

Innovation und Hochschulbildung

Chancen und Herausforderungen einer technisch-naturwissenschaftlichen Qualifizierungsoffensive für Österreich

Studie im Auftrag von IV, WKÖ, ÖGB, AK
sowie des BMBWK und des BMWA

Teilstudie:
Innovationsindikatoren
Mündliche Unternehmens- und ExpertInnenbefragung und
geschlechtsspezifische Analyse von Hochschuldaten

Christian Gary
Norbert Lachmayr
Peter Schlögl
Regine Wieser

Wien, Juli 2003

Inhalt

1.0	Überblick über die europäische Innovationsleistung.....	4
1.1	Zusammenfassung der 17 Indikatoren im „vorläufigen europäischen Innovationsindex“	6
1.2	Erkenntnisse des Innovationsanzeigers 2002 für Österreich – Momentaufnahme.....	9
1.2.1	Kategorie „Innovationsfinanzierung, -output, -märkte“	10
1.2.2	Kategorie „Übertragung und Anwendung von Wissen“	14
1.2.3	Kategorie „Schaffung von Wissen“	16
1.2.4	Kategorie „Humanressourcen“	19
1.2.5	Trends	24
2.0	Mündliche Befragung von VertreterInnen F&E-intensiver Unternehmen und ExpertInnen, Ergebnisse	30
2.1	Ausgangspunkt für die Befragung, Methodik und Sample	30
2.1.1	Methodik.....	32
2.1.2	Befragte ExpertInnen.....	32
2.1.3	Befragte Unternehmen.....	33
2.2	Zusammenfassung zentraler Ergebnisse.....	38
2.3	Ergebnisse im Detail.....	46
2.3.1	Verständnis von Innovation, Begrifflichkeiten	46
2.3.2	Innovationsraum Österreich	48
2.3.2.1	Innovationsträger	48
	Exkurs: Zum Forschungsverständnis der befragten Unternehmen.....	52
2.3.2.2	Innovationsfelder	54
2.3.2.3	Defizitbereiche.....	59
	Wirtschaftsstruktur	60
	Forschungsförderung	62
2.3.3	Forschungskooperationen.....	74
2.3.3.1	Allgemeines	74
2.3.3.2	Wirtschaftskooperationen.....	81
2.3.3.2	Kooperation Wissenschaft – Wirtschaft	83
	Voraussetzungen.....	86

Anbahnung	90
Problembereiche	93
Wissenstransfer.....	98
Beschäftigungseffekte von Kooperationen.....	107
2.3.4 Beschäftigung und Qualifizierung.....	111
2.3.4.1 Quantitative Aspekte	112
2.3.4.2 Qualitative Aspekte	116
2.3.4.3 Universitäten und Fachhochschulen als Ausbildungseinrichtungen	123
Anhang I: Geschlechtsspezifische Aspekte bei den Studierenden unter besonderer Berücksichtigung des europäischen Indikators für die Studienbereiche „Mathematik, Naturwissenschaft und Technik“	128
Anhang IIa: Innovationsanzeiger 2002 – einzelne Indikatorenwerte	139
Anhang IIb: Innovationsanzeiger 2002 – Trendwerte	140
Anhang III: Befragte ExpertInnen.....	141
Anhang IV: Befragte Unternehmen.....	143

1.0 Überblick über die europäische Innovationsleistung¹

Seit dem Jahr 2000 veröffentlicht die Europäische Kommission den Europäischen Innovationsanzeiger (EIS – European Innovation Scoreboard), welcher die Stärken und Schwächen hinsichtlich Innovationen im Hochtechnologiebereich einzelner Länder darstellt. Seit 2002 können die EU-Mitgliedsstaaten sowie USA und Japan erstmals mit den Kandidatenländern und den assoziierten Ländern verglichen werden. Die Darstellungen basieren auf den Erkenntnissen des Innovationsanzeigers und lassen mithin bestimmte länderspezifische Stärken und Schwachpunkte unberücksichtigt, die aufgrund von Verzögerungen bei der Datenerhebung für einige Innovationsaktivitäten noch nicht in den Statistiken aufscheinen. Auch sind manche Daten der einzelnen Länder nicht hundertprozentig miteinander vergleichbar.

Auf das Abschneiden einzelner EU-Mitgliedsstaaten wird an dieser Stelle nur mit einem Hinweis auf das Arbeitsdokument der Kommissionsstellen „Innovationsanzeiger 2002“ verwiesen. Dort erfolgt eine vertiefende Darstellung der 17 Indikatoren im Vergleich mit den anderen untersuchten Ländern inklusive Definition, Kurzinterpretation, Trends, Vor- und Nachteile des jeweiligen Indikators.²

Grundsätzlich wird auf den aktuellsten Innovationsanzeiger des Jahres 2002 zurückgegriffen, jedoch muss aufgrund von Verzögerungen bei der Innovationserhebung in der Gemeinschaft für einige Fragestellungen auf das Jahr 2001 zurückgegriffen werden. Der Innovationsanzeiger enthält sowohl traditionelle Indikatoren auf der Grundlage von F&E- und Patentstatistiken als auch Indikatoren, die aus neuen Erhebungen abgeleitet wurden. Die Indikatoren des Anzeigers lassen sich in vier Kategorien unterteilen:

¹ Dieses Kapitel ist eine Zusammenfassung des Innovationsanzeigers 2001 (Arbeitsdokument der Kommissionsdienststellen vom 14.9.2001, SEK(2001) 1414) bzw. des Innovationsanzeigers 2002 (Arbeitspapier der Bediensteten der Kommission vom 9.12.2002, SEK(2002) 1349)

² Dieser Volltext findet sich im Internet unter http://trendchart.cordis.lu/Reports/Documents/SEC_2002_1349_DE.pdf. Eine webbasierte Darstellung länderspezifischer Ergebnisse findet sich unter <http://trendchart.cordis.lu/Scoreboard/scoreboard.htm>.

Humanressourcen

- Anteil an HochschulabsolventInnen naturwissenschaftlicher und technologischer Studiengänge in der Alterklasse 20-29 Jahre
- Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss im erwerbstätigem Alter
- Teilnahme an lebenslangem Lernen
- Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe mit mittlerem/hohem Technologieniveau
- Beschäftigung in Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau

Schaffung von Wissen

- Öffentliche Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen
- Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Wirtschaft
- Hochtechnologie-Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA) bzw. Hochtechnologie-Patentanmeldungen bei der Patent- und Warenzeichenbehörde der USA (USPTO)

Übertragung und Anwendung von neuem Wissen

- KMU mit innerbetrieblicher Innovation
- KMU mit kooperativer Innovation
- Innovationsaufwendungen

Innovationsfinanzierung, -output und -märkte

- Risikokapitalinvestitionen im Hochtechnologiebereich
- Auf Aktienmärkten beschafftes Kapital
- Marktneuheiten
- Privater Internetzugang
- Anteil der IKT-Märkte (Informations- und Kommunikationstechnologie)
- Anteil der Wertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in Sektoren mit hohem Technologieniveau

1.1 Zusammenfassung der 17 Indikatoren im „vorläufigen europäischen Innovationsindex“

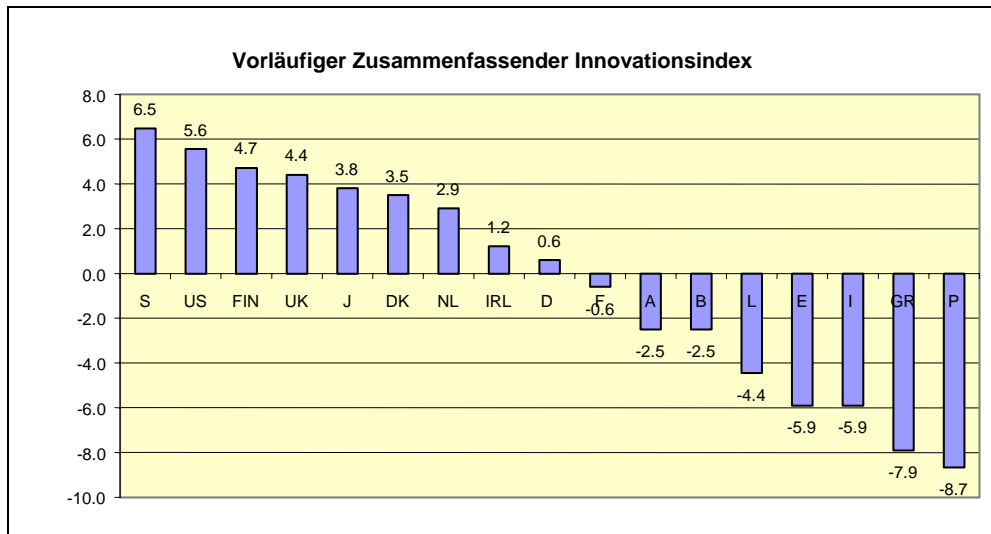
Um einen Überblick über die Situation der Innovationen in Österreich im Vergleich zur EU zu erhalten, wird in einem ersten Schritt der „zusammenfassende Innovationsindex“ vorgestellt. Dieser beruht auf die Erhebungen des Jahres 2001, da einige Indikatoren für das Jahr 2002 zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht vorlagen. Anschließend werden die einzelnen Variablen für Österreich als Momentaufnahme und im Trend jeweils bezogen auf den aktuellsten Datenstand des Jahres 2002 beschrieben.

Eine Momentaufnahme der Innovationsleistung des Jahres 2001 zeigt der „Zusammenfassende Innovationsindex“ für alle Länder. Dieser Innovationsindex entspricht der Zahl von Indikatoren, die mehr als 20 % über dem EU-Durchschnitt liegen, abzüglich der Anzahl von Indikatoren, die mehr als 20 % unter dem Durchschnitt liegen. Der Zusammenfassende Innovationsindex ist in Bezug auf Abweichungen bei der Zahl der für jedes einzelne Land verfügbaren Indikatoren bereinigt. Der Index kann zwischen + 10 (alle Indikatoren über dem Durchschnitt) und – 10 (alle Indikatoren unter dem Durchschnitt) liegen. Ein Null-Index bedeutet, dass kein wesentlicher Unterschied zum EU-Durchschnitt besteht. Darüber hinaus ist der „Zusammenfassende Innovationsindex“ zwischen den einzelnen Ländern aufgrund von fehlenden Indikatoren bei sieben Ländern³ nicht hundertprozentig vergleichbar.

Schweden und Finnland schneiden bei dieser Darstellung am besten innerhalb der europäischen Mitgliedsstaaten ab. Österreich liegt gemeinsam mit Belgien an neunter Position von 15 EU-Mitgliedsstaaten und kann damit nur einen unterdurchschnittlichen Wert erreichen.

³ Der zusammenfassende Innovationsindex beruht auf nur acht Indikatoren für Japan, je neun für die USA und Luxemburg, 14 für Griechenland, 15 für Portugal und 16 für Österreich und Belgien.

Abbildung 1: Vorläufiger „Zusammenfassender Innovationsindex“



Quelle: Innovationsanzeiger 2001

In der nachstehenden Tabelle werden für die einzelnen Indikatoren der EU-Durchschnitt, die drei führenden Länder der EU und die Ergebnisse der USA und Japans, sofern verfügbar, angegeben. Wie 2001 nehmen die kleineren europäischen Länder die führenden Positionen bei den 14 Indikatoren ein. Schweden erscheint elfmal (2001: 11), Finnland neunmal (2001: 7), die Niederlande fünfmal (2001: 6), Dänemark viermal (2001: 4) und Irland zweimal (2001: 2) unter den TOP-Ländern. Unter den größeren Volkswirtschaften der EU führt das Vereinigte Königreich mit vier Spitzenpositionen (2001: 5), gefolgt von Deutschland mit drei (2001: 3). Frankreich erscheint nur einmal, Italien überhaupt nicht. Diese Ergebnisse bestätigen die Hauptkenntnisse aus dem Anzeiger 2001: die Innovationsführer konzentrieren sich in den nordischen Ländern und den Niederlanden, wohingegen die größeren Volkswirtschaften mit Ausnahme des Vereinigten Königreichs lediglich durchschnittliche oder gar rückläufige Leistungen aufweisen.

Österreich konnte sich nur ein einziges Mal unter den Top 3 Nationen etablieren (KMU mit innerbetrieblicher Innovation) – zudem ein Indikator mit relativ niedriger Abweichung zwischen den Mitgliedstaaten mit veraltetem Datenmaterial (vor 1996). Daher werden diese Indikatoren hier nicht angeführt (siehe Anhang Ia).

Tabelle 1: Innovationsführer nach Indikatoren

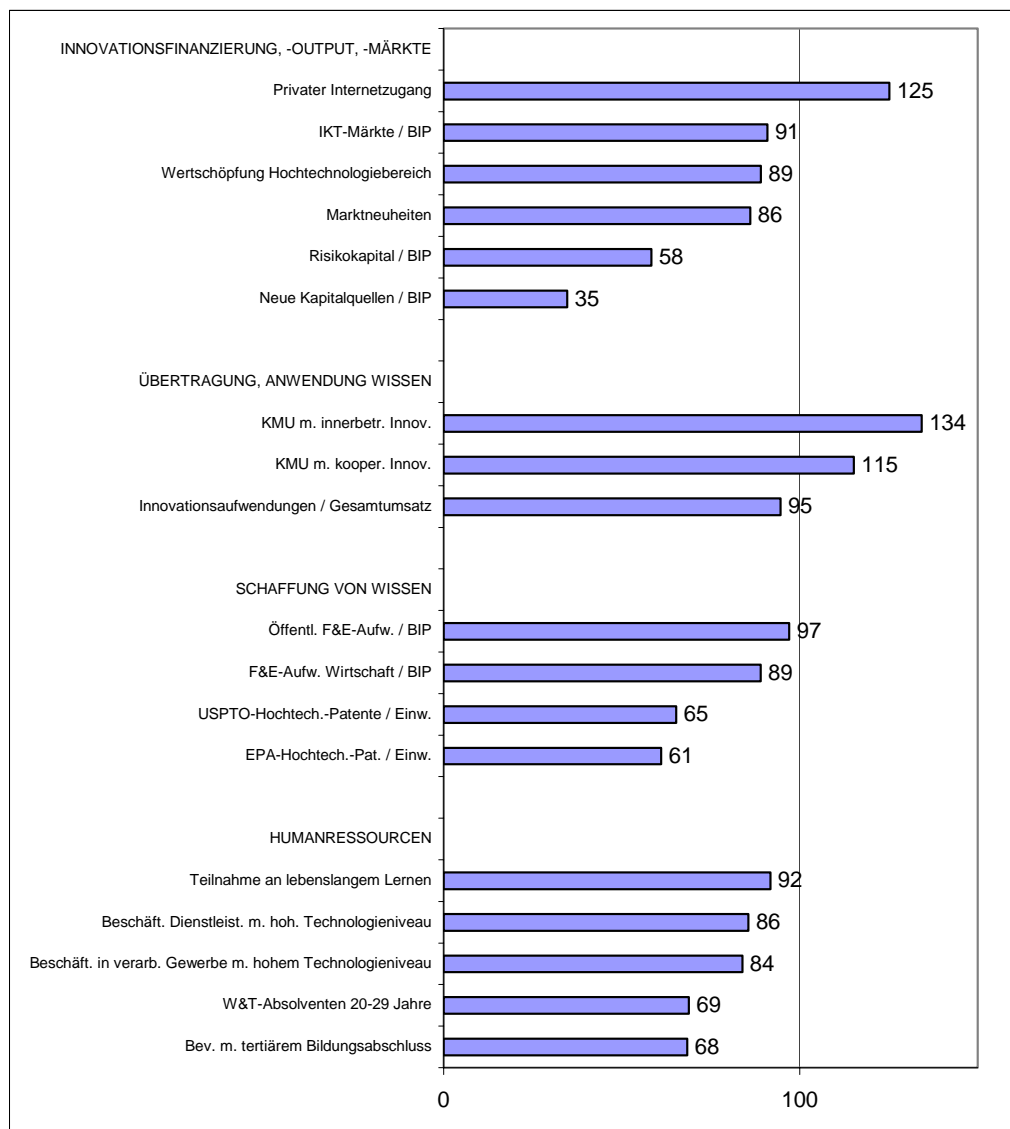
Indikator	EU-15	Österreich	führende Länder EU			USA	JP
W&T-Absolventen / Altersklasse 20 – 29 Jahre	10,3	7,1	23,2 (IRL)	18,7 (F)	17,8 (FIN)	10,2	12,5
Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	21,22	14,52	32,5 (FIN)	29,7 (S)	28,6 (UK)	36,5	29,9
Teilnahme an lebenslangem Lernen	8,5	7,8	21,7 (UK)	21,6 (S)	20,8 (DK)	-	-
Beschäftigung in Verarbeitendem Gewerbe mit mittlerem/hohem Technologieniveau	7,57	6,48	11,2 (D)	7,9 (S)	7,4 (FIN)	-	-
Beschäftigung in Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau	3,61	3,03	5,1 (S)	4,9 (DK)	4,8 (UK)	-	-
Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	0,67	0,65	0,98 (FIN)	0,94 (S)	0,88 (NL)	0,66	0,87
F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	1,28	1,14	2,84 (S)	2,68 (FIN)	1,80 (D)	2,04	2,11
Hochtechnologie-Patente beim EPA / Einwohner	27,8	17,0	137,6 (FIN)	95,1 (S)	57,9 (NL)	49,5	36,6
Hochtechnologie-Patente beim USPTO / Einwohner	12,4	8,1	47,3 (S)	41,6 (FIN)	22,7 (DK)	91,9	80,0
Risikokapital im Hochtechnologiebereich / BIP	0,24	0,14	0,57 (FIN)	0,46 (DK)	0,44 (B)	-	-
Neue Kapitalquellen / BIP	1,73	0,60	10,8 (L)	7,9 (E)	6,0 (NL)	0,8	0,0
Privater Internetzugang	37,7	47,2	63,8 (NL)	60,7 (S)	58,6 (DK)	46,7	34,0
IKT-Aufwendungen / BIP	6,93	6,30	9,85 (S)	8,62 (UK)	8,30 (NL)	8,22	8,98
Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes mit hohem Technologieniveau	10,1	9,0	25,4 (IRL)	19,3 (FIN)	15,3 (S)	25,8	13,8

Quelle: Innovationsanzeiger 2002

1.2 Erkenntnisse des Innovationsanzeigers 2002 für Österreich – Momentaufnahme

Die verfeinerte Analyse der Ausprägung der einzelnen 17 Indikatoren zeigt, dass Österreich bei 3 Indikatoren über, bei den restlichen 14 Indikatoren aber unter dem EU-Durchschnitt liegt. In nachstehender Abbildung ist der EU-Durchschnitt als Index mit dem Wert 100 dargestellt.

Abbildung 2: Ergebnisse Österreichs für die 17 Innovationsindikatoren

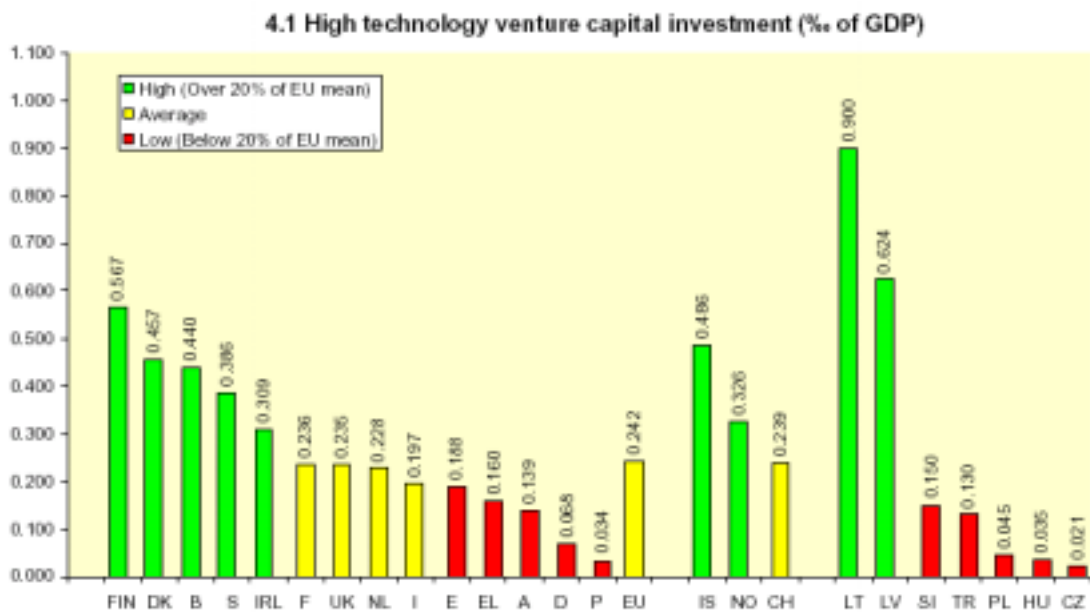


Quelle: Innovationsanzeiger 2002

1.2.1 Kategorie „Innovationsfinanzierung, -output, -märkte“

Die Kategorie „Innovationsfinanzierung, -output und -märkte“ des Jahres 2002 zeigt für Österreich zwei der fünf Indikatoren als relevante Schwachpunkte: neue Kapitalquellen und Risikokapital im Verhältnis zum BIP.

Abbildung 3: Risikokapitalinvestitionen im Hochtechnologiebereich (in % des BIP)



Sources: European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA); GSO survey for HU, LT, LV and TR; years used: 2001 for all countries, except 2000 for D, and 1999 for CZ, PL and SI.

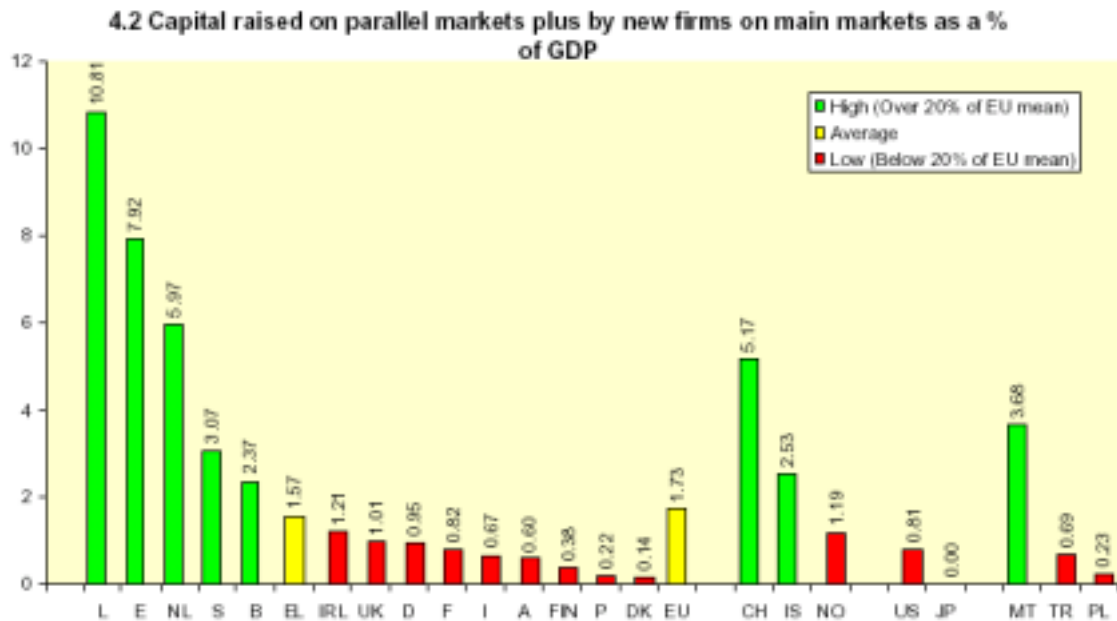
Quelle: Innovationsanzeiger 2002. Erhebungsjahr generell 2001 außer 2000 DT, 1999 CZ, PL, SI. Daten von EVCA (European Private Equity & Venure Capital Association) bzw. GSO Erhebung für HU, LT, LV und TR..

Der Indikator „Risikokapitalinvestitionen im Hochtechnologiebereich“ misst den Anteil des Risikokapitals am nationalen BIP in Hochtechnologiefirmen, die in folgenden Sektoren tätig sind: Gebiete, die mit EDV zu tun haben, Elektronik, Biotechnologie, Medizin/Gesundheit, industrielle Automation und Finanzdienstleistungen. Das Risikokapital ist die Summe des Beteiligungskapitals für Unternehmen in der Anlaufphase (Finanzierung der Vorbereitungsphase und Finanzierung der Anlaufphase) plus Expansionsfinanzierung. Die entsprechend definierten Risikokapitalinvestitionen sind am höchsten im Vergleich zum BIP in Finnland, Dänemark, Belgien, Schweden und Irland. In Österreich, Deutschland und Portugal sind die Risikokapitalinvestitionen aus dem Jahr 2001 niedrig. Österreich verwendet 0,139% des BIP als Risikokapital und

liegt demnach an drittletzter Position innerhalb der EU15. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass es eine Vielzahl alternativer Methoden für die Finanzierung neuer technologiebasierter Start-ups gibt, die nicht in diesem Indikator berücksichtigt sind (z.B.: Risikokapital aus dem Ausland).

Der Indikator „auf nationalen Aktienmärkten beschafftes Kapital“ entspricht dem Betrag an neuem Kapital, das von inländischen Unternehmen auf nationalen Aktienmärkten als Prozentsatz des BIP beschafft wird. Investmentfonds sind in diesem Indikator nicht berücksichtigt. Um den Indikator auf neue innovative Firmen auszurichten, ist darüber hinaus auch das von bestehenden Unternehmen an den wichtigsten Börsen beschaffte Kapital nicht berücksichtigt. Drei Arten von neuem Kapital sind berücksichtigt: 1) von neu an den wichtigsten Börsen zugelassenen Firmen beschafftes Kapital, 2) von bereits börsennotierten Firmen auf Parallelmärkten beschafftes Kapital, und 3) von neu zugelassenen Firmen auf Parallelmärkten beschafftes Kapital. Insbesondere für schnell wachsende Unternehmen in Sektoren mit hohem Technologieniveau stellt neues Kapital eine der wichtigsten Investitionsquellen dar. Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Innovationsindikatoren erzielen Dänemark und Finnland sehr niedrige Investitionen (Dies könnte zum Teil auf Fähigkeiten zurückzuführen sein, Kapital auf ausländischen Märkten zu beschaffen). Österreich liegt mit 0,6% unter den letzten vier der erfassten Mitgliedsstaaten (Index 35).

Abbildung 4: Auf Aktienmärkten beschafftes Kapital (in % des BIP)



Source: World Federation of Stock Exchanges (FIBV); years used: average of 2000 and 2001 for all countries, except average of 1999 and 2000 for PL.

Quelle: Innovationsanzeiger 2002. Daten vom Internationalen Verband der Wertpapierbörsen (FIBV) für Durchschnitt 2000/2001 bzw. 1999/2000 für PL.

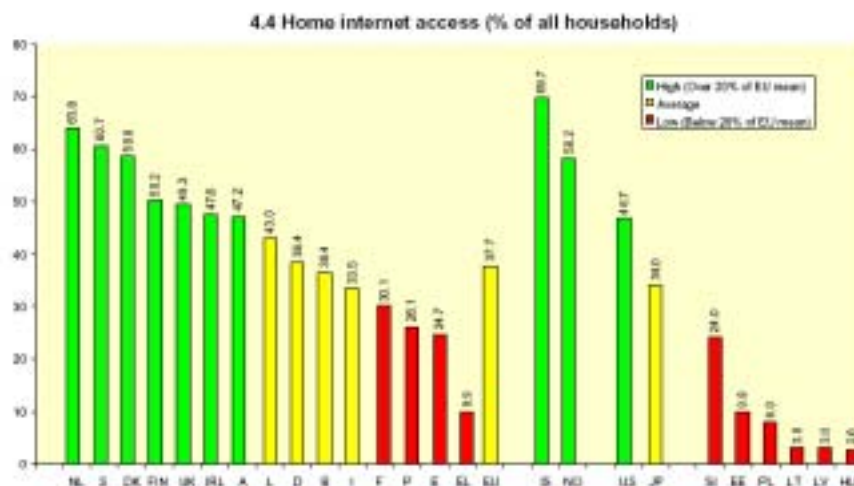
Der Indikator „Anteil der IKT-Märkte“ misst die Gesamtaufwendungen für Informations- und Kommunikationstechnologie (Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte, Kommunikations- und Telekommunikationsgeräte sowie Software und Telekomdienste) als Prozentsatz des BIP. Dieser Indikator weist eine geringe Spannweite der Abweichungen innerhalb der EU auf, sieben Länder (darunter auch Österreich) liegen nahe dem EU-Durchschnitt. Überdurchschnittliche Anteile weisen Schweden, die Niederlande und das Vereinigte Königreich auf.

Der Indikator „Marktneuheiten“ entspricht dem Anteil des Umsatzes, den Firmen mit mehr als 20 Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe mit Innovationen, im Jahre 1996 (bzw. 1998) erzielt haben. Zu diesen Innovationen gehören nur Produkte, die sowohl für die Firma als auch für den Markt des Unternehmens Neuheiten darstellen. Mit Ausnahme von Italien liegt der Umsatzanteil für Marktneuheiten in einem schmalen Bereich von 2,6 % für Belgien bis 9,8 % für Spanien. Österreich weist mit 5,6% Anteil eine leicht unterdurchschnittliche Ausprägung auf (Index 86).

In der aus österreichischer Sicht ausbaufähigen Kategorie „Innovationsfinanzierung, -output, -märkte“ befindet sich mit dem Indikator „privater Internetzugang“ der für

Österreich am stärksten ausgeprägte Indikator im Vergleich zum EU-Durchschnitt: 47% der österreichischen StaatsbürgerInnen ab 15 Jahre verfügen demnach über einen Internetzugang in ihrem Haushalt (Der Indikator sagt jedoch nichts über die tatsächliche Nutzung aus). Dennoch kann im absoluten europäischen Vergleich nur die siebente Position hinter den nordischen Staaten, England und Irland erreicht werden. Die positive Entwicklung bei privaten Internetanschlüssen in sechs Ländern (A, E, F, IRL, I, P) bewirkt zudem, dass die Abstände zu den in diesem Bereich führenden (und damit gesättigten) Nationen geringer werden.

Abbildung 5: Privater Internetzugang (in % aller Haushalte)



Sources: EUROSTAT/Eurobarometer; GSO survey for EE, HU and LV; years used: 2001 for all countries, except 2000 for JP, HU and LV.

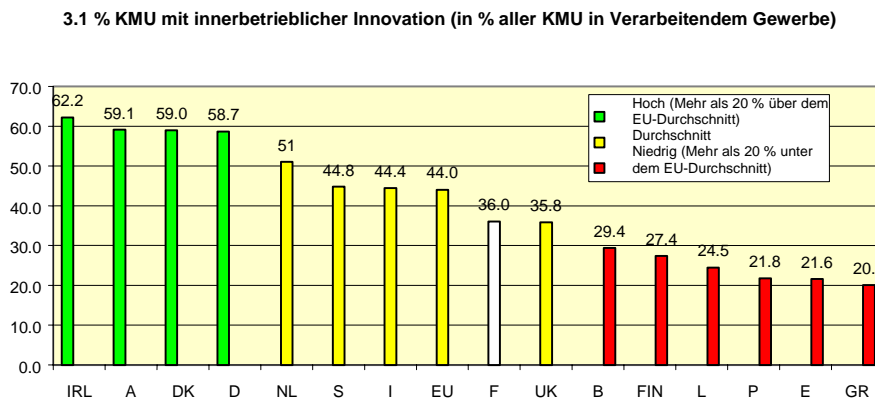
Quelle: Innovationsanzeiger 2002. Daten von Eurobarometer 2001 bzw. GSO Erhebung für EE, HU und LV. Werte für JP, HU und LV von 2000.

1.2.2 Kategorie „Übertragung und Anwendung von Wissen“

Die Kategorie „Übertragung und Anwendung von Wissen“ stellt für Österreich den stärksten Bereich der Innovationsindikatoren dar: Von den drei Teil-Indikatoren sind zwei überdurchschnittlich und einer knapp unter dem EU-Durchschnitt lokalisiert. Hinsichtlich Übertragung und Wissen wird aufgrund nicht aktuell vorliegender europaweiter Statistiken alte Daten zurückgegriffen: Die Kategorie berücksichtigt den Anteil aller KMU im Verarbeitenden Gewerbe (einschließlich KMU ohne Innovationstätigkeit), die in den drei Jahren vor der Erhebung, d.h. vor 1996 (!) Kooperationsvereinbarungen betreffend Innovationsaktivitäten mit anderen unabhängigen Unternehmen oder Einrichtungen geschlossen hatten. (Dies reduziert die Validität der Ergebnisse speziell für einen schnelllebigen und hochtechnologischen Innovationsbereich.)

Der Indikator misst jedoch nicht den Umfang der Wissensübertragung an KMU. Die folgenden Indikatoren sind auf KMU beschränkt, da fast alle Großunternehmen Innovationen entwickeln und Länder, deren Industriestruktur von Großunternehmen geprägt ist, tendenziell bessere Ergebnisse erzielen würden. Darüber hinaus sind diese Indikatoren auf Firmen mit innerbetrieblicher Innovationstätigkeit beschränkt, die die Produkt- oder Prozessinnovationen entweder selbst oder in Zusammenarbeit mit anderen Firmen entwickeln. Innovationen wurden dabei auf ‚signifikante‘ technische Verbesserungen oder Fortschritte begrenzt.

Abbildung 6: KMU mit innerbetrieblicher Innovation (in % aller KMU in Verarbeitendem Gewerbe)



Quelle: Innovationsanzeiger 2001. Keine Daten für die USA und Japan. Ergebnisse von der Innovationserhebung in der Gemeinschaft 1996 mit Ausnahme von Daten aus nationalen Erhebungen von 1998 für die NL, GR und E. EU-Durchschnitt basiert auf der Innovationserhebung in der Gemeinschaft 1996.

Österreich weist einen überdurchschnittlichen Anteil von über 59% aller KMU mit innerbetrieblichen Innovationen auf und liegt hinter Irland an zweiter Position. Dieses Ergebnis (Index 134) steht im Gegensatz zu Österreichs niedrigen Ergebnissen bei anderen Innovationsindikatoren.

Beim Indikator „KMU in Verarbeitendem Gewerbe mit kooperativer Innovation“ nimmt Österreich mit 12,9% die 8. Position von den EU-Mitgliedstaaten ein. Der entsprechende Indexwert im Vergleich zum EU-Durchschnitt ergibt einen Wert von 115 und ist damit der dritthöchste Wert für einen österreichischen Indikator. Die skandinavischen Länder und Irland (alle vier Länder sind führend im IT-Bereich) weisen den höchsten Anteil an KMU mit kooperativer Innovation auf. Dieser Indikator ist eine Ersatzkennzahl für einen gewissen Wissenstransfer zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Firmen sowie zwischen verschiedenen Firmen. Der Indikator ist auf KMU beschränkt, da fast alle Großunternehmen an kooperativer Innovation beteiligt sind.

Durchschnittliche Werte zeigt der Indikator „Innovationsaufwendungen in % des Gesamtumsatzes des Verarbeitenden Gewerbes“ für Österreich: 3,5% des Gesamtumsatzes werden in Österreich für Innovationen verwendet, in der EU sind es 3,7%. Die Innovationsaufwendungen beinhalten sämtliche Innovationsaktivitäten: innerbetriebliche F&E, außeruniversitäre F&E, mit Produkt- und Prozessinnovation

verbundene Maschinen und Anlagen, Aufwendungen für die Akquisition von Patenten und Lizenzen, Industriedesign, Fortbildung und das Marketing für Innovationen. Die gesamten Innovationsaufwendungen aller Firmen in jedem einzelnen Land werden durch den Gesamtumsatz dividiert.

1.2.3 Kategorie „Schaffung von Wissen“

Der Indikator „Öffentliche F&E-Aufwendungen in % des BIP“ misst die öffentlichen F&E-Aufwendungen (aller Finanzierungsquellen) von Regierungsorganisationen und Hochschulen. Neben der Schaffung von grundlegendem und angewandtem Wissen in Universitäten und Hochschulen bietet die öffentlich finanzierte Forschung weitere Leistungen, die die Innovationstätigkeit der Privatwirtschaft direkt beeinflussen: qualifiziertes Forschungspersonal sowie neue Instrumente und Prototypen. Österreich liegt an 8 Position genau beim EU-Durchschnitt und wendet 0,65% des BIP für öffentliche F&E auf.

Ebenfalls im EU-Mittelfeld liegt Österreich bezogen auf die F&E Aufwendungen der Wirtschaft. 1,14% des BIP werden bei den privatwirtschaftlichen Aufwendungen für F&E (Verarbeitendes Gewerbe und Dienstleistungen) verwendet. Damit liegt Österreich mit einem Indexwert von 89 Punkten an 8. Position. Private F&E ist nicht mit öffentlicher F&E verbunden, da beide Bereiche erhebliche Unterschiede in ihrer Funktion aufweisen – private F&E ist im wesentlichen auf angewandte Forschung und Entwicklung konzentriert. Die gemeinsame Betrachtung der Ergebnisse beider F&E-Indikatoren zeigt, dass die EU als Ganzes im Vergleich mit den USA und Japan im Hinblick auf die öffentliche F&E äußerst positiv abschneidet, während sie bei privater F&E einen erheblichen Rückstand aufweist.

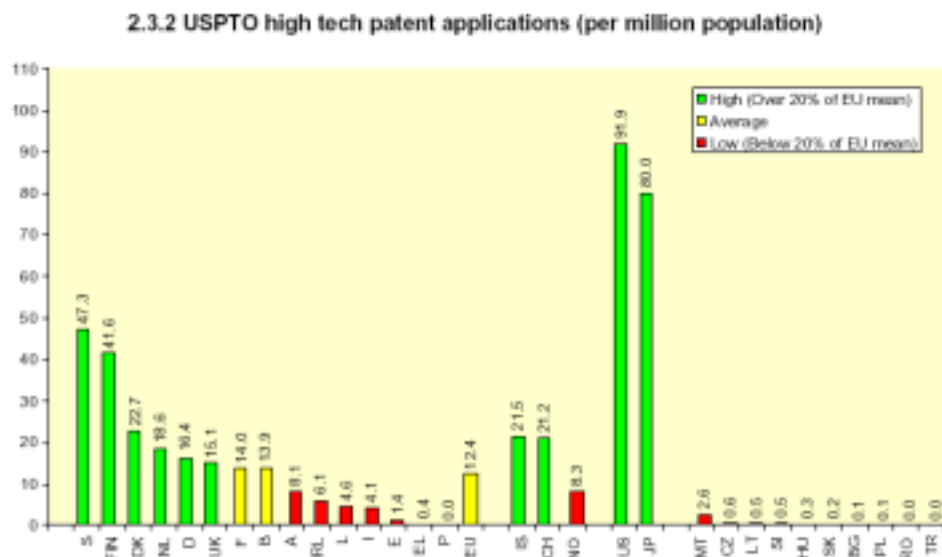
Die Verwendung von Patenten als Messgröße für die Innovation erweist sich trotz einiger Nachteile (Unterschiede beim Einsatz strategischer Patentierung oder erhebliche Unterschiede in der Wichtigkeit und wirtschaftlichen Nutzung der patentierten Innovationen) als zielführende Vergleichsmöglichkeit innerhalb der EU. Auf diesem Bereich werden für Österreich – nach den bereits besprochenen Schwächen bei

Risikokapital und der Erschließung neuer Kapitalquellen – die größten Defizite ausgemacht.

Ein Indikator entspricht der Zahl der Anmeldungen beim EPA in Patentkategorien mit hohem Technologieniveau pro Million Einwohner im Jahre 2000. Diese Patentkategorien umfassen Pharmazeutika, Biotechnologie, Informationstechnologie sowie Luft- und Raumfahrt. Finnland, Schweden, die Niederlande und Deutschland liegen mehr als 20 % über dem Durchschnitt. Österreich liegt mit durchschnittlichen 17 Patenten pro Million Einwohner im hinteren Drittel der EU-Mitgliedsländer (Index 61, Platz 11) während die Spitzenreiter Finnland 138 Patente und Schweden 95 Patente erreichen.

Ähnlich geringe Zahlen der Patentanmeldungen mit hohem Technologieniveau pro Million Einwohner im Jahre 1998 zeigen sich für Österreich bei der Patent- und Warenzeichenbehörde der USA. Wieder liegt Österreich unter dem EU-Durchschnitt, während Schweden und Finnland erneut die Spitzenreiter sind.

Abbildung 7: Hochtechnologie-Patentanmeldungen beim USPTO je Million Einwohner



Sources: USPTO; GSO survey for CH and MT; years used: 2000 for all countries, except 2001 for MT, 1999 for SK, 1998 for LT, 1997 for BG and TR, and 1995 for RO.

Quelle: Innovationsanzeiger 2002. USPTO; GSO Erhebung für CH, MT. Daten von 2000 bis auf MT (2001), SK (1999), LT (1998), BG und TR (1997) und RO (1995).

Exkurs: Patente und der Österreichische Forschungs- und Technologiebericht 2002

Auch der österreichische Forschungs- und Technologiebericht 2002 des Politberatungsprogramms TIP analysiert das Patentverhalten der österreichischen Unternehmen (vgl. S 53ff): Dabei wird gezeigt, dass die vorhandene sektorale Spezialisierung der österreichischen Wirtschaft auch Einfluss auf die Patentanmeldungen Österreichs hat („Verglichen mit dem Durchschnitt der EU-Länder fällt auf, dass die österreichische Wirtschaftsstruktur einen deutlich höheren Anteil arbeitsintensiver Produktionen aufweist. Dem steht ein geringerer Anteil technologiegestützter Industrien gegenüber“).

Verglichen mit den Daten des US-Patentamtes USPO sind österreichische Patentanmelder überproportional in Technologiefeldern wie Metallen, Textilien oder Maschinen- und Anlagenbau spezialisiert. Die größten Abstände zum USPO-Durchschnitt finden sich in der Zahl der Patentanmeldungen in den Bereichen Computer, Telekommunikation und Elektronik. Pharmazeutika und Biotechnologie sind die beiden einzigen Hochtechnologiebereiche, in denen die Patenthäufigkeit österreichischer Unternehmen etwa im Weltdurchschnitt liegt (vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2002, 55). Österreichische Patente erhalten beim „Current Impact Index“, der normalisierten Zahl der Zitationen, die ein Patent erhält, geringe Werte. Die AutorInnenen des Forschungs- und Technologieberichts 2002 interpretieren dieses Ergebnis dahingehend, dass die österreichischen Patentierungen technologisch nicht für andere Anwender interessant seien, dies könne entweder die Folge einer übermäßigen Spezialisierung, aber auch die Folge eines geringeren technologischen Niveaus sein.

