualität der Forschung

vergeben. Das Volumen wird auf Basis der Anzahl der Forscher und des Qualitätsrankings des RAE ermittelt. Im RAE wird ein siebenstufiges Ranking der Institutionen nach den 68 Wissenschaftsdisziplinen ermittelt. Ein höherer Wert entspricht einer höheren Forschungsqualität. Davon erhalten mittlerweile nur mehr die Institutionen, die in die drei höchsten Kategorien gerankt wurden, Mittel für die Forschung. Übersicht 11 stellt die RAE Rankings und die Finanzierungsgewichte gegenüber. Diese Aufstellung zeigt, dass die Verteilung des forschungsbezogenen GUF in Großbritannien stark auf exzellente Forschungsleistungen zugeschnitten ist.

Kasten 6: Der Research Assessment Exercise

Der Research Assessment Exercise (RAE) ist ein Peer Review Verfahren, welches regelmäßig alle fünf Jahre für die vier Founding Councils (HEFCE - England, SHEFC - Schottland, HEFCW - Wales, DELNI - Nordirland) durchgeführt wird, um die Forschungsqualität der britischen Universitäten zu evaluieren. Im RAE wird die Forschung qualitativ mittels Peer Reviews, also durch andere Wissenschaftler, bewertet. Die zentralen Kriterien sind die Qualität von jeweils vier eingereichten Veröffentlichungen pro Wissenschaftler aus den vorhergehenden vier (für Geistes- und Sozialwissenschaftler sechs) Jahren sowie die Drittmittelanwerbungen, Anzahl der Forscher und Forschungsstudenten. Die Richtlinien für das Evaluierungskomitee sind allerdings nicht vollkommen fixiert, sondern erlauben dem Komitee, diese an die Wissenschaftsdisziplin anzupassen. Im Rahmen des RAE wurden auch Informationen über aktive Forscher erhoben, die für die Allokation der Mittel durch die Founding Councils über die Wissenschaftsdisziplinen hinweg verwendet werden. Das qualitative Urteil des RAE gilt bis zur nächsten Evaluationsrunde (etwa sechs Jahre) und bestimmt in dieser Zeit im Wesentlichen die Höhe des Forschungszuschusses. Auf der Basis von erbrachten Leistungen (Publikationen) werden also zukünftig erwartete Leistungen gefördert.

RAEs haben bisher 1986, 1989, 1992, 1996 und 2001 stattgefunden. Das nächste RAE wird 2008 stattfinden, dabei sind einige Änderungen vorgesehen, denn die Kosten des RAE sind vergleichsweise hoch. Diese werden von der HEFCE (Higher Education Funding Council for England), auf ca. 67 Mio. Euro oder ca. 0,6 Prozent der zu verteilenden Mittel beziffert. Der Hauptanteil der Kosten geht auf die Durchführung des Peer Reviews zurück. Deshalb wurde die Vorgehensweise geändert. Bis 2008 wurde der RAE für 68 unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen getrennt vorgenommen. Ab 2008 werden 67 Teilkomitees in 15 Komitees zusammengefasst. Im RAE 2008 sollen neben Publikationen, Drittmitteln und Forschern auch die Dimensionen Reputation (esteem) und Forschungskultur (environment) berücksichtigt werden. Im Jahr 2003 schlug das Roberts-Komitee eine Vereinfachung des Verfahrens vor, um ein verbessertes Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag auf Hochschulebene zu erreichen: Auf Basis von quantitativen Kennzahlen sollte ermittelt werden, welche Hochschulen eine grundsätzliche Forschungsstärke vorzuweisen hatten. Nur diese auserlesene Gruppe würde dann am RAE teilnehmen. Die anderen Universitäten würden um Mittel aus einem kleineren Forschungsfonds auf Basis von quantitativen Kriterien konkurrieren. Dieser Vorschlag wurde allerdings von den Hochschulen abgelehnt. Sie befürchteten, dass

dies zur Verstetigung der bestehenden Forschungslandschaft führen und den Wettbewerbscharakter des Verfahrens aushebeln würde.

Insgesamt hat das Reseach Assessment Exercise die differenzierte Finanzierung von Forschung und Lehre ermöglicht und damit das zuständige Ministerium in die Lage versetzt, die Trennung zwischen Universitäten und Polytechnics (ähnlich Fachhochschulen) aufzuheben. Die Polytechnics wurden als neue Universitäten etabliert, ohne die Forschungskapazitäten und Forschungsausgaben erhöhen zu müssen. Die Aufhebung der Trennung zwischen zuvor unvereinbaren Systeme der Polytechnics auf der einen Seite und der Universitäten auf der anderen Seite sollte zu einer Ausweitung des Wettbewerbs zwischen konkurrierenden Forschungsgruppen and "alten" und "neuen" Universitäten führen. Dieses Versprechen wurde nicht ganz eingelöst. Stiles (2000) bemerkt, dass sich die Finanzierungsmuster zwischen den "alten" und den "neuen" Universitäten kaum verändert haben. Die Polytechnics konnten ihre Forschungskapazitäten nicht wesentlich ausbauen, während die "alten" Universitäten ihre Position als Forschungsuniversitäten weitgehend konsolidieren konnten und gleichzeitig aber auch bessere Möglichkeiten vorfanden, um an Gelder für die Lehre zu kommen. Während die Trennung der Finanzierung von Forschung und Lehre zu Rahmenbedingungen geführt hat, die alle Institutionen der tertiären Bildung gleich behandelt, so hat es dennoch nicht zu größeren Reorganisationen in der Universitätslandschaft geführt, obwohl einige Universitäten ihr Studienangebot überdacht haben. Insgesamt kommt Stiles (2000) zum Schluss, dass die Reform der Finanzierung von Universitäten in Großbritannien eher zu einer Versteinerung denn zu einer Revolution der Hochschullandschaft geführt hat. Dennoch haben die niedrigen RAE Punkte zur Schließung von Departments mit Ranking 4 an der University of Exeter (Chemie), Newcastle (Physik) und Cambridge (Architektur) geführt. King (2004) zeigt, dass das RAE zu einer Konzentration der Forschungsexzellenz in Großbritannien auf die Universitäten Cambridge, Oxford, Imperial College and University College London geführt hat (vgl. Geuna, 1997). Bibliometrische Studien zeigen, dass die Einführung des RAE mit einer Erhöhung des internationalen Impacts der britischen Forschung zumindest Hand in Hand gegangen ist (z.B. May, 1997; King, 2004). Adams (1998) konnte nachweisen, dass England weltweit in ungefähr der Hälfte der wissenschaftlichen Disziplinen, die im RAE begutachtet werden, an erster oder zweiter Stelle stand. Adams (2002) ging so weit zu sagen, dass die RAEs durch die Veränderung der Anreize zu einer messbaren Erhöhung der Forschungseffizienz geführt hat.

Die Kritik am englischen System konzentriert sich auf die alleinige Leistungsorientierung bei der Forschung, wobei Universitäten die Wichtigkeit der Lehre oder ihre regionale Rolle vergessen können (Ball, 1997). Strathern (1997) kritisiert die alleinige Orientierung an bestimmten Standards, welche dann zur Zielfunktion werden können und somit als Indikatoren ungeeignet werden. So führt eine alleinige Orientierung an Publikationen zu einer Inflation irrelevanter Publikationen und zur Verteilung von Forschungsergebnissen auf möglichst viele Publikationen (Geuna - Martin, 2003).

4.3 Schlussfolgerungen

Es zeigt sich, dass Exzellenzstrategien sehr unterschiedlich ausgestaltet werden können. Das deutsche Beispiel versucht, wenige einzelne Universitäten als Exzellenzuniversitäten zu positionieren. Das britische Beispiel zeigt, wie eine Exzellenzorientierung durch die Basisförderungen für Universitäten geleistet wird.

Beide Modelle haben ihr eigenen Vor- und Nachteile. Einige wurden bereits bei der Präsentation der Modelle erwähnt. Im Vergleich zeigt sich, dass ein Vorteil des deutschen Modells ist, dass ein derartiges Programm relativ schnell umgesetzt werden kann. Die Förderlinie Zukunftskonzepte richtet sich an die Universitäten selbst und fördert die Profilbildung. Dass das zur Verfügung stehende Geld keine Basisfinanzierung ist, kann längerfristig von Nachteil sein. Universitäten können unter Umständen risikoavers agieren, was insbesondere dann ein Problem ist, wenn die zur Verfügung stehenden Gelder innerhalb der Laufzeit des Programms verbraucht werden müssen. Dieses Problem wird verstärkt, wenn die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Universitäten relativ gleich verteilt ist.