Das ebenfalls im Forschungs- und Technologiebericht 2002 benützte „Science Linkage“ bezeichnet die durchschnittliche Zahl an Zitationen wissenschaftlicher Literatur in einer Patentschrift. Patenten mit einer intensiven Zitationsbeziehung zur wissenschaftlichen Literatur wird eine besondere Nähe zur wissenschaftlichen Forschung zugesprochen, was als Indikator für die gegenseitige Befruchtung bzw. Interdependenz von Wissenschaft und Technologie im betreffenden Feld angesehen werden kann (vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2002, 55). Österreich erreicht hier nur eine

mittelmäßige Ausprägung woraus die Autoren einen erneuten Hinweis ableiten, dass in Österreich eine Spezialisierung in Sektoren zu sehen sei, in denen vergleichsweise wenig Impulse aus der aktuellen wissenschaftlichen Forschung kämen.

Den Forschungs- und Technologiebericht 2002 zusammenfassend weisen österreichische Patentanmeldungen beim USPO folgende Merkmale auf: sie werden selten zitiert, zitieren selbst vergleichsweise ältere Patente und beziehen sich deutlich weniger als die Patente anderer Länder auf wissenschaftliche Grundlagenforschung.

1.2.4 Kategorie „Humanressourcen“

Die Teilnahme am lebenslangen Lernen in Österreich ist innerhalb der Altersklassen von 25 bis einschließlich 64 Jahren als leicht unterdurchschnittlich einzustufen (Index 92). Lebenslanges Lernen wird definiert als Teilnahme an einem Aus- oder Fortbildungsprogramm innerhalb der vier Wochen vor der Erhebung. Zu derartigen Aus- oder Fortbildungsprogrammen gehören sowohl Kurse, die für die Beschäftigung der Auskunftsperson relevant sind, als auch Kurse, die allgemeine Interessen betreffen, darunter Sprach- oder kunstorientierte Kurse. Dieser Bereich beinhaltet mithin die allgemeine Grund- und höhere Bildung, Fort- und Weiterbildung, innerbetriebliche Schulungen, Lehrlingsausbildung, Ausbildung am Arbeitsplatz, Seminare, Fernunterricht sowie Abendkurse.

Der Prozentsatz der „Beschäftigung in Verarbeitendem Gewerbe mit mittlerem/hohem Technologieniveau“ ist ein Indikator für den Teil wirtschaftlicher Aktivität in Verarbeitenden Sektoren, die durch ein hohes Niveau an Innovationstätigkeit gekennzeichnet sind. Zu den Sektoren mit mittlerem/hohem Technologieniveau gehören die chemische Industrie (NACE 24), der Maschinenbau (NACE 29), Büromaschinen (NACE 30), Geräte der Elektrizitätserzeugung (NACE 31), Telekommunikationsgeräte (NACE 32), Präzisionsgeräte (NACE 33), Kraftwagen (NACE 34) sowie Luft- und Raumfahrt und der sonstige Fahrzeugbau (NACE 35). Die Gesamtbeschäftigung umfasst alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors. Deutschland nimmt in diesem Bereich in der EU die führende Position ein, während die

Anteile in Griechenland, Luxemburg und Portugal deutlich unter dem EU-Durchschnitt liegen. Österreich liegt (mit älteren Daten aus dem Jahr 1997 anstatt 2001) an sechster Stelle innerhalb der EU-15 (Index 89) und entspricht mit einem Anteil von 7,8% dem EU-Durchschnitt.

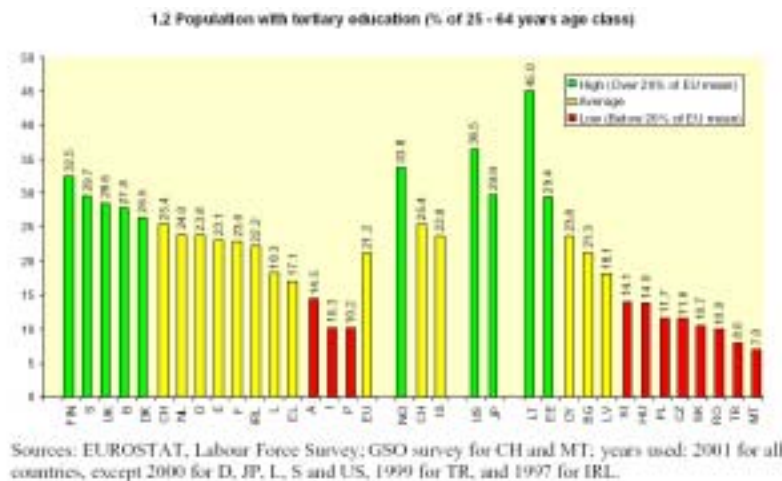
Der Indikator „Beschäftigung bei Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau“ ist auf drei zukunftsorientierte Sektoren, die Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau bereitstellen, konzentriert: Post und Telekommunikation (NACE 64), Informationstechnologie einschließlich Softwareentwicklung (NACE 72) und F&E-Dienste (NACE 73). Die Gesamtbeschäftigung umfasst alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors. Im Allgemeinen sind die Unterschiede innerhalb der EU relativ gering, acht Länder weichen weniger als 20% vom Durchschnitt ab. Die besten Ergebnisse erzielen jene Länder, die auf IT spezialisiert sind, darunter Finnland, Schweden und Dänemark, bzw. im Softwarebereich das Vereinigte Königreich. Österreich liegt an 12. Stelle (Index 86) und weist 3,0% derart Beschäftigte auf.

Der Indikator „W&T-Absolventen“ zieht die gesamte Bevölkerung der Altersklasse von 20-29 Jahren als Bezugswert heran und liefert eine Darstellung der tatsächlichen Anzahl der W&T-Absolventen in jedem Land. Zu den AbsolventInnen naturwissenschaftlicher oder technologischer Studiengänge gehören alle HochschulabsolventInnen in den Studiengängen Biowissenschaft, Physikwissenschaften, Mathematik und Statistik, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Be- und Verarbeitung sowie Architektur und Bauwesen. Bei diesem Indikator liegt Österreich mit 7,1% nur an 10. Position innerhalb der 15 Länderwerte deutlich unter dem europäischen Durchschnitt (69 Indexpunkte).

Ebenfalls geringe Werte (68 Indexpunkte) ergeben sich für den Bevölkerungsanteil mit tertiärem Bildungsabschluss. Es handelt sich um einen allgemeinen Indikator für die Zahl von Arbeitskräften mit hohem Qualifikationsniveau (nicht auf wissenschaftliche und technische Gebiete beschränkt). Er beinhaltet darüber hinaus die gesamte Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (Altersklassen von 25-64 Jahre). Die EU weist erhebliche Unterschiede in Bezug auf die Verfügbarkeit von Arbeitskräften mit hohem Qualifikationsniveau auf : 10,2 % der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter in Spanien

bis zu 32,5 % in Finnland. In Anbetracht ihres vergleichsweise hohen pro-Kopf-BIP weisen Italien (10,3%) und Österreich (14,5%) einen überraschend niedrigen Anteil an tertiären Bildungsabschlüssen bei der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter auf.

Abbildung 8: Bevölkerungsanteil mit tertiärem Bildungsabschluss



Quelle: Innovationsanzeiger 2002. EU-Daten von der Eurostat-Arbeitskräfteerhebung 2001. GSO Erhebung für CH und MT. Alle Daten von 2001, mit Ausnahme von USA, D, JP, L, S (2000), TR (1999) und IRL (1997). Die Ergebnisse für letztere sind aufgrund einer durchschnittlichen Zunahme unterbewertet.

Exkurs: Humanressourcen und der Österreichische Forschungs- und Technologiebericht 2002

Neben dem gesamtwirtschaftlichem Nutzen durch Investitionen in Humankapital entstehen für die öffentliche Hand als hauptsächlicher Anbieter von Bildungsmöglichkeiten entsprechende Kosten. Im Forschungs- und Technologiebericht 2002 wird gezeigt, dass zwischen den Ausgaben pro SchülerInnen/Studierenden und dem BIP pro Kopf ein starker Zusammenhang besteht: Gemessen am BIP pro Kopf geben ärmere Länder tendenziell relativ weniger pro StudentIn aus als reichere Länder (vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2002, 25). Österreich liegt mit Bildungsausgaben des Jahres 1998 von 6,36% des BIP über dem OECD-Durchschnitt von 5,7%. Durchschnittlich entfallen in den untersuchten Ländern mehr als ein Viertel der gesamten Bildungsausgaben auf Einrichtungen des Tertiärbereichs. Die USA

investieren 2,3% des BIP in den Tertiärbereich und liegen damit an der Spitze. Österreich liegt mit 1,46% des BIP gleichauf mit Dänemark und Norwegen. Europäische Spitzenreiter sind Finnland und Schweden mit jeweils 1,67% des BIP. Trotz des relativ hohen BIP-Anteils, welcher in den Tertiärbereich investiert wird, verzeichnet Österreich nur einen relativ geringen Bevölkerungsanteil mit tertiärem Bildungsabschluss. Auch wird dieses Ergebnis nicht durch einen überdurchschnittlichen Forschungsoutput kompensiert, was die geringe Anzahl der Publikationen in Relation zu den Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Tertiärbereich zeigt.

Exkurs: Humanressourcen und empirische Erhebungen: CVTS II Lifestyle-Studie 2002

Die zweite europäische Erhebung zur beruflichen Weiterbildung CVTS II („Continuing Vocational Training Survey“) liefert für Österreich wesentliche Ergebnisse zur beruflichen Weiterbildung⁴:

- 72% der Unternehmen ab 10 Beschäftigte bieten Weiterbildung für MitarbeiterInnen an. In den nicht weiterbildenden Unternehmen entsprechen die Fähigkeiten der Beschäftigten dem Bedarf
- Die Teilnahmequote an Weiterbildungskursen beträgt 35% der Beschäftigten, Unterschiede bei der Teilnahme sind vor allem auf den Wirtschaftszweig zurückzuführen (überdurchschnittlicher Anteil der beruflichen Weiterbildung an der Arbeitszeit im Kredit- und Versicherungsgewerbe)
- 29 Stunden an Weiterbildungsmaßnahmen werden im Schnitt pro TeilnehmerIn und Jahr aufgewandt
- Es finden deutlich mehr externe als interne Weiterbildungskurse in Unternehmen statt, wobei private Anbieter bei betrieblicher Weiterbildung dominierten

⁴ Vgl. SIF: Statistik kurzgefasst: Erste Erhebung über betriebliche Weiterbildung in den Bewerberländern (Thema 3 – 2/2002), Betriebliche Weiterbildung in der Europäischen Union und Norwegen (Thema 3 – 3/2002), Kosten und Finanzierung betrieblicher Weiterbildung in Europa (Thema 3 – 8/2002), Anbieter und Themen betrieblicher Weiterbildung in Europa (Thema 3 – 10/2002), Arbeitszeitaufwand für betriebliche Weiterbildung in Europa (Thema 3 – 1/2003)

- Schwerpunkte betrieblicher Weiterbildung sind die Themenbereiche „Ingenieurwesen und Produktion“ sowie „Informatik und Computerbenutzung“
- Große Unternehmen investierten deutlich mehr Arbeitszeit in die berufliche Bildung ihrer Beschäftigten als KMU
- Keine wesentlichen Unterschiede zeigen sich in der Intensität der beruflichen Weiterbildung zwischen Frauen und Männern
- Österreichische Unternehmen investieren 1,3% der Arbeitskosten in Weiterbildungskurse, erhalten jedoch nur geringe Förderungen von Weiterbildungskursen durch öffentliche Fonds oder Subventionen

Die Lifestyle-Studie 2002 ist eine schriftliche Befragung von 4.200 Personen im Alter ab 15 Jahren, repräsentativ für Österreich (Erhebungszeitraum vom 17.4. bis 29.5. 2002). Über die Notwendigkeit ständiger Weiterbildung besteht in Österreich ein hoher Konsens: Die „Wichtigkeit ständiger Weiterbildung bei der derzeitigen beruflichen Tätigkeit“ stuft mehr als die Hälfte (57%) als sehr wichtig, weitere 23% als eher wichtig ein. Nur 9% sind der Auffassung, dass Weiterbildung eher wenig bis gar keine Wichtigkeit im derzeitigen Beruf spielt. Generell gilt der Trend, dass mit steigender formaler Bildung bzw. mit steigendem Haushaltsnettoeinkommen auch die Wichtigkeit der ständigen Weiterbildung subjektiv höher eingestuft wird. Im Gegensatz zur dieser Wichtigkeit von Weiterbildung zeigt sich im Antwortverhalten der Befragten eine deutlich geringere persönliche Erfahrung auf dem Gebiet der Weiterbildung. Die Lifestyle-Studie 2002 zeigt, dass in zumindest einem der vorgegebenen Bereiche (irgend wann) 62% der Befragten Weiterbildungserfahrung gesammelt haben. Insgesamt erweist sich hier der Themenbereich EDV (38%) als der am häufigsten umgesetzte Bereich, gefolgt von Sprachen (26%) und Gesundheit (15%). 29% der befragten Personen geben konkret geplante Weiterbildungsaktivitäten an, diese beziehen sich für die nächsten 12 Monate in erster Linie auf den Bereich der EDV (10%) und Sprachen (9%). Weiterbildungspläne für alle anderen Bereiche bekunden jeweils maximal fünf Prozent der Befragten. Diese Angaben liegen deutlich niedriger als die entsprechenden Ausprägungen für die Interessensgebiete der Weiterbildung.

Hinsichtlich Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu den Inhalten und durchgeführten Weiterbildungsinhalten ist anzumerken, dass die vorliegende Studie auf einer sehr

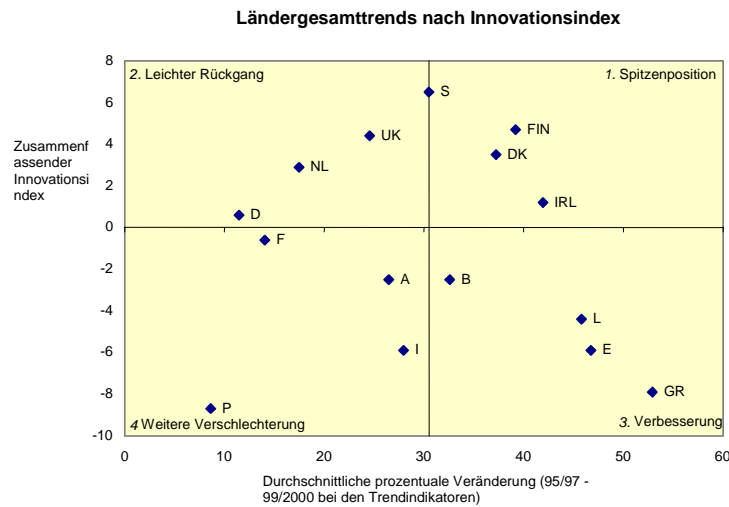
breiten Definition von Bildung aufgebaut. Dies beruht auf dem Umstand, dass die subjektive Entscheidung der RespondentInnen, welche Tätigkeit als Weiterbildung empfunden wird (wie spezielle betriebliche Schulungen, Lesen von Fachliteratur, Bildungssendungen des Rundfunks, Selbststudium, etc.), ausschlaggebend ist und keine detaillierten Weiterbildungsschwerpunkte erhoben wurden.

1.2.5 Trends

Während die bisherigen Abbildungen eine Momentaufnahme darstellen, so fasst die nachstehende Abbildung die Innovationsbedingungen jedes Landes durch Angabe des Zusammenfassenden Index und der durchschnittlichen prozentualen Veränderung der verfügbaren Indikatoren zusammen.

Länder oberhalb der horizontalen Achse haben einen überdurchschnittlichen „Zusammenfassenden Innovationsindex“, während Länder rechts der vertikalen Achse einen über dem EU-Mittelwert liegenden Gesamttrend aufweisen. Diese beiden Achsen teilen das Schaubild in vier Quadranten. Länder im oberen rechten Quadranten nehmen eine ‚Spitzenposition‘ ein, da sowohl ihr Zusammenfassender Innovationsindex als auch ihre Veränderung bei den Trendindikatoren über dem EU-Durchschnitt liegt. Jene in Quadrant 2 weisen einen leichten Rückgang auf (der Zusammenfassende Innovationsindex liegt über, der Trend unter dem EU-Durchschnitt). Länder in Quadrant 3 verzeichnen eine Verbesserung (Zusammenfassender Innovationsindex unter, Trend über dem EU-Durchschnitt). Dagegen weisen Länder im unteren linken Quadranten eine „weitere Verschlechterung“ auf, da sie bei beiden Variablen unter dem EU-Durchschnitt liegen. Zu diesen Ländern zählt auch Österreich.

Abbildung 9: Gesamtindex im Trend



Quelle: Innovationsanzeiger 2001

Nachfolgende aktuelle Trendwerte aus dem Innovationsanzeiger 2002 werden ermittelt als die prozentuale Veränderung bei jedem Indikator zwischen dem letzten Jahr, für das Daten verfügbar sind, und dem Durchschnitt der vorhergehenden drei Jahre nach einer Unterbrechung von einem Jahr. Wenn die neuesten verfügbaren Daten beispielsweise das Jahr 2001 betreffen, basiert der Trend auf der prozentualen Veränderung zwischen dem Jahr 2001 und dem Durchschnitt für 1997 bis 1999 einschließlich. Für die einjährige Unterbrechung werden die Ergebnisse des Jahres 2000 ausgeklammert. Da geeignetes Datenmaterial fehlt, gibt es jedoch mehrere Ausnahmen. Für die vier Indikatoren der Kategorie „Übertragung und Anwendung von Wissen“ bzw. für den Indikator „neue Kapitalquellen“ können keine Trenddaten ermittelt werden. Für den Indikator Risikokapital werden keine Trenddaten dargestellt, da sie aufgrund der starken Schwankungen auf den Finanzmärkten im vergangenen Jahr als weniger verlässlich gelten.

Tabelle 2: Trends bei der Innovationsleistung (Veränderung in %)

Indikator	EU-15	Österreich	Trend. führende Länder EU			USA	JP
W&T-Absolventen / Altersklasse 20 – 29 Jahre	13,7	36,5	8,4 (P)	50,6 (S)	40,0 (I)	-6,1	-
Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	17,9	41,5	41,5 (A)	20,5 (FIN)	19,3 (E)	4,6	-1,8
Teilnahme an lebenslangem Lernen	21,4	-	53,1 (B)	35,5 (EL)	25,1 (NL)	-	-
Beschäftigung in Verarbeitendem Gewerbe mit mittlerem/hohem Technologieniveau	-2,1	-0,5	7,4 (DK)	4,4 (FIN)	2,7 (D)	-	-
Beschäftigung in Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau	18,3	21,5	38,5 (E)	25,1 (NL)	24,8 (UK)	-	-
Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	-2,0	-	34,0 (EL)	25,6 (P)	8,8 (B)	-2,0	7,0
F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	5,4	-	46,0 (EL)	35,4 (FIN)	32,8 (P)	7,0	3,8
Hochtechnologie-Patente beim EPA / Einwohner	97,2	93,5	327,8 (L)	305,6 (P)	190,4 (IRL)	151,9	57,1
Hochtechnologie-Patente beim USPTO / Einwohner	43,9	64,3	116,4 (E)	95,7 (S)	77,1 (DK)	41,9	21,6
Privater Internetzugang	271,4	402,1	605,4 (P)	561,1 (IRL)	411,5 (I)	55,7	125,9
IKT-Aufwendungen / BIP	14,8	18,0	20,9 (EL)	18,0 (A)	18,0 (L)	5,2	14,4
Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes mit hohem Technologieniveau	23,2	-	54,4 (FIN)	36,1 (F)	35,4 (DK)	-	-

Quelle: Innovationsanzeiger 2002

Obige Tabelle zeigt die durchschnittlichen Trendergebnisse für zwölf Indikatoren, für die zuverlässige Trenddaten zur Verfügung stehen. Außerdem sind darin für jeden Trend die drei EU-Trendführer dargestellt. Die Trends bei zehn der zwölf Indikatoren haben sich für die gesamte EU verbessert. Das Bild der Trendführer sieht anders aus als das der Leistungsführer. Überwiegen bei den Leistungs-Spitzenreitern die nordischen Länder, so zeigen die Trendergebnisse ein vielfältigeres Bild, denn alle 15 Mitgliedstaaten der EU sind für mindestens einen Indikator Trendführer. Zu beachten ist hier, dass zwei der am wenigsten innovativen Länder der Union, nämlich Portugal und Griechenland, gemeinsam mit Finnland Trendführer für fünf bzw. vier Indikatoren sind. Auch Spanien liegt gemeinsam mit Dänemark bei drei Indikatoren vorn. Alle anderen Ländern sind die Spitzenreiter für zwei Indikatoren; Ausnahmen sind

Deutschland, Frankreich und das Vereinigte Königreich: dort ist es lediglich ein Indikator.

Österreichs Stärken des Trends liegen im Internetzugang (+402% Steigerung) und dem positiven Trend im Bezug auf die Bildung (Anteil W&T-Absolventen zwischen 20 und 29 Jahren +36,5% bzw. Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss +41,5%). Ebenfalls höhere Zuwachsraten als im EU-Schnitt zeigt Österreich auf dem Gebiet der USPTO-Patentanmeldungen/Einwohner (geringe Ausgangswerte). Die restlichen verfügbaren Indikatoren liegen in der Nähe des EU-Durchschnittes.

Innovative Regionen in der EU

Der Innovationsanzeiger 2002 führt sieben Innovationsindikatoren auf regionaler Ebene ein. Sie decken die Bereiche Humanressourcen, Beschäftigung in Hochtechnologiesektoren und die Schaffung von Wissen durch F&E sowie Patente ab. Zusammengefasst werden die Indikatoren mit dem RNSII (regional national summary innovation index), welcher als Durchschnitt der Indikatorwerte (auf den Länderdurchschnitt indexiert) ermittelt wird. Um auch internationale Vergleiche zu ermöglichen, werden mittels RRSII die einzelnen Regionen auch mit dem EU-Durchschnitt vergleichen. Die zehn führenden europäischen Regionen befinden sich in sieben verschiedenen Ländern. Wien (126 RRSII-Punkte) liegt an 17 Stelle von 148 erfassten Regionen innerhalb der EU-Mitgliedsstaaten, Kärnten liegt mit 111 RRSII-Punkten im Ranking immerhin noch unter den Top 30. Die restlichen Bundesländer sind nicht unter den Top 50 Regionen vorzufinden.

Tabelle 3: Trends bei der Innovationsleistung (prozentuale Veränderung)

Table 2. 'Local' EU innovation leaders

Rank	Region	Country	RRSII ^{1,2}
1	Stockholm	Sweden	225
2	Uusimaa (Suomen)	Finland	208
3	Noord-Brabant	Netherlands	191
4	Eastern	United Kingdom	181
5	Pohjois-Suomi	Finland	181
6	Ile-de-France	France	160
7	Bayern	Germany	151
8	South East	United Kingdom	150
9	Comunidad de Madrid	Spain	149
10	Baden-Württemberg	Germany	146
17	Wien	Austria	126
21	Vlaams Gewest	Belgium	112
22	Lombardia	Italy	112
31	Southern and Eastern	Ireland	108
49	Lisboa E Vale Do Tejo	Portugal	94
50	Attiki	Greece	93

1: The RRSII (revised regional summary innovation index) is calculated as the average of the RNSII and the regional European summary innovation index (RESII). The RESII is calculated as the average of the indicator values indexed to the EU mean.

2: In total there are 148 regions for which a RRSII could be calculated.

Quelle: Innovationsanzeiger 2002

Die genauere Analyse für Österreich zeigt für Wien (RNSII-Wert 1,45) und Kärnten (1,29) ein für Österreich überdurchschnittliches abschneiden beim RNSII, welcher per Definition bei 1,00 liegt. Im Durchschnittsbereich bzw. knapp darunter liegen (in fallender Häufigkeit) Vorarlberg, Niederösterreich, Salzburg und Oberösterreich.

Unterdurchschnittlich sind die regionalen Indikatoren für die Steiermark, Tirol und besonders deutlich für das Burgenland (Indexwert 0,57). Wien weist besondere Stärken beim Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Bildung, den Beschäftigten in Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau und der Zahl der Hochtechnologie-Patentanmeldungen beim europäischen Patentamt auf. Kärnten weist eine noch höhere Quote der Patentanmeldungen auf, außerdem ist in Kärnten die höchste Dichte an Beschäftigten in Dienstleistungen mit mittleren und hohem Technologieniveau festzustellen. Vorarlberg erweist sich als jene Region in Österreich mit der höchsten Beteiligung am lebenslangem Lernen, gleichzeitig als Gebiet mit dem geringsten Anteil an Beschäftigten in Dienstleistungen mit hohem Technologieniveau. Bei allen anderen Indikatoren ist das Burgenland die Region in Österreich mit den geringsten RNSII-Ausprägungen.

Tabelle 4: Regionale Indikatoren

Annex Table R-B: EU Regional Indicators

NUTS CODE	1.2 Tertiary education	1.3 Lifelong learning	1.4 Medium-high-tech employment in manufacturing	1.5 High-tech employment in services	2.1 Public R&D	2.2 Business R&D	2.3.1 High-tech patent applications	GDP per capita	RNSII	RNSII								
AT AUSTRIA	14.52	a	8.18	a	6.77	b	2.80	b	0.65	d	1.28	d	9.8	e	22584	f	-	-
AT11 Burgenland	10.16	a	5.61	a	4.31	b	2.00	b	-	-	-	-	0.0	e	14105	f	0.57	52
AT12 Niederösterreich	13.00	a	7.61	a	5.84	b	3.02	b	-	-	-	-	6.5	e	17793	f	0.89	80
AT13 Wien	19.26	a	9.32	a	6.80	b	4.89	b	-	-	-	-	20.0	e	30924	f	1.43	126
AT21 Kärnten	12.89	a	7.21	a	8.62	b	2.22	b	-	-	-	-	26.6	e	18399	f	1.29	111
AT22 Steiermark	12.29	a	6.02	a	7.05	b	1.99	b	-	-	-	-	5.0	e	18237	f	0.77	69
AT31 Oberösterreich	13.27	a	8.98	a	8.47	b	2.12	b	-	-	-	-	3.6	e	21097	f	0.89	80
AT32 Salzburg	13.90	a	8.09	a	5.03	b	2.07	b	-	-	-	-	9.7	e	25041	f	0.89	79
AT33 Tirol	13.49	a	8.67	a	4.94	b	2.02	b	-	-	-	-	3.0	e	22462	f	0.75	68
AT34 Vorarlberg	14.76	a	11.61	a	8.28	b	1.49	b	-	-	-	-	5.8	e	22646	f	0.98	88

Quelle: Innovationsanzeiger 2002

2.0 Mündliche Befragung von VertreterInnen F&E-intensiver Unternehmen und ExpertInnen, Ergebnisse

2.1 Ausgangspunkt für die Befragung, Methodik und Sample

Im Herbst 2002 wurden im Rahmen der vorliegenden Studie ausgewählte ExpertInnen aus einschlägigen Körperschaften, aus Technologietransfer- und Fördereinrichtungen sowie aus den hochschulischen Einrichtungen (n=20), von VertreterInnen aus F&E-intensiven Unternehmen (GeschäftsführerInnen, ForschungsleiterInnen und Personalverantwortliche, BetriebsrätInnen; n=64) befragt.

Das Erkenntnisinteresse bezog sich dabei über eine isolierte Betrachtung der Beschäftigungsentwicklung und den gegenwärtigen bzw. zukünftigen Qualifikationsbedarf hinausgehend auf eine Analyse des gesamten „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“, dessen Determinanten und die Austauschprozesse zwischen den beteiligten Akteuren – insbesondere zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (zwischen hochschulischen, außeruniversitären und privaten bzw. betrieblichen Forschungseinrichtungen) – sowie die damit verbundenen Beschäftigungs- und Qualifikationsaspekte vor dem Hintergrund potenzieller Innovationsfelder.

Einer solchen holistischen Betrachtung liegt das sich zunehmend durchsetzende Verständnis von Innovation als komplexer „Regelkreis“ mit entsprechenden Rückkopplungsprozessen zugrunde, das ein lineares Verständnis von Innovationsprozessen, welches einer „Input-Output“-Logik folgt, ablöst. Ein derartiger Wandel konnte auch im Rahmen der Interviewgespräche – wenn auch nicht bei allen befragten ExpertInnen – beobachtet werden.

Fragen von Qualifizierungs- und Beschäftigungsbedarfen sind somit häufig eingebettet in andere aufeinander bezogene Fragestellungen und liegen vielfach quer zu anderen Themenkomplexen, die als intervenierende Faktoren thematisiert werden. Wissens- und Technologietransfer sowie (institutionalisierte) Kooperationsprozesse können kaum losgelöst von Fragen der Forschungsfinanzierung und -förderung betrachtet werden;

Struktur- und Standortfragen sind zwangsläufig verbunden mit Überlegungen betreffend das (regionale) qualitative und quantitative Arbeitskräfteangebot.

Der „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ muss somit in seiner Gesamtheit betrachtet werden. In diesem Verständnis liegt die Chance auf Innovation im fantasievollen und dennoch transparenten Zusammenspiel aller Akteure des Innovationssystems. Die der Studie zugrundeliegende Annahme, dass eine wissens- und informationsbestimmte Wirtschaft und Gesellschaft ein verbessertes Wissensmanagement nicht nur auf Unternehmens- bzw. Arbeitgeberebene, sondern auch zwischen Unternehmen, einschlägigen Körperschaften, Hochschulen sowie außeruniversitären Forschungs- und Beratungseinrichtungen erfordert, spiegelt sich darin wider.

Die ExpertInnen und die UnternehmensvertreterInnen wurden daher zu ihrer Sicht von Beschäftigungsentwicklung, Qualifikationsbedarf, Kooperation, Wissenstransfer sowie Forschungsfinanzierung bzw. -förderung vor dem Hintergrund der je spezifischen Zusammenhänge befragt. Als solche interessierten dabei insbesondere die vielfältigen Austauschprozesse zwischen F&E-intensiven Unternehmen innerhalb des Wirtschaftssektors und mit hochschulischen bzw. außeruniversitären Forschungs-, Bildungs- und Beratungseinrichtungen, einschließlich allfälliger Probleme und Barrieren der Kommunikation sowie Bedürfnisse hinsichtlich beratender und vermittelnder Einrichtungen. Somit konnten zur Ergänzung und Vertiefung der schriftlichen Unternehmensbefragung besondere Aspekte herausgestrichen und vertiefend behandelt sowie Hintergrundinformation erlangt werden, aus denen weitere Ansätze für die zukünftige Optimierung der Rahmenbedingungen für den Wissens- und Technologietransfer innerhalb des österreichischen Innovationssystems abgeleitet werden können.

2.1.1 Methodik

Die Befragungen wurden nach telefonischer Terminvereinbarung als strukturierte Leitfadeninterviews in face-to-face-Situationen geführt (in Ausnahmefällen: telefonisch), aufgezeichnet, wortident transkribiert und ausgewertet.

Aufgrund der hohen Interdependenz verschiedenster Themenkomplexe, die den „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ betreffen und die über die eigentlich im Zentrum stehende Frage nach den Austauschprozessen und der Beschäftigungsentwicklung hinausgehen, sowie wegen der je spezifischen Betroffenheit bzw. Perspektive der Auskunft gebenden Personen, hat sich das starre Festhalten an einem vorgegeben Leitfaden als nicht in jedem Fall zielführend herausgestellt. Im Rahmen der Ergebnisdarstellung wird trotz der gegebenen Knappheit versucht, additive Befunde dann einfließen zu lassen, wenn sie für die Thematik insgesamt relevant erscheinen.

Im Rahmen der Ergebnisdarstellung werden einzelne Originalzitate zur Illustration verwendet. Sie stehen stellvertretend für besonders prägnante oder häufig wiederkehrende Positionen und Aussagen; dennoch ist deren Verallgemeinerbarkeit nur bedingt gegeben.

Die Positionen, Meinungen und Erfahrungsberichte der befragten ExpertInnen spiegeln sich auch in den Interviewergebnissen aus der Unternehmensbefragung wider – wengleich auch auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau und mit je spezifischer Perspektive. Das unterstreicht eine hohe Validität der Befunde.

2.1.2 Befragte ExpertInnen

Eine Aufstellung jener Institutionen, aus denen ExpertInnen befragt wurden, ist aus Anhang I ersichtlich; dazu zählen einschlägige Körperschaften, Technologietransfer- und Fördereinrichtungen sowie hochschulische Einrichtungen (n=20).

2.1.3 Befragte Unternehmen

Eine Aufstellung jener Unternehmen, aus denen VertreterInnen befragt wurden, ist aus Anhang II ersichtlich.

Es wurden GeschäftsführerInnen und/oder ForschungsleiterInnen (tw. wurden Personalverantwortliche zu den Interviewgesprächen hinzugezogen) aus 56 F&E-intensiven Unternehmen befragt und zusätzlich acht vertiefende Interviewgespräche mit BetriebsrätInnen aus ausgewählten Betrieben geführt.

Die jeweiligen Auskunftspersonen wurden im Vorfeld telefonisch kontaktiert; bei diesem Erstkontakt wurden auch ausgewählte Indikatoren wie Stellenwert der F&E-Aktivitäten, Kooperations- und Rekrutierungsverhalten, Größe der F&E-Einheit u.a. abgefragt, um sicher zu stellen, dass in den eigentlichen Interviewgesprächen valide und dem Erkenntnisinteresse entsprechende Befunde erlangt werden können.

Von den **56** Unternehmen, die a priori den potenziellen Innovationsfeldern (gem. IPTS)⁵

- Life Science
- Informations- und Kommunikationstechnologie
- Mikro- / Nanotechnologie
- Mobilität / Verkehr
- Umwelt / Energie

zugerechnet werden konnten, ordneten sich **52** Unternehmen bei konkreter Nachfrage auch selbst einem oder mehrerer dieser Innovationsfelder zu. (4 Unternehmen aus den Bereichen Grundstoffindustrie, Chemische Industrie sowie Lebensmitteltechnologie und

⁵ engl.: Institute for Prospective Technological Studies in Sevilla; das Institut beschäftigt sich hauptsächlich mit Technologiebeobachtung und mit zukunftsorientierten Problemen und Möglichkeiten des technischen Wandels zur Erarbeitung politikrelevanter Befunde für die Kommissare und Generaldirektionen der Europäischen Kommission, die Ausschüsse des Europäischen Parlaments oder für die Regierungen der Mitgliedsländer der Europäischen Union. siehe <http://www.jrc.es>

Werkstofftechnik konnten sich diesen Bereichen nicht pauschal zuordnen; gaben jedoch an, punktuell in diesen Bereichen F&E zu betreiben.)

Alle diese Unternehmen gaben in Rahmen des telefonischen Erstkontakts an, dass F&E im Rahmen ihrer Unternehmenstätigkeit/des Unternehmensgegenstands einen hohen/wichtigen Stellenwert einnimmt.

Weiters gaben die UnternehmensvertreterInnen beim Erstkontakt folgendes an:

49	Unternehmen betreiben eigene Forschungsabteilungen/Forschungseinrichtungen (keine: 6, k.A.: 1)
29	Unternehmen kooperieren zu F&E-Zwecken innerhalb ihrer Firmenstrukturen (Konzern, Tochtergesellschaften, eigene Forschungsgesellschaften oä.) (keine „interne“ Kooperation: 21, k.A.: 6)
50	Unternehmen kooperieren zu F&E-Zwecken extern mit anderen Unternehmen (keine „externe“ Kooperation: 6, k.A.: 0)
48	Unternehmen kooperieren zu F&E-Zwecken mit Hochschulen (Uni, FH) (keine Hochschulkooperation: 8, k.A.: 0)
45	Unternehmen gaben an, dass ihr Personalbedarf im Bereich F&E derzeit gedeckt ist (nicht gedeckt: 10, k.A.: 1)
24	Unternehmen gaben an, dass die Rekrutierung von Personal für F&E derzeit schwierig ist (keine Rekrutierungsprobleme: 21, k.A.: 11)
34	Unternehmen gaben an, bzgl. Personalbedarf und Rekrutierung mit Hochschulen direkt Kontakt zu halten (kein Kontakt: 15, k.A.: 7)

Im Rahmen des Erstkontakts wurden häufig Vorbehalte der Auskunftspersonen sichtbar. Der besonders sensible Bereich F&E – insbesondere im Hochtechnologiesegment – ist in besonderem Maß von Fragen von Marktvorteilen, Konkurrenzbeobachtung und Geheimhaltung betroffen. Aus diesem Grund wurden von den Kontaktpersonen in zahlreichen Fällen telefonisch nur vage oder allgemeine Angaben gemacht; in mehreren Fällen wurde eine Auskunft mit dem Hinweis auf diese sensiblen Bereiche verweigert.

In den konkreten Interviewsituationen lag hingegen ein in den allermeisten Fällen offenes und vertrauensvolles Gesprächsklima vor; dennoch legten die UnternehmensvertreterInnen großen Wert darauf, dass bei der Ergebnisdarstellung

allfällige Zitate anonymisiert werden, damit sie nicht direkt zugeordnet werden können. In der überwiegenden Zahl aller Fälle war die erste Kontaktperson auch die Person, mit der letztlich das Interviewgespräch geführt wurde.

Aufgrund des deutlich offeneren Gesprächsklimas in den Interviewsituationen wurden die Angaben, die beim telefonischen Erstkontakt gemacht worden waren, häufig relativiert, konkretisiert oder tiefergehend erläutert. Die oben stehenden Angaben dienen daher lediglich einer ersten Orientierung; die wesentlichen Befunde sind im Rahmen des folgenden Textteils ausgeführt.

In Summe beschäftigen die befragten Unternehmen etwa **33.000 MitarbeiterInnen**, davon etwa **4.100** im Bereich F&E. Das Sample kann anhand folgender Kenngrößen (statistische Lagemaße) beschrieben werden, die Rückschlüsse auf die besondere strukturelle Verschiedenheit der befragten Unternehmen zulassen.

Beschäftigte	im ges. Unternehmen	im Bereich F&E
Summe	33.134	4.172
Mittelwert	592	75
Modalwert	20	5
Median	175	13

Das Sample beinhaltet sowohl Großbetriebe, als auch klein- und mittelständische Betriebe im gesamten Bundesgebiet. Bei der Auswahl wurden regionale Gegebenheiten (Lage/Entfernung des Unternehmensstandorts zu Ballungszentren, Schwerpunkte von Wirtschaftsräumen, ländliche Gebiete, geografische Randlagen etc.) besonders berücksichtigt.

Die befragten Unternehmen können ex-post auf Basis der Befunde aus den Interviewgesprächen anhand qualitativer Kriterien als folgende „idealtypische“ Arten von Unternehmen klassifiziert werden:

- **produktionsorientierte mittelständische Unternehmen** mit Forschungsaktivitäten zumeist in Matrixorganisation bzw. mit Entwicklungstätigkeit als Teil des Produktionsprozesses

In vielen Fällen verfügen die F&E-Einheiten über kein fixes Personal, sondern es werden projektorientiert Arbeitsgruppen aus erfahrenen ProduktionsmitarbeiterInnen, aus dem Bereich der Qualitätssicherung, aus dem Bereich der Konstruktions- und Entwicklungsabteilung etc. zusammengesetzt. Wenn eigene Forschungsabteilungen bestehen, sind diese gemessen an der Gesamtbeschäftigtenzahl meist sehr klein; der Anteil von AkademikerInnen ist gesamt und innerhalb der F&E-Abteilungen gering.

Es überwiegt der Aspekt der „Entwicklung“ gegenüber dem der „Forschung“; Kooperationen dienen überwiegend der (kurzfristigen) Problemlösung im Zusammenhang von Produkt- bzw. Verfahrensentwicklung; strategische Allianzen zur Förderung von Wissenstransfer und „Eigenforschung“ – auch unter Hinzuziehung externer Partner – haben kaum wesentlichen Stellenwert. Kooperiert wird zumeist unmittelbar verwertungsbezogen innerhalb einer Produktions- oder Lieferkette.

Im Bereich F&E werden weniger hochgradige SpezialistInnen gebraucht, sondern häufiger klassische Natur- und IngenieurwissenschaftlerInnen mit breiter Erfahrung („UniversalistInnen“); die Aus- und Weiterbildung erfolgt in vielen Fällen „autodidaktisch“ „on the job“.

- **klein- und mittelständische Unternehmen in Hochtechnologiebereichen** die zumeist als Dienstleister Forschungs- und Entwicklungsarbeit betreiben und bei denen eigene Produktionstätigkeit (auch aufgrund tw. sehr geringer Stückzahlen) eine untergeordnete Rolle spielt. Teilweise sind solche Unternehmen auch ausschließlich mit F&E beschäftigt; in vielen Fällen sind sie durch Auslagerung aus anderen Unternehmen entstanden (tw. auch universitäre spin-offs) und bieten mittlerweile auch Dritten Dienstleistungen an.

Kooperationen sind zumeist sehr flexibel den jeweiligen Erfordernissen angepasst und basieren häufig auf persönlichen Kontakten zu Hochschulen bzw. Unternehmen, die mit ähnlichen Themenstellungen beschäftigt sind. Je nach

Unternehmensgegenstand und -größe sind „SpezialistInnen“ wie „UniversalistInnen“ gleichermaßen gefragt.

- **Großunternehmen mit überwiegend sehr großen F&E-Einheiten;**

F&E bildet zumeist ein wesentliches Standbein des Unternehmensgegenstandes. F&E-Abteilungen sind in der Regel eigene organisatorische Einheiten mit Subeinheiten, die themenspezifisch und projektorientiert auch Vorfeldforschung mit stärkerer Grundlagenorientierung oder eigene Forschungsprojekte betreiben. Gefragt sind zumeist hochgradige SpezialistInnen, die ein bestimmtes Themen- oder Fachgebiet intensiv betreuen.

Bei diesen Unternehmen haben strategische Kooperationen einen wesentlichen höheren Stellenwert als bei stärker produktions- und entwicklungsorientierten Unternehmen (die eher aus technologiebezogenen Notwendigkeiten Kooperationen eingehen).