Der Vorteil des englischen Modells ist, dass Anreize für alle Hochschulen geschaffen werden, nicht nur für jene, die an der Exzellenzinitiative teilnehmen. Das britische Modell muss aber schrittweise eingeführt werden, damit es seine Wirkung optimal entfalten kann. Dies erfordert auch das Gebot der Schaffung von Planungssicherheit für die Universitäten. Darüber hinaus erzeugt die Einrichtung eines Research Assessment Exercises hohe Kosten, bringt allerdings – insbesondere wenn verbunden mit bibliometrischen Indikatoren – wichtige zusätzliche Information über die Forschung an den Universitäten. Das englische Modell ist daran orientiert – wie die Erfahrungen im Wesentlichen zeigen – Stärken zu stärken, eine Differenzierung in Forschungs- und Ausbildungsuniversitäten zu forcieren und Forschungskapazitäten zu bündeln.

5. Zur Operationalisierung der Exzellenzdefinition

In der Exzellenzdefinition, die in Kapitel 3 angeboten wurde, wird im wesentlichen Exzellenz durch Spitzenforschung ersetzt, ohne zu erklären, was Spitzenforschung ist. Deshalb ist diese Definition mehr oder weniger tautologisch. Die Operationalisierung für die Exzellenzstrategie hängt aber auch davon ab, welche Form eine Exzellenzstrategie für den österreichischen Hochschulsektor annehmen soll. Ist an ein selektives Exzellenzprogramm gedacht mit Ausschreibung, selektiver Schwerpunktsetzung und wenigen Geförderten, so müssen sehr unterschiedliche Vorschläge von einer interdisziplinären Kommission auf Basis von Gutachten selektiert werden. Soll eine Exzellenzstrategie über eine Allokation von zusätzlichen Geldern über den GUF (allgemeiner Universitätsfond) realisiert werden, so ist eine Allokation über Formeln vorzuziehen. Diese beiden Varianten entsprechen weitgehend den Beispielen Deutschlands und Großbritanniens, die im vorigen Abschnitt dargestellt wurden.

5.1 Publikations- und Zitationsdaten

Um die wissenschaftliche Qualität darzustellen wird vermehrt auf internationale Publikationen und Zitationshäufigkeit verwiesen (z.B. May 1997, King 2004). Allerdings wurde bei der Präsentation der österreichischen Position nach Publikationen und Zitationen bereits angemerkt, dass Publikationen und Zitationen auch Nachteile haben:

1. In bestimmten Fachgebieten und Forschungsdisziplinen sind internationale Journalpublikationen nicht repräsentativ für die Forschungsleistung, da Bücher und andere Veröffentlichungen wichtiger sind. Dies betrifft vor allem die Geistes-, Sozial- und Rechtswissenschaften, aber auch angewandte wirtschaftsnahe Forschung.
2. Das Zitationsverhalten in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen ist stark unterschiedlich.

Dies bedeutet, dass ein einfaches Ranking auf Basis von Publikations- und Zitationszahlen nur innerhalb wissenschaftlicher Disziplinen – und längst nicht für alle – Sinn macht. Um zwischen Disziplinen eine Entscheidung treffen zu können sind komplizierte Formelmethoden notwendig bzw. muss die Bewertung immer noch durch ein Peer-Review ergänzt werden. Dies trifft auch für die Wissenschaftsdisziplinen zu, in welchen großteils in internationalen Journals publiziert wird, auch wenn *Podlubny* (2004) festgestellt hat, dass die von *Garfield - Welljarns-Dorof* (1992) behauptete Konstanz der Zitationsneigung in den einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen für naturwissenschaftliche Bereiche tatsächlich gegeben ist. Die Zitationsneigung in den medizinischen Wissenschaften bleibt über die Zeit relativ konstant hoch, jene in der Informatik konstant niedrig. Dies bedeutet, dass eine Analyse von Zitationsdaten (selbst wenn um die Zitationshäufigkeit korrigiert wurde) nicht als alleinige Basis für die Bewertung wissenschaftlichem Impacts von Forschungsinstitutionen oder Wissenschaftlern in verschiedenen Feldern verwendet werden kann. Dies kommt auch in den Forschungsrankings und Formelbudgets zum Ausdruck.

5.2 Auf dem Weg zu einer formelbasierten Allokation der Basisfinanzierung für Forschung

In Großbritannien laufen derzeit Vorbereitungen dazu, den Research Assessment Exercise (RAE) – auf dessen Basis bisher der Forschungsanteil des GUF (Basisfinanzierung für Universitäten) vergeben wurde und welcher im Wesentlichen einer Peer Review gleich kommt – durch einen formelbasierten Mechanismus auf Basis von Maßzahlen zu ersetzen, weil der RAE sehr teuer ist (vgl. Kasten 6). Dies hat zu einigen Diskussionen geführt, welches die relevanten Maßzahlen sind, um die Forschungsbasisfinanzierung zwischen wissenschaftlichen Disziplinen und Universitäten zu verteilen. Eine große Anzahl unterschiedlicher Indikatoren stehen derzeit in Diskussion:

1. Indikatoren, die auf Forschungseinkommen beruhen
   - Forschungseinkommen aus Research Council Grants, vergleichbar zu FWF-Förderungen in Österreich.
   - Forschungseinkommen aus anderen Quellen: weitere staatlich finanzierte Forschungsprojekte, EU-Forschungsprojekte, gemeinnützige Forschungsfinanzierungsinstitutionen, Wirtschaft.
   - Erfolgsquoten in Bezug auf Research Council Grants bezogen auf wissenschaftliche Disziplin und Institution.
   - Gewichtungen für die Forschungseinkommen, um Anreize steuern zu können.
2. Volumenindikatoren
   - Anzahl der Forscher (wird derzeit allein durch das RAE erhoben, Trennung von Lehre und Forschung ist an Unis traditionell unscharf). Schätzung von Forschungszeit wird angedacht, da Universitäten zu einem transparenteren Ansatz der Kostenrechnung gezwungen werden.
   - Anzahl Doktoratsstudenten (Absolventenzahlen und eingeschriebene Doktoratsstudenten)
3. Bibliografische Indikatoren
   - Bibliografische Indikatoren (Publikationen und Zitationen) werden als wichtiger Input bezeichnet, allerdings bedarf die Verwendung einer erheblichen Verbesserung der Repräsentation bestimmter Disziplinen und weiterer Publikationsformen. Dennoch sind bibliografische Informationen sehr wichtig, da nur bibliografische Informationen eine Internationale Vergleichbarkeit ohne Peer Review sicherstellen können.
4. Indikatoren, die den Technologietransfer abdecken
   - Patente
   - Spin-off-Unternehmen
   - Kollaborationen mit der Wirtschaft
5. Weitere Indikatoren

- Peer-Review-Information der Research Councils, die Informationen über die Projektvergabe verfügen und immer wieder Peer Reviews für wissenschaftliche Disziplinen in Auftrag geben.
- Forschungspläne der Universitäten

Die derzeit diskutierten Modelle beziehen sich vor allem auf den naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Bereich und beruhen im Wesentlichen auf Indikatoren, die das externe Forschungseinkommen und die Anzahl der Forscher messen. Dabei wird an Korrekturen für teure Forschungsdisziplinen sowie an die Verwendung eines *RAE light* gedacht. An einer Bewertungsmethode für andere wissenschaftlichen Disziplinen wird derzeit noch gearbeitet. Im Oktober 2006 wurde ein Report einer Expertengruppe des Arts and Humanities Research Council und des Higher Education Funding Council for England veröffentlicht, der auf diese Probleme Bezug nimmt (*ARHC/HEFCE,* 2006). Dabei wird für den Forschungsoutput ein Peer-Review-Verfahren vorgeschlagen, welches vom ARHC, internationalen Wissenschaftlern und nichtakademischen Experten durchgeführt werden soll. Dieses Verfahren soll primär die Ergebnisse des Forschungsprozesses und nicht die einzelnen Beiträge bewerten. Ausgaben für den Forschungsprozess sollten berücksichtigt werden, ebenso wie die sozialen, kulturellen und ökonomischen Auswirkungen des Prozesses. Der Report präsentiert aber kein spezifisches Modell zur Bewertung der Forschung sondern Prinzipien und operationelle Aspekte, die von einem Modell berücksichtigt werden sollen. Der Report schließt mit der Feststellung, dass Maßzahlen allein nicht ausreichen werden, um die Forschungsleistungen und die Forschungsqualität in den Geisteswissenschaften auf einer individuellen oder einer Departmentsebene festzustellen. Dennoch werden Maßzahlen als wichtiger Bestandteil jedes Verfahrens zur Feststellung von Forschungsqualität gesehen.

5.3 Das Ranking des Centrum für Hochschulentwicklung

Das Forschungsranking Centrum für Hochschulentwicklung (*Berghoff et al.*, 2006) basiert auf dem Datenmaterial des CHE-Hochschulrankings, konzentriert sich aber allein auf Forschung. Dabei gibt es keine Aggregation verschiedener Indikatoren über Disziplinen hinweg, sondern die Indikatoren werden einzeln, Disziplin für Disziplin, betrachtet. Die Forschungsstärke einer Universität ergibt sich in diesem Ranking aus der Anzahl der top-Plazierungen nach Disziplinen. Dies ermöglicht es, bibliographische Daten für die unterschiedlichen Disziplinen unterschiedlich zu behandeln.

Ein derartiges Ranking ist natürlich kein Indikator für Exzellenz, sondern kann dafür verwendet werden, die Wirkungen einer Exzellenzstrategie zu überprüfen, und gibt einen guten Einblick in die Problematik, ein Ranking-/Formelbudget auf Basis von unterschiedlichen Maßzahlen zu erstellen.

Einen Überblick über die verwendeten Indikatoren nach Fächern gibt Übersicht 12. Alle Indikatoren werden auf Basis von Durchschnittswerten für die letzten drei Jahre verwendet.

Drittmittel werden differenziert nach den Drittmittelgebern erhoben, gehen aber in das Ranking ungewichtet ein.

Publikationen werden auf Basis fachspezifischer Datenbanken erhoben, dabei werden Stichproben verwendet. Die unterschiedlichen Publikationen werden nach Publikationstyp, Seiten-, Autorenzahl und ggf. Kernzeitschriften durchgeführt. Die Angaben entsprechen einem dreijährigen Durchschnittswert[21]).

Für jene Fachbereiche, für welche die Datenbasis das Web of Science (ISI) ist, wird zusätzlich eine Zitationsanalyse durchgeführt und dessen Ergebnis als weiterer Indikator ausgewiesen. Dies betrifft die Fachbereiche Betriebswirtschaftslehre (BWL), Chemie, Medizin, Pharmazie, Physik, Psychologie sowie Zahnmedizin. Für VWL, Mathematik, Elektro- und Informationstechnik wäre dies auch möglich, wird aber nicht ausgewiesen. Wahrscheinlich weil diese Disziplinen vor 2006 bewertet worden sind.

Übersicht 12: Indikatoren je Fach des CHE-Forschungsrankings 2006

	Indikatoren, absolut und relativ (pro Kopf)					
	Reputation	Drittmittel	Publikationen	Zitationen	Promotionen	Patente • /Erfindungen ♦
Anglistik/Amerikanistik	•	•	•		•	
Biologie	•	•	•	•	•	♦
BWL	•	•	•		•	
Chemie	•	•	•	•	•	♦
Elektro- und Informationstechnik	•	•			•	•
Erziehungswissenschaft	•	•	•		•	
Geschichte	•	•	•		•	
Maschinenbau/ Verfahrenstechnik	•	•			•	•
Mathematik	•	•	•		•	
Medizin	•	•	•	•	•	♦
Pharmazie	•	•	•	•	•	
Physik	•	•	•	•	•	♦
Psychologie	•	•	•	•	•	
Soziologie/ Sozialwissenschaft	•	•	•		•	
VWL	•	•	•[1])	•	•	
Zahnmedizin	•	•	•	•	•	

Q: *Berghoff et al.* (2006). – Anmerkung: [1]) Zwei Indikatoren: Publikationen und Internationale Publikationen.

Es fällt auf, dass für Ingenieurwissenschaften statt Publikationen Patente pro Professor verwendet werden. Gezählt werden dabei alle Patentanmeldungen, bei denen ein Professor in der Namensliste der Anwender bzw. als Erfinder eingetragen ist. Dies umgeht die

[21]) Beim RAE in Großbritannien werden die Publikationen über eine institutionelle Abfrage ermittelt.

Problematik, dass Universitätspatente nicht an die Universität sondern an den Professor gekoppelt sind[22]). Daneben wurden Erfindungsmeldungen für einige wissenschaftliche Felder erhoben. Dies ist in Deutschland aufgrund der geänderten gesetzlichen Bestimmungen (Wegfall des Hochschullehrerprivilegs) möglich. Diese werden derzeit aber nicht zur Erstellung des Rankings herangezogen.

Die Promotionen werden im Rahmen der jeweiligen Fachbereichsbefragung für einen Dreijahreszeitraum ausgewiesen.

Darüber hinaus wird die Reputation der Fakultäten über eine Befragung von Professoren ermittelt. Bei dieser Befragung können bis zu fünf Hochschulen genannt werden, die nach ihrer Meinung in ihrem Fach in Deutschland führend sind. Hohe Reputation wird einer Hochschule zugewiesen, wenn sie von mehr als 25% der Befragten genannt wird. Dieser Indikator wird nicht zur Bewertung herangezogen.

5.4 Das Ranking der Amerikanischen Forschungsuniversitäten des TheCenter

Das Ranking der Amerikanischen Forschungsuniversitäten, welches durch TheCenter an der University of Florida durchgeführt (vgl. Lombardi et al. 2000; 2005) wird, verzichtet wie das CHE Ranking auf die Aggregation von Indikatoren. Die Universitäten werden auf Basis verschiedener Indikatoren in Gruppen geteilt. Die Annahme dahinter ist, dass herausragende Forschungsuniversitäten über alle Indikatoren hinweg hervorragend sein sollten. Daneben werden – um Verzerrungen vorzubeugen - unterschiedlichste Teilrankings veröffentlicht (z.B. Forschungsausgaben ohne medizinische Forschung). Die Indikatoren, die verwendet werden sind:

1. Gesamte Forschungsausgaben basierend auf den Survey of Scientific and Engeneering Expenditures at Universities and Colleges der National Science Foundation (NSF). Dabei werden Forschungsausgaben in den Bereichen Rechtswissenschaften, Betriebswissenschaften, Erziehungswissenschaften etc. nicht berücksichtigt.
2. Forschungsfinanzierung durch bundesstaatliche Einrichtungen (NSF, NIH, NASA, etc.)
3. Stiftungsvermögen wird als Indikator für private Unterstützung verwendet. Das Stiftungsvermögen ist für alle Forschungsuniversitäten – privat und staatlich – ein wichtiges Element der Finanzierung, auch wenn jenes der staatlichen deutlich unter jenem der privaten liegt.

[22]) Dies ist nicht in jedem EU-Land gleich. In manchen halten Universitäten die Patente ihrer Angestellten (vgl. *Geuna- Nesta*, 2006).

4. Spendeneinkommen wird ebenfalls als Indikator für die private Unterstützung verwendet. Dieser Indikator spiegelt viel besser die gegenwärtige Situation wider als das Stiftungsvermögen.
5. Fakultätsmitglieder, die in den National Academies (National Academy of Sciences, National Academy of Engeneering, Institute of Medicine) Mitglied sind.
6. Preise von Fakultätsmitgliedern, z.B. Nobelpreise.
7. Absolventenzahlen (Graduierte) als Indikator für die Exzellenz der Forschungsausbildung.
8. Postdoc Positionen werden auch als Indikator für die Exzellenz der Forschungsausbildung verwendet. Die Zahl der Postdoc Positionen spiegelt oft die Stärke von Forschungsprogrammen wider.
9. Durchschnittliche SAT Punktezahl von neuen Studenten. Dieser Indikator zielt auf die Undergraduate Ausbildung ab und soll die durchschnittliche Qualität neuer Studenten messen. Die SAT Punktezahl wird von den meisten Universitäten als Teil der Studienzugangsprüfung verwendet und sollte deshalb weniger durch die unterschiedliche Größe der Undergraduate Ausbildung an den Universitäten verzerrt sein. Große staatliche Forschungsuniversitäten haben bis zu 30.000 Undergraduates, die privaten Forschungsuniversitäten in der Regel weniger.

Dieses Ranking ist spezifisch auf das Hochschulsystem in den USA zugeschnitten. Es fällt auf, dass keine bibliografischen Daten verwendet wurden, sondern allein auf die Forschungsbudgets und deren Zusammensetzung eingegangen wird. Weiters fällt auf, dass der industriefinanzierten Forschung und dem Technologietransfer keine Bedeutung zugemessen, während Aspekte der Lehre berücksichtigt werden. Dies spiegelt die Realität der Forschungsuniversitäten in den USA wider, wo Ausbildung – auch Undergraduate Ausbildung - ein zentrales Element der Universität ist.[23])

5.5 Abschließende Bemerkungen

Im Hochschulsektor sollte die Beurteilung von Exzellenz auf Basis zweier Kriterien verfolgt werden:

a) bestehende wissenschaftliche Exzellenz/hohes Niveau als Vorraussetzung und

b) bestehende Exzellenz in der Ausbildung von Nachwuchsforschern.

Eeine Operationalisierung der Kriterien von Punkt a) ist über wissenschaftliche Disziplinen hinweg problematisch ist. Punkt b) lässt sich über Promotionen bzw. über Karriereverläufe von Promovierten abbilden. Insbesondere hat sich auch gezeigt, dass Forschungsrankings von Universitäten auf sehr unterschiedliche Listen von Maßzahlen beruhen können.

[23]) vgl. dazu auch Abbildungen 2 und 3 sowie Übersicht 13.