Solche Unternehmen zeigen in den meisten Fällen eine ganze Vielfalt von Kooperationsformen mit den verschiedensten Institutionen und haben einen wesentlichen besseren Informationsstand über Fördermöglichkeiten und -quellen. Sie sind aber gleichzeitig weniger darauf angewiesen, auch aufgrund der zumeist viel größeren internationalen Ausrichtung (stärkere Vernetzung in Konzernstrukturen, internationale Firmenstandorte, höheres „Ansehen“ auch als forschende Einrichtung erleichtert Kooperationen a priori). Der regionale Kontext wird aus diesem Grund auch weniger wichtig; MitarbeiterInnen werden vielfach europa- oder weltweit rekrutiert und eingesetzt.

2.2 Zusammenfassung zentraler Ergebnisse

Das sich zunehmend durchsetzende Verständnis von Innovationprozessen als Regelkreis mit entsprechenden Rückkopplungsschleifen löst ein lineares Verständnis dieser Prozesse, die einer „Input-Output“-Logik folgen, ab. Fragen von Qualifizierungs- und Beschäftigungsbedarfen werden häufig eingebettet in andere aufeinander bezogene Fragestellungen und liegen daher vielfach quer zu anderen Themenkomplexen, die als intervenierende Faktoren thematisiert werden. Dazu zählen insbesondere Fragen der Forschungsfinanzierung und -förderung sowie von Kooperation und Wissens- bzw. Technologietransfer. Singuläre Fragestellungen spielen häufig nur eine bedingte Rolle, die – so konnte im Rahmen der Befragung von UnternehmensvertreterInnen bestätigt werden – aber aus Sicht der je spezifischen Unternehmen im Einzelfall kulminieren können. In der gleichen Weise liegt die Chance auf Innovation weniger in den Leistungen einzelner Unternehmen oder Forschungseinrichtungen, sondern im fantasievollen und dennoch transparenten Zusammenspiel aller Akteure des Innovationssystems.

Beschäftigungsentwicklung und Qualifikationsbedarf

Die im Rahmen der Interviews erlangten Befunde deuten darauf hin, dass das gegenwärtige Neuangebot an AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen – sowohl aus Sicht der ExpertInnen, als auch laut Auskunft der befragten UnternehmensvertreterInnen – vordergründig keinen markant restriktiven Faktor für die weitere Entwicklung des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ darstellt. Allerdings wurde sichtbar, dass bei der Beurteilung allfälliger Defizite differenziert werden muss – und zwar zwischen einem quantifizierbaren Mangel auf der einen Seite und qualitativen Defizitbereichen, bezogen auf die Einsetzbarkeit der AbsolventInnen oder Arbeitskräfte in den je spezifischen F&E-Bereichen und allfällige Matching-Probleme des vorhandenen Qualifikations- bzw. Kompetenzangebots mit den Bedürfnissen der Wirtschaft, auf der anderen Seite („*Matching*“)

Bei der Beurteilung allfälliger quantitativer Qualifikationsdefizite gibt es unter den befragten ExpertInnen keine einheitliche Wahrnehmung; je nach individueller

Perspektive wird entweder ein tatsächlicher Mangel an AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen attestiert oder aber ein solcher relativiert und auf Matching-Probleme zurückgeführt. Allfällige Engpässe bei der Rekrutierung von Personal für den F&E-Bereich wurden zumeist an individuellen Einzelfällen (Fehlen von „Key-Playern“ z.B. mit langjähriger Forschungserfahrung, geografische Randlagen der Unternehmensstandorte, Entfernung zu Bildungseinrichtungen, Lohngefälle innerhalb Österreichs etc.) festgemacht und lassen keine Rückschlüsse auf strukturelle Defizite innerhalb des österreichischen (Aus-)Bildungssystems zu.

Wenn dezitiert quantitative Engpässe konstatiert werden, dann geschieht dies oftmals vor dem Hintergrund sinkender Studierendenzahlen im Bereich der klassischen Ingenieurwissenschaften (Technische Chemie, Physik, Elektronik, Elektrotechnik, Werkstoffwissenschaften, Maschinenbau, Anlagenbau, Bauwesen). Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität und zur „Imagekorrektur“ gängiger Stereotype (schwieriges Studium, lange Studiendauer, hohe Abbruchraten, männerdominiert etc) technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen werden empfohlen – insbesondere durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Information der Universitäten. In diesem Zusammenhang muss auch auf den nach wie vor geringen Anteil an Frauen in technischen und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen hingewiesen werden, insbesondere bei den Zweitabschlüssen. Von der kontinuierlich gestiegenen Bildungsbeteiligung von Frauen im Hochschulbereich konnten die naturwissenschaftlich-technischen Studien im Beobachtungszeitraum deutlich weniger profitieren als andere Fachrichtungen.

In beschäftigungs- und qualifikationsbezogener Hinsicht werden Hochschulen allerdings kaum als strategischer Partner wahrgenommen; bezogen auf Qualifikationserfordernisse im Bereich der unternehmerischen Forschung und Entwicklung wurden nachhaltige Austauschprozesse mit Hochschulen als Ausbildungseinrichtungen nur in Einzelfällen festgestellt. Im Rahmen der Ergebnisse der Unternehmensbefragung werden Wechselwirkungen zwischen Wissensproduktion und Wissensanwendung nur bedingt sichtbar; eine aktive Rolle von F&E-intensiven

Unternehmen bei der Vernetzung zwischen Wissensproduktion und Wissensanwendung wird kaum wahrgenommen.

Problematisiert wird jedoch auch, dass insbesondere im Zusammenhang mit der Unsicherheit der Prognostizierbarkeit der weiteren Entwicklung, die Gefahr besteht, dass wie vor kurzer Zeit im Feld der Informationstechnologien nach geäußertem eklatanten Mangel an qualifiziertem Personal eine deutliche Ernüchterung eintreten kann. Für die derzeitigen innovationspolitischen Hoffungsgebiete wird teilweise eine ähnliche „Ernüchterung“ befürchtet (insbesondere im Bereich life sciences oder Biotechnologie). Gegenüber normativen topdown-Ansätzen dürfe aus Sicht der Befragten die Förderung der Innovationspotenziale in seiner gesamten Breite nicht vernachlässigt werden, um Schwerpunktbildung zu fördern – vor allem, da europäische Initiativen im Bereich der Forschungsprogramme die Struktur der österreichischen Forschungslandschaft nur bedingt abbilden.

Ambivalent fällt die Sicht zum erforderlichen Spezialisierungsgrad von hochschulischen Ausbildungen aus. Einerseits wird aus der Meta-Sicht der ExpertInnen eine zu starke Spezialisierung bei der wissenschaftlichen Ausbildung in Frage gestellt. Anstelle des Versuchs von punktgenauen Ausbildungen wird auf die ohnehin gegebene Notwendigkeit der ständigen Weiterbildung und Anpassungsqualifizierung im Hochtechnologiebereich hingewiesen. Eine Forcierung betrieblicher Aus- und Weiterbildung im Bereich F&E könnte allfällige Rekrutierungsprobleme reduzieren helfen und das „Matching“ von betrieblichen Bedürfnissen und bestehenden Ausbildungen verbessern.

Andererseits wird aus unternehmerischer Sicht verständlicherweise versucht, BewerberInnen zu finden, die das konkret geforderte Kompetenzprofil zu besetzender Stellen möglichst vollständig abdecken können. Zunehmend werden neben der eigentlichen fachlichen Eignung auch komplementäre Kompetenzen im Bereich von Projektmanagement, social skills (Team- und Kommunikationskompetenzen, Führungsfunktionen), Sprachen und (betriebs-)wirtschaftlichem Wissen vorausgesetzt.

Kooperation und Wissenstransfer

Fragen der Beschäftigungs- und Qualifikationsentwicklung werden wesentlich im Zusammenhang mit Kooperations- und Diffusionsprozessen zwischen akademischer und angewandter Forschung gesehen. Die Austauschprozesse werden noch immer als zu wenig breit beschrieben, obwohl multi- und transdisziplinäre Kooperation wesentliche Hinweise auf sich ändernde oder neu entstehende Qualifizierungserfordernisse sowie auf Fragen des „Matching“ geben könnte.

Vor allem KMU, die in der Regel über weniger stark ausgeprägte Innovationsstrukturen verfügen, können durch Kooperationen mit Hochschulen zu Zwecken von gemeinsamer F&E ein wesentliches Innovationspotenzial erschließen. Allerdings wird auch betont, dass gerade KMU die Möglichkeiten (aufgrund eines fallweise geringeren Professionalisierungsgrads und fehlender Ressourcen) und die Bereitschaft (aufgrund vielfach eher entwicklungsorientierten Innovationsverständnisses und Unterschieden in der Organisationskultur), Kooperationen einzugehen – insbesondere mit universitären Einrichtungen – , häufig gering sind. Gerade hier können Förderprogramme und Forschungsnetzwerke einen wesentlichen Anreiz bieten.

Als Voraussetzungen für Kooperationen als erfolgreiche Strategie zur Intensivierung des Wissens- und Technologietransfers werden aber zahlreiche Voraussetzungen thematisiert. Dazu zählt die räumliche Nähe von kooperierenden Einrichtungen ebenso wie organisationstheoretische Fragestellungen. Bei Unternehmen müssen in erster Linie die absorptiven Fähigkeiten gegeben sein, um neue Impulse aus dem wissenschaftlich-technischen Bereich aufnehmen zu können. In diesem Sinn sind organisationale Voraussetzungen für technische Innovationen Grundbedingung.

Hinsichtlich der Hochschulen wird eine verstärkte Annäherung an die Bedarfe der Wirtschaft und Gesellschaft auf Anwenderseite gefordert. Über das sich daraus ergebende Spannungsfeld zwischen problem- bzw. anwendungsorientierter Forschung und explorativer Grundlagenforschung muss noch eine breite Diskussion in Österreich geführt werden – insbesondere vor dem Hintergrund des UG 2002, der Frage der Verwertung von wissenschaftlichen Ergebnissen und verstärkter Drittmittelfinanzierung. Universitäre Einrichtungen müssen öffentlich wahrnehmbare

Profile herausbilden und den wirtschaftlichen Nutzen ihrer Forschungsleistungen vermehrt kommunizieren.

Als besonders wesentlich zeigte sich, dass Wissenstransfer in erster Linie an informelle Beziehungen und die handelnden Personen gebunden gesehen wird. Die Möglichkeit zur Intensivierung von Austauschprozessen ist somit eng an die Mobilität der ForscherInnen innerhalb des Innovationssystems gebunden. Die Forcierung von Maßnahmen, welche die Durchlässigkeit zwischen den verschiedenen Sektoren erhöhen und zur Netzwerkbildung beitragen, werden als Schlüssel zur Steigerung des Innovationspotenzials betrachtet. Ihnen wird Priorität gegenüber jenen Maßnahmen attestiert, die eher auf Strukturförderung und auf Institutionalisierung von Kooperationen abzielen und in vielen Fällen zwar einen finanziellen Anreiz bieten, aber in der täglichen Praxis eher zu einem Nebeneinander als zu einem Miteinander führen können.

Förderprogramme tendieren häufig dazu, Wissenschaftsbeziehungen und Austauschprozesse zu institutionalisieren, während in den Befragungen wiederholt bestätigt wurde – wie auch in anderen Studien –, dass gerade in sehr dynamischen Technologiebereichen flexible und persönliche Kontakte eine entscheidende Rolle beim Wissens- und Technologietransfer spielen.

Im Rahmen von Innovationspolitik und Innovationsförderung werden individuelle Möglichkeiten und Bedürfnissen der ausführenden Akteure, insbesondere im hochschulischen Bereich, noch zuwenig berücksichtigt. Als möglicherweise taugliches Instrument zur Erhöhung der Mobilität zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird das UG 2002 beschrieben, wenn es dadurch gelingt, in bestimmten Bereichen zu starre und hierarchische Strukturen in der Praxis aufzubrechen. Gleichfalls wird darin die Möglichkeit für universitäre Einrichtungen gesehen, flexiblere Kooperationen und transparentere Vereinbarungen einzugehen – wenngleich die gegenwärtige Umstrukturierungen der Universitäten gleichzeitig eine gewisse Verunsicherung bei kooperierenden Einrichtungen und Unternehmen auslösen, da vielfach unvorhersehbar ist, wie sich die neuen Strukturen tatsächlich auf mögliche Kooperationen auswirken und wann sie sich etabliert haben werden. Die Rolle, die Fachhochschulen zukünftig als

Forschungs- und Kooperationspartner einnehmen können, ist entsprechend der ExpertInnenmeinung noch nicht absehbar. Vor allem im regionalen Kontext wird in ihnen aber dennoch ein besonderes Potenzial als Transfereinrichtung zugestanden.

Seitens der Auskunft gebenden Unternehmen werden Fragen von Austauschprozessen sowie Wissens- und Technologietransfer durch formelle und informelle Kooperationen durchwegs pragmatisch beurteilt. So überwiegt bei den Motivationsgründen, Kooperationen einzugehen, häufig die Möglichkeit zur kurzfristigen Kompensation von eigenen Defiziten im Bereich des Technologiewissens, die Lösung unmittelbar verwertungsorientierter Problemstellungen und zur Auslagerung von Routineverfahren (aus Kapazitäts- oder Kostengründen), insbesondere bei eher produktions- oder entwicklungsorientierten KMU; Universitäten und Fachhochschulen werden dabei häufig als Dienstleister betrachtet. Ein Interesse an nachhaltigem oder vorbauendem Wissenstransfer steht dabei weniger häufig im Vordergrund; eine aktive Förderung von Wissensrückfluss an die Hochschulen als Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen ist in der Regel kein prioritäres Ziel der befragten Unternehmen. Aufgrund dessen wird besonders häufig mit anderen Unternehmen kooperiert, insbesondere innerhalb einer Produktionskette mit zuliefernden oder abnehmenden Betrieben, da dabei oft übereinstimmende Interessenlagen vorliegen. Der Zeithorizont ist dabei kürzer als bei Kooperationen mit hochschulischen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

Abseits unmittelbar verwertungsbezogener F&E-Interessen werden Kooperationen mit Universitäten vor allem von Großunternehmen als Chance gesehen, die Forschungsaktivitäten ermöglichen, die im industriellen Umfeld aus Zeit- und Kostengründen nicht möglich (gewesen) wären.

Bewertungen von Ergebnissen und Wirkungen von Kooperationen mit Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen lassen kaum Rückschlüsse auf strukturelle Zuschreibungen zu; in der Regel orientieren sich Erfahrungsberichte an herausragenden Einzelfällen positiver oder negativer Natur. Bei komplexeren und längerfristigen Wissenschaftskooperationen werden allerdings wiederholt grundsätzliche Unterschiede in der Forschungskultur zur Sprache gebracht, die eine Kooperation erschweren. Über Fachhochschulen als Kooperationspartner werden nur

wenige Erfahrungswerte rückgemeldet; als Gründe werden deren geringere Bekanntheit und deren relativ kurze Geschichte angeführt.

An Vermittlungs- und Transfereinrichtungen wird primär der Anspruch gestellt, administrativ zu unterstützen (z.B. bei Information über Fördermöglichkeiten, Unterstützung bei Antragstellungen, etc.). Je größer und je „professioneller“ die Unternehmen sind, die F&E betreiben, umso unwesentlicher wird die Funktion, die in Vermittlungseinrichtungen gesehen wird. Grundsätzlich werden aber bei den befragten Unternehmen (aller Größen und Strukturen) persönliche und informelle Kontakte als wichtigster „Initiator“ für Kooperationen im F&E-Bereich genannt; im Vergleich zu persönlichen Kontakten werden Schnittstellen häufig als wenig effizient und zielführend für die Anbahnung von solchen Partnerschaften beschrieben, die den Wissens- und Technologietransfer intensivieren sollen. Weiters wurde die in vielen Fällen überlappende Funktion derartiger Einrichtungen als Vermittlungs- und Förderstelle kritisch hinterfragt. Bezogen auf Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurde es als zielführender angesehen, solche Schnittstellen direkt an Universitäten anzusiedeln.

Informelle Kooperationen (z.B. in Form von persönlichen Kontakten zu universitären oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen) werden überwiegend als zielführender angesehen, um rasch und zielorientiert Problemlösungen zu erarbeiten. Ein zu hoher Institutionalierungsgrad wird häufig als „zu träge“ und „zu aufwendig“ beschrieben; entstehende Kosten werden als Hemmschwelle thematisiert. Des weiteren wird ersichtlich, dass für produktions- und entwicklungsorientierte KMU Kooperationen in erster Linie eine Herausforderung hinsichtlich Organisation, Kommunikation und Projektmanagement darstellen, insbesondere dann, wenn „Sprachbarrieren“ oder „kulturelle Unterschiede“ (vor allem bei Kooperationen mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen) vorliegen oder über größere räumliche Distanzen zusammengearbeitet wird.

Angestrebte, aber nicht zustande gekommene Kooperationen werden in der Regel durch Fragen ungeklärter oder ungenügender Finanzierung oder mangelnde personelle Ressourcen begründet.

Bei einer Einschätzung des zukünftigen Bedarfs an Kooperationen – insbesondere mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen – wird seitens der Unternehmen grundsätzlich eine positive Entwicklung angenommen, vor allem in Hinblick auf strukturelle Gründe (insbesondere bei Großbetrieben durch Konzentration auf Kernkompetenzen, Kosteneffizienz) und aufgrund steigenden Marktdrucks (insbesondere für KMU). Solche Einschätzungen werden in den meisten Fällen aber implizit an die Einschätzung der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung gebunden.

Forschungsfinanzierung und -förderung

Die Frage, welcher Anreiz von Förderungen und Forschungsfinanzierung ausgeht, Kooperationen einzugehen, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Grundsätzlich werden Förderungen von F&E Aktivitäten oder von Kooperationen mit dem Ziel F&E zu betreiben als wichtiger Inkubator für Innovationen angesehen – jedoch nur innerhalb der übrigen Rahmenbedingungen des Innovationssystems. Demnach sind Förderungen eine Grundlage, aber kein ausreichender Hebel der Steigerung des Innovationspotenzials. Als hinderlich wird dabei vielfach eine mangelnde Koordination zwischen den einzelnen Förderprogrammen und -instrumenten mit vielfach parallelen Strukturen beschrieben, die zu Intransparenz führen.

Während seitens der Unternehmen auf eine grundsätzliche Notwendigkeit von Förderungen betrieblicher Forschung und Entwicklung durch die Öffentliche Hand zum Erhalt der Standortattraktivität hingewiesen wird und allfällige Kritikpunkte stärker an Formalismen und Zugangsmöglichkeiten festgemacht werden, werden innerhalb der ExpertInnenbefragung Befunde sichtbar, die eine Forcierung von Förderungen zur Steigerung von Mobilität und Netzwerkbildung gegenüber Struktur- und Investitionsförderungen – insbesondere wenn sie sehr stark an Schwerpunkten orientiert ist – nahe legen. Allerdings wird auch hier die auf die Problematik zunehmender Diversifizierung von Förderinstrumenten, Doppelstrukturen und Überlappungen hingewiesen, die im Interesse einer maximalen Effizienzorientierung vermieden werden sollen.

2.3 Ergebnisse im Detail

2.3.1 *Verständnis von Innovation, Begrifflichkeiten*

Die mit den im einführenden Kapitel (2.0) formulierten Fragestellungen einhergehenden Begriffe wie „Innovationspotenzial“, „Innovationsraum“ oder „Innovationsfähigkeit“ legten nahe, im Rahmen der Interviews abzuklären, welche Bedeutung im je spezifischen Sprachgebrauch mit dem Innovationsbegriff verbunden wird. Der hohe Grad an Selbstreferentialität der verschiedenen Erklärungsansätze des Begriffs Innovation und vielfältige Interpretationen werden dabei sichtbar.

Relativ unabhängig von der Herkunftsorganisation der befragten Personen und deren Aufgabengebiet bzw. Zielsetzung zeigt sich eine mehr oder weniger differenzierte Sichtweise von „Innovation“; die Spannweite der Definitionen ist groß.

Auf der einen Seite wird Innovation in einer enger gefassten Sichtweise zumeist auf technische/technologische Entwicklungen reduziert und als Produkt-, Verfahrens- oder Prozessinnovation im Sinne von „Verbesserung“, „Erneuerung“, „Schaffung“ (von Neuem, neuen Ideen und Möglichkeiten) und „Veränderung“ beschrieben. Ausschlaggebend ist das Kriterium der „Neuheit“. Der Fokus ist dabei häufig auf einzelne Unternehmen oder Wirtschaftssektoren gerichtet. Als wesentlich wird vielfach herausgestrichen, dass im wirtschaftlichen Kontext Innovation nicht zwangsläufig mit eigener Forschungsleistung verbunden sein müsse, sondern es letztlich um die Umsetzung einer potenziell erfolgsträchtigen Idee ginge. Innovation liege dann vor, wenn auch tatsächlich „Geld damit verdient“ wird oder Kosten eingespart werden. Die Unterscheidung zwischen Erfindung und Innovation sei in der Breite der wirtschaftlichen Verwertung zu sehen. Innovation müsse in dieser Sichtweise vermarktbar und auf breiter Basis in ein industrielles Verfahren sowie ein wirtschaftliches Ergebnis überführbar sein („kommerzielle Realisierung von Forschung und Technologien auf dem Markt“). In diesem Zusammenhang wird auch auf die Notwendigkeit der Trennung zwischen Innovationssystem und Wissenschaftssystem

hingewiesen, da diese entsprechend dieser Logik nicht deckungsgleich sind. Illustrativ können die je spezifischen Eigenheiten folgendermaßen dargestellt werden:

*„Forschung heißt aus Geld Wissen zu machen,
Innovation heißt aus Wissen Geld zu machen.“*
(14 E13 16-16)

Seitens der befragten Unternehmen erfolgt eine Definition des Begriffs Innovation in aller Regel im Kontext des eigenen Unternehmensgegenstands. Innovation wird dabei überwiegend als wirtschaftlicher oder technischer Erfolg beschrieben, seltener in einem breiteren Zusammenhang.

„Innovation heißt ständig mit neuen Produkten präsent zu sein.“

„Also, Innovation ist, wenn ich etwas Neues mache, das am Markt auch tatsächlich gebraucht wird und verkauft werden kann.“

Auf der anderen Seite wird der Begriff Innovation in einem breiteren Kontext beschrieben und auch die Bedeutung nicht-technischer Innovationen herausgestrichen. Diese wären in gleicher Weise in Organisationen, Dienstleistungen und vielfältigen Prozessen zu sehen, die insofern von gesellschaftlicher Relevanz seien, als sie neben einem allfälligen ökonomischen Nutzen auch politische, kulturelle oder soziale Neuerung bewirken. Bezogen auf Forschung und Technologieentwicklung seien daher z.B. auch Bereiche wie Logistik, Design, Marketing, Bildungsinvestitionen oder Beratungsinstitutionen relevant. Auf diese Weise gelangt man zu einem breiteren Begriff des „Innovationssystems“. Dieses umfasst die entsprechenden Mechanismen und das Zusammenspiel aller Akteure; dazu zählen die entsprechenden internen Kompetenzen der forschenden, entwickelnden oder produzierenden Unternehmen, externe Partner, passendes Know how und geeignete Transformationsmechanismen innerhalb eines Beziehungsgeflechts aus Unternehmen, KundInnen, öffentlichen Institutionen und Partnerinstitutionen aus dem Dienstleistungs- und Forschungsbereich – bis hin zu komplementären Dienstleistungen wie Steuer- oder Organisationsberatung.

In der allgemeinsten Form wird Innovation letztlich als alles beschrieben, *„was die Gesellschaft in ihrer gesamten Struktur einen kleinen Schritt weiterbringt.“* (47 E16 8-8)

2.3.2 Innovationsraum Österreich

2.3.2.1 Innovationsträger

Ausgehend vom je spezifischen Verständnis des Begriffs „Innovation“ wurde zur Verortung der Universitäten und Fachhochschulen als Bildungs- und Forschungseinrichtungen innerhalb des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ und zur Abschätzung der Bedeutung, die Austauschprozessen zugeschrieben wird, nach einer Einschätzung der wesentlichsten Akteure des Innovationssystems gefragt.

Als problematisch haben sich dabei wiederum unklare Begrifflichkeiten und Abgrenzungen erwiesen, insbesondere die Auslegung der Begriffe Forschung, Entwicklung und Innovation. Eine mehr oder weniger marktorientierte Sichtweise von Innovation (mit Betonung von Umsetzungsdenken, Entwicklungsarbeit und Profitorientierung)⁶ führte dazu, dass der wesentlichste Anteil an der gesamten Innovationsleistung und am Innovationspotenzial entweder stärker den Unternehmen zugeschrieben wurde oder der Beitrag der akademisch dominierten Grundlagenforschung in den Vordergrund gerückt wurde. Letztlich spiegelte sich in solchen Einschätzungen ein Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und unmittelbar anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung wider – nicht zuletzt hinsichtlich der Aufteilung knapper Mittel aus der Forschungsförderung.⁷

Erstere betonten besonders die Rolle der klein- und mittelständischen Unternehmen, die ihrer Einschätzung nach aufgrund der KMU-dominierten österreichischen Wirtschaftsstruktur den wesentlichsten Anteil an der Innovationsleistung tragen und bezogen sich dabei unter anderem auf Ergebnisse des „Community Innovation Survey –

⁶ siehe 7.1.3.1 Definitionen von Innovation

⁷ In diesem Zusammenhang sei auch auf die seit Herbst 2002 schwelende Diskussion bezüglich der Umstrukturierung der österreichischen Förderlandschaft – insbesondere durch ein Zusammenführen von FFF und FWF unter einer gemeinsamen Dachgesellschaft – verwiesen.

CIS“ im Rahmen des „European Innovation Monitoring System – EIMS“ der Europäischen Kommission.⁸

„Der Klein- und Mittelunternehmer, weil das ist genau der, der die Entwicklung vorantreibt und Entwicklung bringt. Die Forschung ist sicher nicht so – Forschung ist einfach ein aufwändiges, sowohl zeit- als auch personal- als auch kapitalintensives Ding. Aber das Entwicklungspotenzial ist ganz sicher bei den Kleinunternehmen zu sehen.“ (12 E12 29-29)

„Also nachdem die österreichische Landschaft ja zu 97 Prozent (Lachen) aus KMUs besteht, ist es glaube ich ziemlich klar, wo sich die Innovationen abspielen.“ (03 E03 26-26)

Andere ExpertInnen relativierten diese Sichtweise und wiesen auf die Datenlage hin, deren Auslegung vor allem im internationalen Vergleich schwierig sei.

„Also jeder tritt immer sehr stark für eine wichtige Rolle der KMUs ein. Das ist so ein Sonntagsreden-Phänomen. Es gibt aber relativ wenig Information auf empirischer Basis darüber, was da wirklich passiert.“ (09 E09 32-33).

Als besonderer Vorteil der F&E-betreibenden KMU wurden häufig flexiblere Strukturen und kurze Kommunikationswege herausgestrichen, worin insbesondere gegenüber größeren Unternehmen ein Vorteil gesehen wurde. Allerdings wurden auch hemmende Faktoren thematisiert, wozu insbesondere die fehlenden „Innovationsstrukturen“ (z.B. in Form fehlender oder ungeeigneter Infrastruktur, Personal- und Ressourcenmangel für längerfristige F&E-Vorhaben etc.) zu zählen sind, die KMU in vielen Fällen durch Kooperationen mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen kompensieren. F&E-betreibende Großbetriebe hingegen könnten hier aufgrund vorhandener eigener Ressourcen vielfach quasi autark agieren und seien operativ weniger von externen Forschungseinrichtungen abhängig.

Dennoch herrscht unter den befragten ExpertInnen keine einheitliche Sichtweise der Bedeutung der Kooperationen zwischen KMU und externen Forschungseinrichtungen:

⁸ vgl. <http://www.cordis.lu/eims/src/cis.htm>; siehe diesbezüglich auch die Ergebnisse des „Innovation Scoreboard“ unter Pkt. 1.0

Während sie für viele von zentraler Bedeutung ist und Universitäten als wichtiger Ansprechpartner für KMU gesehen werden, sehen andere diese Bedeutung nur in Nischenbereichen, wohingegen die Kooperation innerhalb einer Lieferkette oder anderer wirtschaftlicher Beziehungen von weitaus größerer Bedeutung für die Innovationsfähigkeit von KMU beschrieben wurde. Eine direkte Stimulation durch universitäre Forschung sei selten vorzufinden; sie sei hauptsächlich über größere und forschungsintensivere „Mittler“ innerhalb von Zuliefer- oder Dienstleistungsbeziehungen gegeben, die ihrerseits wiederum die Beziehungen zu universitären und außeruniversitären Einrichtungen halten.⁹

In diesem Verständnis wurde ein Innovationssystem dann als zielführend dargestellt, wenn KMU rasch und flexibel auf Trends reagieren können, die Entwicklung vorantreiben und in Kooperation mit größeren Unternehmen Produkte und Verfahren zur Marktgängigkeit bringen.

Es wurde in diesem Kontext zwar auch die Bedeutung der akademischen Grundlagenforschung als wichtig herausgestrichen, allerdings wurde in vielen Fällen angesprochen, dass deren Erkenntnisse noch zu wenig in wirtschaftliche Ergebnisse umgesetzt würden. Nicht zuletzt darin wird ein grundsätzlich marktorientiertes Verständnis von Innovation sichtbar.

Während also in dieser ersten Gruppe von ExpertInnenmeinungen KMU als wesentliche Träger des Innovationsraums Österreich identifiziert wurden, neigten andere dazu, den Ansatzpunkt für die Forschungsintensität einer Volkswirtschaft stärker in der „öffentlich finanzierten Wissensbasis“ in Form von Universitäten zu sehen.

*„Ich denke nicht, dass die Unternehmen im Prinzip die wirklichen innovativeren sind“
(02 E02 13 – 14)*

Universitäre Forschung und Ausbildung wurde dabei häufig als „Keimzelle der Innovation“ und als „Inkubator“ für Innovation beschrieben, während die betriebliche

⁹ Detaillierergebnisse zum Kooperationsverhalten im siehe im entsprechenden Kapitel 2.3.3

Forschung, die stärker an ökonomischen Interessen ausgerichtet sei, häufiger – thematisch und im Umfang – der wirtschaftlichen Gesamtentwicklung angepasst werde und für KMU ohnehin tendenziell einen „Ausnahmefall“ darstellen würde.

Daher wird von dieser Gruppe auch die Rolle großer multinationaler Unternehmen betont, die mit hohem Kapitaleinsatz in Österreich F&E betreiben. Dabei wurde auf den auch im OECD-Vergleich besonders hohen Anteil an transnationaler (auslandsfinanzierter) betrieblicher Forschung Bezug genommen; dieser Umstand wurde als wesentlicher Indikator für die Attraktivität Österreichs als Forschungsstandort gesehen, auch wenn dies nicht immer in den entsprechenden Outputindikatoren widergespiegelt werden kann. Zudem wird auch im „Österreichischen Forschungs- und Technologiebericht 2003“ auf problematische Aspekte solcher Tendenzen hingewiesen, da eine Konzentration auf wenige Unternehmen die österreichische Wirtschaft und die Innovationskraft von Standortentscheidungen abhängig macht, die außerhalb Österreichs getroffen werden. Dem müsse von politischer Seite entsprechend Rechnung getragen werden.¹⁰

Neben diesen beiden Positionen, die vordergründig entweder in der betrieblichen F&E oder aber in der akademischen Grundlagenforschung das wesentlichere Potenzial der österreichischen Innovationskraft sehen, lässt sich eine dritte Gruppe von ExpertInnenmeinungen ausmachen, die nicht auf einzelne Player Bezug nehmen, sondern spontan das Innovationssystem als Ganzes als wesentlich erachten und z.B. auch die besondere Rolle politiknaher Institutionen herausstreichen.

Alle an Innovationsprozessen Beteiligte, also klein- und mittelständische Betriebe, industrielle Großbetriebe, Fachhochschulen, Universitäten, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, vermittelnde, fördernde und administrierende Stellen und auch die Öffentliche Hand als Gestalter der Rahmenbedingungen leisten einen spezifischen Beitrag. Die wirkliche Chance für Innovationen liege im fantasievollen Zusammenspiel dieser Akteure.

¹⁰ vgl. „Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2003“, S. 83

Insgesamt auffällig ist, dass bei der Frage nach den „Trägern des Innovationssystems“ von den befragten ExpertInnen in der Regel spontan auf Institutionen Bezug genommen wurde. Die handelnden Personen sowie deren Kompetenzen, Motivation oder Kreativität wurden – zumindest in dieser ersten Annäherung – nicht thematisiert. Als relevante Akteure werden Organisationen beschrieben.

Exkurs: Zum Forschungsverständnis der befragten Unternehmen

Im Rahmen der Interviewgespräche wurden die UnternehmensvertreterInnen auch zum Stellenwert von F&E im Rahmen des jeweiligen Unternehmensgegenstands befragt. Da als Auskunft gebende Betriebe nur solche herangezogen wurden, die a priori als F&E-intensiv eingestuft werden konnten, wurde der Stellenwert von F&E in allen befragten Unternehmen als grundsätzlich sehr hoch bezeichnet; im Detail zeigten sich allerdings sehr heterogene Zielsetzungen, Strukturen und Aufgaben.

Während „Eigenforschung“, „Vorfeldforschung“ und grundlagenorientierte Forschung zumeist nur in Großunternehmen mit hohen anteiligen Ressourcen im Bereich F&E betrieben wird, dominieren im Bereich der überwiegend produktionsorientierten KMU eher unmittelbar verwertungsbezogene Entwicklungsarbeit und Forschung „zur Problemlösung“.

Die Motivation, F&E zu betreiben, ist also sehr spezifisch und reicht von einer „vorsorgenden Akkumulation von Technologiewissen“ zur Sicherung einer Vormachtstellung am Markt bis hin zur kurzfristigen Problemlösung im Produktionsbereich. In vielen Fällen ist F&E auch von strukturellen Parametern „initiiert“, z.B. von Marktveränderungen oder Rationalisierungsschritten bei produktionsorientierten Unternehmen:

Häufig wurde als Auslöser für verstärkte F&E-Aktivitäten auch „Wettbewerbsdruck“ genannt, wenn z.B. F&E in der Produktions- und Lieferkette nach vorne/hinten verlagert wird. So entstehen tw. hochspezialisierte Zulieferbetriebe, die zunehmend ihr Technologiewissen auch Dritten anbieten.

In jedem Fall ist F&E aber ein Instrument zur Erreichung unternehmerischer Ziele, d.h. Forschung und Entwicklung „muss sich rechnen“. Unterschiedlich ist allerdings die Fristigkeit eines Ergebnisrückflusses, wobei von den befragten Unternehmen tendenziell nur größere Unternehmen mit ausgeprägten F&E-Ressourcen angaben, auch „antizipative Eigenforschung“ zu betreiben.

In Zeiten wirtschaftlicher Stagnation werden Aufwände für F&E aber eher als Defizit- denn als Potenzialfaktor gesehen (Kosten vs. Nutzen).

„Das ist auch wieder das Problem dabei, dass wenn ich heute forschungsintensive Einrichtungen habe und etwas für die Zukunft machen möchte, dass diese Ausgaben bei Produktvergleichen nicht mehr gesehen werden. Das heißt, wenn ich vergleiche – Produkt A und Produkt B –, [...] dann wird sehr oft heute nicht mehr honoriert, dass Entwicklung einfach auch bezahlt werden muss. Das haben andere Unternehmen auch, das hat die Pharmaindustrie, das haben auch diese Industriezweige, die forschungsintensiv sind, dass einfach ihre Forschungsaufwendungen nicht mehr honoriert werden.“

„Aber so in der Breite ist es eher – das darf alles nichts kosten etc. Obwohl – wenn man vergleicht, wo Kosten anfallen – das ist in der Produktionsüberleitung, in der Produkterstellung, im Marketing, aber nicht in der Vorphase von Ideen, Konzepten, Aussiebung von Ideen. Das ist ja alles Low Cost und dort zu sparen ist eher tragisch. Mittelfristig und langfristig ist es tragisch, obwohl es immer so naheliegend ist. [...] Diese „begonnenen, dann gestoppten und dann plötzlich sollen sie doch fertig sein“ – Innovationsprojekte gibt es haufenweise. Und das hat gar nichts damit zu tun, ob das eine kleine Wiener Firma ist oder eine große österreichische oder eine amerikanische. Das gibt es immer, diese „Nein, brauchen wir nicht“ – und ein halbes Jahr später kommen sie drauf, sie hätten es doch gern gehabt – „Warum ist das nicht fertig?“.“
(08 E08 22 – 2)

Wenn allfällige Defizite technologischen Wissens thematisiert wurden, dann im Zusammenhang mit fehlenden (personellen) Ressourcen, um bei aktuellen Entwicklungen „immer am Ball zu bleiben“ oder weil sich das z.B. „in der laufenden Produktion nicht ergeben hat“. Vor allem produktions- oder entwicklungsorientierte KMU verfügen in vielen Fällen über keine organisatorisch eigenständigen F&E-Abteilungen, sodass das für F&E abgestellte Personal häufig neben dieser (eigentlichen) Tätigkeit auch Unterstützung für die laufende Produktion, bei Verfahrensumstellungen, in der Qualitätssicherung etc. eingesetzt wird. Von solchen Unternehmen wird daher häufiger die Notwendigkeit rückgemeldet, extern zu kooperieren, um aktuelle

Problemstellungen lösen zu können und über den gegenwärtigen technologischen Stand auf dem Laufenden zu bleiben.

Entsprechend der je spezifischen Formen und Ziele, mit denen F&E in den befragten Unternehmen betrieben wird, unterscheiden sich auch die Ansprüche an und die Zielsetzungen von Kooperationen im Bereich F&E grundlegend.

2.3.2.2 Innovationsfelder

Ein wichtiger Aspekt sowohl der ExpertInnen- als auch der UnternehmensvertreterInnen-Befragung bezog sich auf die Einschätzung der in Zukunft für die österreichische F&E-Landschaft relevanten Innovationsfelder, um daraus Befunde für den kommenden Qualifikations- und Beschäftigungsbedarf abzuleiten.

Zur Annäherung wurden jene potenziellen Innovationsfelder herangezogen, die im Foresight des Instituts für prospektive technologische Studien (IPTS) der EU als zukunftsweisende Technologiebereiche identifiziert wurden und auf denen nicht zuletzt auch die thematischen Prioritäten und Schwerpunkte des 6. Rahmenprogramms für Forschung und technologische Entwicklung der Europäischen Union 2003-2006 aufbauen. Das IPTS nennt als Stärkefelder folgende Bereiche:¹¹

- (1) Life Science
- (2) Informations- und Kommunikationstechnologie
- (3) Nano-/Mikrotechnologie
- (4) Mobilität/Verkehr
- (5) Umwelt-Energie

¹¹ engl.: Institute for Prospective Technological Studies in Sevilla; das Institut beschäftigt sich hauptsächlich mit Technologiebeobachtung und mit zukunftsorientierten Problemen und Möglichkeiten des technischen Wandels zur Erarbeitung politikrelevanter Befunde für die Kommissare und Generaldirektionen der Europäischen Kommission, die Ausschüsse des Europäischen Parlaments oder für die Regierungen der Mitgliedsländer der Europäischen Union. siehe <http://www.jrc.es>

Eine generelle Einschätzung des Entwicklungspotenzials und der Fristigkeit dieser Entwicklungsbereiche sowie damit verbundene Schwerpunkte technologischer Forschung und Entwicklung wurde im Rahmen der schriftlichen Unternehmensbefragung – auf konkrete Forschungsgebiete herabgebrochen – erhoben.¹²

Im Zuge der mündlichen Interviews wurde der gegebene Raum genutzt, um zu weiterführenden Erkenntnissen über die Einschätzung der Relevanz technologiepolitischer Foresights zu gelangen, allfällige Implikationen für den Ausbildungsbereich und Beschäftigungsveränderungen abschätzen zu können sowie letztlich vor diesem Hintergrund den erwarteten Bedarf an Wissen – hinsichtlich notwendiger Qualifikationen von AbsolventInnen naturwissenschaftlich-technischer Studienrichtungen, aber auch hinsichtlich grundsätzlicher Erfordernisse an den Wissenstransfer zwischen den verschiedenen Akteuren des Innovationssystems, auch in Form von Kooperationen – artikulieren zu können.

Eine Beurteilung der Relevanz dieser „Hoffungsgebiete“ für den österreichischen Wirtschafts- und Innovationsraum und eine Trennung von prospektiven und reflexiven Einschätzungen erwies sich aus mehreren Gründen als nicht unproblematisch.

Zum einen zeigte sich, dass bei der Einschätzung der künftigen Relevanz eine Abstraktion von der gegenwärtigen F&E-Aktivität in Österreich (thematisch und quantitativ) von den Befragten nur schwer zu leisten war. Zum anderen wurden auch hier nicht eindeutige Begrifflichkeiten sichtbar, sodass im Zusammenhang mit „zukünftigen Stärkefeldern“ oder „Hoffungsgebieten“ vielfach zum Beispiel entweder auf die Qualität der derzeitigen Forschungsleistungen abgestellt wurde oder auf die gegenwärtige Geschäftsentwicklung im jeweiligen Unternehmen.

Weiters wurde sichtbar, dass die Einschätzung des zukünftigen Entwicklungspotenzials, damit verbundene Fragen des Wissens- und Technologietransfers sowie beschäftigungs- und qualifikationsbezogene Aspekte eng an Angelegenheiten der gegenwärtigen Forschungs- und Technologiepolitik sowie die Beurteilung von

¹² siehe Berichtsteil I / IBW

Förderungsschwerpunkten gebunden sind. Eine kohärente Prognose wurde dadurch wesentlich erschwert.

Es wurde wiederholt Kritik daran geübt, dass die identifizierten zukunftssträchtigen Technologiefelder und der gegenwärtige „Mainstream“ in der Förderpolitik, welche auf diese Technologiefelder weitgehend Bezug nimmt, eine Struktur widerspiegeln, die in der österreichischen Forschungslandschaft nur bedingt aufzufinden wäre. Ein normativer und zu stark top-down orientierter Ansatz in der Forschungs- und Technologieförderung wurde als problematisch beschrieben.

Im Gegensatz zu den „Key actions“ verschiedener Förderprogramme, insbesondere solcher auf EU-Ebene, sei die Forschungslandschaft in Österreich stärker historisch strukturiert, sodass die Förderschwerpunkte nur durch Kooperationen oder entsprechende Interpretationen abbildbar wären. Auf der anderen Seite wurde aber hervorgehoben, dass gerade dadurch multi- und transdisziplinäre Kollaboration notwendig und dadurch auch gefördert würde.