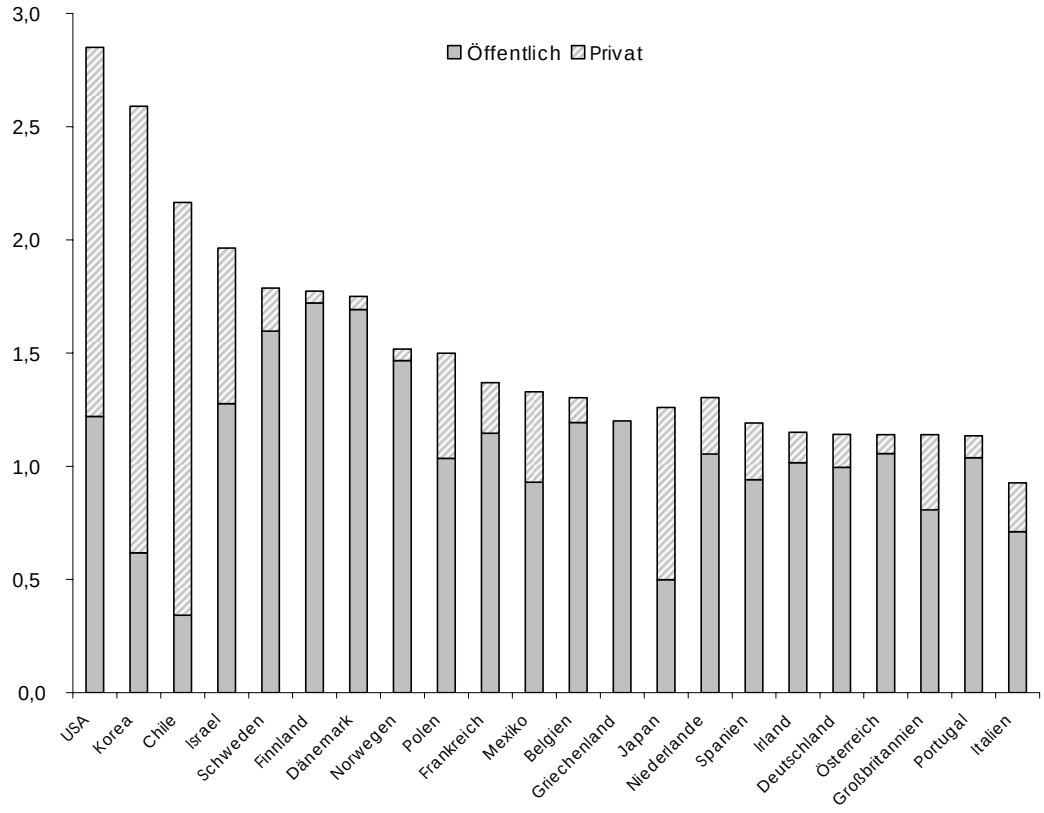
Wie stark eine Exzellenzdefinition durch Maßzahlen operationalisiert werden muss, hängt aber auch von der Wahl der Ausgestaltung der Exzellenzinitiative ab. Die Problematik der Operationalisierung ist umso größer, je formelmäßiger die Exzellenzdefinition verwendet wird. Bei einer an Indikatoren orientierten programm-basierten Projektselektion spielt dies eine geringere Rolle als bei einer formel-basierten Allokation von Mitteln für die Grundlagenforschung. Bei letzterer muss die Operationalisierung (Methode und Indikatoren) eine unverzerrte Allokation von Forschungsmitteln über wissenschaftliche Disziplinen hinweg leisten können. Erhebliche Anstrengungen zur Entwicklung eines geeigneten Indikatorsystems sind hierzu nötig. Allerdings ist Stand der Forschung, dass ein solches Indikatorsystem immer noch durch ein Peer Review ergänzt werden muss.

6. Förderung der Exzellenz: Flankierende Maßnahmen und existierende Strukturen

6.1 Flankierende Maßnahmen

Bevor wir zu den existierenden Strukturen übergehen, seien noch einige flankierende Maßnahmen genannt, welche als institutionelle Rahmenbedingungen eine Exzellenzstrategie noch verstärken sollen. Eine Exzellenzstrategie sollte langfristig von einer Expansion des Hochschulsektors begleitet werden. Dies erfordert natürlich zusätzliche finanzielle Aufwendungen. Langfristig muss es Ziel sein, wie von der Europäischen Kommission vorgeschlagen (*European Commission,* 2006a), dass insgesamt ungefähr 2% des BIP für das tertiäre Bildungssystem aufgewandt werden. Derzeit werden in Österreich ca. 1,2% des BIP für das tertiäre Bildungssystem ausgegeben. Ein Erhöhung der Ausgaben für das tertiäre Bildungssystem muss auch als Antwort auf die Hochschulexpansion in den USA, Kanada und auch im fernen Osten gesehen werden. In den USA, Kanada, Chile und Südkorea gehen mehr als 2% Prozent des BIP an die Universitäten, davon ein erheblicher Teil als private Finanzierung (vorwiegend Studiengebühren und Spenden), selbst China liegt mit einem BIP-Anteil von 1,4 Prozent (1998: 0,7 Prozent) vor Österreich (vgl. Abbildung 2). In den Ausgaben pro Student (vgl. Abbildung 3) ist Österreich über dem OECD-Durchschnitt. Dies legt nahe, dass die geringen Ausgaben in % des BIP mit einer relativen Ineffizienz des Hochschulsystems Hand in Hand geht. Allerdings ist eine ernstzunehmende Feststellung von Ineffizienzen auf Basis dieser Daten nicht möglich. Die Messung von Effizienz von Universitäten – sie produzieren vor allem nicht direkt marktfähige Produkte, Forschungsergebnisse und Humankapital – istt immer noch ein offenes Forschungsgebiet.

Abbildung 2: Private und öffentliche Ausgaben für die Hochschulen in Prozent des Bruttoinlandprodukts, 2003



Q: OECD (2006).

Eine alleinige Erhöhung der Ausgaben ohne gleichzeitige Vertiefung der Reformanstrengungen ist nicht zielführend. Dass die zusätzlichen Ausgaben für das tertiäre Bildungssystem allein vom Staat getragen werden, ist aus budget- und verteilungspolitischen Gründen nicht ganz einsichtig. Die meisten Studien, welche die privaten und sozialen Returns von Hochschulstudien messen, kommen zum Schluß, dass es dabei keine signifikanten Unterschiede gibt (vgl. *Jacobs – van der Ploeg 2006*). Dies bedeutet, dass vor allem Studiengebühren einen größeren Beitrag zur Finanzierung der Universitäten leisten müssten. Die Ausgestaltung der Studiengebühren bei öffentlichen Universitäten muss dabei allerdings einer Reihe von Kriterien gerecht werden, so muss sichergestellt sein, dass Studiengebühren keine Selektionswirkung entfalten und dass Studiengebühren so ausgestaltet werden, dass potentielle Studenten aus sozial benachteiligte Schichten nicht von einem Studium abgehalten werden. Eine Änderung des Stiftungsrechts könnte auch dazu führen, den Universitäten mehr privates Geld in Form von Stiftungsvermögen zukommen zu lassen. Dies benötigt allerdings auch eine Änderung der Stiftungskultur. Auf die Forschungsfinanzierung

durch die Wirtschaft sollten nicht allzu große Hoffnung gesetzt werden. Wenn man die Zahlen für den Anteil der durch Unternehmen finanzierten Hochschulforschung in Übersicht 13 anschaut, so sieht man, dass seit Mitte der 90er Jahre die EU-15 Länder im Schnitt einen höheren Anteil der durch die Wirtschaft finanzierten F&E an Universitäten (HERD) aufweisen als die USA. Dies hält sei es hinsichtlich des Anteils der durch die Wirtschaft finanzierten HERD als auch als Anteil des BIP. Österreich hinkt etwas nach, liegt aber vor Dänemark und Frankreich. Auffallend ist, dass die Schweiz ein besonders hohes Niveau Anfang und Ende der 80 Jahre aufgewiesen hat, die Finanzierung der Wirtschaft seitdem aber etwas zurückgegangen ist, während Deutschland einen regelrechten Boom der F&E Finanzierung durch die Wirtschaft erlebt hat.

Übersicht 13: Durch die Wirtschaft finanzierte F&E Ausgaben an Universitäten

	1981	1989	1998	2003
(a) Anteil der durch die Wirtschaft finanzierten F&E Ausgaben an Universitäten in %				
Österreich	1,0	1,8	1,7	4,1[b]
Dänemark	0,7	1,5	3,4[a]	2,7
Finnland	2,1	4,8	4,5	5,8
Frankreich	1,3	4,6	3,4	2,7
Deutschland	1,8	7,1	10,5	12,6
Schweden	2,3	7,9	4,8[a]	5,5
Schweiz	9,5	9,7	7,1	6,0[b]
UK	2,8	7,7	7,3	5,5
USA	4,4	6,8	7,4	5,3
EU 15	2,0	5,8	6,3	6,6
(b) F&E Ausgaben an den Universitäten finanziert durch die Wirtschaft in % des BIP				
Österreich	0,004	0,008	0,009	0,023[b]
Dänemark	0,002	0,006	0,015[a]	0,016
Finnland	0,005	0,017	0,025	0,039
Frankreich	0,004	0,015	0,013	0,011
Deutschland	0,007	0,028	0,042	0,054
Schweden	0,015	0,067	0,036[a]	0,048
Schweiz	0,041	0,053	0,043	0,038[b]
UK	0,009	0,025	0,026	0,022
USA	0,010	0,020	0,022	0,020
EU 15	0,006	0,019	0,024	0,028

Q: *OECD* (2005), eigene Berechnungen – Anmerkungen: [a] Daten für 1997; [b] Daten für 2002.