„Alle wollen zum Beispiel in Nanotechnologie machen, das ist das große Zauberwort. Dadurch, dass sich alle auf diese Mainstream-Aktivitäten stürzen, wird die Nachfrage überproportional gedeckt. Und es ist schwierig dann für die vielen, die da auch noch ansetzen.“ (10 E10 14-14)

In diesem Zusammenhang wurde auch ein Spannungsfeld zwischen Schwerpunktförderung und „Gießkannenprinzip“ thematisiert; entsprechend der je spezifischen Sichtweise der ExpertInnen wurde aber beides gleichermaßen kritisiert. Vor allem die „Kleinteiligkeit“ der österreichischen Forschungslandschaft, eine besonders große Bandbreite an Forschungs- und Studienrichtungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie die Vielfalt an Fördereinrichtungen erzeuge zunehmenden Druck auf die österreichische Innovationspolitik, Stärkefelder zu bestimmen, auf die hingearbeitet wird.

Auf der anderen Seite werden auch gerade solche Ansätze, die auf das „Erzeugen von kritischen Massen“ hinauslaufen, mehrfach in Frage gestellt.

„Ob das wirklich funktioniert, das weiß niemand. Aber wir sind einfach auf dem Zug dass alle sagen: Kernkompetenzen und Kräfte bündeln, nur nicht ausfransen.“

(09 E09 23-23)

„Generell sind wir dagegen, einzelne Branchen besonders zu favorisieren. Also zu sagen, Fokus statt Gießkanne – Blödsinn. Denn wenn ich nur das fördere, wo ich jetzt die Schwerpunkte kenne, hätten sich nie die Schwerpunkte herausbilden können.“

(05 E05 12-12)

„Man glaubt – unter Anführungszeichen – von Staats wegen, in fünf Jahren ist dieses wissenschaftliche Thema der Renner, und darum investiere ich jetzt eine Vielzahl der öffentlichen Ressourcen dort hinein. Ich glaube, dass das nur sehr bedingt möglich ist. Und da gibt es auch große Beispiele des Scheiterns, zum Beispiel in den USA. Aber irgendwann bleibt es einem natürlich nicht erspart, jetzt aus genereller Sicht des Staates, der in Forschungs- und Technologieförderung etwas machen will, eine gewisse Selektion zu treffen und zu sagen, okay, diese Themen sind möglicherweise wichtig oder strategisch wichtiger als andere.“ (02 E02 40-40)

Eine ausführlichere Behandlung der Thematik „Forschungsförderung“ und ihr Einfluss auf die Entwicklung potenzieller Technologiefelder und die Beschäftigungsentwicklung ist in Kapitel 2.3.2.3 („Defizitbereiche – Forschungsförderung“) dargestellt.

Des Weiteren wurde von einzelnen ExpertInnen betont, dass trotz des „modernen Vokabulars“ in der Forschungs- und Technologiepolitik die Förderung von F&E im Bereich der klassischen

Ingenieurwissenschaften (technische Chemie, Bauwesen, Physik, Elektronik, Elektrotechnik, Werkstoffwissenschaften, Maschinenbau, Anlagenbau) nicht vernachlässigt werden dürfe, da sich in Österreich in diesen Bereichen besondere Stärken historisch entwickelt hätten und nach wie vor großes Innovationspotenzial gegeben sei.

Neben diesen Bereichen wurden in erster Linie folgende Technologiefelder genannt, in denen die österreichische Forschungslandschaft besonderes Entwicklungspotenzial aufweise:

- Medizintechnik
- Biotechnologie, Life Sciences
- Mikro-/Nanotechnologie

- Informations- und Kommunikationstechnologie (in Nischensegmenten)
- Verkehr (v.a. automotiver Sektor)
- Holztechnologie
- Energie
- Umwelt (Sustainability, Alternativenergien)
- „Alpine Technologien“
- „Creative Industries“ (Architektur, Design, Mode, Multimedia etc.)

2.3.2.3 Defizitbereiche

In weiterer Folge wurden in den Interviewgesprächen allfällige Defizitbereiche des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ erörtert. Es war das implizite Ziel einzugrenzen, in welchem Maß sich Fragen von Beschäftigung und Qualifikation in der Einschätzung des Innovationspotenzials Österreichs niederschlugen.

Grundsätzlich wurde eine besondere Vitalität Österreichs als Forschungsstandort sowie ein besonderes Innovationspotenzial in bestimmten Bereichen konstatiert. Die Ergebnisse internationaler Benchmarks wurden in diesem Zusammenhang häufig relativiert und auf die teilweise begrenzte Vergleichbarkeit spezifischer nationaler Innovationssystemen hingewiesen. Restriktive Faktoren, die einem weiteren Ausbau von F&E-Aktivitäten, einer Attraktivitätssteigerung als Forschungsstandort oder einer Verbesserung in internationalen Forschungs- und Technologierankings entgegenstehen, wurden mehr oder weniger stark thematisiert. Im Einzelnen zählten dazu Aspekte der akademischen Forschung (insbesondere bezogen auf zu geringe Umsetzungsorientierung und unklare Regeln bezüglich der Verwertungsrechte an wissenschaftlichen Ergebnissen), der Forschungsförderung sowie Struktur- und Ressourcenfragen (insbesondere kleinteilige KMU-dominierte Wirtschaftsstruktur, Übergewicht des traditionellen Midtech-Bereichs gegenüber in der Breite zuwenig stark ausgeprägtem Hightech-Sektor, fehlendes Venture Capital).

Mehrfach wurde von verschiedenen Seiten kritisiert und in verschiedenen Kontexten als Innovationshemmnis beschrieben, dass es innerhalb des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ kein konzertiertes Vorgehen gebe und vielfach die Rollen, die die verschiedenen Akteure des Innovationssystems einnehmen können und sollen, nicht klar seien. Das gelte insbesondere hinsichtlich der universitären und außeruniversitären Forschung, aber auch bei den politiknahen Einrichtungen seien Ziele, Aufgabe und Strategie oft nicht eindeutig. Zudem sei die Rolle, die Fachhochschulen künftig übernehmen sollen, im Rahmen der Forschungspolitik noch klar zu definieren und abzustimmen.

Bezogen auf den „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ wurde herausgestrichen, dass für eine erfolgreiche Weiterentwicklung weniger die „Performance“ der einzelnen Akteure von prioritärer Bedeutung sei, sondern die Effizienz bei der Vernetzung zwischen den Akteuren. Die besondere Bedeutung von kooperativer Forschung und Entwicklung sowie die Notwendigkeit nachhaltigen Wissenstransfers wurde betont. Die Forschungsergebnisse wären durchaus mit jenen anderer europäischer Ländern vergleichbar, allerdings finde in Österreich die Umsetzung in wirtschaftliche Rückflüsse noch in zu geringem Ausmaß statt. Diese geringere Umsetzungsorientierung wurde aber kaum als eine Folge fehlenden Potenzials gesehen, sondern auf ein Bündel von systemimmanenten Eigenschaften zurückgeführt – bis hin zu unterschiedlichen „kulturellen“ Zugängen innerhalb Europas, die z.B. auch in der unterschiedlich ausgeprägten „Risikoorientierung“ sichtbar werden.

Wirtschaftsstruktur

Solche „systemimmanenten“ Schwachstellen wurden in erster Linie im klein- und mittelständisch strukturierten österreichischen Wirtschaftsraum gesehen. KMU könnten im Vergleich mit Großbetrieben aufgrund tendenziell geringerer personeller und finanzieller Ausstattung ihre Ressourcen vielfach nicht längerfristig in F&E binden. Daher gebe es in Österreich auf Unternehmensseite eine Neigung zu inkrementellen Produktentwicklungen anstelle von „radikaler“ Innovation.

„Österreich ist Innovationsmeister, was diese kleinen Dinge angeht [...]. Aber bei den wirklich radikalen Innovationen sind wir zuwenig risikofreudig. Da sind wir noch etwas hintennach.“ (03 E03 16-16)

Weitere Schwachstellen, die im KMU-dominierten betrieblichen Innovationssystem gesehen wurden, bezogen sich z.B. auf folgende Aspekte, die KMU häufig – idealtypisch – zugeschrieben werden:

- fehlende Management-Kompetenzen, um Ideen und Visionen z.B. in konkrete Business-Pläne umzusetzen, fehlende Strategien für F&E

- organisatorische und strukturelle Schwachstellen: keine organisatorisch eigenständigen F&E-Abteilungen, keine dezidierten Entwicklungsbudgets, Diffusion von verschiedenen Aufgabenbereichen vor dem Hintergrund des „Tagesgeschäfts“, die Person der EigentümerunternehmerInnen und verschiedene „kulturelle“ Zugänge
- „Berührungängste“ gegenüber kooperativer F&E, insbesondere in einem internationalen Kontext
- „Reserviertheit“ gegenüber AkademikerInnen, v.a. in produktionsorientierten KMU
- KMU sehen sich häufiger als „Vermarkter“, denn als „Entwickler“ (kaufen Technologie zu)
- mangelnde Risikobereitschaft; geringe Bereitschaft, Unternehmen „wissensbasiert“ aufzubauen
- schlechte Dokumentation und Vermarktung von Forschungsergebnissen (durch Publikationen, Patente etc.)

Seitens der befragten ExpertInnen könne durch eine Intensivierung von kooperativer F&E, sowohl innerhalb des betrieblichen Sektors, aber auch mit universitären und außeruniversitären Forschungspartnern, zu einer verstärkten Nutzung des vorhandenen Innovationspotenzials – insbesondere in KMU – beigetragen werden.

Dennoch werden auch in diesem Bereich Schwachstellen geortet, insbesondere beim Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

„Nur wenn das [Anm.: die Struktur der Forschungslandschaft] in Ordnung ist, kann man bestimmte thematische Kompetenzen aufsetzen. Und darum hat eigentlich am Anfang dieser ganzen Technologiemilliarden eine große Rolle gespielt, was wir natürlich damals schon gewusst haben und heute immer noch eigentlich wissen – das Defizit der Kommunikation zwischen akademischer und industrieller Forschung.“ (09 E09 25 – 25)

Die Detailergebnisse zum Kooperationsverhalten, insbesondere zu „Kooperationen Wissenschaft – Wirtschaft“ sind im entsprechenden Kapitel (2.3.3.2) dargestellt.

Forschungsförderung

Ein weiterer wichtiger Bereich, der als hemmender Faktor für die Weiterentwicklung des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ zur Sprach gekommen ist, betrifft die gegenwärtige Organisation der Forschungsförderung. Das ist insofern von hoher Relevanz, als andere Themenbereichen (Stellenwert von F&E, Kooperationen, Beschäftigungsentwicklung etc.) besonders häufig mit Fragen der Forschungsförderung verschränkt bzw. davon überlagert wurden.

Der Bereich der Forschungsförderung wurde in verschiedensten Kontexten und auf breiter Basis thematisiert, wodurch strukturelle Interdependenzen sichtbar wurden. So wurde z.B. die Einschätzung von Möglichkeiten zur Kooperation und von Wissenstransfer sowie der Beschäftigungsentwicklung für ForscherInnen tendenziell stärker von den verfügbaren Ressourcen abhängig gemacht als von anderen Rahmenbedingungen. Grundsätzlich wurde die besondere Rolle der Forschungsförderung als Grundlage für die weitere Entwicklung des Forschungsstandorts Österreich betont.

Förderstrukturen und -programme

1967 wurde die Neuorganisation der Forschungsförderung in Österreich etabliert, und zwar in Form eines „Dipols“ Wissenschaft – Wirtschaft mit dem Ziel, klare Strukturen zu schaffen und in Form der beiden Fonds (FFF, FWF) jeweils zuständige Fördermechanismen zur Verfügung zu stellen. Seit 1987 (Einrichtung des ITF) wurde diese Ordnung zunehmend durchbrochen; eine Vielzahl verschiedener Förderinstrumenten und -institutionen wurde ins Leben gerufen, sodass mittlerweile ein häufig so bezeichneter „Förderungsdschungel“ oder „Programmschungel“ entstanden sei, in dem die einzelnen Maßnahmen zunehmend schwieriger aufeinander abgestimmt und koordiniert werden können.

Insbesondere für KMU sind Fördermaßnahmen oft zu wenig transparent, da sie im Gegensatz zu großen Unternehmen, die dafür oft eigene Abteilungen beschäftigen, nicht

über die entsprechenden Ressourcen für Projektanbahnung und Forschungsadministration verfügen.

Nicht zuletzt führen abstrakte, zu wenig greifbare und zu wenig abgestimmte Förderstrukturen dazu, dass gerade KMU dazu neigen, selbst entwickelnd tätig zu werden, bevor versucht wird, durch (geförderte) Forschungs Kooperationen auf bereits bestehendes Wissen und Technologie zurückzugreifen.

„Es gibt zu viel Bürokratie und Dschungel an Förderungsmöglichkeiten, sodass man es fast nicht mehr durchschaut und es fast lieber lässt, weil es zu kompliziert ist.“
(75 E19 51-51)

„Es gibt die verschiedenen Träger, die ähnliche, aber nicht gleiche Ziele haben, die auch zum Teil unterschiedliche Verfahren haben, manche besser, manche schlechter. Ich glaube, man weiß nicht einmal genau, ob es Doppelförderungen gibt oder ob es keine gibt. Ich glaube, in diesem Bereich wäre es durchaus sinnvoll, eine Strukturbereinigung zu machen. Und wenn das irgendwie vereinheitlicht wäre, dann würde es sicher noch mehr Initialzündungen auslösen“ (11 E11 89-89)

„Also ich habe ja viel schon mit Firmen darüber geredet, vor allem die kleinen Firmen haben das Problem, die können das ja nicht überblicken, weil es zu zersplittert ist. Die großen Firmen haben spezifische, echte Stabstellen, die sich mit EU-Geschichten beschäftigen und nebenbei auch mit den nationalen Förderungen. Aber eine kleine Firma, wo der Chef quasi alles macht und dann noch ein bisschen sich anschaut, was können wir für neue Projekte machen, der kann nicht die Förderstellen auch noch abklopfen. Ich meine, es gibt alles in Österreich. Es ist halt alles – ja, verstreut, und man kann theoretisch irgendwo zum Land auch noch gehen, da gibt es auch noch 27 000 Förderungen usw. Und ja, vor allem, es gibt eine Explosion der Förderungen.“
(77 E20 69-69)

„Es gibt irrsinnig viele Programme. Und es dann schwer oder es ist mit hohen Kosten verbunden – Kosten können auch Zeit und Mühe sein, der Kontaktnahme usw. – für insbesondere natürlich Klein- und Mittelbetriebe, sich da zurecht zu finden.“
(77 E20 77-77)

Fördereinrichtungen und „Schnittstellen“

Neben den in aller Regel als zu stark diversifiziert beschriebenen Förderinstrumenten und -programmen werden auch die Einrichtungen selbst, die für die Administration und Abwicklung solcher Programme zuständig sind, und deren Aufgaben und Rollen häufig als zu wenig effizient und zu wenig transparent beschrieben. Sowohl seitens der

ExpertInnen, besonders aber von einer großen Zahl der befragten Unternehmen wurden parallele Strukturen und eine mangelhafte Koordination zwischen den einzelnen Instrumenten kritisiert.

„Und es kommt fast jeden Tag ein neues Programm dazu. Also es gibt eher ein Überangebot an Vermittlung und ein nicht entsprechend großes Angebot von denen, die tatsächlich Ideen haben. Es gibt auffallend viele Beichtväter, aber verdammt wenige Sünder. Das Ganze hat schon Ausmaße angenommen, wo sich dann die Berater gegenseitig besuchen und sozusagen die Stange halten.“ (10 E10 22-22)

„Wenn jemand sagt, ich hätte eine gute Idee, aber es gibt niemanden, der mir das abkauft, dann mag das zwar stimmen, aber wenn er dann noch einen Berater mehr hätte, würde deswegen die Idee nicht besser und das Produkt – also es scheitert nicht daran, dass es zu wenig Leute gibt, die bereit wären, dabei zu helfen.“ (10 E10 22-22)

„Und in dieser ganzen Szene gibt es keinen – behaupte ich jetzt einmal – keinen in Österreich, in diesen Institutionen, die das tun sollen, der diese Erfahrung [Anm.: Erfahrungen mit Unternehmensgründungen und allfälligem Scheitern] gemacht hat und sie dann ja weitergeben kann. Das sind halt lauter aufstrebende, junge Hupfer – super. Ja, aber auch mit einer riesigen Fluktuation. Also alle zwei, drei Jahre Neue. Und das ist in vielen öffentlichen Förderstellen so.“ (08 E08 41-41)

Solche Positionen sind insofern auffällig, als die befragten Unternehmen in derartige „Schnittstellen“ in erster Linie die Erwartung setzen, über verschiedene Fördermöglichkeiten zu informieren und den Zugang zu erleichtern sowie administrative Unterstützung zu bieten. Deutlich geringer sind die Erwartungen an solche Einrichtungen, wenn es um deren Rolle bei der Anbahnung von Forschungsk Kooperationen – insbesondere wenn solche Kooperationen nicht an bestimmte Förderinstrumente geknüpft sind – und Maßnahmen zum Technologie- und Know-how-Transfer geht („Vernetzungsfunktion“); hier werden diese Einrichtungen häufig als kaum wesentlich wahrgenommen und oft als ineffizient beschrieben („Stille-Post-Effekt“).¹³

Umso kritischer muss angemerkt werden, dass offensichtlich auch trotz der großen Anzahl an koordinierenden und informierenden Einrichtungen deren als wesentlich betrachtete Aufgabe – den Überblick über die verschiedenen Fördermöglichkeiten

¹³ siehe diesbezüglich Kap. 2.3.3.2 Anbahnung (von Kooperationen)

sicherzustellen und entsprechende Unterstützung zu bieten – seitens der befragten Unternehmen nur bedingt als gewährleistet wahrgenommen wird.

Erschwerend kommt hinzu, dass die Abgrenzungen zwischen Fördereinrichtungen, Transfereinrichtungen, „Impulszentren“, „Gründerzentren“ und ähnlichen (Beratungs-) Einrichtungen oft unklar sind. Der Kenntnisstand der befragten UnternehmensvertreterInnen (insbesondere in eher produktionsorientierten KMU) über und das Leistungsspektrum von „Schnittstellen“ (als Fördereinrichtungen, Transferzentren oder Vermittlungseinrichtungen) muss insgesamt betrachtet als gering angesehen werden.

Schwerpunktförderung vs. Breitenförderung, EU-Rahmenprogramme

Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass bei der Gestaltung der Förderprogramme und -instrumente auf das notwendige Maß an Breitenwirkung zu achten sei. Bezogen auf das Spannungsfeld zwischen Schwerpunktförderung und Breitenwirksamkeit von Förderungen und die damit verbundenen Meinungen wurde bereits im Abschnitt „Innovationsfelder“ (siehe Kap. 2.3.2.2) hingewiesen.

Dort wird teilweise kritisch von einem „Mainstream“ in der Forschungspolitik gesprochen – insbesondere auf europäischer Ebene – der auf eine Konzentration auf bestimmte Forschungs- und Technologiefelder hinauslaufe, was insofern als problematisch zu beurteilen sei, als traditionelle Stärken der österreichischen Forschungslandschaft nur bedingt berührt werden und zudem eine an sich wünschenswerte Vielfalt an Forschungsaktivitäten gegenüber einer Notwendigkeit von „kritischen Massen“ in den Hintergrund tritt.

„Wenn ich nur das fördere, wo ich jetzt Schwerpunkte kenne, dann hätten sich nie Schwerpunkte herausbilden können.“ (05 E05 12-12)

Zwar wurde auch die gezielte Förderung von Forschungsschwerpunkten als möglicherweise zielführender Ansatz beschrieben, wenn diese auf bottom-up Prozessen aufbauen. Dennoch beschrieben ExpertInnen und UnternehmensvertreterInnen

gleichermaßen den Eindruck, dass daraus häufig – überspitzt formuliert –ein „Durchdrücken von vorabformulierten Interessen von Grüppchen, die immer wieder zustande kommen“ (08 E08 29-29) resultieren würde.

Insbesondere die europäischen Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung wurden häufig in dieser Weise kritisch hinterfragt. Deren Schwerpunkte seien zu sehr auf „trendige Themen“ zugeschnitten und für österreichische Unternehmen, die in ausgewählten Nischen oder im Bereich klassischer „Ingenieurwissenschaften“ F&E betreiben vielfach von geringem Nutzen; sie wurden z.B. auch als „politisch opportune megalomane Forschungsprioritäten der EU als Ausschlusskriterium für Branchenfremde“ bezeichnet.

„Das ist nichts anders als das Ergebnis von eben einem halben Dutzend europäischer Lobbies. Aber das ist eigentlich abgehobenes top-down-Fördern, das mit der Realität einer europäischen Industrie und speziell einer österreichischen Industrie nichts zu tun hat.“

„Und ich bin daher überzeugt, dass die Raten an Mittelrückfluss, wie sie im 5. Rahmenprogramm für Österreich möglich waren, jedenfalls unter dem 6. nicht mehr möglich sein werden.“

„Von der allgemeinen Großwetterlage – sage ich einmal – weiß ich nicht, ob das 6. Rahmenprogramm wirklich dafür geeignet ist, jetzt auch KMUs mit hinein zu bekommen [...]. Wir sind zwar ein High-Tech-Unternehmen, aber [...] mit all diesen Themen, die jetzt momentan sehr stark im Mittelpunkt stehen, mit denen haben wir generell nichts zu tun.“

Zudem wurden Formalerfordernisse und Antragsverfahren im Zusammenhang mit diesen Maßnahmen besonders häufig als unangemessen aufwändig beschrieben; seitens der Unternehmen wurden vielfach Negativerfahrungen rückgemeldet.

Dem gegenüber wurden „etablierte österreichische“ Förderinstrumente – hier hoben die befragten UnternehmensvertreterInnen in erster Linie den FFF als besonders zielführend hervor – als effizienteste Fördermedien angesehen.

Betriebliche vs. öffentliche Finanzierung von F&E

Ingesamt betrachtet beschrieben die Befragten jedoch die Anreizwirkung von Forschungsförderung als besonders wesentlich. Sie sollte darauf abzielen, dass Unternehmen „um eine Nummer größere“ Vorhaben realisieren können, als es auf Basis der sonst verfügbaren Ressourcen möglich gewesen wäre, und dass Projekte durchgeführt werden können, die so risikoreich sind, dass sie von Unternehmen alleine unter Marktbedingungen sonst nicht getragen würden. Förderinstrumente müsse es dort geben, wo geringe kommerzielle Interessen oder die fragliche Verwertbarkeit bestimmte Forschungsaktivitäten gar nicht erst entstehen lassen.

Je stärker eine kommerzielle Verwertbarkeit von Forschungs- und Entwicklungsleistungen gegeben ist, umso mehr sollte die Rolle der Öffentlichen Hand im Rahmen der Forschungsförderung in den Hintergrund treten.

*„Und ich bin mir nicht sicher oder ich hätte Zweifel daran, dass das in diesem Maße hier in Österreich tatsächlich geschieht, sondern dass häufig sicherlich auch Projekte gefördert werden, die das Unternehmen vielleicht sowieso durchführen würde.“
(48 E17 43-43)*

„Ich glaube nicht, dass XX [Anm.: österreichischer Elektronikkonzern] weniger forschen würde, wenn sie weniger Geld kriegen würden aus öffentlichen Mitteln. Und gleichzeitig kann man ja nicht sagen: Du kriegst nichts, weil du groß bist. Theoretisch ist die Latte: Würdest du das ohne Förderung nicht machen? Das wäre die theoretische Latte. Deswegen gibt es Forschungsförderungen. Weil alles, was du ohne Förderung eh machen würdest, brauche ich nicht fördern. Nur, das kann man halt nicht einschätzen. Ex ante nicht, und ex post eigentlich auch nicht.“ (77 E20 77-77)

Darüber hinaus wurde in der gegenwärtigen Förderpraxis mehrfach die Tendenz festgestellt, dass zuwenig risikobehaftete Projekte gefördert werden, die auch einen Rückschlag beinhalten oder ohne verwertbares Ergebnis enden können – zugunsten sicherer, aber oft nicht hinreichend innovativer Projekte, die auch unter normalen Marktbedingungen von Unternehmen realisiert werden könnten.

Förderungen von Forschungsk Kooperationen und Wissenstransfer

Als sehr wesentlicher Kritikansatz am gegenwärtigen Förderwesen wurde von verschiedenen Seiten angesprochen, dass die Mehrzahl der derzeit existierenden Förderprogramme nicht primär an die beteiligten Personen und deren Potenzial gerichtet ist, sondern auf die Abwicklung von Forschungsprogrammen und die Generierung von Forschungsergebnissen sowie auf Firmengründungen abzielt. Zwar stelle auch das einen wichtigen Impuls für das Innovationssystem dar – man könne aber von einer längeren „Hebelwirkung“ von Fördermaßnahmen ausgehen, wenn verstärkt direkt bei den handelnden AkteurInnen angesetzt wird.

Großen Einfluss hat in diesem Zusammenhang, dass sich – zumindest unter den befragten ExpertInnen, weniger bei den befragten Unternehmen – zunehmend ein solches Verständnis von Innovationssystemen und -prozessen durchsetzt, das nicht länger einem linearen Ansatz folgt. Eine vermeintlich logische Verkettung von Grundlagenforschung – Angewandte Forschung – Technologische Entwicklung – Innovation – Vermarktung wird dabei von jenem Verständnis abgelöst, das von komplexen und interaktiven Beziehungen zwischen den verschiedenen AkteurInnen (sowohl in einem institutionellen, als auch in einem personenbezogenen Verständnis) und Sektoren des Innovationssystems ausgeht.

Diese vielschichtigen Austauschprozesse könnten laut Meinung der Befragten aber bei vielen der gegenwärtig vorliegenden Förderinstrumente nicht in ausreichendem Maß berücksichtigt werden. Die Forschungsförderung müsse daher künftig auf breiter Basis an diese Sichtweise angepasst werden und mehr bei Prozessen, Strukturen und Beziehungen ansetzen, als bei einzelnen institutionell gebundenen Unternehmens- oder Infrastrukturförderungen.

Letztere seien zwar immer noch sinnvoll und zweckmäßig, weil die Gefahr des Marktversagens dadurch abgedeckt und damit verbundene Innovationshemmnisse gemildert werden können. Dennoch müsste der Schwerpunkt zunehmend in Richtung Prozessförderung – z.B. also auch Maßnahmen zur Förderung der

sektorenübergreifenden Mobilität von ForscherInnen – verschoben werden. Die Hebelwirkung von Förderungen sei mittlerweile hier langfristig am größten.

Weiters müsse der noch zu geringe Anteil an betrieblicher Finanzierung für F&E im Verhältnis zu den Mitteln aus der Öffentlichen Hand weiter gesteigert werden und stärkere Anreize für Betriebe gesetzt werden, in F&E zu investieren – z.B. durch steuerliche Maßnahmen.

Seitens der befragten Unternehmen wird das erwartungsgemäß differenziert beurteilt. Hierbei wird die Bedeutung von unternehmensbezogener Forschungsförderung – in erster Linie durch den FFF und die Europäischen Rahmenprogramme – stärker hervorgehoben, insbesondere vor dem Hintergrund oft langfristiger Forschungsvorhaben und hohem Risiko des Marktversagens. Allerdings wird auch seitens der befragten Unternehmen die Wirksamkeit von Forschungsförderung von den je spezifischen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen der Unternehmen abhängig gemacht.

„Die wirtschaftliche Entwicklung von einem Land oder von einer Volkswirtschaft ist – glaube ich – sehr stark abhängig vom Innovationsgrad. Und das lässt sich natürlich durch Geld steuern – aber nicht 1:1. Förderungen können aber als Motivator wirken, und sie wirken damit sehr stark auf technologische Entwicklungen ein – vor allem auf das Potenzial, wie weit Unternehmen sich hinauslehnen können.“

„Also ich behaupte jetzt einmal, dass in unserem Bereich durchaus mit den jetzigen Rahmenbedingungen schon Innovation möglich ist. Also es ist so, dass wir uns nicht beklagen können, dass wir sagen, es sei keine Innovation möglich, sondern ich sehe eigentlich genügend Möglichkeiten, wo man Innovationen machen könnte. Es liegt eher daran, dass die Herausforderung bei Innovationen oft so groß ist, dass man es einfach nicht schafft. In so schnellen Schritten. Dass man also in sehr kleinen Schritten vorgehen muss, weil einfach die Problemstellung oft sehr diffizil ist. [...] Und warum es dann – man sagt, man könnte, man macht aber nicht – ja, warum macht man nicht? Weil einfach die Ressourcen, die man reinstecken müsste, einfach unverantwortlich wären. Und da hilft es oft gar nicht mit, dass der Staat jetzt sehr viel dazuschießt, um sehr risikobehaftete innovationsträchtige Entwicklungen durchzuführen und das finanzieren würde. Weil ich glaube, man kann gewisse Entwicklungen einfach nicht durch übertriebenen Mitteleinsatz schneller machen, das geht nicht. Sondern man wird nur mehr Irrwege machen und wird halt Geld verprassen. Ich glaube, dass manche Abläufe auch durch Veränderungen – dass man sagt, man gibt jetzt irrsinnig viel für Forschung aus oder setzt darauf irrsinnig viel Personal an – ich glaube, dass das nicht

immer nur beschleunigend wirken würde, sondern das würde die Anzahl der begangenen Irrwege erhöhen, aber nicht mehr.“

Grundsätzlich wird vom größten Teil der befragten Unternehmen allerdings die Notwendigkeit von Forschungsförderung durch die Öffentliche Hand betont. Diese kommt zur Zeit auch wiederholt im öffentlichen Diskurs zur Sprache – so z.B. in einer Reihe von Schwerpunktartikeln zum Thema Forschungsförderung in der Tagespresse, in denen eine Gefährdung des Forschungsstandorts Österreich thematisiert wird, wenn eine stabile Innovationspolitik nicht gegeben ist; etwa seitens Philips Österreich: *„Sollten staatliche Mittel weiter gekürzt werden, müsste manches Produkt anderswo entwickelt und produziert werden.“*¹⁴

In diesem Zusammenhang wurde grundsätzlich mehr Konsistenz, Kontinuität und Verlässlichkeit von Forschungsförderung gefordert, insbesondere im KMU-Bereich.

Kooperative F&E und Forschungsförderungen

An der Schnittstelle von Fragen der Forschungsfinanzierung (betrieblich vs. durch die Öffentliche Hand) und solchen von Forschungsk Kooperation und Wissenstransfer wurden grundlegende Problemstellungen artikuliert.

Verschiedene Förderinstrumente – mehrfach genannt wurde hier in erster Linie die Förderung von Kompetenzzentren – bewirken in diesem Sinn unter Umständen, dass gerade solche Unternehmen, die aufgrund ihrer Struktur und ihrer Ressourcen ohnehin sehr forschungsintensiv sein könnten, ausgewählte Forschungsbereiche aus dem Unternehmen auslagern und in Projekte (z.B. Kompetenzzentren) einbringen. Es kommt also zu einer „Nationalisierung“ (Anm.: Begriff aus einem Interview) betrieblicher F&E, die an sich nicht notwendig wäre, wenngleich unterstrichen wird, dass dadurch

¹⁴ Wiebo Vaartjes, Generaldirektor Philips Österreich, vgl. „Forschung braucht einen langen Atem“, Wiener Zeitung, 28. April 2003

dennoch wichtige Transferprozesse zwischen beteiligten Partnern ausgelöst werden können.

Weiters könne es durch die gegenwärtige Struktur der Förderinstrumente – trotz oder gerade wegen einer zunehmenden Diversifizierung von Förderinstrumenten – zu Replikationen von ohnehin schon bestehenden Kooperationsstrukturen kommen, ohne dass wirklich neuer Input für Forschungsk Kooperationen entsteht oder die Forschungslandschaft insgesamt belebt wird.

Eine besondere Möglichkeit, wechselseitige Impulse durch Forschungsk Kooperationen verstärkt zu fördern, „*nicht wirklich Vorhersehbares*“ (08 E08 32 – 33) entstehen zu lassen und den Wissenstransfer über die Universitäten zu forcieren, wurde in bestimmten Fällen als „best-practise“-Beispiel das „A plus B“-Programm genannt, weil es erstmalig Universitäten dabei unterstützt, ihr Wissensreservoir aktiv für einen Markt zu öffnen.

Der weiteren wurden grundsätzlich auch die Kompetenzzentren im Rahmen des K-plus-Programms – neben den Laboren der Christian Doppler Forschungsgesellschaft – sowohl von den befragten Unternehmen, als auch von den befragten ExpertInnen häufig als taugliche Instrumente zur Förderung von Kooperation und Vernetzung beschrieben, wobei allerdings auch hier zahlreiche Kritikansätze laut wurden. Diese beziehen sich in der Regel auf den limitierten Förderzeitraum und dadurch unklare Perspektiven – gegenwärtig insbesondere für Universitäten – wenn sie Partner an einem solchen Kompetenzzentrum sind.

Weiters wurden solche Zentren mehrfach vor allem in organisatorischer Hinsicht als problematisch bzw. ineffizient beschrieben. Vor allem durch jenen Aufwand, der neben dem eigentlichen Forschungs- oder Entwicklungsinteresse als Nebenleistung anfällt, würde es zu einer deutlichen „Ausdünnung der Förderrate“ kommen.

„Ziele, die nicht im Interesse der einzelnen Industriepartner liegen, wie Technologietransfer, internationale Konferenzmaßnahmen, arbeitsplatzsichernde Maßnahmen und so was, eben solche eher allgemeiner Natur, sollten nicht in derart forschungszentrierte Instrumente hineingepackt werden.“

„Ich mache in einem Kompetenzzentrum mit, weil ich Forschung machen will. Das kann man aber oft nur auf eine sehr ineffiziente Weise tun – aus dem Blickwinkel der Forschung.“

„Viertens kommen auch Kooperationen nicht zustande – und das ist eher auf der Ebene dieser großen Instrumentarien, die jetzt neuerdings entwickelt wurden – weil der Sankt Bürokratiens eben im Rahmen der Kompetenzzentrumsgründung so groß und so überbordend wird, dass einfach der Aufwand nicht rechtfertigbar ist im Verhältnis zu den Chancen und dem, was dann schlussendlich herauskommt.“

Des Weiteren wurde gelegentlich angemerkt, dass nationale Förderprogramme, die zu einer Institutionalisierung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft führen sollen, noch zu wenig Möglichkeit der Zusammenarbeit mit internationalen Partnern und zur Steigerung der transnationalen Mobilität von ForscherInnen bieten.

Positiv hervorgehoben wurde allerdings, dass durch solche institutionalisierten Kooperationsformen rascher „kritische Massen“ hervorgebracht werden können. Da insbesondere im Rahmen der europäischen Forschungsförderung zunehmend größere Projekte mit längeren Laufzeiten gefördert werden, kann gerade für KMU daher in der Beteiligung an Kompetenzzentren – wie auch an anderen kooperativen Formen und Zusammenschlüssen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen – eine Chance eröffnet werden, leichter an derartigen europäischen Forschungsprogrammen und Netzwerken teilzunehmen (*„Denn da braucht man einen entsprechend langen Atem und man muss über die entsprechenden Ressourcen verfügen.“*, 14 E13 21-21), denn als einzelnes Unternehmen oder individuelle Forschungseinrichtung.

Allerdings wurden fallweise auch Positionen sichtbar, die nicht nur solche Förderprogramme, die auf die Intensivierung von Kooperation und Technologietransfer abzielen, kritisch hinterfragen, sondern vor allem dann einer breit gestreuten Forschungsförderung durch die Öffentliche Hand skeptisch gegenüber stehen, wenn das befragte Unternehmen eine Technologie- bzw. Marktführerschaft innehat – insbesondere im Hochtechnologiebereich. Folgendes Statement bringt derartige Positionen sehr plakativ zum Ausdruck:

„Wir sind auf unserem Gebiet ein Global Player und haben auch die entsprechende Größe. Und es ist eigentlich, wenn man es jetzt politisch und auch wirtschaftspolitisch

betrachtet, für einen Global Player eines der schlechtesten Dinge, das überhaupt passieren kann, wenn neben dir heute ein Ableger groß wird. Weil der frisst von der selben Erde, von der selben Innovationskraft. Und wenn man das auf Pflanzen überträgt: Da kommt jetzt ein kleiner Sprössling, und jetzt gibt es einen Gärtner, und der gießt den noch pausenlos, indem er halt Förderungen gibt usw., die eigentlich der Große verdient. Weil wir verdienen, wir haben ja einen Profit. Das heißt, das Wasser, das der gießt, das stellen wir dem Gärtner zur Verfügung. Das heißt neue Konkurrenz, Preise herunter, heißt weniger Geld, heißt keine Innovationskraft. Das ist nämlich die Folge.“

Abschließend kann festgehalten werden, dass im Rahmen der Thematisierung allfälliger Defizitbereichen, die einer weiteren Intensivierung von F&E-Aktivitäten, einer Attraktivitätssteigerung Österreichs als Forschungsstandort, einer Steigerung des Innovationspotenzials bzw. einer Nutzung des Innovationspotenzials auf breiter Basis entgegenstehen, folgende Bereiche – teilweise wider Erwarten – nicht zur Sprache gekommen sind.

Zum einen wurden (fehlende) Humanressourcen im Bereich F&E, eine zu geringe Zahl an AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen sowie eventuelle Qualifikationsdefizite nicht als restriktiver Aspekt beschrieben. Das ist aber auch im Zusammenhang damit zu sehen, dass als relevante Akteure im Innovationsraum Österreich in aller Regel Institutionen angesehen wurden und nicht Individuen.

Weiters wurde weder (eventuell) fehlendes oder nicht aktuelles (Technologie-)Wissen auf der Seite der Unternehmen noch fehlende Grundlagenforschung durch die Universitäten als „Engpass“ gesehen. Sehr wohl aber Verbesserungsmöglichkeiten bei den Austauschprozessen geortet – nicht nur zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, sondern zwischen allen Institutionen, die in den verschiedensten Rollen an Innovationsprozessen beteiligt sind.

2.3.3 Forschungsk Kooperationen

2.3.3.1 Allgemeines

Im Zuge der Identifizierung von Defizitbereichen im „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ wurde als wesentlicher Schwachpunkt mangelnde Kooperation und Vernetzung zur breiteren Nutzbarmachung des Innovationspotenzials thematisiert. Insbesondere ein breiter Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurde als Schlüssel zur Steigerung des Innovationspotenzials gesehen. Trotz der verschiedenen Fördermaßnahmen sei dieser aber noch nicht im gewünschten Ausmaß erfolgt.

Die Gründe dafür sind besonders vielschichtig. Sie sind aber nicht zuletzt – neben dem Selbstverständnis und den Rahmenbedingungen akademischer Forschung – auch im Stellenwert von F&E in den Betrieben und den damit verbundenen Erwartungen (Herangehensweise, „Forschungskultur“, zeitliche und thematische Perspektiven etc.) begründet. Aus diesem Grund wurden seitens der befragten Unternehmen auch je spezifische Sichtweisen, Erwartungshaltungen und Ansprüche an Forschungsk Kooperationen artikuliert. Kooperationen zwischen dem Wissenschaftsbetrieb und dem Bereich betrieblicher F&E bilden dabei lediglich einen Aspekt von mehreren Szenarien, die zur Sprache gekommen sind:

- Kooperation als Möglichkeit zur Informationsbeschaffung
- Kooperation als Weg zu effizienterer F&E – wobei der Schwerpunkt hier in erster Linie im Bereich der Entwicklung zu sehen ist –, z.B. durch Kooperationen mit Zulieferfirmen (aufgrund gemeinsamer Interessenlagen), Auslastung teurer Anlagen und Geräte etc.
- Kooperation aus Kostengründen (Einsparung von eigenen Forschungsressourcen und -personal, „Outsourcing“); vice versa werden solche Kooperationspartner allerdings als wenig attraktiv angesehen, weil z.B. kompetente AnsprechpartnerInnen auf der Gegenseite fehlen und ein Ergebnistransfer häufig nicht abgesichert ist

- Kooperation zur Auslagerung von Routineverfahren oder aus Kapazitätsgründen – Kooperation in der Form von Auftragsvergabe, als Dienstleistung
- Kooperation als Kompensation eigener technologischer Defizite (häufig innerhalb einer Produktions- oder Lieferkette, aber auch im Rahmen von Kooperationen mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen)

Seitens der befragten ExpertInnen wird die Notwendigkeit, Kooperationen zu Forschungszwecken einzugehen, häufig mit der Betriebsgröße in Zusammenhang gebracht. Demzufolge haben F&E-intensive Großbetriebe in der Regel eigene Innovationsstrukturen und sind daher quasi „autark“; sie haben mehr Spielraum, Kooperationen zu F&E-Zwecken einzugehen oder nicht. KMU hingegen sind viel stärker auf Kooperationen mit Forschungseinrichtungen angewiesen, *„um dem Innovationsdruck standhalten zu können. Das sind unsere Erfahrungen gewesen“* (01 E01 70-70).

Daher stellen gerade für KMU Universitäten in besonderem Maß Innovationskeimzellen und wichtige Ansprechpartner dar; sie spielen somit eine wesentliche Rolle im Innovationssystem. Umgekehrt bilden Wirtschaftskooperationen für die Hochschulen als Ausbildungsstätten die Möglichkeit *„sozusagen am Puls der Zeit zu bleiben, die Trends besser zu erspüren und dann in der Ausbildung auch gleich umzusetzen.“* (04 E04 67-67)

Die befragten ExpertInnen betonen daher die Notwendigkeit der Etablierung und des Ausbaus spezieller Förderinstrumente, die die Anstoßfunktion der Universitäten für neue Konzepte, Produkte und Dienstleistungen besonders berücksichtigen.