Im Rahmen der Universitätsreform wurden Schritte in die richtige Richtung gesetzt, allerdings wurden die finanziellen Mittel für die Universitäten nicht erhöht. Wesentlich ist die Entwicklung einer Strategie für die Hochschulen, die eindeutige Zielvorgaben für die nächsten 10 Jahre formuliert. Eine derartige Strategie soll gewährleisten, dass die öffentliche Hand in Folge der Erhöhung der Autonomie der Universitäten sich nicht auf eine Rolle als Finanzierungsagentur

für das Hochschulsystem zurückzieht, sondern ihre Lenkungsfunktion aktiv wahrnimmt. Unter anderem sollte eine derartige Strategie folgende Punkte explizit diskutieren:

1. Bezüglich der Finanzierung des Hochschulsystems stellt sich die Frage ob die öffentliche Ausbildungs- von der Forschungsfinanzierung getrennt werden sollte.[24]) Die Allokation der Ausbildungsfinanzierung könnte auf Basis von korrigierten Standardkosten nach Studiengängen erfolgen. Die Forschungsfinanzierung sollte stärker kompetitiv erfolgen, zum Teil über den GUF wie in Großbritannien und zum anderen auf Projektbasis über den FWF.
2. Bezüglich der Organisation und Lenkung des Hochschulsystems stellt sich die Frage, ob es langfristig nicht besser wäre, das Fachhochschul- und das Universitätssystem zu einem einheitlichen Hochschulsystem zu verschmelzen. Dies würde – nach englischem Vorbild – eine Gleichbehandlung von Universitäten und Fachhochschulen erlauben, auch hinsichtlich der Allokation finanzieller Ressourcen aus dem GUF oder der Möglichkeiten zur Selektion von Studenten (vgl. Punkt 6).
3. Sollen die Universitäten die Verfügungs- und Eigentumsrechte über ihre Gebäude erhalten, wie dies von der EU Kommission (2004) gefordert wurde? Dies würde es den Universitäten ermöglichen langfristig zu bilanzieren und die Gebäude als strategische Assets verwenden zu können.
4. Sollen die Studiengebühren stufenweise erhöht und differenziert werden? Dabei steht vor allem der Vorschlag im Raum die Erhöhung der Studiengebühren an die Einführung von Studentendarlehen mit einkommensabhängiger Rückzahlung zu koppeln[25]). Allerdings dürfen Studiengebühren nicht zu einer sozialen Selektion führen. Nach englischem Vorbild könnten die Studiengebühren sozial gestaffelt werden, wobei der Staat die von den Studenten nicht bezahlten Studiengebühren den Universitäten erstattet. In Österreich dreht sich die Diskussion derzeit primär um den freien Hochschulzugang. Dabei wird allerdings oft vergessen, dass der freie Hochschulzugang nicht neutral in Bezug auf das Einkommen bzw. Vermögen der Eltern ist. Die Studie von *Guger* (1994) zeichnet ein skeptisches Bild von der Umverteilungswirkung des freien Hochschulzugangs. Studiengebühren gekoppelt mit gezielten Fördermaßnahmen (z. B. Darlehen mit einkommensabhängiger Rückzahlung) könnten eine bessere Verteilungswirkung aufweisen. Langfristig könnte durch die Erhöhung der Studiengebühren der private

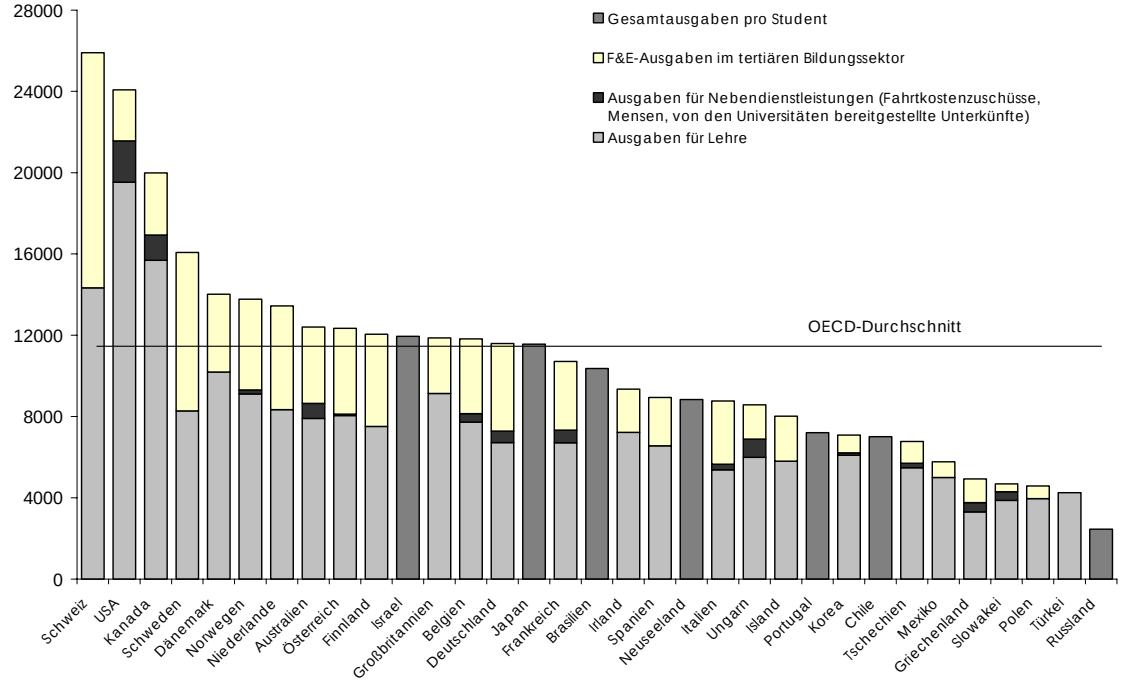
[24]) Dies könnte auch zu einer Aufwertung des österreichischen Doktoratsstudiums hin zu einer ForscherInnenausbildung führen, wenn festgeschrieben wird, dass die Doktoratsausbildung allein über Forschungsmittel finanziert werden darf. Der damit verbundene Lenkungseffekt würde sicherzustellen, dass Nachwuchsforscher nur an den forschungsstärksten Universitäten ausgebildet werden.

[25]) Ohne Einführung dieser Art von Darlehen, deren Höhe neben den Studiengebühren auch die Lebenshaltungskosten abdecken muss, soll keine Erhöhung und Differenzierung der Studiengebühren erfolgen (vgl. *Jacobs und Van der Ploeg*, 2006, *Barr*, 2004). *Biffl – Bock-Schappelwein – Ruhs* (2002) geben einen Überblick über die über Systeme der Studienförderung. Die Studie von *Guger* (1994) zeichnet ein skeptisches Bild von der Umverteilungswirkung des freien Hochschulzugangs. Studiengebühren gekoppelt mit gezielten Fördermaßnahmen (z. B. Darlehen) könnten eine bessere Verteilungswirkung aufweisen.

Finanzierungsanteil an der Universitätsfinanzierung angehoben und Lenkungseffekte erzielt werden. Die internationale Evidenz zeigt, dass die Unterschiede im Finanzierungsmix von Hochschulen vor allem die private Finanzierung der Lehre und nicht jene der privaten Finanzierung der Forschung betreffen (vgl. Abbildung 2 und Übersicht 13).

5. Die Studienkapazitäten sollen erhöht werden. Langfristig sollen bis zu 50 % eines Jahrgangs die Hochschulreife erreichen und 35 % davon einen Hochschulabschluss haben.
6. Universitäten sollte eine gewisse Möglichkeit Studenten zu selektieren eingeräumt werden. Insbesondere auch weil diese Möglichkeiten derzeit den Fachhochschulen nicht aber den Universitäten offen stehen. Die Eröffnung dieser Möglichkeiten sollte insbesondere für Master- und Doktoratsstudien in Erwägung gezogen werden. Es gibt mittlerweile erhebliche Evidenz dafür, dass die Qualität der Studenten die Qualität der Ausbildung mitbestimmt: Gute Studenten erhöhen die Leistungsbereitschaft von mittelguten Studenten, schlechte Studenten reduzieren sie (vgl. *Jacobs – van der Ploeg,* 2006, S. 559). Die Selektionsmechanismen müssen allerdings mit den im Rahmen einer langfristigen Strategie für die Hochschulen formulierten Kriterien für den Hochschulzugang und dem Ziel der Erhöhung der Studienkapazitäten im Einklang stehen und regelmäßig im Auftrag des zuständigen Ministeriums unabhängig evaluiert werden.
7. Ein Tenure-Track-System für den wissenschaftlichen Nachwuchs sollte geschaffen werden. Das derzeitige System sieht nicht unbedingt eine Möglichkeit für eine durchgehende Karriereplanung vor. Dieses System muss selektiv sein und sollte von den Universitäten selbst gestaltet werden.