Auf der anderen Seite hängt aber insbesondere im KMU-Bereich die Bereitschaft, Kooperationen einzugehen oft weniger von der Größe, Art oder Struktur des Unternehmens oder vom Unternehmensgegenstand ab, als von der Mentalität der UnternehmerInnen. Daher sei a priori noch viel Aufklärungsarbeit in den Betrieben zu leisten; es bedarf aber auch besonderer Voraussetzungen, um Kooperationen zu ermöglichen. In diesem Sinn könne die *„Förderungskarotte“* (75 E19 3-3) einen

wichtigen Anreiz liefern, weil „*alle wissen, sie bekommen etwas, wenn sie kooperieren, wenn sie miteinander was zustande bringen.*“ (75 E19 3-3)

Insgesamt betrachtet wurde im Rahmen der ExpertInnengespräche deren Wahrnehmung sichtbar, dass Unternehmen und Betriebe zu Zecken von Forschung und Entwicklung eher stärker innerhalb des Wirtschaftssektors und mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen kooperieren als mit universitären Forschungseinrichtungen. Kooperationen mit Universitäten und Fachhochschulen sind eher bei Großbetrieben, seltener aber bei klein- und mittelständischen Unternehmen zu finden.¹⁵

Als Gründe wurden häufig strukturelle Gegebenheiten an den Universitäten angeführt, wo bisher sehr viel vom Engagement Einzelner abhing, ob Forschungsleistungen wirtschaftlich umgesetzt werden. Auch die Frage der Verwertungsrechte („Freibescheid“) in Relation zum Universitätserhalter wurde in vielen Fällen als Kooperationshemmnis beschrieben; diese sollten im Zuge der Universitätsreform verstärkt an die Universitäten verschoben werden, um Verwertungs- und Transferanreize zu schaffen.¹⁶

Weitere allgemeine Befunde, die im Rahmen der Unternehmensbefragung zum Thema von Forschungsk Kooperationen erlangt wurden, beziehen sich auf folgende Aspekte:

- In der Regel überwiegen technologiebezogene Motivationsgründe für Kooperationen gegenüber beschäftigungs- oder qualifikationsbezogenen Gründen.
- In Fragen der konjunkturellen Abhängigkeit von F&E-Aktivitäten werden Kooperationen als Möglichkeit gesehen, den MitarbeiterInnenstand konstant zu halten, wenn Forschungsleistungen kooperativ erbracht oder ausgelagert werden.

„Wir versuchen, Freistellungen zu vermeiden, was uns bisher sehr gut gelungen ist. Und um eben dergleichen Schwankungen abzapuffern, sind natürlich Kooperationen

¹⁵ Zum gleichen Ergebnis kommt auch der „Österreichische Forschungs- und Technologiebericht 2003“, vgl. S. 67ff

¹⁶ Bereits im Erhebungszeitraum war diese Fragestellung im UG 2002 geregelt; der Kenntnisstand darüber scheint allerdings gering zu sein.

bestens geeignet, die zeitlich gebunden sind. Ich kann eben in einer Hochphase Kooperationen eingehen mit Unternehmen oder mit Instituten, die speziell für mich etwas entwickeln. Und ich sage dann, weil eben das Geld da ist, kann ich mir das auch leisten, muss aber dann, wenn jetzt die Industrie oder allgemein die Wirtschaftslage wieder schlechter wird, diese Leute nicht entlassen, da sie ja nicht zur Firma gehören. Das Projekt läuft aus und ich habe diese Zusatzkosten nicht in der Firma selber.“

- Vor allem in produktionsorientierten KMU mit anteilmäßig geringen Ressourcen im Bereich F&E werden häufig „Konkurrenzsituationen“ mit anderen Unternehmensbereichen und –aufgaben (Produktion, Logistik, „Tagesgeschäft“, etc.) rückgemeldet. F&E-Verantwortliche sehen dabei oft Widersprüche zwischen zyklischer und antizyklischer F&E-Aktivität seitens der Unternehmensführung.
- Informelle Kooperationen werden grundsätzlich als zielführender angesehen, um rasch und pragmatisch Problemlösungen zu erarbeiten als solche, die bestimmte Formalismen erfordern; sehr formalisierte Kooperationen würden rasch „träge“.
- Kooperationen dürfen keine wesentlichen Zusatzkosten hervorrufen. Vor allem in produktionsorientierten KMU werden spezifische Fragestellungen häufig gar nicht angegangen, wenn die Ressourcen nicht ausreichend gegeben sind, um zur Lösung extern zu kooperieren. Ausgenommen davon sind dringende technologische Fragestellungen innerhalb der Entwicklungsarbeit.
- Längerfristige Kooperationen werden zumeist nur dann als sinnvoll und erfolgreich betrachtet, wenn es möglich ist, enge Beziehungen durch laufende Betreuung und Austausch zu wahren.
- Der Aufbau von strategischen Kooperationen und Netzwerken wird eher als Aufgabe der Geschäftsleitung gesehen – als „unternehmenspolitische“ Leistung – und nicht als jene der Forschenden, die in dem ihnen zur Verfügung gestellten Rahmen arbeiten und (punktuell und informell) problem- und ergebnisorientiert Kooperationen als Teil der Entwicklungsarbeit eingehen. Diese Ansicht relativiert

sich mit steigender Unternehmensgröße und mit zunehmender Betrachtung von F&E als Kernaufgabe.

- Ein stärkerer informeller Austausch wird zumeist nur innerhalb der Region (regionale Cluster) betrieben. Effiziente Kooperation wird – neben der Betonung von personenbezogenen Aspekten – auch auf die räumliche Nähe zurückgeführt.
- Insbesondere für produktions- und entwicklungsorientierte KMU stellen Kooperationen in erster Linie eine Herausforderung hinsichtlich Kommunikation und Projektmanagement dar, v.a. über größere räumliche Distanzen; Kooperationen mit dislozierten Partnern werden häufiger als ineffizient beschrieben.
- Kooperationen werden dennoch überwiegend als taugliche Mittel zur Effizienzsteigerung im F&E-Bereich betrachtet, allerdings sei es notwendig die Grenzen und Möglichkeiten realistisch einzuschätzen.
- Als Kriterien für erfolgreiche Kooperation werden daher in erster Linie genannt:
 - 1) Realistisches Input-Output-Verhältnis
 - 2) tatsächliche Möglichkeit zur Spezialisierung und zum Erfahrungsgewinn
 - 3) Möglichkeit zur „partnerschaftlichen“ Zusammenarbeit, was aber bei Wirtschaftskooperationen (aufgrund wirtschaftlicher Interessen, Wettbewerbsvorteil, Konkurrenzsituationen, „Geheimniskrämerei“ etc.) ebenso problematisch sein kann wie bei der Kooperation mit (außer-)universitären Forschungseinrichtungen (aufgrund der Rahmenbedingungen und der unterschiedlichen Forschungskultur)
- Angestrebte, aber nicht zustande gekommenen Kooperationen werden in der Regel durch ungeklärte oder unangemessene Finanzierungen und mangelnde (personelle) Ressourcen begründet.

Eine Einschätzung der zukünftigen Relevanz von Kooperationen – insbesondere vor dem Hintergrund von F&E – wurde von den befragten Unternehmen in der Regel von der grundsätzlichen Entwicklung der F&E-Aktivitäten im jeweiligen Unternehmen abhängig gemacht und diese wiederum an die Einschätzung der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung gekoppelt. Grundsätzlich wurde von den Befragten – wengleich auch in unterschiedlichem Ausmaß – eine positive Entwicklung angenommen.

Darüber hinaus wurde die zukünftige Entwicklung von F&E zumeist an die Entwicklung des Umsatzes gekoppelt gesehen und nicht umgekehrt. In Zeiten wirtschaftlicher Stagnation werden die Aufwände für F&E eher als Defizit-, denn als Potenzialfaktor gesehen. Für die Einschätzung des künftigen Bedarfs an Kooperationen heißt das: Bleibt die Geschäftsentwicklung insgesamt hinter den Erwartungen zurück, dann wird am ehesten bei externen Kosten eingespart, also ganz wesentlich auch bei Kosten, die durch Kooperationen entstehen.

Abgesehen von der generellen wirtschaftlichen Entwicklung wurde insbesondere für KMU auch aus strukturellen Gründen ein steigendes Bedürfnis angenommen, Kooperationen einzugehen, da diese in technologischer Hinsicht einem zunehmenden Marktdruck ausgesetzt seien. In jenen Fällen, in denen die F&E-Ressourcen knapp und auf sehr spezifische Fragestellungen zugeschnitten sind, müssten KMU verstärkt Forschungsk Kooperationen eingehen. Begründet wurde das auch durch neue Formen von Wirtschaftskooperationen unter den Schlagworten „Dezentralisierung“, „Auslagerung“ und „Spezialisierung“. In vielen Bereichen würden daher zunehmend „Systemanbieter“ und „Komplettlösungen“ gefordert – so wurde das z.B. für den in Österreichisch zunehmend wichtiger werdenden automotiven Sektor berichtet –, wo z.B. Entwicklungsleistungen in vorgelagerte Stadien von Produktionsprozessen abgewälzt werden.

Nicht zuletzt führe auch die zunehmende Entkoppelung von Forschung/Entwicklung und Produktion zu einer steigenden Bedeutung von F&E; während die Produktion

verstärkt an kostengünstigere Standorte verlegt wird, würden die komplexen Fragestellungen bei Forschung und Entwicklung vor Ort bestehen bleiben.

Vor allem seitens der befragten BetriebsrätInnen wurde in diesem Zusammenhang allerdings ins Treffen geführt, dass gerade durch die sukzessive Auslagerung von Produktionsprozessen in „Billiglohnländer“ wertvolle Rückkopplungen zwischen Produktion und F&E verloren gehen bzw. erschwert werden. Effiziente F&E sei aber auf eine gewisse Nähe zur täglichen Praxis angewiesen, um kreativ und problemorientiert sein zu können; gegenwärtig gehe in Europa aber zunehmend relevantes Fertigungs-Know-how verloren.

Gerade in produktionsorientierten KMU, die in vielen Fällen über keine organisatorisch eigenständigen F&E-Einheiten verfügen, sondern in denen häufig projektorientiert Arbeitsgruppen aus erfahrenen ProduktionsmitarbeiterInnen, aus dem Bereich der Qualitätssicherung, aus dem Bereich der Konstruktions- und Entwicklungsabteilung etc. gebildet werden, sei damit auch ein wesentlicher Aspekt der Arbeitszufriedenheit verbunden.

„Das ist begrüßenswert – aus vielerlei Hinsicht: weil es für die Mannschaft interessanter ist, weil sich das Tätigkeitsfeld ändert, weil neue Produkte auch entwickelt werden und die Mitarbeiter dann auch wirklich das Gefühl haben: Hoppala, das ist was Neues, das ist auch wirklich eine Zukunftschance für den Standort.“ (79 BR2 28-28)

2.3.3.2 Wirtschaftskooperationen

Als Ziel von Forschungsk Kooperationen innerhalb des Wirtschaftssektors wurde besonders häufig die Verbesserung des unmittelbar verwertungsbezogenen technologischen Kenntnisstands und die Lösung marktorientierter Problemstellungen genannt. Im Vergleich dazu werden Kooperationen mit Universitäten und Fachhochschulen häufig mit der Klärung grundlegender, aber dennoch anwendungsorientierter Fragestellungen in Verbindung gebracht. Der Zeithorizont ist dabei in der Regel länger als bei Wirtschaftskooperationen.

F&E wird insbesondere in mittelständigen Unternehmen häufig als Teil der Produktionskette gesehen; dabei dienen Kooperationen in erster Linie der Informationsbeschaffung. Am häufigsten wird daher mit Zuliefernden oder abnehmenden Unternehmen kooperiert, bzw. ein gemeinsames Produkt entwickelt und begleitend geforscht.

Häufig gestalten sich Wirtschaftskooperationen schwierig, wenn wirtschaftliche auf technologische Interessen treffen; als Gründe wurden häufig Fragen von Konkurrenzsituationen, Wettbewerbsvorteilen oder von Geheimhaltung genannt. Wissenstransfer und Austausch sei hier dem gemäß weniger offen als mit universitären oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Je spezialisierter die Technologien in einem Unternehmen sind und je deutlicher ein Unternehmen in einem bestimmten Bereich eine Markt- oder Technologieführerschaft hat, umso häufiger werden von den Befragten Probleme beim Finden geeigneter Kooperationspartner aus dem Unternehmensbereich rückgemeldet.

„Am österreichischen Markt sind wir einfach führend, was Technologie anbelangt. Da haben wir niemanden zum Kooperieren. Da könnte nur ein anderer von uns entsprechend stark profitieren. Aber eine Kooperation macht nur dann Sinn, wenn beide Partner etwas davon haben.“

„Und die Illusionen, die manche Leute da [Anm.: am Beispiel von Technologie-Clustern] haben, zu sagen: ‚Ja okay, arbeitet halt zusammen!‘ – das sind Illusionen, die lassen sich nicht umsetzen. Du kannst solche Firmen entweder kaufen und dann stilllegen oder sonst irgendwas, aber du kannst nicht so einfach zusammenarbeiten. Das

funktioniert nicht. Den Markt teilst du dir nicht. Die Gier ist größer von jedem Einzelnen. Da müssen wir auch ehrlich sein.“

Bei der Gestaltung von Förderprogrammen und -instrumenten ist daher in besonderem Maß darauf zu achten, dass diese „vorwettbewerblich“ ausgerichtet sind, um Forschungsk Kooperationen besser zu ermöglichen.

Ein wichtiges Erkenntnisinteresse der Befragungen bezog sich auf die Rolle von „Schnittstellen“ im Zusammenhang mit Forschungsk Kooperationen sowie Wissens- und Technologietransfer. Wie auch schon im Zusammenhang mit Fragen der Forschungsförderung (siehe Kap. 2.3.2.3) zum Ausdruck gekommen, wurde deren Rolle – insbesondere seitens der befragten Unternehmen – als nicht besonders wesentlich eingeschätzt. Im Zusammenhang mit der Anbahnung von Forschungsk Kooperationen und Vernetzungsaktivitäten wurde „Schnittstellen“ (vermittelnde und fördernde Einrichtungen) eine untergeordnete Bedeutung beigemessen. Sie wurden häufig als ineffizient beschrieben, zumal laut den befragten Unternehmen die Initiative von den Unternehmen selbst ausgeht und – vor allem im Bereich sehr spezialisierter Technologien – der potenzielle Kreis von Kooperationspartnern in der Regel bekannt sei, nicht zuletzt aufgrund bereits bestehender persönlicher Kontakte.

Je größer die F&E-betreibenden Unternehmen sind, je professioneller sie agieren und je spezifischer ihr Forschungsgegenstand ist, umso unwesentlicher wird die Funktion beurteilt, die in Vermittlungseinrichtungen gesehen wird. Grundsätzlich wurden bei den befragten Unternehmen (aller Größen und Strukturen) persönliche Kontakte und informelle Kontakte als wichtigster „Initiator“ im F&E-Bereich genannt.

2.3.3.2 Kooperation Wissenschaft – Wirtschaft

Wie bereits dargestellt wird dem Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Wirtschaft von den befragten ExpertInnen besondere Bedeutung für die Steigerung des Innovationspotenzials und die Weiterentwicklung des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich“ beigemessen; trotz verschiedener Fördermaßnahmen und -instrumente erfolgt dieser Austausch aber noch nicht auf ausreichend breiter Basis.

Ungeachtet der Versuche, thematische Forschungsschwerpunkte – insbesondere auf europäischer Ebene – aufzubauen, wird in vielen Bereichen ein Kommunikationsdefizit zwischen akademischer und industrieller Forschung attestiert, auch in weniger beachteten und kaum medial präsenten Forschungsbereichen abseits des „gegenwärtigen Mainstreams“. (10 E10 14-14)

Vor allem durch die gegenwärtige Tendenz in bestimmten Wirtschaftsbereichen, sich auf Kernkompetenzen zu spezialisieren, entsteht verstärkt die Notwendigkeit, komplementäre Kompetenzen „zuzukaufen“ sowie Kooperationen und strategische Allianzen einzugehen, weil Innovationsprozesse zumeist ein breiteres Spektrum an neuen Erkenntnissen und Impulsen erfordern, als einzelne Unternehmen abdecken können.

„Es reicht nicht mehr, die Dinge weiter zu entwickeln, die man die letzten Jahre schon gemacht hat, sondern um mithalten zu können, muss man ein breiteres Spektrum von Wissen anzapfen können. Und ich denke, das ist einer der Hauptgründe, weshalb viele Unternehmen Kooperationen anstreben.“ (48 E17 34-35)

Gerade für universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ergibt sich hier eine Fülle von Kooperationsmöglichkeiten. Insbesondere bei hochkomplexen Fragestellungen, die spezifisches wissenschaftliches Know-how, wissenschaftliche Begleitung oder z.B. sehr spezielle Geräte und Anlagen brauchen, ist eine Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und F&E-betreibenden Unternehmen wichtig und zielführend.

Seitens der befragten Unternehmen wurden Universitäten häufig als „Dienstleister“ zur Sprache gebracht, die im Rahmen von Entwicklungsprojekten definierte Arbeitspakete übernehmen. Als wesentliche Argumente werden häufig auch Kosten- oder Ressourcengründe angeführt, die für eine Auslagerung von z.B. Routineuntersuchungen, Modellversuchen oder Spezialmessungen sprechen.

„Dass wir ein Know-how aufbauen oder zu Forschungsergebnissen, Versuchsergebnissen kommen, die wir uns aus personellen Gründen oder aufgrund von technischen Ressourcen nicht leisten können. Die wir aber für unsere weitere Entwicklungsarbeit immer mehr brauchen. Und auf diese Art und Weise relativ – ich sage es einmal vorsichtig – relativ günstig zukaufen können.“

Die Formen der Zusammenarbeit sind dabei vielfältig; es überwiegen aber informelle Beziehungen aufgrund persönlicher Kontakte.

Letztlich seien aber Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nicht nur wichtig für die gemeinsame Problemlösung, sondern prinzipiell notwendig, um den Wissenstransfer und die gegenseitige Rezeption von Forschungsleistungen zu fördern. Dazu seien institutionalisierte Kooperationsformen, z.B. im Rahmen von Kompetenzzentren oder Transferprogrammen, geeignet. Als weitaus wichtiger als diese unmittelbar sichtbaren Kooperationen werden aber informelle Beziehungen beschrieben, die in der Regel an bestimmte Personen oder bestehende Kontakte gebunden sind. Diese hätten bezogen auf die Gesamtheit der Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft den weitaus größeren Anteil.^{17, 18}

„Ein Professor, der halt sieben Studenten innerhalb von zehn Jahren in dieselbe Firma schickt – da ist natürlich ein Austausch da. Auch wenn der Professor vielleicht nie ein Geld gekriegt hat für ein bestimmtes Innovationsprojekt. Aber seine Sichtweise ist mit diesen sieben Studenten ja rübergewandert. Also das wird man sicher nicht perfekt messen können.“ (77 E20 57-57)

¹⁷ Auf die große Bedeutung informeller Beziehungen und auf die Schwierigkeiten, die Wirkung solcher informellen Austauschprozesse zu messen, wurde auch im Rahmen der Studie „Benchmarking Industry – Science Relations. National Report Austria“ des ARC hingewiesen.

¹⁸ Dieser Befund ist auch im „Österreichischen Forschungs- und Technologiebericht 2003“ dokumentiert; vgl. S. 63f

Schnittstellen zwischen akademischer und betrieblicher Forschung ergeben sich dabei entweder über die handelnden Personen oder über die technologischen Fragestellungen; Letzteres wurde im Rahmen der Interviews aber häufig mit der Notwendigkeit stärkerer Anwendungsorientierung der Forschung an Universitäten in Verbindung gebracht. Diese müsse sich verstärkt mit Fragestellungen beschäftigen, die für die Industrie von Bedeutung sind. Deren Berücksichtigung sei laut einigen der befragten ExpertInnen auch insofern von Bedeutung, als angewandte Forschung – zumindest in einer mittelfristigen Perspektive – wesentlich für das österreichische Innovationspotenzial sei, während Grundlagenforschung erst zu einem späteren Zeitpunkt zu Innovation führt.¹⁹

Von anderer Seite wird aber genau diese „Verwertungsorientierung“ kritisch hinterfragt. Insbesondere dann, wenn ausschließlich Unternehmen in Konsortien zu Forschungszwecken kooperieren, sei das problematisch, weil häufig Probleme bei der Klärung der geistigen Schutzrechte aufgrund kohärenter Interessenlagen auftreten. Demgegenüber würden „Multiakteurskonsortien“, wie sie auch in den Rahmenprogrammen der EU gefordert und durch Quoten für die Beteiligung von Hochschulen und KMU vorgegeben werden, individuelle Schwerpunktsetzungen besser ermöglichen.

Das Bewusstsein für die Notwendigkeit und die Möglichkeiten von Kooperationen zwischen Hochschulen und der Wirtschaft ist aber insgesamt im Steigen begriffen.²⁰ Gerade für entwicklungsorientierte KMU wird ein enormes Entwicklungspotenzial gesehen, wenn der Zugang zu akademischen Forschungsleistungen verbessert wird.

„Es gibt erstaunlich viele gute Ergebnisse bei den kleinen Firmen. Es gibt erstaunlich wenige, die dabei sich tatsächlich der universitären und außeruniversitären Leistungen bedienen. Und ich denke mir oft, und wenn die jetzt noch die Chance gehabt hätten oder genutzt hätten, mit einer Universität oder einer außeruniversitären Forschungseinrichtung zusammenzuarbeiten, da wäre ja noch mehr herausgekommen. Wir müssen also diese Brücken bauen.“ (46 E15 48 -48)

¹⁹ Zu den verschiedenen Sichtweisen des Innovationsbegriffs siehe Kap. 2.1 und insbesondere auch Fußnote 25.

²⁰ So sind z.B. mittlerweile an ca. 28% der Projekte, die durch den FFF gefördert werden, Hochschulen beteiligt. (vgl. 05 E05 18-19)

Vielfach werden aber genau in diesem Punkt bestehende Defizite geortet; trotz einer Vielzahl von bestehenden Förderinstrumenten seien die Austauschbeziehungen zwischen KMU und (außer-)universitären Forschungseinrichtungen noch nicht im notwendigen Ausmaß gegeben, wofür aber neben dem schwierigeren Zugang zu Fördermöglichkeiten und –programmen grundsätzliche organisatorische, strukturelle und „kulturelle“ – bezogen z.B. auf Fragen der Organisationskultur und des Forschungsverständnisses – Voraussetzungen thematisiert wurden.

„Ich sehe dort eher die ungelösten Probleme, für eine wirklich vernünftige Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen. Das heißt, das ist noch immer eine Kluft, die für mich zu groß ist. Und man spricht zwar immer wieder von KMU-Initiativen, aber eine wirkliche Ausgestaltung habe ich noch nicht erkennen können bzw. ein wirkliches aufeinander Zugehen oder Maßnahmen, die das erleichtern, habe ich noch nicht wirklich finden können. Ich glaube, da besteht noch ein Defizit, dass man das verbessern muss.“

Voraussetzungen

Als notwendige Voraussetzungen für die Intensivierung des Transfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurde eine ganze Reihe verschiedener Aspekte angesprochen, die sich entsprechend der je spezifischen Sichtweise der Befragten und deren Herkunftsorganisation deutlich unterscheiden bzw. sogar widersprechen können.

Unumstritten ist die Wichtigkeit von räumlicher Nähe für einen befruchtenden Austausch zwischen den Akteuren; die Effizienz der Nutzung neuer Kommunikationstechnologien wird für Forschungsk Kooperationen als begrenzt angesehen. Die räumliche Nähe ist ein wesentlicher Indikator für den Erfolg von Forschungsk Kooperationen, daher mache es in vielen Fällen auch Sinn, gemeinsame Plattformen zu schaffen („Gründerzentren“, „Innovationszentren“ o.ä.).

„Die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren – es kommt viel darauf an, in welcher Region sich die Innovation abspielt. Es gibt da natürlich einen Unterschied zwischen z.B. einem städtischen Großraum, wo die Akteure näher beieinander sitzen, auch die Kommunikationsstrukturen oft besser ausgebildet sind, oder in einem ländlichen Raum,

wo z.B. kleine und mittlere Betriebe sitzen und daher auch durchaus gewisse Kommunikationsprobleme haben.“ (01 E01 15-15)

Die Kommunikation zwischen den beiden unterschiedlichen Kooperationspartnern – nicht nur über räumliche, sondern auch über kulturelle Grenzen hinweg – ist wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Kooperationen. In diesem Zusammenhang wird häufig auf die große Bedeutung informeller Kommunikation – abseits von institutionalisierten Kooperationsformen – hingewiesen und auf den Einfluss persönlicher Beziehungen auf Ebene der Akteure auf den Erfolg von Forschungsk Kooperationen. Insbesondere bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft spielen Brückenschläge durch handelnde Personen – nicht zuletzt ehemalige Studierende, DiplomandInnen, UnternehmensvertreterInnen, die an Hochschulen einer Lehrtätigkeit nachgehen etc. – eine wichtige Rolle. Solche individuellen Schnittstellen sind von wesentlicher Bedeutung für die Austauschprozesse zwischen den beiden Systemen, weshalb Förderinstrumente auch gezielt an dieser Stelle den Hebel ansetzen müssen, um eine möglichst breite Wirkung entfalten zu können.

„Forschungsressourcen wirklich zugänglich machen kann man nicht durch Hochglanzbroschüren, sondern nur durch Leute, die wirklich Kontakte herstellen.“ (08 E08 48-48)

Allerdings müssen auf Unternehmensseite auch die entsprechenden absorptiven Fähigkeiten gegeben sein, um neue Impulse aus dem wissenschaftlich-technischen Bereich aufnehmen zu können. Dazu zählen insbesondere auch organisatorische Anpassungen; für wissenschaftlich-technische Innovationen sind in diesem Sinn organisatorische Voraussetzungen Grundbedingungen.

Die Hochschulen wiederum müssten sich insofern ebenso anpassen, indem sie sich verstärkt auf den Bedarf der Wirtschaft auf der Anwenderseite einstellen. Das erfordert einen Balanceakt zwischen der Identifizierung von Erfordernissen von Unternehmen und der Orientierung daran (Problem- bzw. Anwendungsorientierung) auf der einen Seite und der explorativen Grundlagenforschung (Grundlagenorientierung) auf der anderen Seite. Die Auflösung dieses Spannungsfelds ist wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

„Das, was ein Industrieunternehmen haben will, ist nur ein Ergebnis. Wie fundiert das abgesichert ist, für das gibt es dann oft wenig Verständnis, dass man dafür Zeit und Geld hineinsteckt – dass man das jetzt bis aufs letzte Detail untersucht. Sondern ich will nur schnell ein Ergebnis haben. Von Seiten der [Anm.: universitären] Forschungseinrichtungen bräuchte man ein bisschen mehr Entgegenkommen in die Richtung.“

Solche Perspektiven, in denen Universitäten von Unternehmen in erster Linie als „Technologielieferant“ zu Lösung anwendungsbezogener Problemstellungen betrachtet werden, wurden im Rahmen der Befragung häufig sichtbar. Demgegenüber waren strategische Partnerschaften mit einer längerfristigen Perspektive (z.B. mit einer stärkeren Betonung grundlagenorientierter „Vorfeldforschung“) selten anzutreffen.

Wenn solche strategischen Partnerschaften bestehen, dann seien dabei häufig die Erwartungshaltungen nicht so hoch, sondern im Sinne von „reserve the right to play“ in vielen Fällen a priori unbeschrieben. In mehreren Fällen wurden sie als „Risiko- oder Zukunftsinvestition“ beschrieben. Den universitären KooperationspartnerInnen werden dabei häufig mehr „Freiheiten“ zugestanden, als wenn ein unmittelbares wirtschaftliches Interesse damit verbunden ist. Der entstehende Freiraum soll Forschungsaktivitäten ermöglichen, die im industriellen Umfeld allein aus Zeit- und Kostengründen oft nicht möglich wären. Dennoch setzen solche Szenarien seitens der Unternehmen ausreichende zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen – nicht zuletzt allein für die Aufrechterhaltung der Beziehungen – voraus, weshalb sie in KMU tendenziell seltener anzutreffen sind.

Bisher wurden seitens der Befragten auch geringe Anreize an Universitäten gesehen, systematisch mit der Wirtschaft zu kooperieren. Das UG 2002 schafft in diesem Zusammenhang bessere Rahmenbedingungen, allerdings dürften dadurch die Universitäten auch nicht *„reine Produzenten für die Wirtschaft werden. Das wäre fatal für die Grundlagenforschung und für die Freiheit der Forschung und Lehre. Aber auf der anderen Seite – es braucht hier sozusagen ein ausgewogenes Mischungsverhältnis. Es bringt auch nichts, möglichst viele Drittmittel hereinzuholen.“* (02 E02 85-85)

Letztlich wird in solchen Positionen auch ein grundsätzliches Spannungsfeld zwischen den anwendungs- und verwertungsorientierten Interessen von Unternehmen und dem Selbstverständnis der Universitäten zur Sprache gebracht, und grundsätzliche „kulturelle Unterschiede“ im Forschungsverständnis wurden thematisiert, die eine erfolgreiche Kooperation häufig erschweren. So wird seitens der befragten Unternehmen vielfach eine „zu wissenschaftliche“ Herangehensweise kritisiert.

„Ein Forschungsinstitut muss auch publizieren, braucht irgendwie hochgestochene Dinge. Und es interessiert keinen Menschen, zwei Ferrithälten zusammenzukleben. Aber für uns war das eine ziemlich essentielle Sache.“

„Toll, man kann dann publizieren, dass man es gelöst hat. Und das sind eben zwei verschiedene Standpunkte. Ich würde sagen, mir hilft eine nicht publizierte Lösung mehr, wenn man sagt, ich habe draußen ein Kundendienstproblem weniger. Das ist das, was für uns wichtig ist.“

In ähnlicher Weise wurden oft Aspekte wie *„die arbeiten einfach ganz anders“, haben ziemlich viel Unverständnis für die Vorgehensweise in einem Industriebetrieb“, „die Probleme, die für uns wirkliche Probleme sind, sind für die viel zu trivial“* zur Sprache gebracht.

Gelegentlich wurden von den befragten UnternehmensvertreterInnen auch Negativerfahrungen bei der Kooperation mit universitären Forschungseinrichtungen illustriert, die z.B. mangelnde Flexibilität oder Ergebnisorientierung beinhalten:

„Ja, wenn sie ein wenig schneller wären, gern. Das ist eine klipp und klare Aussage. Ich meine, ich habe mich x-mal bemüht, immer wieder die Universitäten zu gehen – so einen Schlafzustand, den die aufrecht erhalten, das kannst du vergessen im normalen Leben. Überhaupt in Österreich. Ich weiß nicht, da ist es ganz krass, finde ich. Das geht eigentlich alles viel zu langsam.“

„Es darf natürlich – und deswegen bin ich ein bisschen auf die Unis so schief zu sprechen – wir haben einmal so eine Untersuchung gemacht. Das hat so lange gedauert, dass wir in der Zwischenzeit das über die Versuche alles schon gelöst haben. Dann ist er gekommen mit seinem Report, hat ein super Modell hergebracht und weiß der Kuckuck was. Wir sind da drin gesessen und haben gesagt, warum müssen wir uns das eigentlich anhören. Wir haben ihm nicht einmal gesagt, dass wir das längst überwunden haben. Also Geschwindigkeit ist sicher ein Thema, ein wesentliches.“

Gerade aus solchen Gründen ist es wesentlich, seitens der Universitäten die Qualität der Forschungsleistungen entsprechend zu kommunizieren und gleichzeitig Kooperationen im Wirtschaftssektor so auszuwählen, dass sie letztlich auch zu einer Weiterentwicklung der Forschung an Universitäten beitragen können. Universitäten müssten öffentlich wahrnehmbare Profile herausbilden und auch den wirtschaftlichen Nutzen ihrer Forschungsleistungen für die Unternehmen herausstreichen.

Uneinigkeit herrscht unter den Befragten allerdings, welche Rolle die Dotierung der Hochschulen aus Mitteln der Öffentlichen Hand für die Intensivierung der Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft spielt. Während ein Teil der Befragten als notwendige Voraussetzung die grundlegende Ausweitung der staatlichen Finanzierung – unter anderem auch zur Förderung von Transfereinrichtungen, die direkt an den Universitäten angesiedelt sind – sieht, wird von anderen die Anreizwirkung von Drittmitteln und leistungsabhängiger Finanzierung betont.

Anbahnung

Als grundsätzlich positiv für die Intensivierung von Transferprozessen und Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wurde seitens der Befragten beurteilt, wenn kontinuierliche und personenbezogene Kontakte zu Unternehmen bestehen. Insbesondere die Beteiligung an transsektoralen und internationalen Forschungsprojekten wird dadurch wesentlich wahrscheinlicher, als wenn potenzielle Kooperationspartner erst gesucht werden müssen. Für die Unternehmen wiederum bieten Hochschulen in der Regel eine gute Verbreitungsbasis, weil Universitäten und Fachhochschulen im Wissenschaftsbetrieb in der Regel gut vernetzt sind.

Seitens der ExpertInnen wird – im Gegensatz zu den Befunden aus der Unternehmensbefragung – die wesentliche Inkubatorfunktion bei der Bildung von Forschungsk Kooperationen eher auf der WissenschaftlerInnenseite gesehen, während die Unternehmen selbst berichten, eher von sich aus auf Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zuzugehen.

Zur Rolle von Vermittlungseinrichtungen bei der Anbahnung von Kooperationen sind sehr widersprüchliche Einschätzungen vorzufinden. Auf der einen Seite werden sie für die Förderung und Anbahnung von Kooperationen als „nicht sehr notwendig“ oder sogar als „wahrscheinlich nicht einmal wirklich hilfreich“ beschrieben. Als Gründe dafür wurden unter anderem angeführt, dass die möglichen AnsprechpartnerInnen in den je spezifischen Forschungs- und Entwicklungsbereichen ohnehin bekannt seien und bei einer nachhaltigen Kooperationspolitik von Unternehmen auch ein kollektives Know-how darüber aufgebaut wird, „*wo Wissen liegt.*“ (02 E02 32-32)

Langfristige Forschungsk Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft können kaum durch „*externe Agenten*“ (06 E06 9-9) geschaffen werden, weil sie in der Regel auf bestehenden Vertrauensverhältnissen und Beziehungen aufbauen und Hochschulen und Unternehmen auch „*eine gemeinsame Sprache sprechen*“ müssen.

„Es gibt nicht so viele Universitäten. Und die in einem bestimmten Fachgebiet zu überblicken, ist relativ einfach. Und man muss nicht allzu viele Vermittlungseinrichtungen noch dazu erfinden als intermediäre Dienstleister, um das zum Laufen zu bringen.“ (10 E10 53-53)

„Im Allgemeinen ist es so, dass sich die Leute informell auf irgendwelchen Messen oder Konferenzen treffen. Das Meiste läuft daher auf einer informellen Ebene ab als auf einer vermittelnden. Ich würde dem nicht einen allzu hohen Stellenwert beimessen.“ (11 E11 28-29)

Allerdings wurde betont, dass gerade KMU häufig nicht in die entsprechenden Beziehungsnetzwerke eingebunden sind, insbesondere mit Hochschulen. Die Gründe werden darin gesehen, dass sie erstens weniger AbsolventInnen beschäftigen, die personenbezogene Schnittstellen zu Hochschulen aufrecht erhalten können und dass KMU möglicherweise für WissenschaftlerInnen aus Hochschulen als potenzielle Kooperationspartner weniger attraktiv sind als forschungsintensive Großbetriebe.

„Dass also speziell mittelständische Unternehmen, die nicht durchsetzt sind von Akademikern usw., dass die eher eine Scheu haben davor, sich an Universitäten zu wenden, weil man das Gefühl hat, diese allmächtige Institution oder was weiß ich, da ist mein Unternehmen zu blöd dazu – sagen wir einmal so. Die zwei Partner finden irgendwie schlecht zusammen, glaube ich. Weil man einfach nicht weiß, wie man so

einen Kontakt wirklich aufbauen soll, wenn man nicht selber zum Beispiel studiert hat und den Kontakt zu einem speziellen Institut hat, den Professor dort kennt oder was weiß ich.“

In diesem Bereich könnten Vermittlungseinrichtungen durchaus zu einer verstärkten Vernetzung und zum Entstehen von kooperativen Beziehungen beitragen, gerade da seitens der befragten KMU häufiger ein geringer Kenntnisstand über akademische Forschungsaktivitäten und Akteure rückgemeldet wurde als von größeren Unternehmen – insbesondere da letztere in der Regel auf mehr Kooperationserfahrungen aufbauen können.

Daher sei eine Anbahnung von außen häufig weder zielführend noch notwendig; sie kann zwar punktuell hilfreich sein, ist systematisch aber vielfach nicht notwendig. Allerdings wird in Einzelfällen betont, dass gerade durch diese besondere Bedeutung bestehender Beziehungen und bekannter Einrichtungen häufig das vorhandene Know-how nicht in seiner ganzen Breite ausgenutzt wird: *„Das große Feld von dem, was nicht bekannt ist, wird nicht hinübergebracht.“* (08 E08 26-26)

Dabei besteht die Gefahr, dass jene Kooperationen, die ohnehin schon bestehen, häufig reproduziert und wiederholt gefördert werden, ohne dass wirklich neuer Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft stattfindet und neue Impulse im Innovationssystem entstehen.

Die Bedeutung von Vermittlungseinrichtungen wurde dort herausgestrichen, wo es um die Allokation von Forschungskapital und Fördermitteln geht, *„weil da sind die Forscher wirklich überfordert“* (11 E11 28-29), in ihrer Funktion als PR-Einrichtungen für Hochschulen und Unternehmen sowie als beratende Einrichtung bei der konkreten Ausgestaltung von Kooperationen, insbesondere bei sektorenübergreifenden Partnerschaften (z.B. bezüglich der Frage von Verwertungsrechten und Vertragsgestaltungen). Für die konkrete Vermittlung von Kooperationspartnern und zum Aufbau von kooperativen Beziehungen wurde ihre Bedeutung aber geringer eingeschätzt.

„Sie rufen nicht die Transferstelle an. Sie schauen sich an – erstens kennen Sie die Professoren, die für sie relevant sind und die Institute, weil Sie vielleicht einen Studenten haben, also einen Diplomingenieur, der bei dem studiert hat. Dann fragen sie, wen kann man denn da mit unserem Problem ansprechen. Die Transferstelle ist dazu da, um PR zu machen.“ (77 E20 103-103)

Problembereiche

Die Notwendigkeit, den Austauschprozessen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft verstärkte Bedeutung beizumessen, wurde im Rahmen der Befragungen grundlegend bestätigt – wenngleich auch mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen. In der gleichen Weise wurden allfällige Problembereiche, die sich dabei ergeben können, entsprechend der je spezifischen Perspektive beurteilt.

Häufig wurden in erster Linie „kulturelle“ Unterschiede zwischen Wissenschaftsbetrieb und betrieblicher F&E thematisiert. Dazu zählt insbesondere ein unterschiedliches Verständnis von F&E sowie Transferprobleme zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Solche Kooperationen erfordern daher häufig eine Moderation von Transferprozessen.

Während Industriebetriebe in der Regel länger bestehende Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Universitäten und Fachhochschulen haben, sieht man solche Kooperationen bei KMU deutlich seltener – nicht zuletzt werden dafür „Sprachbarrieren“ verantwortlich gemacht. Diese können sich daraus ergeben, dass in KMU – selbst im Bereich F&E – in vielen Fällen keine AkademikerInnen beschäftigt werden, diese aber bei der konkreten Abwicklung von gemeinsamen Projekten dennoch mit akademischem Denken, Herangehensweisen und Logiken konfrontiert sind. Daraus können sich Kommunikationsdefizite und Berührungängste ergeben. Die Hemmschwelle, sich zur Lösung spezifischer Problemstellungen an Hochschulen zu wenden, könne dadurch größer werden.

„Man spricht nicht die gleiche Sprache. Das kann ein großes Hemmnis sein.“ (71 E18 90-90)

Beobachtet wurden solche Effekte im Rahmen von Technologie- oder Gründerzentren, wenn diese in größerer Distanz zu hochschulischen Ausbildungseinrichtungen errichtet wurden; im Rahmen von regionalen Innovationsstrategien würden nach wie vor häufig die Möglichkeiten der Kooperation mit Hochschulen vernachlässigt.

„Wenn jetzt ein Technologiezentrum in einen Ort gestellt wird, wo es beispielsweise rundherum keine Ausbildungseinrichtungen gibt und man glaubt jetzt, man hat ein Technologiezentrum dort und diese Gegend blüht jetzt auf, dann ist das auf jeden Fall eine Fehleinschätzung.“ (71 E18 90-90)

Insbesondere im regionalen Kontext wird daher das besondere Potenzial der Fachhochschulen als Transfereinrichtungen betont; bei zunehmender Betonung von Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen könne deren Rolle als Kooperationspartner und Dienstleister auf lokaler Ebene (in regionalen Innovationsräumen) bedeutend sein, im Besonderen für KMU.

Seitens der befragten ExpertInnen wurde die Wahrnehmung rückgemeldet, dass Unternehmen aufgrund der bisher relativ starren Strukturen der Universitäten bei spezifischen Forschungsvorhaben eher dazu tendieren würden, mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu kooperieren als mit Universitäten. Vor allem die vielfach schwierig zu klärende Frage der Urheber- und Verwertungsrechte von kooperativen Forschungsergebnissen werden als ein Hindernis dargestellt. In die Universitätsreform wird die Hoffnung auf mögliche flexiblere Lösungen und transparentere Vereinbarungen gesetzt.

Im Universitätsgesetz 2002 (UG 2002, BGBl I 120/2002) ist die Vollrechtsfähigkeit der Universitäten festgeschrieben, die fortan als juristische Personen öffentlichen Rechts voll geschäftsfähig sind. Das wird als ein Ansatz gesehen, um es Universitäten verstärkt zu ermöglichen, Kooperationen – insbesondere zu Zwecken von Forschung und Entwicklung – einzugehen, indem sie die Möglichkeit haben, Vertragspartner zu werden oder Gesellschaften, Stiftungen und Vereine zu gründen bzw. solchen beizutreten, die den Aufgaben der Universitäten dienen. Auch Maßnahmen zum Schutz der Forschungsleistung (Know-how, gewerbliche Schutzrechte, Patente, Muster etc.) und Vermarktungsfragen können im Rahmen von Forschungsk Kooperationen von

vollrechtsfähigen Universitäten besser vertraglich geregelt werden als mit teilrechtsfähigen Instituten.

Das UG ist für den Bereich F&E auch insofern relevant, als Forschungsleistungen von Universitätsangehörigen kraft gesetzlicher Anordnung als Universitätsforschung gelten, auch wenn sie nicht aus Mitteln der Universitätsbudgets finanziert werden, sondern von Forschungsförderungsfonds oder von externen AuftraggeberInnen. Allerdings darf die Erfüllung der Pflichten aus dem Auftragsverhältnis die Forschungs- und Lehraufgaben sowie die Rechte und Pflichten von KollegInnen nicht beeinträchtigen. Für die Inanspruchnahme von universitären Ressourcen (Personal und Sachmittel) für eigenständige Forschungsprojekte müssen Universitätsangehörige allerdings die vollen Kosten ersetzen.²¹

In den ExpertInnengesprächen wurde aber auch sichtbar, dass die Umstrukturierungen der Universitäten gleichzeitig eine gewisse Verunsicherung bei kooperierenden Einrichtungen und Unternehmen auslösen, da vielfach unvorhersehbar sei, wie die neuen Strukturen sich auf mögliche Kooperationen auswirken und wann sie sich nach dem „Kippen“ der Universitäten in das UG 2002 tatsächlich etabliert haben werden.

Auf der anderen Seite wurden seitens der befragten Unternehmen aber fallweise auch Befürchtungen geäußert, dass es im Zuge der Universitätsreform zunehmend auch zu Konkurrenzsituationen kommen könnte, wenn Universitäten verstärkt marktgängige Leistungen im F&E-Bereich anbieten bzw. Verwertungsrechte aus gemeinsam getragenen Projekten nutzen wollen.

„Das heißt, es wird in Zukunft so sein, dass man mühsam streiten wird müssen in jedem einzelnen Fall, wenn ich als Unternehmen eine Kooperation anvisiere, dass aber die Universität gern die Ergebnisse, die dabei herauskommen, für sich verwerten und als zweite Geldeinnahmequelle verwenden wird. Ich nehme an, dass da noch ein schwieriger Anpassungsprozess notwendig sein wird.“

²¹ vgl. „Neues Umfeld für Forschungsverträge“, Der Standard, 20. Mai 2003

Gleichzeitig stehen die Universitäten vor der Herausforderung, sich verstärkt um die Verwertung ihrer Forschungsleistungen zu bemühen, z.B. auch in Form von Patenten. Diesem Bereich wird in Österreich insgesamt – also auch seitens der privaten Forschungseinrichtungen – noch relativ wenig Beachtung geschenkt, wie auch aus internationalen Vergleichsdaten sichtbar wird.

Was die Verwertung von Forschungsleistungen betrifft, sei es bisher eher Tradition an den österreichischen Universitäten gewesen, eher zu publizieren als zu patentieren. Aufgrund der europäischen Regelungen beim Patenterteilungsverfahren schließen sich diese beiden Strategien weitestgehend aus, da das notwendige Kriterium der „Neuheit“ unterbindet, dass Ergebnisse bereits vor der Abfassung der Patentanmeldeschrift der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden.²²

Die Befürchtung, dass eine Patentierung wissenschaftliche Publikationen unangemessen verzögern würde, führt neben den Vorbehalten gegen vermeintlich zeitaufwändige und teure Patentierungsverfahren sowie fehlenden detaillierten Rechtskenntnissen im gewerblichen Rechtsschutz dazu, dass bisher in der akademischen Forschungskultur Patentierungen nur eine untergeordnete Rolle spielten. Des Weiteren urteilen KritikerInnen, dass die Beanspruchung des gewerblichen Rechtsschutzes an Universitäten die angewandte Forschung zulasten der Grundlagenforschung favorisiere, die aber die Hauptaufgabe von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen darstelle, während beim gewerblichen Schutzrecht kommerzielle Überlegungen im Vordergrund stehen und daher unvereinbar mit den Zielen der Universitäten seien.

Über die Wirkung von Patentierungen – insbesondere wenn sie durch Hochschulen vorgenommen werden – auf den gesamten Innovationsraum herrschen unter ExpertInnen unterschiedliche Meinungen. Positive Stimmen betonen, dass ein Patent ein wichtiges Werkzeug sei, um eine Erfindung aus der Forschung in die Praxis umzusetzen, weil gerade aus der Grundlagenforschung immer wieder fundamental neue Lösungsansätze für bestehende Fragestellungen resultieren. Ausgehend von diesen

²² Bei Patentierungen in den USA hingegen darf eine Publikation sehr wohl erfolgt sein, wenn diese nicht länger als ein Jahr zurückliegt.

neuen Ansätzen würden dann Innovationen von häufig sehr großem Wert entstehen und der Innovationsraum stimuliert werden. Durch Einnahmen aus Lizenzen könnten neue grundlegende Forschungsansätze an Hochschulen unterstützt werden.

Als Argument wird häufig angeführt, dass wissenschaftliche Leistungen, die in die Praxis umgesetzt werden sollen, den Gesetzen des Marktes und damit zwangsläufig kommerziellen Betrachtungsweisen unterliegen. Ein Unternehmen, das die Markteinführung in Form neuer Produkte oder Verfahren wagt, geht in jedem Fall ein finanzielles Risiko ein. Denn wissenschaftliche Leistungen von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen sind in der Regel grundlegender Natur, die erst nach substantieller Weiterentwicklung und den damit verbundenen Investitionen Marktreife erlangen. Ein Unternehmen wird solche finanziellen Belastungen nur dann tragen, wenn eine hinreichende Sicherheit besteht, dass nach erfolgreicher Entwicklungsarbeit nicht die Konkurrenz das Produkt einfach „kopieren“ und somit wesentlich günstiger auf den Markt bringen kann.

Ein Patentschutz wirke also motivierend auf die Investitionsbereitschaft eines Unternehmens und folglich fördernd auf die Umsetzung von grundlegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis.

Durch solche Argumentationen soll jene Vorstellung widerlegt werden, dass wissenschaftliche Erkenntnisse am ehesten dann umgesetzt würden, wenn sie z.B. durch eine Publikation jedem/r InteressentIn zugänglich ist.

Von KritikerInnen wird – neben der Betonung eines grundsätzlichen Widerspruchs zwischen Grundlagenforschung und kommerzielle Interessen – entgegen gehalten, dass ein verstärkter Trend zu Patentierungen auch fortschrittshemmend sein kann, weil aufgrund der je spezifischen Interessen Kooperationen und Wissenstransfer – sowohl zwischen akademischen und privaten Forschungseinrichtungen, als auch zwischen Unternehmen – erschwert würden.

In jedem Fall müsse die Diskussion über die Verwertung von wissenschaftlichen Ergebnissen in Österreich dringend geführt werden. (vgl. insb. 47 E16 30-30)²³

Wissenstransfer

Angesichts der Kleinteiligkeit der österreichischen Wirtschaftsstruktur wird den Hochschulen eine besondere Rolle zugeschrieben, Impulse in das Innovationssystem einzubringen, da die KMU-dominierte F&E-Landschaft aufgrund struktureller Defizite eher zu inkrementellem Vorgehen neige als zu „radikalen“ Innovationen. Universitäre und außeruniversitäre Forschungspartner können bei geeigneten Rahmenbedingungen hier wesentliche Anstöße liefern und das Innovationspotenzial verstärken, wenn der Wissenstransfer besser ermöglicht wird.

Wie bereits dargestellt, wird seitens der Befragten der Wissenstransfer insbesondere an Personen gebunden gesehen, wobei aber die Mobilität zwischen den verschiedenen Sektoren, also zwischen akademischer und industrieller Forschung, zu gering sei und der Austausch nicht ausreichend funktioniere.

Von vielen der ExpertInnen wurde die Meinung vertreten, dass einige der unterschiedlichen Forschungsförderprogramme gar nicht notwendig wären, wenn die Mobilität zwischen den einzelnen Sektoren erhöht würde und die AkteurInnen einfacher zwischen den Sektoren hin und her wechseln könnten. Teilweise wurden dafür unflexible und hierarchische Strukturen und das Dienstrecht an Universitäten (Möglichkeit von Karriereunterbrechungen und individuellen Karriereverläufen, Planstellenorientierung etc.) verantwortlich gemacht. Im Rahmen von Innovationspolitik und Innovationsförderung würden individuelle Möglichkeiten und Bedürfnissen der ausführenden AkteurInnen, insbesondere im hochschulischen Bereich, noch zuwenig berücksichtigt. Aber auch ein personenbezogener Transfer aus der

²³ Zur Frage der Patentierung von akademischen Forschungsleistungen und das Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und verwertungsorientierter Forschung siehe z.B. <http://www.uni-heidelberg.de/uni/presse/BioRegio/patent.htm>

Wirtschaft in den akademischen Bereich sei insbesondere aufgrund dienst- und sozialrechtlicher Bestimmungen und wegen teilweise sehr unterschiedlicher Verdienstmöglichkeiten erschwert.

Als zielführendere Ansätze zur Erhöhung der Mobilität zwischen den beiden Sektoren Wissenschaft und Wirtschaft wurden im Rahmen der ExpertInnengespräche häufig folgende Maßnahmen genannt:

Die „Aktionslinie Nachwuchsförderung“ des FFF:

Deren dezidiertes Ziel ist die Kooperation und Kommunikation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern, indem junge ForscherInnen vor dem Studienabschluss gemeinsam mit akademischem Betreuungspersonal und einem Unternehmen ein Forschungsprojekt als Diplomarbeit oder Dissertation realisieren können. Die Förderung erstreckt sich auf Projekte, die Entwicklung von neuen Produkten oder Verfahren zum Ziel haben, einen gehobenen Innovationsgrad aufweisen und ein klar definiertes firmenrelevantes Problem lösen. Den Betrieben erschließt sich in einem FFF-geförderten Vorhaben akademisches Know-how und der forschersche Elan des wissenschaftlichen Nachwuchses, während die Studierenden – auch solche an Fachhochschulen – die Gelegenheit erhalten, sich gegen Bezahlung an einem Projekt zu bewähren, das einer praktischen Innovation dient. Die Betreuung der Arbeit durch ProfessorInnen oder AssistentInnen sichert den wissenschaftlichen Standard.

Die Labore der Christian Doppler Forschungsgesellschaft:

Sie wurden häufig als Möglichkeit angesehen, die Mobilität der ForscherInnen und den Wissenstransfer zu fördern und gleichzeitig die Grenzen zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung verschwimmen zu lassen. Aufgrund des Umstands, dass diese direkt an Universitäten angesiedelt sind, ergibt sich zum einen die Möglichkeit, praxisbezogene Forschungsinhalte und -erkenntnisse unmittelbar in die akademische Lehre einfließen und rückwirken zu lassen („in die Lehre drehen“) und zum anderen bilden sie eine derart gestaltete Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, dass das Kennenlernen beider Systeme für JungwissenschaftlerInnen

leichter möglich ist. Das Erkennen und Aufzeigen von bedeutenden Entwicklungstendenzen stellt einen grundlegenden Anspruch dar.

Prioritäres Ziel ist die Förderung von Entwicklungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik sowie deren wirtschaftliche Umsetzung und Anwendung. Das ermöglicht WissenschaftlerInnen an renommierten Forschungsstätten, qualitativ hochwertige Forschung und Wissenstransfer, ausgerichtet auf die Wünsche und zum Vorteil der heimischen Industrie, im Rahmen von vorwettbewerblichen und gemeinschaftlichen Projekten zu leisten.

Entscheidungen zwischen akademischen oder privatwirtschaftlichen Karrieren können so unter Umständen reflektierter getroffen werden, während der besondere Nutzen für die Industrie – neben der Förderung von F&E – insbesondere in den entstehenden Innovationsimpulsen, der effizienteren Kooperationsanbahnung und der Möglichkeit von Aus- und Weiterbildung für Unternehmensangehörige gesehen wird. Ein problemzentrierter Wissenstransfer zwischen akademischer und privater Forschung wird über diese geteilte Plattform erleichtert, was sich auch im Selbstverständnis der Christian Doppler Forschungsgesellschaft ausdrückt: „Die Christian Doppler Forschungsgesellschaft ermöglicht der österreichischen Industrie den effektiven Zugang zu den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaften.“²⁴

Eine ähnliche Funktion wird auch dem Programm „Wissenschaftler für die Wirtschaft“ des BMBWK zugeschrieben. Dieses erhöht die Mobilität von akademischem wissenschaftlichem Personal dadurch, dass dies für zwei bis drei Jahre in Unternehmen forschen kann, um danach entweder dort zu verbleiben oder aber an die Universität zurückzukehren. In jedem Fall wird die Durchlässigkeit zwischen diesen beiden Sektoren erhöht und damit der Wissenstransfer verbessert – nicht zuletzt dadurch, dass Unternehmen auch projektorientiert und zeitlich befristet auf akademische Expertise zurückgreifen können und die ForscherInnen wiederum nach Ablauf ihrer Karenzierung verwertungsorientierte Forschungsergebnisse in ihre Herkunftsorganisation tragen und ihre akademische Laufbahn fortsetzen können. Offen ist allerdings die Frage der

²⁴ vgl. www.cdg.ac.at

Auswirkungen der Universitätsreform durch das UG 2002, wenn beschäftigungsrelevante Entscheidungen (wie z.B. Karenzierungen von akademischem Personal) verstärkt dezentral von den Universitäten selbst beeinflusst werden.

Auch das Programm „Wissenschaftler gründen Firmen“ des BMBWK wurde als solche „offene Schnittstelle“ eingestuft, da die (vormals Universitäten angehörenden) FirmengründerInnen in vielen Fällen die Tätigkeit an Universitäten fortführen – z.B. durch Lehr- und Vortragstätigkeit –, somit ihre Universitätskontakte aufrecht erhalten und z.B. ihrerseits wieder im Rahmen von „Wissenschaftler für die Wirtschaft“ Universitätsangehörige in das neu gegründete Unternehmen holen. Die Rückbindung von praxisorientierten Forschungsleistungen an akademische Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen ist dadurch in vielen Fällen unmittelbar gegeben.²⁵

Insgesamt wurde im Rahmen der ExpertInnengespräche zum Ausdruck gebracht, dass Wissenstransfer besonders eng mit Personaltransfer einhergeht, wodurch besondere Möglichkeiten zur Steigerung der Mobilität von ForscherInnen innerhalb des Innovationssystems und im Speziellen zwischen akademischen und privaten Forschungseinrichtungen erforderlich werden. Bei der Beurteilung der Möglichkeiten und Wirkungen von Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wurde besonders häufig die immense Bedeutung der persönlichen Kontakte und der individuellen Beziehungen unterstrichen, zum Beispiel über Kontakte ehemaliger Studierender an die Universitätsinstitute.

Als weitere Möglichkeit zur Schaffung von Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und zur Intensivierung von Kontakten wurde seitens der ExpertInnen die Schaffung und der Ausbau von zielgruppenorientierten Weiterbildungsangeboten an Universitäten und die Vermittlung von Zusatzqualifikationen, z.B. in Form von post-

²⁵ Wesentlich ist dieser Aspekt insofern, als moderne systemische Theorien von Innovation die Interpretation von Innovationsprozessen als reine Deduktion der angewandten Forschung aus der Grundlagenforschung in Frage stellen und auch zahlreiche Beispiele aus der Technikgeschichte für die Rückwirkung von technologischer Entwicklung auf die Grundlagenforschung einschließen. Innovation ist in diesem Verständnis kein linearer Prozess, sondern bildet einen Regelkreis. (vgl. auch 77 E20 76-76) Bemerkenswert ist, dass in den Positionen vieler der befragten ExpertInnen trotzdem ein relativ lineares Verständnis zum Ausdruck kommt und unternehmerische F&E primär als Verwertung akademischer Grundlagenforschung betrachtet wird.

graduate Angeboten als „Exzellenz-Knoten“ im Bereich Technik und Naturwissenschaften thematisiert.

Des Weiteren wurde die Frage des Technologie- und Wissenstransfers auch im Hinblick auf das UG 2002 erörtert und von einzelnen ExpertInnen die Möglichkeit angesprochen, im Rahmen der Leistungsvereinbarungen entsprechenden Austausch – insbesondere mit KMU – z.B. durch den Ausbau von bilateralen Kooperationen oder einen verstärkten Einsatz von LektorInnen aus der Wirtschaft festzuschreiben, um die Rolle der Universitäten im „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ zu betonen.

Widersprüchliche Positionen wurden dort sichtbar, wo es um die Verknüpfung derartiger Leistungsvereinbarungen mit der finanziellen Ausstattung der Universitäten geht.

Auf der einen Seite wurde thematisiert, dass damit eine Anreizfunktion verbunden sein sollte, über diese Brückenfunktion verstärkt auch Drittmittel zu akquirieren. In diesem Zusammenhang wurde auf internationale Vergleichsdaten verwiesen, die einen auffällig hohen Anteil an öffentlicher Grundfinanzierung („General University Funds“) ausweisen. Daher sei bisher das Bedürfnis an Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nicht besonders ausgeprägt gewesen, was auch auf die historisch gewachsene und lange Zeit an traditionellen Zweigen ausgerichtete Wirtschaft zurückgeführt wurde, in der der Forschungsbedarf geringer (gewesen) ist.

Der Anreiz für Universitäten, durch Kooperationen zusätzliche Finanzierungsquellen anzustreben, sei daher im Verhältnis zu anderen Ländern gering gewesen. Bei steigendem Forschungsbedarf in einer wissensbasierten Gesellschaft könne der Wissenstransfer dadurch verbessert werden, indem Anreize für Universitäten geschaffen werden, verstärkt drittmittelfinanzierte Kooperationen, geförderte Forschungsprojekte oder externe Forschungsaufträge zur Deckung eines Teils des Ressourcenbedarfs bei verringerter Grundfinanzierung einzugehen und damit zu einer Forcierung des impliziten Wissens- und Technologietransfers beizutragen.

„Derzeit ist es meistens der privaten Eigeninitiative eines Universitätsangehörigen oder eines Fachhochschul-Professors überlassen ist, ob geforscht wird. Es ist schön, wenn

diese Privatinitiative da ist. Aber es kann nicht darauf reduziert sein, dass aus privaten Initiativen und Interessen heraus Forschung betrieben wird. Im Gegenteil, Österreich finanziert die Universitäten mit mehr Forschungsgeld als in – glaube ich – allen anderen europäischen Ländern [...]. Dann erwarte ich mir auch, dass die Forschungsintensität höher ist als in anderen Ländern. Ist sie aber nicht, aus institutionellen Gründen. Weil die Umsetzungsorganisationen nicht forcierend sind. Das heißt, es ist erlaubt zu forschen aber nicht gezwungen zu forschen. Und solange wir das nicht tun, dass wir Forscher davon existenziell abhängig machen, dass sie das Forschungsgeld hereinwerben, wird es auf bestimmte [Bereiche] beschränkt sein.“ (46 E15 42-42)

Auf der anderen Seite wurde aber herausgestrichen, dass diese Brückenfunktion eben nicht nur in der Beteiligung an Forschungs Kooperationen oder in der Übernahme von Auftragsforschung bestünde, sondern die gesellschaftlichen Aufgaben innerhalb des Innovationssystems eben auch in nicht-erfolgsorientierten Funktionen (Teilhabe an informellen Netzwerken, in wissenschaftlichen Gremien, als politikberatende Einrichtungen etc.) realisiert werden. Daher sei eine strukturelle Berücksichtigung von Drittmitteln zulasten der Grundfinanzierung auf breiter Basis nicht zielführend, sondern sogar kontraproduktiv sei und letztlich werde durch eine Überbetonung von Verwertungsorientierung und ökonomischen Aspekten die freie Wissensproduktion an Universitäten behindert.

„Will man Aufträge lukrieren und wissenschaftliche Erkenntnisse rasch zu Geld machen, dann sind Netzwerke eine gute Methode. Sie dienen der Wirtschaft. Aber dienen sie auch der Wissenschaft? Forscher, Entdecker, Erfinder – sie haben alle schon bisher in den meisten Fällen im Netzwerk gearbeitet – um wissenschaftlich auf der Höhe zu bleiben, um in loser Form Kontakt zu halten. Der Unterschied zu heute ist nicht zu übersehen: Die heutigen Netzwerke sind „Umsetzungsmaschinen“, haben bindenden Charakter, sind Voraussetzung zu Teilnahme an nationalen und internationalen Förderprogrammen, werden evaluiert. Während früher alle im Netz gleichartige Partner waren, gibt es jetzt Leaderfunktionen, eine abgestufte Hierarchie, genau definierte Positionen und Einflussphasen. [...] Die Netze von heute sind komplexer. In erster Linie dienen sie dazu, Wirtschaft und Wissenschaft an einen Tisch zu bringen. Das mag in Einzelfällen dazu führen, dass die Wissenschaft „auf den Boden der Realität gebracht wird. Die großen Perspektiven, die Visionen wird es aber auch weiterhin geben – aber vielleicht eben nicht im Netz.“²⁶

Allerdings wurde an verschiedenen Stellen eingeräumt, dass von Universitäten bisher auch kaum verlangt wurde, sich mit strukturellen Fragen von Wissenstransfer,

²⁶ vgl. Austria Innovativ 04/2002

Wissensbilanzen oder Verbreitungs- oder Verwertungsaspekten auseinander zu setzen; mit dem UG 2002 hingegen würde letztlich auch die Rolle der Universitäten im Innovationssystem teilweise neu definiert. Mit den an manchen Standorten entstandenen Außeninstituten oder Wirtschaftskontaktstellen oder durch die zunehmende Zahl von akademischen Spin-offs würden sich die Universitäten aber verstärkt auch nach außen öffnen.

Spin-offs wurde aufgrund ihrer flexiblen Strukturen und ihrem Forschungsverständnis seitens der ExpertInnen eine wesentliche Rolle als „Wissenslieferant“ und Zulieferer für die Wirtschaft zugeschrieben; sie wurden häufig als wichtiger Stimulus betrachtet. In wenigen Fällen wurde dass auch mit ökonomischen Aspekten in Verbindung gebracht: Da derartige Spin-offs häufig an einem bestimmten Punkt – auch bei beachtlichen Forschungserfolgen – dem ökonomischen Druck nicht weiter standhalten können, sei es in mehreren Fällen v.a. im Biotechnologiebereich beobachtbar gewesen, dass sie von bisherigen Kooperationspartnern oder potenziellen Konkurrenzunternehmen aufgekauft bzw. eingegliedert wurden. Das wurde mehrfach als wichtige Dotierung von Wirtschaftsbetrieben mit Forschungsleistungen auf hohem Niveau und als ein besonderer Aspekt des Wissenstransfers von Hochschulen in die Wirtschaft qualifiziert – wengleich die tatsächliche Bedeutung solche Effekte – über Einzelfälle hinausgehend – kritisch hinterfragt werden muss.

Exkurs

In diesem Zusammenhang kann auf die für die Thematik besonders relevante Studie „Regionale Netzwerke: Mythos und Realität – Überlebenswahrscheinlichkeit und Kooperationsverhalten neu gegründeter Hochtechnologieunternehmen in Oberbayern“ der Volkswirtschaftlichen Fakultät der Universität München verwiesen werden.²⁷

²⁷ <http://www.strukturforschung.de/htm/regnetz.htm>

Die Studie geht von der Ansicht aus, dass informelle Netzwerke in der Wissenschaft schon immer eine große Rolle gespielt haben, wobei sie ganz wesentlich auch der eigenen Performance der beteiligten PartnerInnen und Institutionen dienen. Gegenwärtig neigen solche Netzwerke allerdings dazu, eine eigene „Persönlichkeit“ zu haben, strukturierte Abläufe und Protokolle vorzugeben, einen Konsortialführer zu brauchen und nur dann von Bedeutung zu sein, wenn sie sich als „Excellence-Network“ definieren. Die genannte Studie resultiert aus einem Projekt zur Erforschung solcher Tendenzen. Dabei wurden das Kooperationsverhalten und die Netzwerkbeziehungen von Hochtechnologieunternehmen in Oberbayern und deren Auswirkungen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit und die Innovationsaktivitäten untersucht.

Ein wesentliches Resultat der Untersuchung ist die Erkenntnis, dass gerade bei forschungsintensiven Unternehmen die an den Universitäten geknüpften Kontakte besonders wichtig sind.

Es konnte gezeigt werden, dass für das Kooperationsverhalten vor allem Firmenalter und Betriebsgröße, aber kaum die Sektor- und Regionszugehörigkeit wichtig sind: Junge Unternehmen kooperieren am häufigsten, kleine Unternehmen am wenigsten. Persönliche Beziehungen und Vertrauen spielen bei der Kooperation eine entscheidende Rolle. Gerade bei den forschungsintensivsten Unternehmen ist die persönliche Zusammenarbeit am wichtigsten und ergibt sich häufig aus den an der Universität geknüpften Kontakten.

Dennoch entstehen Unternehmenskooperationen grundsätzlich nicht automatisch dadurch, dass Kooperationspartner miteinander ins Gespräch kommen oder ins Gespräch gebracht werden. Die Schaffung regionaler Netzwerke zwischen kleineren Unternehmen erfordert zum einen noch weitere theoretische und empirische Forschung über die Entstehungsbedingungen und -voraussetzungen. Zum anderen sind Hilfestellungen nicht nur durch Wagniskapitalfirmen sondern auch durch die Vermittlungseinrichtungen geboten, um kleinen Unternehmen (vertragliche) Möglichkeiten zu zeigen, Netzwerke ohne die Gefahr bilden zu können, eigenes

kommerziell verwertbares Wissen („Geschäftsgeheimnisse“) ohne Gegenleistung an den Konkurrenten zu verlieren.

Allerdings konnte nicht für alle F&E-Bereiche nachgewiesen werden, dass hinter potenziellen Netzwerkeffekten („Agglomerationseffekte“) tatsächlich Kooperationsbeziehungen stehen. Für den Biotechnologiesektor allerdings wurde bestätigt, dass ein Unternehmensstandort in einem Biotechnologie-Cluster oder Gründerzentrum stark risikominimierend wirken kann.

In den anderen Hochtechnologiesektoren konnte trotz hoher Innovationsintensität keinerlei Hinweis auf einen Zusammenhang mit irgendwelchen Kooperationsbeziehungen gefunden werden.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch die Studie „Biotechnology in comparative perspective“ der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.²⁸

Diese untersucht die Ursachen und Bedingungen für die Entstehung von Biotech-Clustern in acht OECD-Länder und belegt, dass gerade für den besonders dynamischen Forschungs- und Entwicklungsbereich Biotechnologie die Anbindung an die universitäre Grundlagenforschung von enormer Bedeutung ist. Der direkte und persönliche Kontakt mit hochqualifizierten WissenschaftlerInnen und insbesondere die räumliche Nähe sei für den Erfolg eines Unternehmens essenziell, da „vermutlich in keinem anderen technologischen Feld die Grundlagenforschung eine vergleichbare Rolle spielt.“²⁹

Auch hier wird die Bedeutung von persönlichen, informellen Kontakten betont:

„Auf Messen, Konferenzen und Seminaren, aber auch bei gesellschaftlichen Anlässen wurden Beziehungen geknüpft, aus denen neue Unternehmen und Geschäftsideen entstanden sind. [...] Diese stimulierende, offene Atmosphäre fördert den Aufbau von

²⁸ Gerhard Fuchs (Hrsg.): Biotechnology in Comparative Perspective; Routledge: London 2003

²⁹ vgl. http://www.austriainnovativ.at/_ONLINE/HTML/news.cfm?id=332

*implizitem Wissen, das auf gegenseitigem Vertrauen, einer gemeinsamen Sprache und Kultur und intensiven außerbetrieblichen Kontakten entsteht.*³⁰

Beschäftigungseffekte von Kooperationen

Die Frage nach der Beschäftigungswirksamkeit und den Beschäftigungseffekten von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im weitesten Sinn – insbesondere zu Zwecken von Forschung und Entwicklung – ist eine sehr komplexe.

Zum einen muss dabei differenziert werden, von welchem Komplexitätsniveau der Kooperation bzw. von welchem Grad an Institutionalisierung dabei ausgegangen wird; auch die weniger „sichtbaren“ informellen Beziehungen müssen dabei berücksichtigt werden.

Das ist insofern relevant, als dieser Aspekt der Kooperation häufig von allgemeinen Fragen der Wissensproduktion, des Wissenstransfers und anderen Austauschprozessen zwischen Unternehmen und universitären Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen überlagert oder zumindest beeinflusst wird – einschließlich der gesamten Palette an „Berührungsebenen“ (z.B. wissenschaftliche Kongresse, Firmenmessen, wissenschaftliche Publikationen und Fachzeitschriften oder der „an Personen gebundene“ Wissenstransfer durch AbsolventInnen, PraktikantInnen oder externe LektorInnen aus der Wirtschaft etc.).

Zum anderen muss unterschieden werden, ob auf die unmittelbaren Beschäftigungseffekte abgestellt wird oder ob die mittel- und langfristigen Wirkungen von Kooperationen – in den verschiedensten Erscheinungsformen – beurteilt werden sollen (Multiplikationseffekte, Rückkopplungsprozesse etc.).

Je nach Betrachtungsperspektive resultieren daraus Fragestellungen wie z.B.:

³⁰ ebd.; insbesondere der Aspekt der „gemeinsamen Sprache und Kultur“ wurden in der gleichen Weise auch im Rahmen der ExpertInnen- und Unternehmensbefragung thematisiert und als potenzieller „Flaschenhals“ für erfolgreiche Kooperationen zwischen (v.a.) entwicklungsintensiven KMUs und akademischer Grundlagenforschung bezeichnet.

In welcher Form beinhalten Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine geeignete Rückkopplungsschleife bezüglich gegenwärtiger oder zukünftiger Ausbildungserfordernisse und -schwerpunkte in qualitativer und quantitativer Hinsicht? Welche Beschäftigungswirksamkeit haben institutionalisierte Kooperationsformen? Entsteht dadurch eine zusätzliche Nachfrage und zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeit für TechnikerInnen und NaturwissenschaftlerInnen, z.B. durch gemeinsam betriebene Kompetenzzentren?

Die unmittelbare Beschäftigungswirksamkeit von institutionalisierten Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen sowie von universitären Spin-offs wurde in den Befragungen zumeist relativiert. Im Rahmen einer Gesamtbetrachtung des Arbeitsmarkts für TechnikerInnen und NaturwissenschaftlerInnen wurde deren Bedeutung als untergeordnet eingestuft. Dafür ist auch der Umstand maßgeblich, dass in vielen Fällen bereits vorhandenes Personal eingebracht wird – so wurde das z.B. über Kompetenzzentren mehrfach berichtet. Potenzial für zusätzliches Personal sei daher auf breiter Basis nicht gegeben. Anstellungen erfolgen darüber hinaus zunehmend auch in Form von atypischen Beschäftigungsverhältnissen (projektspezifisch, befristet o.ä.); mittel- und langfristig sei die Entwicklungsmöglichkeit und die Überlebensfähigkeit solcher Kooperationsgebilde von Bedeutung.

Die Intensivierung von derartigen Kooperationsprogrammen sei in diesem Sinn nicht als beschäftigungswirksame Maßnahme zu betrachten; wohl aber würden Einsparungen bei solchen Programmen mittelfristig sehr wohl beschäftigungsbezogene Auswirkungen haben, da insbesondere die entstehenden Impulse, die Multiplikationseffekte und die Hebelwirkung von Förderungen des Technologie- und Wissenstransfers in die Bewertung miteinbezogen werden müssen, die auch steigende Beschäftigungsmöglichkeiten für technisch-naturwissenschaftliche Fachkräfte nach sich ziehen können.

Wo den verschiedenen Kooperationsformen eine besondere Bedeutung beigemessen wird, ist deren Rolle beim Übertritt vom Ausbildungssystem in das Erwerbsleben, weil dadurch sehr häufig bereits persönliche Kontakte bestehen. Das betrifft sowohl

informelle Kooperation, als auch institutionalisierte Formen der Zusammenarbeit. In beiden Fällen ist die Möglichkeit eines „fließenden Übertritts“ auf Basis von vorangegangenen Erfahrungen gegeben, was von den befragten ExpertInnen und UnternehmensvertreterInnen positiv bewertet wird.

„Wenn ein Betrieb wachsen und zusätzliche Arbeitskräfte haben will, dann möchte er möglichst qualifizierte Arbeitskräfte. Wenn er bereits mit Personen aus der Universität oder der Fachhochschule gute Erfahrungen gemacht hat, dann ist das genau die Person, die der Unternehmer dann haben will.“ (71 E18 103-104)

Bezüglich einer allfälligen Rückkopplung von qualitativen Ausbildungserfordernissen, die z.B. die Gestaltung der Studienangebote sowie thematische oder regionale Schwerpunktsetzungen betreffen und in Entscheidungsgrundlagen für Studierende hinsichtlich Studienwahl (z.B. betreffend Studienrichtung, Studienschwerpunkte) und für die Bildungsinformation münden können, wird die Bedeutung von Kooperationen als Rückkopplungsmechanismus zwischen Bildungseinrichtungen und Unternehmen derzeit noch als gering eingeschätzt. Relevante und breitenwirksame Rückkopplungsinstrumente sind gegenwärtig in erster Linie die Medien, auch da auf breiterer Basis noch zu wenige Erfahrungen aus Kooperationen vorliegen.

Das zeigt sich auch in den Ergebnissen der Unternehmensbefragung: Universitäten und Fachhochschulen werden in erster Linie unter technologiebezogenen Aspekten in ihrer Rolle als Forschungseinrichtungen als Kooperationspartner betrachtet; seltener werden sie hingegen in beschäftigungs- bzw. qualifikationsbezogener Hinsicht als strategischer Partner wahrgenommen. Es wird zwar häufig ein grundsätzlich „guter Kontakt“ betont, aber nur in sehr wenigen Fällen z.B. von entsprechenden gemeinsamen Aktivitäten berichtet, die auf ein gemeinsames Interesse an Ausbildungsinhalten und -schwerpunkten, Studieninformation und Beratungsaktivitäten etc. schließen lassen. Obwohl Fachhochschulen aufgrund dort erst in geringem Umfang vorliegenden Forschungsaktivitäten sehr selten als Kooperationspartner zu Zwecken von F&E genannt wurden, wird ihnen als Ausbildungseinrichtung offensichtlich größere Aufmerksamkeit zuteil, weil in diesem Bereich häufiger von Kooperationen berichtet wurde.

Grundsätzlich wurden aber Möglichkeiten für eine stärkere Rückkopplung dann gesehen, wenn durch längerfristige und vielschichtige Kooperationen zwischen Unternehmen und Ausbildungseinrichtungen Feedback und ein Austausch im Alltag gegeben sind. Der hochschulische Lehr- und Forschungsbetrieb könnte so leichter mit den Rückmeldungen aus den Unternehmen verschränkt werden; Studieninhalte, neue Forschungsergebnisse und Anforderungen seitens des Arbeitsmarkts könnten leichter zur Deckung gebracht werden.

Beschäftigung- und qualifikationsbezogene Fragestellungen, die über den Aspekt der Kooperation hinausgehen, werden im nächsten Abschnitt (Kap. 2.3.4) ausführlich behandelt.

2.3.4 Beschäftigung und Qualifizierung

Von zentralem Interesse war im Rahmen der ExpertInnengespräche die Einschätzung der Bedeutung von Fragen der Ausbildung und Qualifizierung sowie Fragen der Beschäftigung für die zukünftige Entwicklung des „Wirtschafts- und Innovationsraums Österreich.“

Zum einen ging es dabei um empirische Hinweise auf die Frage, ob für eine positive Weiterentwicklung Österreichs – insbesondere in den potenziell zukunftssträchtigen Innovationsfeldern – der Personalbedarf der F&E-betreibenden Wirtschaft in quantitativer Hinsicht gedeckt werden kann, insbesondere durch den „Output“ der Ausbildungseinrichtungen; d.h. ob letztlich die für die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von Unternehmen benötigten Fachkräfte auch in der ausreichenden Anzahl verfügbar sind, bzw. ob die gegenwärtigen und zukünftigen AbsolventInnen technischer oder naturwissenschaftlicher Studienrichtungen entsprechende Beschäftigungsmöglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt finden.

Zum anderen wurde der Frage nachgegangen, ob das österreichische Hochschulwesen tatsächlich jene AbsolventInnen hervorbringt, die mit dem benötigten fachlichen Wissen und den Kompetenzen ausgestattet sind, die seitens der Unternehmen entsprechend der je spezifischen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten nachgefragt werden. Setzen die Universitäten und Fachhochschulen die diejenigen thematischen Ausbildungsschwerpunkte, die auf dem Arbeitsmarkt tatsächlich nachgefragt werden?

Letztlich geht es bei der Beurteilung der Fragestellung darum, ob das (wissenschaftliche) Fachkräftereservoir in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen bei einer Erhöhung der Forschungsquote auf 2,5% bzw. 3,0% einen quantitativen „Flaschenhals“ darstellt oder ob es letztlich eine Frage des „Matchings“ ist, die Kompetenzen der gegebenen AbsolventInnen mit den Anforderungen und Erwartungen der Wirtschaft zur Deckung zu bringen. Des weiteren sollten Ansätze

identifiziert werden, wie auf allfällige Lücken und Engpässe – in qualitativer oder quantitativer Hinsicht – reagiert werden könnte.³¹

2.3.4.1 Quantitative Aspekte

Bei der Beurteilung allfälliger quantitativer Qualifikationsdefizite gibt es unter den befragten ExpertInnen keine einheitliche Wahrnehmung; je nach individueller Perspektive wird entweder ein tatsächlicher Mangel an AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen attestiert oder aber ein solcher relativiert und auf allfällige Matching-Probleme zurückgeführt.

Jene Meinungen, die einen gegenwärtigen oder zukünftigen quantitativer Mangel an Fachkräften im F&E-Bereich thematisieren, beziehen sich zum einen auf Datenmaterial (z.B. OECD-Daten) aus denen eine insgesamt niedrige Quote an Studienabschlüssen in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen hervorgeht und zum anderen aus tatsächlichen Erfahrungsberichten seitens einzelner Unternehmen oder Forschungseinrichtungen.³²

Ohne gegensteuernde Maßnahmen würde ein deutlicher Mangel an Fachkräften bestehen, falls die F&E-Quote bis 2005 auf 2,5% steigt, weshalb seitens der ExpertInnen angeregt wurde, den Fokus – sinnbildlich – stärker auf die Erhöhung der *ForscherInnenquote* zu legen als auf die Erhöhung der *Forschungsquote*, weil der Mangel an ForscherInnen die wesentliche Restriktion sei, die der Erhöhung der Forschungsquote entgegen steht. Dieser zunehmende Mangel, insbesondere in den klassischen Ingenieurwissenschaften, „kann einmal ein großer Bumerang werden“ (06 E06 57-57).

³¹ Anm.: Laut einer aktuellen Hochrechnung der Statistik Austria wird die Forschungsquote im Jahr 2003 bei 1,96% zu liegen kommen, gegenüber 1,95% im Vorjahr; diese Steigerung ist zum größten Teil auf verstärkte F&E-Ausgaben der Wirtschaft zurückzuführen. Das bis 2006 angestrebte Ziel von 2,5% wird angesichts der gegenwärtigen Wirtschaftslage zunehmend schwieriger zu erreichen; erforderlich wäre dazu ein rasche Erholung der Wirtschaft und ein nominelles Wachstum des BIP von 4,5 bis 5%; vgl. Der Standard, 3. Juni 2003

³² Allerdings wurden solche Daten von anderen ExpertInnen relativiert, da ein wesentlicher Teil dieses Defizits in Österreich durch Abschlüsse auf der Sekundarstufe (HTL) wettgemacht werden könne.

Als Ursachen wurde eine generelle Abnahme der AbsolventInnenzahlen von (bestimmten) technischen und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen und ein zu geringer Zustrom an StudienanfängerInnen verantwortlich gemacht, was in einer mangelnden Attraktivität solcher Studienrichtungen – zum Beispiel gegenüber vermeintlich attraktiveren Studienrichtungen wie Wirtschaftswissenschaften oder Medizin – begründet sei. Gelegentlich wurden auch gesellschaftliche Veränderungsprozesse zur Sprache gebracht und z.B. mit Schlagworten wie „Technikfeindlichkeit“ in Verbindung gesetzt. Diese sei nicht zuletzt auch „historisch“ bedingt und wirke nach wie vor auf das gesamte Bildungssystem ein, insbesondere in den Meinungen und Einstellungen der Lehrenden.

Es liege daher insbesondere an den Universitäten, die Studien so gestalten, dass deren Attraktivität gesteigert wird und diese Attraktivität müsse auch entsprechend kommuniziert werden. Noch immer sei das Image von technischen und naturwissenschaftlichen Studienrichtungen im Vergleich zu anderen Studienrichtungen von negativen und „tradierten“ Zuschreibungen wie „lange Studienzeiten“, „schwierig“, „hohe Abbruchraten“, „männerdominiert“ etc. bestimmt.

„Das Tal ist im Moment ein bisschen überschritten, aber nach wie vor sind die Bezahlung und die Karrieremöglichkeiten für Betriebswirte, Juristen, MBAs usw. – bezogen auf die Anstrengungen, die zur Absolvierung eines derartigen Studiums notwendig sind – in einem so ungünstigen Verhältnis, dass sich nur sehr wenige junge Leute für ein naturwissenschaftliches oder ingenieurwissenschaftliches Studium entschließen können.“

Ein Technikermangel sei daher „hausgemacht“, weil für technische und naturwissenschaftliche Studienrichtungen immer noch zuwenig Öffentlichkeitsarbeit betrieben würde.

Von anderen ExpertInnen wiederum wurde nicht Bezug genommen auf die Zahl der AbsolventInnen, die dem Arbeitsmarkt vom Ausbildungssystem neu zugeführt werden, sondern die Zahl der ForscherInnen, die im „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ insgesamt zur Verfügung stehen, als „Flaschenhals“ für die Steigerung der F&E-Quote gesehen. Der geringe privatwirtschaftliche Anteil an der

Forschungsfinanzierung bewirke, dass insgesamt eine zu geringe Anzahl von ForscherInnen aktiv sei. Eine Erhöhung dieses Anteils gegenüber den begrenzten Mitteln der Öffentlichen Hand sei unumgänglich.

Allerdings wurde vereinzelt auch angezweifelt, ob jene quantitative Qualifikationslücke überhaupt besteht oder eintreten werde und mit einem Blick auf frühere Studien, die für bestimmte Fachbereiche teilweise eklatanten Bedarf an Fachkräften ausgewiesen haben, festgestellt, dass derartige Prognosen zumeist nicht eingetreten sind.