Abbildung 3: Bildungs- und Forschungsausgaben pro Studenten in US $



Q: OECD (2006) – Anmerkung: Dollaräquivalente sind auf Basis von Kaufkraftparitäten berechnet.

Einige diese Vorschläge implizieren, dass sich das Hochschulsystem zwangsläufig differenzieren wird. Dies solle aber nicht die Bachelorausbildung, sondern primär die Master und Forscherausbildung betreffen. Bachelorstudien sollten so gestaltet werden, dass ein möglichst offener Zugang zu den Masterstudien gewährt wird. Dabei darf aber nie vergessen werden, dass Universitäten mehr sind als Forschungsinstitutionen, sie sind auch Bildungsinstitutionen. Das Kerngeschäft der Hochschulen ist die Lehre, die im Falle von Forschungsuniversitäten allerdings Lehre mit Forschung gekoppelt. Dies zeigt sich vor allem auch in Abbildung 3 für die USA.

6.2 Existierende Strukturen

Für eine Exzellenzinitiative auf Programmbasis bietet sich der FWF als Programmträger an. Im Zuge der ordentlichen Tätigkeit hat der FWF bereits viel Erfahrung mit der Selektion von exzellenzorientierten Programmen. Bereits heute bietet der FWF Programmförderlinien auf einer kleineren Skalierung an, die auch in den deutschen Exzellenzinitiativen prominent vertreten sind.

Die Spezialforschungsbereiche (SFB) fördern Forschungsnetzwerke nach internationalem Maßstab durch Schwerpunktbildung an einer Universität. Ziel dieses Instruments ist es, die Möglichkeit zu schaffen, aufwendige Forschungsthemen disziplinenübergreifend und langfristig zu bearbeiten. Kriterien der Selektion sind bereits vorhandenes Forschungspotential, Größe und wissenschaftliche Ausgewiesenheit der Antragsteller sowie positive Evaluierung des Vorschlags. Über die Vergabe entscheidet das Kuratorium des FWF auf Basis internationaler Begutachtung. Die SFBs sind auf zehn Jahre angelegt und kommen auf eine maximale jährliche Förderung von 0,9 Millionen Euro.

Nationale Forschungsnetzwerke (NFN) sind etwas kleiner dimensioniert, nicht notwendigerweise lokal beschränkt wie SFBs und auf sechs Jahre angelegt. Die maximale jährliche Förderung beträgt 0,6 Millionen Euro. Ziel ist es, landesweit (interdisziplinäre) Forschungsnetzwerke zu etablieren, die mittelfristig größere Forschungsvorhaben bearbeiten.

Die auf 12 Jahre angelegten Doktoratskollegs sind ähnlich den Graduiertenschulen konzipiert. Die Doktoratskollegs sind Ausbildungszentren für hoch qualifizierten akademischen Nachwuchs aus der nationalen und internationalen Scientific Community. Durch die Forderung, dass Doktoratskollegs an bereits geförderte Großprojekte (SFB oder NFF) angebunden werden sollen, wird bereits heute Schwerpunktbildung gefördert.

SFBs, NFNs und Doktoratskollegs sollen die Schwerpunktbildung in der wissenschaftlichen Forschung unterstützen und fördern. SFBs können als kleinere Brüder der in der deutschen Exzellenzinitiative geförderten Exzellenzcluster (Finanzierungsvolumen jährlich ca. 6.5 Millionen Euro pro Cluster) bezeichnet werden.

Im Zuge der vom Rat geforderten Exzellenzinitiative hat der FWF ein Konzept für die Bildung von Exzellenzclustern zur Diskussion gestellt. Diese sollen relativ ähnlich konzipiert sein wie die deutschen Exzellenzcluster und mit maximal zehn Millionen Euro pro Jahr deutlich größer angelegt werden. Dadurch soll bereits bestehendes Exzellenzpotenzial massiv gestärkt werden, wissenschaftliche Forschung und Nachwuchsausbildung im Doktoratsbereich unter international kompetitiven Rahmenbedingungen kombiniert werden und sowohl "Risikoforschung"-Elemente als auch Wissenstransfer und Wissenschaftskommunikation umfassen[26]).

Sollte ein eher englisches Modell angestrebt werden und die Basisfinanzierung für Forschung der Universitäten nach Exzellenzkriterien vergeben werden, könnte dies das BMBWK übernehmen. Um Transparenz zu gewährleisten und das Ministerium aus der Schusslinie der Universitäten zu nehmen sollte eine eigene Finanzierungsagentur eingerichtet werden, welche die Zuteilung der Basisfinanzierung an die Universitäten abwickelt. Für die notwendigen Begutachtungen bzw. Forschungsbewertungen nach Disziplinen sollte hier

[26]) Im Sinne einer Evaluierbarkeit des Programms und der Steuerungsfunktion einer Exzellenzstrategie sollte allerdings überdacht werden, ob alle diese Elemente in einer einzelnen Förderlinie gebündelt werden sollen oder nach deutschem Vorbild getrennt vergeben werden.

auch auf den Erfahrungsschatz des FWF zurückgegriffen werden. Dies soll eine duale Forschungsförderung für die Universitäten sicherstellen. Auf der einen Seite werden über den GUF strategische Mittel an die Universitäten vergeben werden, die als Basisfinanzierung für Forschungsprojekte dienen – die aber auch dazu verwendet werden können, neue Forschungsschwerpunkte aufzubauen. Auf der anderen Seite soll die Projektförderung Stärken weiter stärken.

6.4 Zusammenfassung

Als flankierende Maßnahmen einer Exzellenzstrategie sollte eine Vertiefung der Universitätsreform angestrebt werden. Diese Universitätsreform soll gleichermaßen auf die Lehre und die Forschung ausgerichtet sein und konsistent mit einer langfristigen Strategie für den tertiären Bildungssektor sein. Weiters muss sichergestellt werden, dass die österreichischen Universitäten mit ausreichenden Mitteln ausgestattet werden. Die Erhöhung der Mittel muss aber über anreizbezogene Mechanismen gesteuert werden.

Strukturen bestehen für die Durchführung einer Exzellenzinitiative auf Programmebene. Hier wäre der FWF als Programmträger vorzusehen. Eine exzellenzorientierte Allokation des GUF für Forschung könnte durch das BMBWK abgewickelt werden. Zwecks Erhöhung der Transparenz wäre eine Einrichtung einer weisungsgebundenen Agentur zu empfehlen.

7. Abschließende Bemerkungen

Grundlagenforschung ist ein Reservoir von Wissen, welches immer wieder gefüllt werden muss, um einen konstanten Strom von Anwendungen möglich zu machen. Besonders in den letzten Jahrzehnten hat die Bedeutung der Grundlagenforschung für den technologischen Fortschritt zugenommen. Biotechnologie, Nanotechnologie und IKT legen davon Zeugnis ab. Während dieses Reservoir an Grundlagenforschung auch international aufgefüllt wird und im internationalen Kontext diskutiert wird, macht es erst ein exzellenzorientierter Hochschulsektor auch lokal zugänglich. Der Hochschulsektor ist wegen seiner Verbindung von Grundlagenforschung und Ausbildung von herausragender Wichtigkeit für innovationsbasiertes Wachstum.

Dennoch benötigt eine Exzellenzinitiative für den Hochschulsektor klare Vorgaben, die in dieser Teilstudie nicht gelegt worden sind. Ob die Exzellenzinitiative eher strategisch an den Anreizstrukturen der Akteure (Hochschulen, Professoren etc.) drehen sollte – z. B. über eine qualitätsorientierte Vergabe der Basisfinanzierung für Forschung – oder über ein kompetitives Programm realisiert werden soll, ist eine zentrale Frage der Formulierung einer Exzellenzinitiative. Die in dieser Teilstudie vorgelegte Exzellenzdefinition ist für beide Vorgehensweisen verwendbar.

Weitere wichtige Fragen bezüglich der Ausgestaltung einer Exzellenzinitiative betreffen strategische Aspekte, so z. B. ob eine explizite Missionsorientierung in der Exzellenzinitiative gewünscht ist.

Jedenfalls zeigt sich, dass das geplante Austrian Insitute of Science and Technology (AIST) für eine Exzellenzorientierung nicht genug ist. Die bestehenden Universitäten müssen in die Betrachtung mit eingehen, denn die Kritik der League of European Research Universities am geplanten European Institute of Technology (2006) ist auch auf das AIST anwendbar. Der Aufbau einer neuen Institution kostet Zeit, insbesondere der Aufbau internationaler Reputation. Internationale Reputation besitzen die etablierten Universitäten in ihren Exzellenzbereichen bereits.