„Das hat in der Realität alles nicht standgehalten. In Wahrheit haben wir das Problem nicht. Meiner Ansicht nach – in der jetzigen Struktur haben wir das Problem nicht.“
(47 E16 42-42)

„Es ist nicht so, dass wir die Jobs, die es zu besetzen gilt, nicht besetzen können. Das ist zumindest die Erfahrung, die ich mit vielen Firmen habe. Es gibt schon Bereiche, wo jemand wirklich hochspezialisiert in einem bestimmten Segment arbeitet. Aber en gros habe ich nicht das Gefühl, dass es gerade im hochqualifizierten Bereich einen Engpass gibt“ (71 E18 12-13)

Solche ExpertInnenmeinungen spiegeln tendenziell eine gesamtgesellschaftliche Betrachtung und Einschätzung wider, während aufgrund der Befunde der Unternehmensbefragungen – auf der Basis von individuellen Wahrnehmungen, Falldarstellungen und Einzelerzählungen – nur bedingt davon ausgegangen werden kann, dass ein strukturelles Defizit im Ausbildungssystem besteht.

Zwar wurde seitens der befragten Unternehmen gelegentlich rückgemeldet, dass für bestimmte Forschungs- und Entwicklungsprojekte nicht ausreichend DiplomandInnen oder DissertantInnen gefunden werden konnten, auf breiter Basis aber wurden kaum Probleme bei Rekrutierungsproblemen durch zu wenige entsprechend qualifizierte BewerberInnen thematisiert.

Wenn Probleme bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal rückgemeldet wurden, dann wurde das besonders häufig auf folgende Faktoren zurückgeführt, durch die quantitative Aspekte von anderen Fragestellungen überlagert werden.

Geographischen Randlagen der Unternehmensstandorte und größere Entfernungen von relevanten Ausbildungseinrichtungen, Lohngefälle innerhalb Österreichs

„Personal zu rekrutieren ist extrem schwierig bei uns, ja. Also aufgrund der geografischen Lage. Wir sind in XXX [Anm.: nordöstliches Waldviertel] und es ist wahnsinnig schwierig, hierher qualifiziertes Personal zu bekommen. Und es war unmöglich, hierher – also aus ganz Österreich hierher einen Entwicklungsleiter zu bekommen. Aber die räumliche Lage war halt doch nicht so attraktiv. Scheinbar gibt es noch genug Jobs in Ballungszentren oder in attraktiveren Gegenden.“

Fehlen von „wirklichen High-Potentials“ oder „Key Playern“ mit ausreichend Forschungserfahrung

„Wir haben jetzt eine Spitzenkraft, eine österreichische Spitzenkraft, gerade eingestellt. Nur war es eben so, der hat seine Diplomarbeit bei der XXX in München gemacht und seinen Dokortitel bei der Firma XXX in Belgien, anschließend sieben Jahre bei der XXX in den Vereinigten Staaten. Und das ist natürlich ein Glücksfall, wenn man den wieder nach Österreich zurückholen kann. In Österreich finde ich den einfach nicht – den gibt es einfach nicht. Da kann man – glaube ich – auch wenig dazu beitragen oder verbessern, weil einfach die Industrie fehlt.“

„Als mittelständiges Unternehmen können wir für wirklich exzellente Spezialisten kaum Karrieremöglichkeiten bieten, da sind wir eher nur Durchgangsstation und eingeschulte Leute sind uns wieder verloren gegangen.“

„Österreich als unattraktiver Arbeitsort“

„Spitzenkräfte finden in Österreich in der Regel nicht dieses Umfeld vor – jetzt aus dem Bereich – dass sie sagen, ja, das ist der Boden, wo ich mein Wissen und mein Können entfalten kann. Außer wir werben sie von den wenigen Partnern in Österreich ab, und das ist auch nicht der wirklich glückliche Weg.“

„Problematisch sind derzeit weniger fehlende Ausbildungen als die Tatsache, dass es in Österreich oft keine maßgeblichen Industrien in den Innovationsbereichen gibt, die wirkliche erfahrene Spezialisten hervorbringen. Es fehlt die Austauschmöglichkeit, die Dynamik, ein Wechsel zwischen Unternehmen der Früchte hervorbringt – für die Techniker und für die Unternehmen.“

Ausgenommen davon ist allerdings der Bereich der „klassischen“ Natur- und Ingenieurwissenschaften; hier wird für die nächsten Jahre tatsächlich ein massives Abgängerloch befürchtet, sodass der Wettbewerb um AbgängerInnen größer zu werden

drohe. Es bestehe ein „Risikopotenzial in einer der zentralen Stärken Österreichs“. In gleicher Weise wurden gehäuft Engpässe eher im mittelqualifizierten Bereich thematisiert, so zum Beispiel bei LaboratInnen im Biotechnologie-Bereich.

„Ich sage, die klassischen Fächer braucht man nach wie vor, wahrscheinlich sogar in verstärktem Maße.“

Generalisierende Aussagen bezüglich der weiteren Beschäftigungsentwicklung im F&E-Bereich sind aber derzeit grundsätzlich kritisch zu betrachten – die Validität solcher Aussagen ist ungeklärt, da in den meisten Fällen eine Einschätzung immer im Kontext mit der „allgemeinen Wirtschaftsentwicklung“ erfolgt.

2.3.4.2 Qualitative Aspekte

Qualifikationsdefizite in qualitativer (fachlicher) Hinsicht wurden kaum als restriktiver Faktor für den „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ rückgemeldet.

Zum einen wurde das damit begründet, das in hochinnovativen F&E-Bereichen für sehr spezifische Aufgaben ohnehin grenzüberschreitend rekrutiert und kooperiert würde, insbesondere von F&E-intensiven Unternehmen, wodurch allfällige Wissensdefizite leichter wettgemacht werden könnten.

Allerdings wurde bereits darauf verwiesen, dass gerade für internationale Schlüsselarbeitskräfte die Attraktivität von potenziellen ArbeitgeberInnen in Österreich ein wesentliches Kriterium sein kann; nicht zuletzt aus diesem Grund müsse eine zielgerichtete „Headquarter-Politik“ verfolgt werden, die eine Ansiedlung von Forschungseinrichtungen international agierender Unternehmen in Österreich fördert und auch einen Innovationsimpuls bei KMUs als Zulieferer oder potenzieller Kooperationspartnern auslösen kann.

„Aber wenn ich wirklich als Standort interessant sein will, dann brauche ich wirklich großes Forschungspotenzial hier und nicht nur universitäres oder außeruniversitäres, sondern auch industrielles.“ (47 E16 37-38)

Zum anderen wurde darauf hingewiesen, dass es ohnehin kaum möglich sei, seitens des Ausbildungssektors für sehr spezialisierte Fachgebiete umfassend auszubilden, sodass das Erfordernis einer längerfristigen Einarbeitung und einer Anpassungsqualifizierung bis zu einem gewissen Grad erhalten bleibe.

Darauf wird in Einzelfällen von den ExpertInnen auch ein von den Betrieben – subjektiv – rückgemeldeter Fachkräftemangel zurückgeführt; da die Kosten für Einarbeitungen und Anpassung der jeweiligen Kenntnisse und Fähigkeiten steigen, je spezifischer die Anforderungen sind und je höher die Ausgangsqualifizierung ist, würden Unternehmen verstärkt danach trachten, möglichst „punktgenau“ qualifizierte Fachkräfte zu finden, was aber eben nicht in jedem Fall möglich sei.³³

In diesem Zusammenhang wurde wiederholt vor dem Versuch zu großer Spezialisierung in der tertiären Ausbildung gewarnt; vielmehr wird die teilweise späte Differenzierung von Ausbildungsverläufen und eine möglichst breite Ausbildung als positiv beschrieben.

„Es ist wichtiger, mehr Know-how Felder zu haben – man muss sie nicht als Spezialist ausfüllen, weil das einfach in einer Zeit, wo man sich eigentlich permanent als Suchender in einem weltweiten Wissensnetz bewegt, schon wichtig ist, dass ich nicht nur ein ganz schmales Fachwissen habe und damit automatisch in meinem Suchen viele Sachen einfach gar nicht berücksichtige.“ (14 E13 43 – 43)

Seitens der befragten Unternehmen – insbesondere von KMU – wurde wiederum die Überwindung von allfälligen Engpässen in personeller Hinsicht durch (interne) Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen häufig als problematisch angesehen, als in vielen Fällen das „Tagesgeschäft“ überwiegt und kaum kontinuierliche Aus- und Weiterbildung möglich ist.

Das ist insofern von Bedeutung, als seitens der Unternehmen zunehmend komplementäre Kompetenzen vorausgesetzt werden, die seitens der Ausbildungseinrichtungen noch in zu geringem Umfang vermittelt werden. Dazu zählen z.B. wirtschaftliche und rechtliche Themen, aber auch Fremdsprachenkompetenzen,

³³ Dieser Aspekt wird auch in der Studie „Benchmarking Industry – Science Relations. National Report Austria“ des ARC besonders herausgestrichen.

Kommunikations- und Teamfähigkeit, Kenntnisse bezüglich Projektmanagement u.ä., die neben der fachlichen Eignung immer wichtiger werden.

Exkurs: Spezifische Beschäftigungsaspekte im Bereich F&E

Im Zusammenhang mit Ausbildungsniveau und dem Einsatz im Bereich F&E wurde seitens der befragten BetriebsrätInnen auf ein Problem verwiesen, dass sich insbesondere im Bereich der mittelqualifizierten Arbeitskräfte (wie z.B. LaborantInnen, AnalytikerInnen, ModellbauerInnen etc.) in vielen Unternehmen stellt: Diese Beschäftigten werden häufig als ArbeiterInnen beschäftigt, obwohl sie im Unternehmen eigentlich hochqualifizierte Tätigkeiten auf Angestelltenniveau ausführen; diesbezüglich wurde eine einheitliche ArbeitnehmerInnenklassifizierung gefordert.

Weiters wurde kritisiert, dass selbst in hochtechnologischen F&E-Bereichen zunehmend atypische Beschäftigungsverhältnissen (projektspezifisch, befristet o.ä.) vorzufinden seien, woraus in vielen Fällen nicht nur eine prekäre Beschäftigungssituationen für die ArbeitnehmerInnen resultieren, sondern auch der betriebsinterne Kommunikationsfluss und ein nachhaltiger Wissenstransfer in besonderem Maß erschwert wird.

So wurde von arbeitsrechtlichen Problemen bei Betriebsübergängen berichtet; solche liegen z.B. beim Entstehen von neuen Kooperationsgebilden (z.B. Gründung von eigenständigen Forschungsgesellschaften, gerade bei Beteiligung mehrerer Partnerinstitutionen, die tw. auch aus völlig unterschiedlichen Branchen kommen), bei Fusionen oder bei der Auslagerung von Forschungsabteilungen vor; in gleicher Weise wurden auch Probleme bei Arbeitskräfteüberlassungen (z.B. an Forschungseinrichtungen oder Forschungsprojekten im Mutterkonzern oder an zeitlich befristete Einrichtungen) oder wenn der Arbeitsort über einen längeren Zeitraum nicht der Standort des Arbeitgebers ist, weil z.B. ein kooperatives Forschungsprojekt am Standort eines Kooperationspartners realisiert wird.

Als problematisch wurden gelegentlich auch die Einhaltung gesetzlicher Arbeitszeitregelungen thematisiert. Gerade im Bereich F&E, der häufig mit Begriffen wie „flexibel“, „problemorientiert“ oder „dynamisch“ in Verbindung gebracht wird, ist der Arbeits- und Termindruck in den einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses oft deutlich schwankend. Zudem sind einzelne Beschäftigte zeitlich oft unterschiedlich stark eingebunden; gleichzeitig muss berücksichtigt werden, dass individuelle „Kreativitätsphasen“, häufige Dienstreisen und der tendenziell hohe Grad an Eigenständigkeit und Selbstorganisation in den F&E-Abteilungen Arbeitszeitvereinbarungen oft schwierig machen.

Besonders flexible Arbeitszeitgestaltung verunmöglicht in diesem Bereich eine Beobachtung der tatsächlichen Belastungen der Beschäftigten; mehrfach wurde davon berichtet, dass eine faktische Arbeitszeitflexibilisierung über die arbeitsrechtlichen Arbeitszeitgrenzen hinausgehend erfolge. Seitens der BetriebsrätInnen wurde die Wahrnehmung rückgemeldet, dass sich „junge, motivierte“ MitarbeiterInnen vielfach kaum um die Einhaltung von Maximalarbeitszeiten kümmern, was neben der individuellen Belastung auch zu Spannungen in den Abteilungen oder Teams führt. Gerade junge F&E-MitarbeiterInnen würden einen hohen Grad an Belastungen in Kauf nehmen, um in Führungspositionen zu gelangen oder prestigeträchtige Projekte zu realisieren.

Als TechnikerInnen oder NaturwissenschaftlerInnen unterschätzen sie oft gewinn- oder managementorientierten Komponenten von Führungsaufgaben im F&E-Bereich. Solche Aspekte sollten daher bereits im Rahmen der Ausbildung verstärkt vermittelt werden; ebenso die realistische Einschätzung von Karrieremöglichkeiten und -verläufen und die Reflexion einer zu hohen Kompromissbereitschaft, die häufig erst mittelfristig in besonderen Belastungserscheinungen sichtbar wird.

Die fachliche Eignung und die „Einsetzbarkeit“ betreffend kann auf Basis der Befunde aus der Unternehmensbefragung keine eindeutige Differenzierung zwischen AbsolventInnen universitärer Ausbildungen und FachhochschulabsolventInnen unterschieden werden. Allfällige Präferenzen und Zuschreibungen scheinen sehr stark

mit der je spezifischen Unternehmenskultur und Branche verbunden zu sein. („Schnellsiederausbildungen“, „SpezialistInnen vs. UniversalistInnen“, „Praxisorientierung vs. Wissenschaftslastigkeit“ etc.)³⁴

Matching

Die mittel- und langfristige Prognose von Trends und die Entwicklung von validen Prognoseinstrumenten wurde insgesamt als schwierig eingestuft; Veränderungen am Arbeitsmarkt könnten nur bedingt antizipiert werden. Als Beispiel wurde seitens der ExpertInnen die „Dot.com-Krise“ zitiert, wo sich aufgrund kurzfristiger wirtschaftlicher Entwicklungen der Bedarf an Fachkräften teilweise dramatisch verändert habe. Bei derzeit sehr expansiven Technologiefeldern könnten ähnliche Szenarien eintreten; gegenwärtige Rückmeldungen seitens der Unternehmen würden als Prognosebasis nur bedingt in Frage kommen.

„Es gibt Skeptiker, die sagen, die Biotech-Blase wird genau so platzen wie die E-Business-Blase geplatzt ist“ (04 E04 63-63)

„Wenn man heute – das haben wir auch ausprobiert – Personalchefs oder auch Geschäftsführer von kleineren Unternehmen fragt, was sie für einen Bedarf in fünf Jahren sehen – weil das ist eigentlich der Horizont, wenn ich eine Ausbildungsschiene einrichten möchte, dann muss ich zumindest – da bin ich eh schon knapp – in Fünf-Jahres-Rhythmen denken. Dann können sie es eigentlich nicht mehr abschätzen. Und da liegt man katastrophal daneben. Da kann man vielleicht noch – in der Regel überschätzen sie total, der Bedarf, vor allem die Quantität wird total überschätzt. Und technologische Neuerungen passieren in einer so hohen Geschwindigkeit, dass sich das einfach dramatisch verändern kann.“ (47 E16 80-80)

Allerdings wurde von den ExpertInnen kritisiert, dass grundsätzlich ein zu geringer Austausch zwischen Wirtschaft und Hochschulen stattfinde. Es gäbe zuwenig „Diffundierungsprozesse“ („gegenseitige Aufmischung und Durchlüftung“, 04 E04 63-63), obwohl gerade eine stärkere Vernetzung wesentliche und unmittelbare Hinweise auf zukünftige Qualifizierungserfordernisse liefern könnte. Als Möglichkeit, die

³⁴ Weitere Befunde zur Einschätzung von Universitäten und Fachhochschulen als Ausbildungseinrichtungen siehe Pkt. 2.3.4.3

Flexibilität der Hochschulen zu erhöhen und den Austausch zu intensivieren wurde – neben den verschiedenen anderen Förderinstrumenten, die darauf abzielen, die Mobilität zwischen den Sektoren zu erhöhen – in vielen Fällen nicht zuletzt das neue Dienstrecht an Universitäten gesehen, das einen Wechsel von ForscherInnen zwischen den beiden Systemen Wissenschaft und Wirtschaft besser ermögliche.

Nicht zuletzt wurde seitens vieler ExpertInnen angezweifelt, ob strukturelle Maßnahmen, die darauf abzielen, Studierendenströme in bestimmte Richtungen zu lenken überhaupt sinnvoll seien; letztlich würde sich der Arbeitsmarkt über Angebot und Nachfrage selbst regulieren. Verbesserungen im Bereich der Studieninformation seien aber dennoch sinnvoll und wünschenswert, um einen „Shift“ in technisch-naturwissenschaftliche Richtungen zu bewirken.

„Ich glaube wirklich, man soll alles dick unterstreichen, was Lust auf Lernen und die Neugier auf Neues weckt, und darauf sich verlassen, dass dann immer genug Leute von dem Sektor vorhanden sind, die man immer wieder braucht. Weil auch das ändert sich. Wenn ich mir heute von der Industriellenvereinigung sagen lasse, was braucht die Industriellenvereinigung in zehn Jahren, dann ist es etwas, was man mit Sicherheit nicht machen soll. Weil in zehn Jahren schaut die Welt ganz anders aus. Ich glaube nicht an solche Vorhersehbarkeiten. Man darf nie mit leeren Taschen herumrennen, weil man nicht weiß, wann man wirklich einmal etwas kaufen muss. Das weiß die Statistik.“ (10 E10 65 – 65)

„brain drain“

Von den befragten ExpertInnen wurde brain drain als kein wesentliches Problem für den österreichischen „Wirtschafts- und Innovationsraum“ beschrieben. Zwar gäbe es Fälle, wo WissenschaftlerInnen und für Innovationsprozesse notwendige ForscherInnen und EntwicklerInnen ins Ausland abwandern, was aber kein österreichisches Spezifikum sei und solange unproblematisch, als die Fluktuationen ausgeglichen sind.

Letztlich sei das zentrale Kriterium die Steigerung der Standortattraktivität, um im Wettbewerb um „high potentials“ gegenüber anderen Destinationen erfolgreich zu sein. Die Bedeutung dieses brain gain würde allerdings in Österreich noch vielfach

unterschätzt. Es sei notwendig, die Rahmenbedingungen durch geeignete Maßnahmen (z.B. finanzielle und technische Ausstattung der Forschungseinrichtungen, Karriere- und Entwicklungsmöglichkeiten, Verdienstmöglichkeiten, Schaffung von hochinnovativen Forschungszentren, „Headquarter-Politik“, post-graduate Stipendien; insgesamt ein attraktives und vitales Forschungsklima) so attraktiv wie möglich zu gestalten, um internationale Fachkräfte anzuziehen, *„und nicht nur, weil die Landschaft so schön ist.“* (02 E02 22 – 22)

„Und dann dieses Gewusel von verschiedenen Experten, dass die alle so ein kleines Patentrezept in der Hand haben und sagen, wenn ich dem eine Mietbeihilfe für eine Wohnung in der Nähe der Firma zahle und der Firma eine Beihilfe für einen Betriebskindergarten und seine Kinder mitnehmen kann in die Firma, dann ist das ein innovatives Klima, und das ist ganz super. Und ich habe eben einen Wust von solchen Maßnahmen, die alle gut und schön sind, nur wo kein Mensch mehr weiß, ob das überhaupt einen globalen Sinn hat.“ (09 E09 41-42)

In besonderem Maß erforderlich sei eine Standortpolitik, die internationale Konzerne anregt, ihre Forschungsaktivitäten in Österreich auszubauen, da diese aufgrund der zunehmenden internationalen Verflechtung wiederum attraktive Arbeitgeber seien. Bei derartigen Rahmenbedingungen wären auch die Effekte des brain drain durchaus positiv zu sehen, weil „Lehr- und Wanderjahre“ durchaus erwünscht sind zur Förderung von *„[...] Sprachkenntnissen, Offenheit für andere Kulturen und die Erweiterung des Horizonts. Ich bin dagegen, dass man sagt, die Jungen wollen wir unbedingt hier im Land halten.“* (05 E05 110 – 110)

Allerdings sei es notwendig, dass sich brain drain dann wieder in brain gain umkehre. Insbesondere für WissenschaftlerInnen aus universitären und außeruniversitären Einrichtungen würden hier noch zuwenig Anreize geboten, Forschungsaufenthalte im Ausland zu unternehmen, da teilweise inflexible Strukturen (z.B. die Notwendigkeit des Erhalts einer Planstelle, Verlust von Netzwerkkontakten etc.) dem entgegenstehen.

Auffallend häufig wurde von den ExpertInnen im Zusammenhang mit „brain gain“ die Problematik von Fremdengesetzgebung, Aufenthaltsbestimmungen und Ausländerbeschäftigungsverordnung angesprochen: Während sie für den

innereuropäischen Wissenstransfer relativ unproblematisch beschrieben wird, sei Österreich für außereuropäische ForscherInnen dadurch zunehmend unattraktiv.

„Und dass wir natürlich Schwierigkeiten haben mit dem brain gain, weil doch die derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen hinderlich sind. Dass es eben aus den Nicht-EU-Ländern sehr schwierig ist, Forscher dauerhaft nach Österreich zu bringen. Weil es nur einige Institutionen gibt, die nach der Ausländerbeschäftigungsverordnung von der Quote ausgenommen sind. Aber es gibt viele viele Bereiche ganz einfach – wenn zB eine Firma einen Forscher anstellen will oder auch zB im Rahmen von einzelnen Projekten, die wir fördern, Forscher angestellt werden sollen, dann unterliegen wir der Quote. Und das ist ein großes Problem. Das ist angesichts des riesigen Potenzials, das die ehemaligen Ostblockländer da eigentlich zu bieten haben, problematisch, weil man eigentlich nichts unternimmt um zu sagen, wir versuchen möglichst viel aus diesem Teich für uns herauszufischen, bevor wir alle in Kanada, in den USA, in England oder in Deutschland landen.“ (09 E09 90 – 92)

2.3.4.3 Universitäten und Fachhochschulen als Ausbildungseinrichtungen

Bezüglich einer vergleichenden Bewertung von Universitäten und Fachhochschulen hinsichtlich der fachlichen Eignung und der „Einsetzbarkeit“ von AbsolventInnen lassen sich keine einheitlichen Position oder strukturellen Differenzierungen erkennen – weder seitens der ExpertInnen, noch aufgrund der Rückmeldungen der Unternehmen. Punktuell werden allerdings Präferenzen und Zuschreibungen sichtbar, die häufig von der generellen Einschätzung der Beschäftigungschancen von AbsolventInnen der jeweiligen Hochschulart und fallweise auch von gängigen Stereotypen getragen werden.

So ist vielfach davon die Rede, dass für einen Einsatz im Rahmen betrieblicher Forschung und Entwicklung – mit einer Betonung auf Entwicklung im Zusammenhang mit umsetzungsorientierten Aufträgen bzw. Projekten – aufgrund einer stärkeren Praxisorientierung der Ausbildung FH-AbsolventInnen bevorzugt werden. Seitens der Wirtschaft bestünde ein größerer Bedarf an PraktikerInnen, sodass hier auch die Beschäftigungschancen für FH-AbsolventInnen zukünftig als besser einzustufen seien.

Dem gegenüber würden UniversitätsabsolventInnen dann bevorzugt, wenn eine stärkere Betonung von Forschung und Grundlagenorientierung maßgeblich ist. In diesen

Bereichen sei aber die Nachfrage nach Fachkräften geringer, weshalb für UniversitätsabsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen eine ausbildungsgerechte Beschäftigung in Unternehmen zunehmend schwieriger würde. Eine an Universitäten angestrebte wissenschaftlich-theoretische Grundausbildung und in den Studienplänen nicht vorgesehene Praktika würden zunehmend die im Rahmen betrieblicher F&E gefragte Anwendungs- und Umsetzungsorientierung zu kurz kommen lassen. Aufgrund der Tatsache, dass auch AbsolventInnen von Universitäten nur zu einem geringen Teil tatsächlich in Bereiche wissenschaftlicher „Spitzenforschung“ einmünden, sollte die akademische Lehre stärker an die Bedarfe der Wirtschaft – die das weitaus größere Beschäftigungspotenzial für AbsolventInnen darstellt – angelehnt und praxisorientierter werden.

„Aber ich finde, die Universitäten wären also auch verpflichtet, im Hinblick auf das Ausbildungsziel der jungen Leute zu sagen, ich mache wissenschaftliche Forschung in einem gewissen Segment, aber ich öffne mich auch einer gewissen Breite für Forschungen im Bereich der Wirtschaft, die vielleicht nicht so wissenschaftlich hochgeschraubt sind, aber dafür einen praktischen Nutzen haben.“ (05 E05 61-61)

„Und das – glaube ich – vermischen dann die Unternehmen, wenn der- oder diejenige dann von der Uni ohne Auslandsaufenthalt, ohne Praxissemester, ohne Firmenpraxis, ohne irgendwelche Berufspraxis [...] dann frisch auf die Unternehmen losgelassen werden soll und die dann nicht wissen, was sie mit denen machen sollen.“ (12 E12 115-115)

Diese Praxisorientierung solle nicht zuletzt dadurch gesteigert werden, dass Universitäten verstärkt Lehrende (externe Lehrbeauftragte, LektorInnen) aus dem wirtschaftlichen Sektor einsetzen.

Dem gegenüber bringen andere Positionen zum Ausdruck, dass gerade der Umstand, dass AbsolventInnen von Fachhochschulen häufig für einen Einsatz in einem umsetzungsorientierten Umfeld favorisiert werden, kritisch zu hinterfragen ist. Einer Konzentration auf solche Aufgabengebiete, die häufiger mit reaktiver Herangehensweise – wie es im Zusammenhang mit Entwicklungsarbeit gelegentlich formuliert wurde – denn mit aktiver Wissensgenerierung im Sinne von Forschung in Verbindung gebracht wird, seien vor allem dann weniger positive Aspekte abzugewinnen, wenn einzelne Studiengänge an sehr kurzfristigen Ausbildungszielen

orientiert sind und strategische Überlegung über die längerfristige Einsatzbarkeit von AbsolventInnen nicht ausreichend nachhaltig sind.

„Und das ist natürlich auch ein bisschen ein Alarmsignal auch für die Fachhochschulen, weil das doch darauf hindeutet, dass unter Umständen von Unternehmen sogar eine gewisse Einschränkung der Fähigkeiten von FH-Absolventen angenommen wird. Es gibt da natürlich auch ganz andere Aussagen wieder dazu, aber es ist zum Teil glaube ich beobachtbar, dass die FH-Absolventen in gewissen Fächern eher die HTL-Ingenieure ablösen als die Universitätsabsolventen. Und da frage ich mich, ob das wirklich das Ziel ist, das man erreichen wollte.“ (09 E09 43-43)

„Eine praxisnahe Ausbildung ist schon gut. Aber ich weiß aus verschiedenen Gesprächen, dass wirklich Unternehmen, die forschen und ziemlich an der Grundlage arbeiten, mit Fachhochschulabsolventen oft keine Freude haben, weil die zu wenig theoretischen Background haben. Man kann da mit jemandem von der Fachhochschule nicht so gut vorankommen wie mit jemandem von der Uni. Das ist halt immer eine Frage, was braucht das Unternehmen.“ (03 E03 80-82)

„Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass gerade in Bezug auf den Arbeitsmarkt für die technisch-naturwissenschaftlichen Fächer für das Bedürfnis einer durchschnittlichen Firma, gerade von KMUs, ein FH-Absolvent viel besser geeignet ist. Die brauchen da auch nur ein eingeschränktes Spektrum.“ (05 E05 51-52)

Eine stärkere Betonung von Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen und deren Einbindung in der Lehre sei für die mittel- und langfristige Sicherung von Qualität und Aktualität der Ausbildungen unumgänglich; der Qualitätsstandard könne nur aufrecht erhalten werden, wenn zumindest ein Teil des Lehrpersonals einen unmittelbaren und aktuellen Bezug zu Entwicklung und Forschung habe. Gelegentlich wurde angeregt, zukünftig die Forschungsaktivitäten zu evaluieren und seitens des FHR in das Verlängerungsverfahren für bestehende FH-Studiengänge miteinbeziehen. Allerdings wurde auch das Problem angesprochen, dass Fachhochschulen in vielen Fällen gar nicht jene kritischen Massen an Forschungs- und Entwicklungskapazitäten hervorbringen könnten, die für einen sinnvollen Betrieb notwendig sind.

„Ich glaube, dass die Fachhochschulen keineswegs dazu geeignet sind oder das tun sollten, nämlich die Universitäten zu konkurrenzieren. Aber sie müssen dennoch darauf schauen, dass sie eben nicht – unter Führungszeichen – nur zu besseren HTLs oder kaufmännischen Schulen werden. Sondern der Anspruch an die Qualität einer postsekundären Bildungseinrichtung sollte schon auch hier aufrecht erhalten werden. Wenn auch die dort Auszubildenden nicht an einer gewissen Entwicklung teilhaben, dann ist deren Wissensvorsprung auf jeden Fall einmal gerade in einer schnelllebigen Zeit

aufgebraucht, dann rennt man längerfristig in Strukturprobleme hinein. Das was sie jetzt bieten können, ist vielleicht momentan ein attraktives Angebot – in fünf Jahren kräht vielleicht kein Hahn mehr danach.“ (02 E02 61-62)

„Wenn eine Fachhochschule nicht ein Minimum selber forscht, vermittelt sie Lehrbuchwissen aus dritter Hand. Und damit sind die Absolventen nach ein, zwei Generationen nicht mehr konkurrenzfähig. Und es gibt natürlich viele Studiengänge, die das nicht für notwendig halten und die halt eigentlich so bessere WIFI-Lehrgänge letztlich sind. Und das führt zu einer extremen Schwankungsbreite in der Qualität.“ (09 E09 61-61)

„Weil dadurch kriegen die Studenten das natürlich automatisch mit, was die Lehrenden forschen, sind zum Teil in Forschungsprojekte einbezogen. Und das – glaube ich – ist der entscheidendste Qualitätssprung, den ein Absolvent eben mitbekommen kann. Das Lernen zu forschen. Und will man etwas das Innovationspotenzial der österreichischen Wirtschaft tun, darf man sich von dem Prinzip nicht verabschieden. Es kommt immer wieder sehr deutlich hervor, die Fachhochschulen, wenn sie mit Forschung nichts zu tun haben, nicht morgen und auch nicht im nächsten Jahr, aber in zehn Jahren irrsinnige Probleme haben werden.“ (48 E17 42-43)

Demgegenüber wurde bezüglich universitärer Ausbildungen thematisiert, dass diese – nicht zuletzt deshalb, weil sie in aller Regel eine längere Studiendauer nach sich ziehen – jene Breite an Studieninhalten bieten, die es Studierenden leichter ermöglicht zu entscheiden, das Studium grundlagenorientierter oder anwendungsorientierter zu gestalten; beides sei an Universitäten möglich. Deren Stärke liege in der Flexibilität, die notwendig ist, Studierenden die Wahl zu lassen, die Konsequenz ihrer Entscheidungen selbst kennen zu lernen und in allfälligen Rückschläge gleichzeitig die Tragweite von Fehlentscheidungen zu erfahren. Gerade die an Universitäten gegebenen Notwendigkeiten würden ein solches Reflexionsvermögen unterstützen, das für kreative Forschung und Entwicklung förderlich ist – gegenüber eher unflexibler Vermittlung von fachspezifischem und verwertungsorientiertem Wissen an Fachhochschulen. Solche Meinungen sind bei UnternehmensvertreterInnen und ExpertInnen beobachtbar, die der Entwicklung der Fachhochschulen tendenziell kritisch gegenüber stehen; sie spiegeln aber häufig verstärkt gängige Wertzuschreibungen als konkrete Erfahrungen wider.

„Wo es wirklich Leute gibt, die allgemein breit gebildet sind und dann auch kreativ, dass sie die einsetzen können – da bleiben sie [Anm.: die Unternehmen] bei den Universitätsabsolventen.“ (11 E11 75-75)

Resümierend kann aus den ExpertInnen- und den Unternehmensbefragungen abgeleitet werden, dass in Abhängigkeit vom Unternehmensgegenstand, der jeweiligen Organisationskultur (die gerade in KMU aber oft deutlich von der Person der UnternehmerInnen geprägt wird) und den individuellen Bewertungen der zentralen Ausbildungswege (Universität, Fachhochschule, HTL) je spezifische Einsatzbereiche gesehen werden. Valide Aussagen über gegenwärtige oder zu erwartende strukturelle Substitutionseffekte zwischen AbsolventInnen von Universitäten und Fachhochschulen sind auf Basis der Aussagen von ExpertInnen und UnternehmensvertreterInnen kaum möglich.

Letztlich haben die Fachhochschulen zwar in den internationalen Vergleichsdaten wesentlich zu einer positiven Dynamisierung des Anteils von AbsolventInnen technischer und naturwissenschaftlicher Studienrichtungen beigetragen; deren gegenwärtige Bedeutung für den „Wirtschafts- und Innovationsraum Österreich“ in seiner gesamten Breite wurde aber vielfach noch als zweitrangig beurteilt.

„Natürlich, der Bereich ist jetzt noch im Wachsen und wird noch weiter wachsen. Und es kann schon sein, dass das mittelfristig an Bedeutung gewinnt. Im Moment allerdings muss man eindeutig sagen, es ist lange nicht vergleichbar mit der Bedeutung von Universitäten.“ (11 E11 75-75)

Anhang I: Geschlechtsspezifische Aspekte bei den Studierenden unter besonderer Berücksichtigung des europäischen Indikators für die Studienbereiche „Mathematik, Naturwissenschaft und Technik“

Fortschrittsindikatoren

Im Rahmen der Lissabonner Bildungsbeschlüsse vom März 2000 und des strategischen Ziels, „die Union bis 2010 zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt zu machen“, wurden Fortschrittsindikatoren u.a. auch für Lebenslanges Lernen definiert. Zwei dieser Indikatoren beziehen sich – unter geschlechtsspezifischer Perspektive – auf die Zunahme der Anzahl der StudienanfängerInnen und -absolventInnen in den Fachbereichen Mathematik, Naturwissenschaft und Technik (M/NW/T) unter dem Oberziel der Förderung des Interesses an wissenschaftlichen und technischen Studien. An dieser Stelle sollen nun diese beiden Indikatoren mit österreichischen Daten für den Hochschulbereich befüllt und nationalen Vergleichsdaten gegenübergestellt werden.³⁵

³⁵ Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen ist die Anzahl der AnfängerInnen bzw. AbsolventInnen von technischen FH-Studiengängen sowie der begonnenen bzw. abgeschlossenen Diplomstudien inländischer und ausländischer ordentlicher Studierender (inkl. Lehramts-, Bakkalaureats- und Kurzstudien) der Hauptstudienrichtungen Technik, Montanwissenschaften, Bodenkultur und Naturwissenschaften mit Ausnahme der naturwissenschaftlichen Studienrichtungen Sportwissenschaften und Psychologie. Um im Rahmen der Indikatorberechnung verzerrungsfreie Vergleiche mit dem Hochschulbereich gesamt durchführen zu können, wurden hier Erstabschlüsse herangezogen.

Tabelle 5:

Fortschrittsindikatoren – Zunahme der Anzahl der begonnenen/abgeschlossenen Studien im naturwissenschaftlich-technischen Hochschulbereich nach Geschlecht

a) begonnene Studien

Studien-jahr	<u>Mathematik, Naturwissenschaft³⁶ und Technik (M/NW/T)</u>						<u>ges. Hochschulbereich³⁷</u>					
	ges.	dav. w in %	Anteil an Hochschulbereich in %			Veränd. gegenüber Vorjahr in %			Veränd. gegenüber Vorjahr in %			
			ges.	m	w	ges.	m	w	ges.	m	w	
1990/91	11.143	36,6	38,5	46,9	29,4	–	–	–	–	–	–	
1991/92	10.727	37,6	36,1	43,8	27,9	-3,73	-5,22	-1,15	2,78	1,58	4,09	
1992/93	10.093	38,6	35,4	43,5	27,3	-5,91	-7,42	-3,40	-4,20	-6,98	-1,25	
1993/94	10.204	36,7	34,5	44,0	25,1	1,10	4,21	-3,85	3,79	3,01	4,57	
1994/95	10.470	38,3	34,3	43,5	25,6	2,61	0,00	7,10	3,19	1,21	5,14	
1995/96	10.470	38,3	33,3	42,9	24,6	0,00	0,05	-0,07	2,89	1,62	4,09	
1996/97	10.377	39,0	34,2	44,0	25,4	-0,89	-2,09	1,05	-3,42	-4,64	-2,28	
1997/98	9.583	40,8	32,2	41,2	24,5	-7,65	-10,39	-3,38	-1,99	-4,32	0,11	
1998/99	10.727	41,6	33,1	42,2	25,4	11,94	10,57	13,92	9,08	7,94	10,06	
1999/00	11.785	40,0	33,3	44,2	24,3	9,86	12,78	5,76	9,15	7,62	10,44	
2000/01	12.089	39,0	32,9	43,7	23,7	2,58	4,34	-0,06	3,84	5,74	2,28	

b) abgeschlossene Studien

Studien-jahr	<u>Mathematik, Naturwissenschaft³⁸ und Technik (M/NW/T)</u>						<u>ges. Hochschulbereich</u>					
	ges.	dav. w in %	Anteil an Hochschulbereich in %			Veränd. gegenüber Vorjahr in %			Veränd. gegenüber Vorjahr in %			
			ges.	m	w	ges.	m	w	ges.	m	w	
1990/91	2.638	27,3	26,2	33,8	16,3	–	–	–	–	–	–	
1991/92	2.847	27,1	27,3	35,4	16,8	6,19	6,37	5,71	1,96	1,46	2,60	
1992/93	3.020	28,2	27,6	35,9	17,4	4,60	3,09	8,67	3,27	1,62	5,37	
1993/94	3.192	26,1	27,3	36,4	16,0	5,54	8,62	-2,31	6,57	7,26	5,72	
1994/95	3.315	27,2	27,5	36,6	16,4	3,03	1,55	7,22	2,55	0,88	4,63	
1995/96	3.665	29,2	29,4	38,1	18,9	10,49	7,45	18,65	3,30	3,32	3,28	
1996/97	4.315	28,1	31,0	41,2	19,0	17,82	19,61	13,49	11,70	10,62	13,00	
1997/98	4.373	29,2	30,6	40,9	19,0	0,90	-0,67	4,92	2,20	0,08	4,69	
1998/99	4.333	28,3	29,5	40,9	17,2	-1,12	0,16	-4,22	2,72	0,12	5,64	

³⁶ Für den naturwissenschaftlichen Studienbereich wurden die Studienrichtungen Sportwissenschaften und Psychologie nicht berücksichtigt.

³⁷ D.s. wissenschaftliche Universitäten, Universitäten der Künste und FH-Studiengänge.

³⁸ Für den naturwissenschaftlichen Studienbereich wurden die Studienrichtungen Sportwissenschaften und Psychologie nicht berücksichtigt.

1999/00	4.412	29,1	29,0	39,1	17,8	1,82	0,64	4,81	3,49	5,20	1,66
2000/01	4.933	30,6	28,9	39,7	17,9	11,81	9,50	17,43	11,99	7,96	16,44

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Trotz der leicht gestiegenen Anzahl **begonnener Studien** im naturwissenschaftlich-technischen Bereich im Lauf der 90er Jahre geht der Anteil dieses Fachbereichs an den im gesamten Hochschulbereich begonnenen Studien zurück. Dieser Trend ist bei den Frauen stärker zu beobachten als bei den Männern. So verkleinerte sich der Anteil der von Frauen begonnenen Studien von knapp drei Zehntel (29,4%) zu Beginn der 90er Jahre auf weniger als ein Viertel (23,7%) im Studienjahr 2000/01, jener von Männern von 46,9% auf 43,7%. Von der kontinuierlich gestiegenen Bildungsbeteiligung von Frauen im Hochschulbereich konnten somit die naturwissenschaftlich-technischen Studien im Beobachtungszeitraum deutlich weniger profitieren als andere Fachrichtungen.

Die positiven Veränderungen, die dem Indikator in der oben stehenden Tabelle für die Entwicklung der **Erstabschlüsse** von Frauen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich insbesondere für das Studienjahr 2000/01 zu entnehmen sind (höchster Frauenanteil, deutlich stärkere Zunahme von Erstabschlüssen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich bei Frauen als bei Männern, stärkere Zunahme der Erstabschlüsse von Frauen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich als im Hochschulbereich gesamt), werden in den nächsten Jahren aufgrund der oben dargestellten Entwicklungen bei den StudienanfängerInnen vermutlich nicht fortgeschrieben werden können.

Frauenanteil bei Zweitabschlüssen

Deutlich niedriger als bei den Erstabschlüssen fällt der Frauenanteil bei den universitären Zweitabschlüssen aus – sowohl was die Studien im gesamten Hochschulbereich als auch jene im interessierenden Fachbereich betrifft. Der Unterschied im Frauenanteil zwischen Erst- und Zweitabschlüssen ist im naturwissenschaftlich-technischen Bereich allerdings kleiner als im gesamten Hochschulbereich. Das heißt, dass Absolventinnen naturwissenschaftlich-technischer Diplomstudien häufiger einen Zweitabschluss realisieren als Absolventinnen anderer Studienrichtungen. In Zahlen ausgedrückt: im naturwissenschaftlich-technischen

Studienbereich wurden Zweitabschlüsse im Studienjahr 1997/98³⁹ um 6,8 Prozentpunkte seltener von Frauen getragen als Erstabschlüsse (Erstabschlüsse/Zweitabschlüsse: 29,2%/22,4%), im Hochschulbereich gesamt um insgesamt 14,0 Prozentpunkte (Erstabschlüsse/Zweitabschlüsse 1997/98: 47,0%/33,0%; 2000/01: 37,2%/49,4%). Im Lauf der letzten Dekade lässt sich sowohl im Hochschulbereich gesamt als auch im naturwissenschaftlich-technischen Bereich eine Verringerung dieses Unterschieds der Frauenanteile von Erst- und Zweitabschlüssen beobachten. Frauen machen also auch im Bereich der Zweitabschlüsse kontinuierlich Terrain gut.