Literaturhinweise

Acemoglu, D., Robinson, J.A., "Economic Backwardness in Political Perspective", American Political Science Review, 100, 2006, S. 115-131.

Adams, J., "Benchmarking International Research", Nature, 396, 1998, S. 615-619.

Adams, J., "Research Assessment in the UK", Science, 296, 2002, S. 805.

Aghion, P., Boustan, L., Hoxby, C., Vandenbussche, J., Exploiting States Mistakes to Identify the Causal Impact of Higher Education on Growth, UCLA Economics Online Paper 386, 2005. http://www.econ.ucla.edu/people/papers/Boustan/Boustan386.pdf

Aghion, P., Howitt, P., "Appropriate Growth Policy: An Integrating Framework", Journal of the European Economic Association, 4, 2006, S. 269-314

AHRC/HEFCE (Arts and Humanities Research Council/Higher Education Funding Council for England), Use of Research Metrics in the Arts and Humanities, Report of the Expert Group, AHRC/HEFCE, 2006.

Aiginger, K., Tichy, G., Walterskirchen, E., WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, Zusammenfassung, WIFO, Wien, 2006.

Arundel, A., Bordoy, C., The 2006 ASTP Survey, Report produced for the Association of European Science and Technology Transfer Professional, MERIT, Maastricht, 2006.

Arundel, A., Geuna, A., "Proximity and the use of public science by innovative European firms", Economics of Innovation and New Technology, 13, 2004, S. 559-580.

Arundel, A., "Patents -the Viagra of Innovation Policy?" Internal report to the Expert Group in the Project "Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy", MERIT, Maastricht, 2000.

Banchoff, T., "Institutions, inertia and European Union research policy", Journal of Common Market Studies 40, 2002, S. 1-21.

Barr, N., "Higher education funding", Oxford Review of Economic Policy, 20, 2004, S. 264-283.

Barro, R. J., Lee, J. W., International Data on Educational Attainment: Updates and Implications, CID Working Paper No. 42, 2000.

Berghoff, S., Federkeil, G. Giebisch, P., Hachmeister, C., Hennings, M., Böling-Müller, D., Das CHE Forschungsranking deutscher Universitäten, Arbeitspapier Nr. 79, Centrum für Hochschulentwicklung, Gütersloh, Oktober 2006.

Biffl, G., Bock-Schappelwein, J., Ruhs, C., Systeme der Förderung des Universitätsstudiums im Ausland, WIFO, Wien, 2002.

Blanchflower, D., "Self-Employment: More May Not Be Better", Swedish Economic Policy Review, 11, 2004, S. 15-74.

Ball, D.F., "Quality measurement as a Basis for Ressource Allocation: Research Assessment Exercises in the United Kingdom Universities", R&D Management, 27, 1997, S. 281-289.

Cohen, W.M., Nelson, R.R, Walsh, J.P., "Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D",Management Science 48, 2002, S. 1-23.

Crespi, G., The UK Knowledge Production Function, mimeo, SPRU, University of Sussex, Brighton, 2005.

Crespi, G., Geuna, A. (2004a), The Productivity of Science: A cross Country Analysis, mimeo, SPRU, University of Sussex, Brighton, 2004.

Crespi, G., Geuna, A. (2004b), Modelling and Measuring Scientific Production: Results for a Panel of OECD Countries, mimeo, SPRU, University of Sussex, Brighton, 2004.

Dachs, B., Diwisch, S., Kubeczko, K., Leitner, K.—H., Schartinger, D., Weber, M., Gassler, H., Polt, W., Schibany, A., Streicher, G., Zukunftspotentiale der österreichischen Forschung, Studie im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung, 2003.

Dosi, G., Llerena, P., Labini, M.S., Science-Technology-Industry Links and the "European Paradox": Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe, LEM Working Paper 3005/02, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, 2005.

European Commission, Mobilising the brainpower of Europe: Enabling Universities to make their full contribution to the Lisbon strategy, COM, 2005, 152 final.

European Commission (2006a), Delivering on the Modernisation agenda for universities: Education, Research and Innovation, COM, 2006, 208 final.

European Commission (2006b), Impact assessment, Commission Working Document Accompanying the Proposal of the European Parliament and of the council on the Europen Institute of Technology, SEC, 2006, 1313/2.

European Commission (2006c), Putting Knowledge into Practice: A broad based innovation strategy for the EU COM, 2006, 502 final.

Falk, M., Unterlass, F. Teilstudie 1 zum WIFO-Weißbuch: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum, WIFO, Wien, 2006.

Frenken, K., "A new indicator of European integration and an application to collaboration in scientific research", Economic Systems Research 14, 2002, S. 345-361.

Frenken, K., Hölzl, W., de Vor, F., "The citation impact of research collaborations: the case of European biotechnology and applied biotechnology (1988-2002)", Journal of Engineering and Technology Management, 22, 2005, S. 9–30.

Garfield, E., Welljarns-Dorof, A., "Citation Data: Their use as quantitative Indicators for Science and Technology Evaluation and Policy Making", Science and Public Policy 19, 1992, S. 1-7.

Geuna, A., The Economics of Knowledge Production: Funding and the Structure of University Research, Edward Elgar, Cheltenham, 1997.

Geuna, A., Martin, B.R., "University Research Evaluation and Funding: An International Comparison", Minerva, 41, 2003, S. 277-304.

Geuna, A., Nesta, L., "University Patenting and its Effects on Academic Research", Research Policy, 35, 2006, S. 790-807.

Guellec, D., Van Pottelsberghe De La Potterie, B., "From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?" Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2004, 66, S. 353-378.

Guger, A., Verteilungswirkungen der gebührenfreien Hochschulbildung in Österreich, Studie im Auftrag des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, WIFO, Wien, 1994.

Gulbrandsen, M., Smeby, J., "Industry Funding and University Professors Research Performance", Research Policy, 34, 2005, S. 932-950.

HEFCE, Higher education in the United Kingdom, HEFCE, London, 2005/10.

HEFCE, Funding higher education in England, How HEFCE allocates its funds, London, 2006/17.

Hölzl, W. ,Cohesion and Excellence: Two ways to a better Europe?, TIP Studie, WIFO, Wien, April 2006.

Horstkotte, H., Leffers, J., Was von der Elite übrig blieb, Onlinespiegel, 23.1.2006.

Institute of Higher Education, Shanghai Jiao Tong University, Academic Ranking of Word Universities 2006, Shanghai Jiao Tong University, 2006.

Jacobs, B., van der Ploeg, F., "Guide to Reform of Higher Education: A European Perspective", Economic Policy, 47, 2006, S. 537-585.

Katz, J.S., "Geographical proximity and scientific collaboration", Scientometrics, 31, 1994, S. 31-43.

Katz, J.S., Martin, B.R., "What is research collaboration?" Research Policy, 26, 1997, S. 1-18.

King, D.A., "The scientific impact of Nationas", Nature, 430, 2004, S. 311-316.

Krueger, D., Kumar, K., "US-Europe Differences in Technology-Driven Growth: Quantifying the Role of Education", Journal of Monetary Economics, 51, 2004, S. 161-190.

League of European Research Universities, Purpose, structure and functions of a European Institute of Technology, Leuven, 2006.

Leo, H., Falk, R., Friesenbichler, K., Hölzl, W., Teilstudie 8 zum WIFO-Weißbuch: Forschung und Entwicklung als Motor des Wachstums, WIFO, Wien, 2006.

Leitner, K.-H., Hölzl, W., Nones, B., Finanzierungsstruktur von Universitäten: Internationale Erfahrungen, mimeo, TIP-Studie im Auftrag des BMVIT, BMBWK, BMWA, 2006 (Voraussichtlicher Abschluss Jänner 2007).

Lohmann, S., The Perfect Form Coming Undone: In defence of the University bundle, mimeo, Department of Political Science, University of California, Los Angeles, January 2006.

Lombardi, J.V., Capaldi, E.B., Mirka, D.S., Abbey, C.W., The Top American Research Universities, TheCenter Report 2005, TheCenter, University of Florida, Gainsville, 2005.

Lombardi, J.V., Craig, D., Capaldi, E.B., Gater, D.S., The myth of number one: Indicators of Research University Performance, TheCenter, University of Florida, Gainsville, 2000.

Mansfield, E., Lee, J.Y., "The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support", Research Policy, 25, 1996, S. 1047–1058.

May, R.M., "The Scientific Wealth of Nations", Science, 275, 1997, S. 793-796.

Mowery, D., Sampat, B., "Universities and Innovation" in Fagerberg et al. (Hrsg.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Münch, R., Exzellenz ohne Legitimität, Tagesspiegel, 6.11.2006.

National Science Board (NSB), Science and Engineering Indicators 2006, NSF, Arlington, VA., 2006.

OECD, Education at a Glance, OECD, Paris, 2006.

OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI), OECD, Paris, 2005.

Pavitt, K., "Public Policies to Support Basic Research: What Can the Rest of the World Learn from US Theory and Practice? (And What Should they not Learn)", Industrial and Corporate Change, 10, 2001, S. 761-779.

Payne, A., Siow, A. Does Federal Research Funding Increase University Research Output? Advances in Economic Analysis & Policy, 3, 2003.

Pechar, H. "Vom Vertrauensvorschuss zur Rechenschaftspflicht. Der Paradigmenwechsel in der britischen Hochschul- und Forschungspolitik seit 1980", Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaften, 2006/1, S. 57-73.

Podlubny, I., A Note on Comparison of Scientific Impact expressed by the number of Citations in different fields of science, mimeo, University of Kosice, 2004.

Salter, A., Martin, B., "The economic benefits of publicly funded basic research: A Critical Review", Research Policy, 30, 2001, S. 509-532.

Sapir, A., Aghion, P. Bertola, G., Hellwig, M., Pisani-Ferry, J., Rosati, D., Viñals, J., Wallace, H., An Agenda for a Growing Europe Making the EU Economic System Deliver, Report of an Independent High-Level Study Group established on the initiative of the President of the European Commission, 2003.

Schmoll, H., Die Kür der Spitzenhochschulen, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22. August 2006.

Sharp, M., "Competitiveness and cohesion – are the two compatible?" Research Policy 27, 1998, S. 569-588.

Stiles, D. R., "Higher Education Funding Patterns since 1990: A new Perspective", Public Money and Management, 20, 2000, S. 51- 57.

Strathern, M., "Improving Ratings: Audit in the Britisch University System", European Review, 5, 1997, S. 305-321.

Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C., "Growth, distance to frontier and composition of human capital", Journal of Economic Growth, Vol. 11, No. 2, 2006, S. 97-127.

Van Looy, B., Ranga, L. M., Callaert, J., Debackere, K., Zimmermann, E., "Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew effect?" *Research Policy*, 33, 2004, S. 425 - 441.

Volkswagen Stiftung, Eckpunkte eines zukunftsfähigen deutschen Wissenschaftssystems – Zwölf Empfehlungen, Volkswagen Stiftung , Hannover, 2005.

Weiler, H. N., Das Märchen von den Elite-Universitäten in Deutschland, Märkische Oderzeitung, Samstag, 10. Januar 2004.

Weiler, H. N., Exzellenzinitiative, Förderlinien, Vollkostenfinanzierung: Neues Vokabular oder neue Forschungsförderung in Deutschland?, Vortrag an der Jahrestagung der German Scholars Organization (GSO) in San Francisco, März, 2006.

Appendix

Länderrankings nach dem Index der relativen Prominenz wissenschaftlicher Literatur nach ausgewählten Wissenschaftsdisziplinen, 1995 und 2003.

	Klinische Medizin	1995	2003
1	USA	0,990	1,001
2	Schweiz	0,955	0,954
3	Kanada	0,834	0,949
4	Niederlande	0,841	0,917
5	Finnland	0,756	0,861
6	Dänemark	0,708	0,834
7	Großbritannien	0,796	0,827
8	Belgien	0,838	0,820
9	Schweden	0,778	0,810
10	Irland	0,710	0,800
11	***Österreich***	***0,683***	***0,772***
12	Norwegen	0,626	0,752
13	Hongkong	0,524	0,751
14	Italien	0,640	0,746
15	Frankreich	0,688	0,734

	Biomedizinische Forschung	1995	2003
1	Schweiz	1,165	1,154
2	USA	1,140	1,122
3	Großbritannien	0,857	0,927
4	Israel	0,824	0,859
5	***Österreich***	***0,848***	***0,858***
6	Deutschland	0,784	0,849
7	Niederlande	0,721	0,832
8	Kanada	0,712	0,789
9	Dänemark	0,620	0,770
10	Belgien	0,669	0,732
11	Frankreich	0,692	0,731
12	EU 15	0,661	0,727
13	Schweden	0,702	0,727
14	Finnland	0,652	0,723
15	Singapur	0,576	0,716

	Biologie	1995	2003
1	Schweiz	1,025	1,264
2	Niederlande	0,942	1,077
3	Schweden	0,942	1,032
4	Großbritannien	0,833	1,024
5	Dänemark	0,871	0,859
6	Hongkong	na	0,841
7	Israel	0,713	0,837
8	Frankreich	0,672	0,836
9	USA	0,807	0,821
10	Belgien	0,788	0,815
11	***Österreich***	***0,654***	***0,814***
12	Deutschland	0,714	0,810
13	Finnland	0,681	0,810
14	Norwegen	0,740	0,788
15	Estland	na	0,777

	Chemie	1995	2003
1	Hongkong	0,722	1,266
2	Niederlande	1,017	1,193
3	Schweiz	1,104	1,128
4	Dänemark	1,050	1,127
5	USA	1,121	1,114
6	Israel	0,950	1,045
7	Schweden	1,222	1,011
8	Kanada	0,991	1,004
9	Irland	0,819	0,996
10	Großbritannien	0,843	0,943
11	Belgien	0,744	0,870
12	Deutschland	0,723	0,846
13	***Österreich***	***0,685***	***0,811***
14	Frankreich	0,678	0,791
15	Australien	0,803	0,785

	Physik	1995	2003
1	Schweiz	1,338	1,304
2	Dänemark	1,232	1,264
3	USA	1,138	1,097
4	Niederlande	1,060	1,055
5	***Österreich***	***0,852***	***1,037***
6	Hongkong	0,439	1,015
7	Neuseeland	0,863	0,979
8	Deutschland	0,950	0,950
9	Israel	0,884	0,877
10	Großbritannien	0,819	0,871
11	Schweden	0,834	0,870
12	Irland	0,823	0,861
13	Belgien	0,763	0,830
14	Frankreich	0,795	0,809
15	EU 15	0,778	0,794

	Geowissenschaften	1995	2003
1	Niederlande	0,803	1,000
2	USA	0,985	0,964
3	Chile	1,038	0,933
4	Schweiz	1,051	0,928
5	Deutschland	0,843	0,927
6	Dänemark	0,712	0,857
7	Großbritannien	0,808	0,842
8	Hongkong	0,301	0,827
9	Israel	0,534	0,794
10	Schweden	0,693	0,765
11	Frankreich	0,728	0,746
12	Italien	0,638	0,735
13	Belgien	0,664	0,725
14	EU 15	0,659	0,723
15	***Österreich***	***0,516***	***0,696***

	Technische Wissenschaften	1995	2003
1	Schweiz	1,013	1,196
2	Dänemark	1,253	1,010
3	Niederlande	0,872	0,969
4	Irland	0,652	0,918
5	USA	0,854	0,898
6	Deutschland	0,587	0,885
7	Hongkong	0,455	0,869
8	Schweden	0,853	0,791
9	***Österreich***	***0,638***	***0,755***
10	Neuseeland	0,494	0,751
11	Belgien	0,711	0,745
12	Australien	0,712	0,738
13	Norwegen	0,537	0,733
14	Tschechien	na	0,725
15	Frankreich	0,731	0,722

	Mathematik	1995	2003
1	Hongkong	0,772	1,666
2	Schweiz	1,022	1,035
3	Singapur	0,451	0,948
4	Finnland	0,802	0,931
5	Belgien	0,683	0,918
6	USA	0,874	0,907
7	Großbritannien	0,869	0,897
8	Dänemark	1,759	0,881
9	Schweden	0,773	0,871
10	Niederlande	0,804	0,861
11	Deutschland	0,602	0,797
12	Israel	0,659	0,750
13	Portugal	0,310	0,747
14	Australien	0,626	0,728
15	***Österreich***	***0,499***	***0,706***

	Sozialwissenschaften	1995	2003
1	Schweiz	0,544	0,955
2	Schweden	0,791	0,903
3	Singapur	0,373	0,842
4	USA	0,837	0,812
5	Dänemark	0,917	0,767
6	Hongkong	0,364	0,709
7	Großbritannien	0,534	0,697
8	Chile	na	0,683
9	Neuseeland	0,639	0,672
10	Belgien	0,476	0,667
11	Niederlande	0,495	0,662
12	Finnland	0,587	0,659
13	Italien	0,490	0,641
14	Spain	0,546	0,625
15	Irland	0,458	0,622
28	***Österreich***	***0,372***	***0,485***

	Psychologie	1995	2003
1	Kanada	0,830	0,847
2	Großbritannien	0,728	0,819
3	USA	0,747	0,773
4	Niederlande	0,727	0,752
5	Belgien	0,520	0,732
6	Ungarn	0,470	0,705
7	Italien	0,591	0,694
8	Schweden	0,691	0,694
9	Israel	0,515	0,676
10	Finnland	0,621	0,670
11	Neuseeland	0,607	0,647
12	Australien	0,591	0,645
13	Schweiz	0,637	0,643
14	Frankreich	0,478	0,638
15	South Korea	na	0,634
21	***Österreich***	***0,644***	***0,554***

Q: *NSB* (2006).