Drop-Outs

Ein Vergleich beider Teile von Tabelle 5 lässt starke Unterschiede des Frauenanteils bei begonnenen und abgeschlossenen Studien erkennen. Frauen sind unter den StudienanfängerInnen deutlich häufiger vertreten als unter den ErstabsolventInnen, was den Schluss höherer Drop out-Quoten von Frauen als von Männern in naturwissenschaftlich-technischen Studien nahe legt. Eine Entwicklung, die für den gesamten Hochschulbereich – zumindest in diesem Ausmaß – nicht zu erkennen ist.

Entwicklung des Frauenanteils in naturwissenschaftlich-technischen Diplomstudien und technischen Fachhochschulstudiengängen

Nach einem leichten Anstieg des Frauenanteils bei Erstabschlüssen naturwissenschaftlich-technischer Studien im Verlauf der letzten Dekade sind Frauen in diesem Fachbereich immer noch unterrepräsentiert. Ihr Anteil liegt im Studienjahr 2000/01 bei weniger als einem Drittel (30,6%). Der Frauenanteil in diesem Fachbereich ist im Beobachtungszeitraum zwar angestiegen, allerdings nicht kontinuierlich: Der tiefste Wert zeigt sich im Studienjahr 1993/94 mit einem Rückgang von zwei Prozentpunkten zum Vorjahr. Der darauf folgende Anstieg hält nur bis zum Studienjahr 1995/96 an. Ein Grund für die nachfolgende Stagnation des Anteils bei einem Wert zwischen 28% und 29% ist zu einem großen Teil in der Einführung von FH-

³⁹ Die Berechnung der Werte für die Studienjahre 1998/99 bis 2000/01 ist auf Basis der Publikationen der Statistik Austria (Hochschulstatistik, ISIS-Datenbank) wegen einer ab dem Studienjahr 1998/99 geänderten Datenstruktur im Bereich der Zweitabschlüsse für den naturwissenschaftlich-technischen Bereich nicht möglich.

Studiengänge zu suchen, deren technischer Zweig sehr niedrige Frauenanteile aufweist und im Studienjahr 1996/97 erstmals in den Indikator miteinbezogen wurde.^{40, 41} Für die letzten beiden Jahre ist nun wieder ein Ansteigen auf einen Höchstwert von 30,6% im Studienjahr 2000/01 zu beobachten.

Dieser Trend könnte sich – mit Blick auf den Verlauf der StudienanfängerInnenzahlen im M/NW/T-Studienbereich – in den nächsten Jahren moderat fortsetzen. Da allerdings seit dem Studienjahr 1998/99 ein rückläufiger Frauenanteil bei den StudienanfängerInnen zu beobachten ist, wird dieser Aufwärtstrend vermutlich nicht von langer Dauer sein.

Der Frauenanteil der AbsolventInnen von naturwissenschaftlich-technischen Diplomstudien liegt somit deutlich unter jenem des gesamten Hochschulbereichs (49,4%). Diese Differenz hat sich im Lauf der 90er Jahre sogar leicht vergrößert: Während sie im Studienjahr 1990/01 bei 17,1 Prozentpunkten lag, beträgt sie für das Studienjahr 2000/01 bereits 18,8 Prozentpunkte.

Die Studienrichtungsgruppen im Einzelnen⁴²

Der naturwissenschaftliche und technische Hochschulbereich bietet hinsichtlich der Beteiligung von Frauen ein sehr heterogenes Spektrum: Die Bandbreite der Frauenanteile in den einzelnen Hauptstudienrichtungen des M/NW/T-Bereichs liegt im Studienjahr 2000/01 zwischen einem Zehntel (technische FH-Studiengänge, Montanistik) und mehr als sechs Zehntel (Naturwissenschaft). Hinsichtlich der einzelnen Studienrichtungen fällt die Bandbreite noch weit größer aus. So gibt es z.B. im Studienjahr 2000/01 in der technischen Studienrichtung Wirtschaftsingenieurwesen

⁴⁰ Im Studienjahr 1996/97 schlossen die ersten Studierenden die seit 1994 eingerichteten FH-Studiengänge ab.

⁴¹ Im Gegensatz zum Gesamtwert (inkl. FH-Studiengänge) zeigen die naturwissenschaftlich-technischen Studien an Universitäten nämlich einen kontinuierlichen Anstieg des Frauenanteils für die Jahre seit 1996/97. An diese Entwicklung knüpfen sich Fragen, die im Rahmen dieser Studie nicht beantwortet werden können, deren Verfolgung aber wichtig erscheint: Inwieweit stellt(e) die Einrichtung von technischer FH-Studiengängen einerseits eine Alternative potentieller UniversitätsstudienanfängerInnen dar? Inwieweit eröffnete sie andererseits den Studienzugang für jene Personen, die ein Universitätsstudium im technischen Bereich nicht realisiert hätten? Und damit zusammenhängend: Weshalb haben Frauen diese Alternative oder dieses zusätzliche Ausbildungsangebot deutlich seltener wahrgenommen?

⁴² Für Details siehe Tabelle 6

– Maschinenbau unter 221 AbsolventInnen lediglich vier Frauen (Anteil: 1,8%), dagegen aber in den naturwissenschaftlichen Studienrichtungen Ernährungswissenschaften oder Pharmazie Frauenanteile von über 80% bzw. 90%.

Im Studienbereich Technik betrug der Frauenanteil der AbsolventInnen von Diplomstudien im Studienjahr 2000/01 rund ein Fünftel (19,5%), wobei sich über den Beobachtungszeitraum hinweg kontinuierliche Steigerungen feststellen lassen – im Studienjahr 1990/91 lag der Frauenanteil noch bei 13,0%. Für die kommende Dekade ist auf Basis des Anteils der von Frauen begonnenen Diplomstudien mit einem weiteren, allerdings moderaterem Anstieg zu rechnen.

Dieser Anstieg wird jedoch nicht von allen technischen Studienrichtungen getragen. So verzeichnen z.B. die klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenbau, Mechatronik, Elektrotechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen – Maschinenbau über die letzte Dekade hinweg konstant Anteile von weniger als 5%, die Studienrichtungen Informatik oder Technische Physik durchschnittliche Anteile von rund 10%. Stark angewachsene Frauenanteile sind dagegen bei den abgeschlossenen Studien der Studienrichtung Bauingenieurwesen (1990/91: 0,9%; 2000/01: 13,1%) zu verzeichnen.

Die Studienrichtungen Wirtschaftsingenieurwesen – Technische Chemie, Technische Mathematik, Technische Chemie und das Kurzstudium Datentechnik wurden auf relativ gleichbleibendem Niveau über den Beobachtungszeitraum zu zwei bis vier Zehntel von Frauen absolviert.

Überdurchschnittlich hohe Frauenanteile im Bereich von drei bis fünf Zehntel weisen die Studienrichtungen Architektur sowie Raumplanung und Raumordnung auf. Das Kurzstudium Versicherungsmathematik verzeichnet über den Beobachtungszeitraum hinweg mit durchschnittlich sechs Zehntel die höchsten Frauenanteile bei den technischen Studien.

Auch im Studienbereich Montanwissenschaften ist im Lauf der 90er Jahre ein Anstieg des Frauenanteils der AbsolventInnen von Diplomstudien festzustellen. Zu Beginn des Jahrzehnts noch bei 5,8% gelegen, erreichte er im Studienjahr 1999/00 einen Höchstwert von 12,8%, fiel aber im Jahr darauf wieder auf 9,7% zurück. Dennoch kann – mit Blick auf die kontinuierlich und deutlich gestiegene Zahl der

Studienanfängerinnen im Vergleich zur stagnierenden Zahl der Studienanfänger – davon ausgegangen werden, dass sich der über den Beobachtungszeitraum angestiegene Anteil der Montanwissenschaftlerinnen auch in den nächsten Jahren weiter vergrößern wird.

Abgeschlossene Diplomstudien im Bereich Bodenkultur weisen deutlich höhere Frauenanteile auf, wobei auch hier in den 90er Jahren ein starker Anstieg von 25,0% (1990/91) auf 40,2% (2000/01) zu verzeichnen ist, der sich aufgrund konstant steigender Anteile der Studienanfängerinnen in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Insbesondere in den Studienrichtungen Forst- und Holzwirtschaft sowie Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, die unterdurchschnittliche Frauenanteile aufweisen (2000/01: 10% bzw. bis 20%), ist weiterhin mit ansteigenden Verläufen zu rechnen. Überdurchschnittlich hohe Frauenanteile finden sich in den Studienrichtungen Landwirtschaft sowie Lebensmittel- und Biotechnologie, die im Studienjahr 2000/01 bereits von etwa ebenso vielen Frauen wie Männern absolviert wurden. Die Studienrichtung Landschaftsplanung und -pflege weist die höchsten Frauenanteile auf: 2000/01 waren unter den AbsolventInnen 62,3% Frauen.

Diplomstudien in den Naturwissenschaften werden von mehr Frauen als Männern absolviert, mit steigender Tendenz über die letzte Dekade hinweg. Der Frauenanteil stieg von 53,1% zu Beginn der 90er Jahre auf 63,9% im Studienjahr 2000/01. Exklusive der von Frauen dominierten Lehramtsstudien (Ausnahme LA Physik mit einem durchschnittlichen Absolventinnenanteil von einem Drittel) ergibt sich im Studienjahr 1999/00 ein leicht niedrigerer Wert von 62,7%.

Über den Beobachtungszeitraum hinweg dominierten Frauen – neben den Lehramtsstudien v.a. die Studienrichtungen Ernährungswissenschaften, Pharmazie und Biologie. Deutlich unterdurchschnittliche Absolventinnenanteile weisen die Studienrichtungen Astronomie, Erdwissenschaften und Physik auf.

Fachhochschulstudiengänge des technischen Bereichs wurden im Studienjahr 1996/97 nur zu 4,8% von Frauen absolviert, 1999/00 waren es bereits 10,6%. In den letzten beiden Studienjahren stagnierte der Frauenanteil (2000/01: 10,0%; 2001/02: 10,3%), für

die kommenden Jahre ist jedoch aufgrund der anwachsender Anteile von Studienanfängerinnen mit einem weiteren Anstieg des Frauenanteils zu rechnen. Aber auch diese für die nächsten Jahre erwarteten Anstiege ändern nichts an der Tatsache, dass die Absolventinnenanteile in den technischen FH-Studiengängen weiterhin deutlich unter den ohnehin niedrigen Werten des universitären technischen Bereichs liegen werden.

Verteilung der Frauen auf die Hauptstudienrichtungen

Mehr als die Hälfte der Absolventinnen von Diplomstudien des interessierenden Fachbereichs spondierten im Studienjahr 2000/01 in einer naturwissenschaftlichen Studienrichtung (52,8%), knapp drei Zehntel (29,0%) an einer technischen Universität und mehr als ein Zehntel (11,7%) an der Universität für Bodenkultur. Einen technischen FH-Studiengang schlossen 5,5% der Absolventinnen des M/NW/T-Bereichs ab, ein Montanistik-Studium 1,1%.

Die Anteile bei den von Frauen begonnenen Diplomstudien liegen im Vergleich dazu in den Hauptstudienrichtungen Technik und Bodenkultur deutlich niedriger (23,7% bzw. 5,0%), in den Naturwissenschaften dagegen deutlich höher (63,8%). (Siehe dazu Tabelle 6)

Beschäftigungsaussichten

In Hinblick auf jene Fachrichtungen, für die Unternehmen in den nächsten Jahren Personalbedarfangaben (Quelle: schriftliche Unternehmensbefragung im Rahmen dieser Studie), korrelieren niedrige bis sehr niedrige Frauenanteile bei den AbsolventInnen zumeist mit höheren Nennungen bzw. höhere/überdurchschnittliche Frauenanteile mit selteneren oder gar keinen Nennungen.

Zusammengefasst wird für die nächsten Jahre für Fachrichtungen des naturwissenschaftlichen Bereichs, den Frauen anteilmäßig dominieren, ein deutlich geringerer Personalbedarf angegeben als für Fachrichtungen des technischen Bereichs, in denen Frauen selten bis sehr selten (v.a. technische FH-Studiengänge, Montanistik, klassische Ingenieurwissenschaften, Informatik) unter den AbsolventInnen zu finden

sind. Fachbereiche, in denen diese Korrelation nicht auftritt, bilden die Ausnahme; es sind dies die Studienrichtungen Chemie, Wirtschaftsingenieurwesen – Technische Chemie, die zusammengefassten Bereiche Biologie und Biowissenschaften sowie Bauwesen, Architektur und Raumplanung. Mit anderen Worten: In den interessierenden Fachbereichen mit zumeist günstigen Beschäftigungschancen profitieren Frauen von diesen deutlich seltener als Männer und – umgekehrt – in den anderen Fachbereichen sind sie von einer ungünstigeren Beschäftigungssituation zumeist zumindest gleich stark betroffen wie Männer.

Da v.a. in den klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenbau und Elektrotechnik – mit gleichbleibenden und sehr geringen Frauenanteilen von weniger als 5% – rückläufige AbsolventInnenzahlen konstanten Personalbedarfszahlen gegenüberstehen, würde eine stärkere Beteiligung von Frauen hier einerseits Fachpersonalbedarfe befriedigen, andererseits aber auch die Beschäftigungschancen von Frauen vergrößern. In diesem Zusammenhang ebenfalls zu nennen sind die Montanistikbereiche Kunststofftechnik und Werkstoffwissenschaften sowie die technischen Studienrichtungen Mechatronik und Automatisierungstechnik. Auch die Technik-Bereiche Wirtschaftsingenieurwesen und Verfahrenstechnik sowie technische FH-Studiengänge, in denen zwar die AbsolventInnenanteile ansteigen, der Personalbedarf an AbsolventInnen aber noch als zumeist gegeben eingeschätzt wird, bieten gute Möglichkeiten für Frauen.

Tabelle 6:

Frauenanteil der begonnenen/abgeschlossenen Studien im naturwissenschaftlich-technischen Hochschulbereich nach Hauptstudienrichtungen

a) Begonnene Diplomstudien

Studien- jahr	M/NW/T			Naturwissenschaft			Technik			Montanistik			Bodenkultur			FH techn.			Hochschul- bereich gesamt Frauenanteil in %
	absolut		Frauen- anteil	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil	
	ges.	w	in %	ges.	w	in %	ges.	w	in %	ges.	w	in %	ges.	w	in %	ges.	w	in %	
1990/91	11.143	4.080	36,6	44,0	66,7	55,5	46,2	24,5	19,4	2,3	1,1	17,5	7,6	7,7	37,2	–	–	–	47,95
1991/92	10.727	4.033	37,6	46,5	68,8	55,7	44,9	24,0	20,1	2,2	0,6	9,9	6,4	6,6	38,7	–	–	–	48,56
1992/93	10.093	3.896	38,6	45,8	67,6	56,9	44,6	24,5	21,2	3,1	1,0	12,9	6,5	7,0	41,3	–	–	–	50,06
1993/94	10.204	3.746	36,7	45,6	67,7	54,6	45,2	24,7	20,0	2,7	1,0	14,0	6,6	6,6	36,7	–	–	–	50,43
1994/95	10.470	4.012	38,3	45,6	69,4	58,3	42,5	23,3	21,0	2,3	1,3	21,1	5,9	5,9	38,1	3,7	0,2	1,8	51,38
1995/96	10.470	4.009	38,3	44,5	69,6	59,9	41,0	22,7	21,2	1,8	0,9	18,6	5,7	5,7	38,3	7,0	1,1	6,1	51,98
1996/97	10.377	4.051	39,0	46,5	71,4	59,9	36,2	19,4	20,9	1,7	1,0	23,5	5,5	5,7	40,4	10,1	2,5	9,7	52,59
1997/98	9.583	3.914	40,8	45,7	69,8	62,4	36,0	20,9	23,7	2,2	1,5	28,4	4,6	4,9	43,1	11,5	2,9	10,2	53,72
1998/99	10.727	4.459	41,6	47,5	71,8	62,8	33,4	19,0	23,6	2,2	1,2	23,1	4,5	4,8	44,1	12,4	3,2	10,9	54,20
1999/00	11.785	4.716	40,0	45,7	69,9	61,2	32,9	19,6	23,8	2,4	1,5	24,6	4,4	4,9	44,6	14,6	4,2	11,5	54,85
2000/01	12.089	4.713	39,0	40,9	63,8	60,8	36,6	23,7	25,3	1,6	1,2	30,1	3,8	5,0	52,1	17,1	6,2	14,2	54,02

b) Abgeschlossene Diplomstudien

Studien- jahr	M/NW/T			Naturwissenschaft			Technik			Montanistik			Bodenkultur			FH techn.			Hochschul- bereich gesamt Frauenanteil in %
	absolut		Frauen- anteil in %	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil in %	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil in %	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil in %	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil in %	Anteil an M/NW/T in %		Frauen- anteil in %	
	ges.	w		ges.	w		ges.	w		ges.	w		ges.	w		ges.	w		
1990/91	2.638	701	26,6	30,9	61,6	53,1	53,0	26,0	13,0	3,9	0,9	5,8	12,3	11,6	25,0	-	-	-	43,67
1991/92	2.847	761	26,7	31,0	62,0	53,5	54,2	27,1	13,4	3,6	1,2	8,7	11,2	9,7	23,1	-	-	-	43,95
1992/93	3.020	840	27,8	29,8	60,1	56,0	52,9	24,6	12,9	3,8	0,8	6,1	13,4	14,4	29,8	-	-	-	44,84
1993/94	3.192	825	25,8	28,0	56,8	52,4	54,6	29,5	13,9	4,5	1,0	5,6	12,9	12,7	25,5	-	-	-	44,48
1994/95	3.315	894	27,0	28,6	56,7	53,4	56,1	30,8	14,8	3,8	0,9	6,3	11,4	11,6	27,4	-	-	-	45,39
1995/96	3.665	1.064	29,0	28,8	57,1	57,6	55,9	30,5	15,8	3,4	0,5	4,0	11,9	11,9	29,1	-	-	-	45,38
1996/97	4.315	1.210	28,0	28,4	58,4	57,8	55,9	28,1	14,1	3,5	0,7	6,0	10,2	12,4	33,9	1,9	0,3	4,8	45,90
1997/98	4.373	1.277	29,2	29,3	54,7	54,5	50,6	30,4	17,5	3,5	1,1	9,3	10,8	13,2	35,7	5,9	0,6	3,1	47,03
1998/99	4.333	1.226	28,3	29,6	58,8	56,2	43,4	26,3	17,1	4,9	1,7	9,9	9,0	10,3	32,5	13,2	2,9	6,3	48,37
1999/00	4.412	1.285	29,1	25,3	51,8	59,6	45,6	29,2	18,6	3,4	1,5	12,6	9,6	11,8	35,5	16,1	5,8	10,6	47,51
2000/01	4.933	1.509	30,6	25,3	52,8	63,9	45,6	29,0	19,4	3,4	1,1	9,6	8,9	11,7	40,2	16,9	5,5	10,0	49,40

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Anhang IIa: Innovationsanzeiger 2002 – einzelne Indikatorenwerte

Nr.	Indikator	EU ¹	A	B	D	DK	E	EL	F	FIN	I	IRL	L	NL	P	S	UK	US	JP	CH ²	IS ²	Nr. ²
1.1	W&T-Absolventen	10.3	7.1	9.7	8.2	8.3	9.9	3.8	18.7	17.8	5.6	23.2	1.8	5.8	6.2	11.6	16.2	10.2	12.5	2.5	8.4	7.9
1.2	Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	21.22	14.52	27.82	23.84	26.48	23.06	17.08	22.98	32.47	10.29	22.24	18.28	24.02	10.17	29.71	28.69	36.51	29.85	25.49	23.75	33.81
1.3	lebenslanges Lernen	8.5	7.8	7.3	5.2	20.8	4.7	1.4	2.7	19.3	5.1	5.2	5.3	16.3	3.3	21.6	21.7	--	--	18.3	23.5	14.2
1.4	Beschäft. Verarb. Gewerbe Mittel-/Hochtechnologie	7.57	6.48	6.57	11.21	6.99	5.46	2.22	7.16	7.44	7.42	7.28	2.03	4.29	3.57	7.90	7.18	--	--	8.10	1.75	4.18
1.5	Beschäftigung Dienstleistungen Hochtechnologie	3.61	3.03	4.08	3.21	4.94	2.62	1.70	4.08	4.40	3.05	4.11	3.06	4.16	1.43	5.13	4.75	--	--	4.10	5.50	4.37
2.1	Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	0.67	0.65	0.56	0.72	0.75	0.44	0.48	0.77	0.98	0.53	0.33	--	0.88	0.58	0.94	0.66	0.66	0.87	0.69	1.04	0.75
2.2	F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	1.28	1.14	1.45	1.80	1.32	0.52	0.19	1.36	2.68	0.53	0.88	--	1.14	0.17	2.84	1.21	2.04	2.11	1.95	1.86	0.95
2.3.1	EPA-Hochtech.-Pat. / Einw.	27.8	17.0	21.9	43.7	32.2	3.1	0.6	27.8	137.6	6.2	25.3	19.8	57.9	0.9	95.1	27.5	49.5	36.6	--	49.0	15.2
2.3.2	USPTO-Hochtech.-Patente Einw.	12.4	8.1	13.9	16.4	22.7	1.4	0.4	14.0	41.6	4.1	6.1	4.6	18.6	0.0	47.3	15.1	91.9	80.0	21.2	21.5	8.3
3.1	KMU m. innerbetr. Innovation ³	44.0	59.1	29.4	58.7	59.0	21.6	20.1	36.0	27.4	44.4	62.2	24.5	51.0	21.8	44.8	35.8	--	--	64.3	44.7	36.9
3.2	KMU mit Innov.kooperation ³	11.2	12.9	8.9	14.7	37.4	7.0	6.5	12.0	19.9	4.7	23.2	9.6	13.8	4.5	27.5	15.7	--	--	18.8	22.7	20.5
3.3	Innovationsaufwendungen ³	3.7	3.5	2.1	3.9	4.8	2.4	1.6	3.9	4.3	2.6	3.3	--	3.8	1.7	7.0	3.2	--	--	8.5	--	2.7
4.1	Risikokapital im Hochtechnologiebereich / BIP	0.24	0.34	0.44	0.07	0.46	0.19	0.16	0.24	0.57	0.20	0.31	--	0.23	0.03	0.39	0.24	--	--	0.24	0.49	0.33
4.2	Neues Kapital	1.73	0.60	2.37	0.95	0.14	7.92	1.57	0.82	0.38	0.67	1.21	10.81	5.97	0.22	3.07	1.01	0.81	0.00	5.17	2.53	1.19
4.3	Marktreifheiten ³	6.5	5.6	2.6	7.1	5.1	9.8	--	7.9	7.3	13.5	8.4	--	6.9	7.2	6.9	6.7	--	--	3.4	7.2	4.1
4.4	Privater Internetzugang / Haushalt	37.7	47.2	36.4	38.4	58.6	24.7	9.9	30.1	50.2	33.5	47.6	43.0	63.8	26.1	60.7	49.3	46.7	34.0	--	69.7	58.2
4.5	IKT-Aufwendungen / BIP	6.93	6.30	7.32	6.89	7.42	4.41	5.09	7.35	6.74	5.17	5.23	8.10	8.30	5.44	9.85	8.62	8.22	8.98	7.80	9.30	5.65
4.6	Anteil an Wertschöpfung Verarb. Gewerbe Hochtechnologie	10.1	9.0	10.7	6.7	10.7	5.6	--	13.2	19.3	6.8	25.4	--	9.7	5.3	15.3	14.8	25.8	13.8	14.1	--	4.8

1: Gewichteter Durchschnitt auf der Grundlage der Summe von Zähler und Nenner aller EU-Länder. Für Indikator 1.1 ungewichteter Durchschnitt.

2: Daten in Schrägstrich sind nationale Schätzungen, die von der Gruppe hoher Beamter für Innovationspolitik zusammengetragen wurden.

3: Die Daten für die Mitgliedstaaten in Bezug auf die Indikatoren 3.1, 3.2, 3.3 und 4.3 wurden nicht aktualisiert, da keine neuen Daten aus der Innovationserhebung in der Gemeinschaft verfügbar sind.

Nr. ²	Indikator	EU	BG	CY	CZ	EE	HU	LT	LV	MT	PL	RO	SI	SK	TR
1.1	W&T-Absolventen	10.26	4.73	--	4.00	6.83	4.49	9.35	5.52	6.12	5.90	--	13.10	--	5.47
1.2	Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	21.22	21.29	26.76	11.59	29.42	13.96	45.03	18.15	7.00	11.73	9.97	14.12	10.66	8.00
1.3	lebenslanges Lernen	8.5	--	3.1	--	5.3	3.0	3.7	16.3	9.7	5.2	1.1	3.7	--	3.2
1.4	Beschäft. Verarb. Gewerbe Mittel-/Hochtechnologie	7.57	5.50	1.03	9.16	4.79	8.80	3.18	1.72	7.14	7.54	4.91	8.74	6.75	1.19
1.5	Beschäftigung Dienstleistungen Hochtechnologie	3.61	2.71	1.83	3.22	3.38	3.24	2.01	2.19	3.06	--	1.45	2.71	3.03	--
2.1	Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	0.67	0.41	0.20	0.54	0.53	0.45	0.53	0.29	--	0.45	0.10	0.68	0.24	0.53
2.2	F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	1.28	0.11	0.05	0.82	0.15	0.36	0.07	0.20	--	0.25	0.30	0.83	0.45	0.27
2.3.1	EPA-Hochtech.-Pat. / Einw.	27.8	--	--	--	--	1.51	--	--	--	--	--	--	--	0.06
2.3.1A	EPA-Patente / Bevölkerung	152.7	3.2	6.0	12.1	6.9	16.1	1.1	2.5	--	2.3	0.9	20.6	5.9	--
2.3.2	USPTO-Hochtech.-Patente / Einw.	12.4	0.12	--	0.58	--	0.30	0.54	--	2.60	0.05	0.04	0.50	0.19	0.02
3.1	KMU m. innerbetr. Innov.	44.0	--	--	--	33.2	--	51.0	--	15.4	4.1	--	16.9	--	24.6
3.2	KMU mit Innov.kooperation	11.2	--	--	--	13.0	--	12.0	--	4.9	--	--	--	--	18.0
3.3	Innovationsaufwendungen	3.7	--	--	--	2.4	--	--	--	--	4.1	--	3.9	--	--
4.1	Risikokapital im Hochtechnologiebereich / BIP	0.242	--	--	0.021	--	0.035	0.900	0.624	--	0.045	--	0.150	--	0.130
4.2	Neues Kapital	1.73	--	--	--	--	--	--	--	3.68	0.23	--	--	--	0.69
4.3	Marktreifheiten	6.5	--	--	--	6.0	--	--	--	37.8	--	--	--	--	9.4
4.4	Privater Internetzugang / Haushalt	37.7	--	--	--	9.8	2.6	3.0	2.0	--	8.0	--	24.0	--	--
4.4A	Privater Internetzugang / Bevölkerung	31.4	7.5	22.1	13.6	30.1	14.8	6.8	7.2	25.4	9.8	4.5	30.0	16.7	3.8
4.5	IKT-Aufwendungen / BIP	8.0 ²	3.8	--	9.5	9.6	8.9	5.9	7.9	4.1	5.9	2.2	4.7	7.5	3.6
4.6	Anteil an Wertschöpfung Verarb. Gewerbe Hochtechnologie	10.1	5.90	--	--	--	14.85	22.35	--	22.44	--	--	--	--	6.55
4.6A	einkommende FDI / BIP	30.3	26.4	23.7	42.6	53.2	43.4	20.6	29.1	84.7	21.3	17.7	15.5	24.2	4.7

1: Daten in Schrägstrich sind nationale Schätzungen, die von der Gruppe hoher Beamter für Innovationspolitik zusammengetragen wurden.

2: Die Indikatoren 2.3.1A, 4.4A und 4.6A sind Alternativindikatoren.

3: Der EU-Durchschnitt wird berechnet unter Verwendung von WITSA/IDC-Daten und ist daher nicht vergleichbar mit dem Durchschnitt für den MS-Anzeiger nach Tabelle B des Anhangs.

Anhang IIb: Innovationsanzeiger 2002 – Trendwerte

Nr.	Indikator	EU	A	B	D	DK	E	EL	F	FIN	I	IRL	L	NL	P	S	UK	US	JP	CH	IS	Nr.
1.1	W&T-Absolventen	13.7	36.5	--	-9.6	-12.6	33.8	--	8.7	25.9	40.0	5.3	28.6	-7.9	82.4	50.6	10.5	-6.1	--	3.5	18.3	-4.8
1.2	Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	17.9	41.5	7.7	6.8	2.8	19.3	4.0	16.4	20.5	14.6	--	1.4	6.7	6.9	10.6	14.1	4.6	-1.8	10.9	8.8	18.1
1.3	lebenslanges Lernen	21.4	--	53.1	-3.7	6.7	6.8	35.5	-1.2	17.0	0.7	--	20.5	25.1	6.5	-15.0	13.0	--	--	-3.1	25.9	-13.4
1.4	Beschäft. Verarb. Gewerbe Mittel-Hochtechnologie	-2.1	-0.5	-10.2	2.7	7.4	-0.2	-2.3	0.7	4.4	-0.9	-1.8	13.4	-12.0	0.1	-7.6	-6.7	--	--	1.7	-13.9	-17.0
1.5	Beschäftigung Dienstleistungen Hochtechnologie	18.3	21.5	22.3	16.6	18.0	38.5	14.6	11.7	7.2	16.0	21.7	9.0	25.1	10.6	23.7	24.8	--	--	12.0	26.9	17.4
2.1	Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	-2.0	--	8.8	-2.8	2.4	4.2	34.0	-9.3	1.5	8.2	-13.9	--	-7.0	25.6	3.4	6.8	-2.0	7.0	--	-14.2	2.6
2.2	F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	5.4	--	9.7	12.2	8.7	18.8	46.0	-1.5	35.4	2.3	-5.8	--	6.6	32.8	6.8	-0.5	7.0	3.8	--	116.4	-0.9
2.3.1	EPA-Hochtech.-Pat. / Einw.	97.2	93.5	58.5	103.4	65.9	114.0	43.7	85.2	107.2	28.0	190.4	327.8	87.7	305.6	86.3	70.4	151.9	57.1	--	523.0	47.6
2.3.2	USPTO-Hochtech.-Patente / Einw.	43.9	64.3	44.4	49.9	77.1	116.4	-8.2	24.2	68.1	25.3	28.2	--	23.5	--	95.7	35.7	41.9	21.6	22.2	336.3	94.6
3.1	KMU m. innerbetr. Innov.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.2	KMU mit Innov.kooperation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.3	Innovationsaufwendungen	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.1	Risikokapital im Hochtechnologiebereich / BIP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.2	Neues Kapital	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.3	Marktneheiten	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.4	Privater Internetzugang / Haushalt	271.4	402.1	203.3	115.7	171.3	349.1	96.0	405.9	162.8	411.5	561.1	177.4	214.3	605.4	34.0	256.0	55.7	125.9	--	--	--
4.5	IKT-Aufwendungen / BIP	14.8	18.0	14.7	17.8	6.2	9.6	20.9	14.6	7.2	17.6	-2.4	18.0	11.9	9.7	14.2	13.2	5.2	14.4	19.8	--	-8.5
4.6	Anteil an Wertschöpfung Verarb. Gewerbe Hochtechnologie	23.2	--	--	17.5	35.4	12.0	--	36.1	54.4	15.3	23.9	--	29.3	--	-18.6	25.4	--	--	1.9	--	1.0
	Länderdurchschnitt	47.3 ¹	85.4	40.1	22.7	28.9	55.2	29.6	48.8	38.6	50.2	77.5	54.0	31.6	91.6	17.6	37.2	23.0	31.4	7.2	75.3	6.6

1: Die Trends werden ermittelt als prozentuale Veränderung bei jedem Indikator zwischen dem letzten Jahr, für das Daten verfügbar sind, und dem Durchschnitt der vorhergehenden drei Jahre nach einer Unterbrechung von einem Jahr. Aufgrund kurzer Zeitreihen wurde für einige Indikatoren ein unterschiedlicher Durchschnitt verwendet.

2: Errechnet als ungewichteter Durchschnitt der Durchschnittswerte der Mitgliedstaaten.

Nr. ²	Indikator	EU	BG	CY	CZ	EE	HU	LT	LV	MT	PL	RO	SI	SK	TR
1.1	W&T-Absolventen	10.26	4.73	--	4.00	6.83	4.49	9.35	5.52	6.12	5.90	--	13.10	--	5.47
1.2	Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss	21.22	21.29	26.76	11.59	29.42	13.96	45.03	18.15	7.00	11.73	9.97	14.12	10.66	8.00
1.3	lebenslanges Lernen	8.5	--	3.1	--	5.3	3.0	3.7	16.3	9.7	5.2	1.1	3.7	--	3.2
1.4	Beschäft. Verarb. Gewerbe Mittel-Hochtechnologie	7.57	5.50	1.03	9.16	4.79	8.80	3.18	1.72	7.14	7.54	4.91	8.74	6.75	1.19
1.5	Beschäftigung Dienstleistungen Hochtechnologie	3.61	2.71	1.83	3.22	3.38	3.24	2.01	2.19	3.06	--	1.43	2.71	3.03	--
2.1	Öffentliche F&E-Aufwendungen / BIP	0.67	0.41	0.20	0.54	0.53	0.45	0.53	0.29	--	0.45	0.10	0.68	0.24	0.53
2.2	F&E-Aufwendungen der Wirtschaft / BIP	1.28	0.11	0.05	0.82	0.15	0.36	0.07	0.20	--	0.25	0.30	0.83	0.45	0.27
2.3.1	EPA-Hochtech.-Pat. / Einw.	27.8	--	--	--	--	1.51	--	--	--	--	--	--	--	0.06
2.3.1A	EPA-Patente / Bevölkerung	152.7	3.2	6.0	12.1	6.9	16.1	1.1	2.5	--	2.3	0.9	20.6	5.9	--
2.3.2	USPTO-Hochtech.-Patente / Einw.	12.4	0.12	--	0.58	--	0.30	0.54	--	2.60	0.05	0.04	0.50	0.19	0.02
3.1	KMU m. innerbetr. Innov.	44.0	--	--	--	33.2	--	51.0	--	15.4	4.1	--	16.9	--	24.6
3.2	KMU mit Innov.kooperation	11.2	--	--	--	13.0	--	12.0	--	4.9	--	--	--	--	18.0
3.3	Innovationsaufwendungen	3.7	--	--	--	2.4	--	--	--	--	4.1	--	3.9	--	--
4.1	Risikokapital im Hochtechnologiebereich / BIP	0.242	--	--	0.021	--	0.035	0.900	0.624	--	0.045	--	0.150	--	0.130
4.2	Neues Kapital	1.73	--	--	--	--	--	--	--	3.68	0.23	--	--	--	0.69
4.3	Marktneheiten	6.5	--	--	--	6.0	--	--	--	17.8	--	--	--	--	9.4
4.4	Privater Internetzugang / Haushalt	37.7	--	--	--	9.8	2.6	3.0	2.0	--	8.0	--	24.0	--	--
4.4A	Privater Internetzugang / Bevölkerung	31.4	7.5	22.1	13.6	30.1	14.8	6.8	7.2	25.4	9.8	4.5	30.0	16.7	3.8
4.5	IKT-Aufwendungen / BIP	8.0 ³	3.8	--	9.5	9.6	8.9	5.9	7.9	4.1	5.9	2.2	4.7	7.5	3.6
4.6	Anteil an Wertschöpfung Verarb. Gewerbe Hochtechnologie	10.1	5.90	--	--	--	14.85	22.35	--	22.44	--	--	--	--	6.55
4.6A	einkommende FDI / BIP	30.3	26.4	23.7	42.6	53.2	43.4	20.6	29.1	84.7	21.3	17.7	15.5	24.2	4.7

1: Daten in *Schraffierung* sind nationale Schätzungen, die von der Gruppe höher Beamter für Innovationspolitik zusammengetragen wurden.

2: Die Indikatoren 2.3.1A, 4.4A und 4.6A sind Alternativindikatoren.

3: Der EU-Durchschnitt wird berechnet unter Verwendung von WITSATDC-Daten und ist daher nicht vergleichbar mit dem Durchschnitt für den MS-Anzeiger nach Tabelle B des Anhangs.

Anhang III: Befragte ExpertInnen

Im Erhebungszeitraum wurden VertreterInnen folgender Institutionen/Einrichtungen befragt:

1. BIT – Büro für Internationale Forschungs- und Technologie-Kooperation
www.bit.ac.at
2. TIG – Technologie Impulse Gesellschaft
www.tig.or.at
3. BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
Sekt. I – Unternehmen und Technologie, Abt. 6 – Horizontale Unternehmenspolitik;
KMU
www.bmwa.gv.at
4. BMWA – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
Sekt. I – Unternehmen und Technologie, Abt. 17 – Innovation und Transfer
www.bmwa.gv.at
5. RFT – Rat für Forschung und Technologieentwicklung
www.rat-fte.at
6. FFF – Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft
www.fff.co.at
7. CDG – Christian Doppler Forschungsgesellschaft
www.cdg.ac.at
8. BMBWK – Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Sekt. VII – Universitäten und Fachhochschulen, Abt. 9 – Statistik, Modellbildung
www.bmbwk.gv.at
9. Außeninstitut der Technischen Universität Wien
www.tuwien.ac.at/ai

10. BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Sekt. III – Innovation und Telekommunikation, Abt. 1 – Grundsatzangelegenheiten
www.bmvit.gv.at
11. Technischen Universität Graz – Forschungs- und Technologieinformation
www.fti.tugraz.at
12. FWF – Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
www.fwf.ac.at
13. DANUBE – European Training, Research & Technology
www.danube.or.at
14. TMG – Oberösterreichische Technologie- und Marketinggesellschaft mbH
www.tmg.at
15. Wiener Wirtschaftsförderungsfonds
ZIT – Zentrum für Innovation und Technologie GmbH
www.wvff.gv.at/DerWWFF/Beteiligungen/ZIT_Branding
16. Austrian Research Centers Seibersdorf
www.arcs.ac.at
17. VTÖ – Vereinigung der Technologiezentren Österreichs
www.inna.at
18. TIG – Technologie Impulse Gesellschaft
www.tig.or.at
19. TIP technology information policy consulting – Joanneum Research
www.tip.ac.at
20. Innovationsagentur
www.innovation.co.at

Anhang IV: Befragte Unternehmen

1. AVL List GmbH
<http://www.avl.com/>
2. PHILIPS Semiconductors
<http://www.semiconductors.philips.com/>
3. PHILIPS Sound Solutions
<http://www.pssvie.com/>
4. Fresenius Kabi Austria GmbH
<http://www.fresenius.at/>
5. Trench Austria GmbH
<http://www.trench.at/>
6. Agrolinz Melamin GmbH
<http://www.agrolinz.com/>
7. EREMA – Plastic Recycling Systems
<http://www.erema.at/>
8. DSM Fine Chemicals Austria
<http://www.dsm.at/>
9. Pinzgau Milch AG
<http://www.pinzgaumilch.at/>
10. SEZ AG
<http://www.sez.com/>
11. Getzner Werkstoffe GmbH
<http://www.getzner.at/>
12. 11er Nahrungsmittel GmbH & Co. KG
<http://www.11er.at/>
13. Biochemie Kundl
<http://www.biochemie.com/>

14. UNIVERSA Kunststoffe
<http://www.universa.at/>
15. Hartl Energy Technology KEG
<http://www.energy-tech.at/>
16. Montanwerke Brixlegg AG
<http://www.montanwerke-brixlegg.com/>
17. Pfahnmühle GmbH & Co. KG
<http://www.pfahnl.at/>
18. Efko Frischfrucht und Delikatessen Ges.m.b.H.
<http://www.efko.co.at/>
19. EBEWE Pharma Ges.m.b.H. Nfg. KG
<http://www.etebewe.at/>
20. Forschungszentrum der Lenzing AG
<http://research.lenzing.com/>
21. Miba Frictec GmbH
<http://www.miba-at.com/>
22. AKG ACOUSTICS Ges.m.b.H.
<http://www.akg-acoustics.com/>
23. Bombardier Transportation
<http://transportation.bombardier.com/>
24. TIANI Medgraph AG
<http://www.tiani.com/>
25. Zuckerforschung GmbH, Tulln
<http://www.zuckerforschung.at/>
26. Frisch & Frost, Hollabrunn
<http://www.frisch-frost.at/>
27. Imagination Computer Services GmbH
<http://www.imagination.at/>

28. Repotec Umwelttechnik GmbH
<http://www.repotec.at/>
29. rmDATA GmbH
<http://www.rmdata.at/>
30. Sanochemia AG
<http://www.sanochemia.at/>
31. Obrist Engineering GmbH
<http://www.obrist.at/>
32. Greiner Bio-One International AG, Kremsmünster
<http://www.greiner-bio-one.com/>
33. Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co. KG
<http://www.bohler-forging.com/>
34. EGSTON GmbH
<http://www.egston.com/>
35. Stahl Judenburg GmbH
<http://www.stahl-judenburg.com/>
36. Austria Haustechnik AG
<http://www.aht.at/>
37. Mediscan GmbH
<http://www.mediscan.co.at/>
38. EPCOS OHG
<http://www.epcos.com/>
39. Engineering Center Steyr GmbH & Co. KG
<http://www.magnasteyr.com/>
40. Baxter AG
<http://www.baxter-ag.at/>
41. Eybl International
<http://www.eybl-international.com/>

42. Dynea Austria GmbH
<http://www.dynea.at/>
43. ARS ARTHRO AG
<http://www.ars-arthro-ag.com/>
44. Biotec Systems Krems GmbH
<http://www.biotec-systems.at/>
45. Grafitbergbau Kaisersberg GmbH
<http://www.grafit.at/>
46. Austria Micro Systems AG
<http://www.austriamicrosystems.com/>
47. No Limits Informationstechnologie GmbH
<http://www.nolimits.at/>
48. Colas GmbH
<http://www.colas.at/>
49. ABIS Softwareentwicklungs GmbH
<http://www.abis-software.com/>
50. LOBA Feinchemie AG
<http://www.loba.co.at/>
51. esarom Essenzenfabrik GmbH
<http://www.esamrom.com/>
52. Saatzucht Gleisdorf GmbH
<http://www.gleisdorf.at/TIPFirmen/Firma.php?firma=121&h=2>
53. MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
<http://www.magnasteyr.com/>
54. AKRAS Flavours AG
<http://www.akras.at/>
55. VA TECH ELIN EBG
<http://www.elinebg.at/>

56. Center Nachrichtentechnische Anlagen GmbH

<http://www.centerfunk.at/>