

# 1 Aktuelle Entwicklungen

## 1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben auf Basis der neuen Globalschätzung

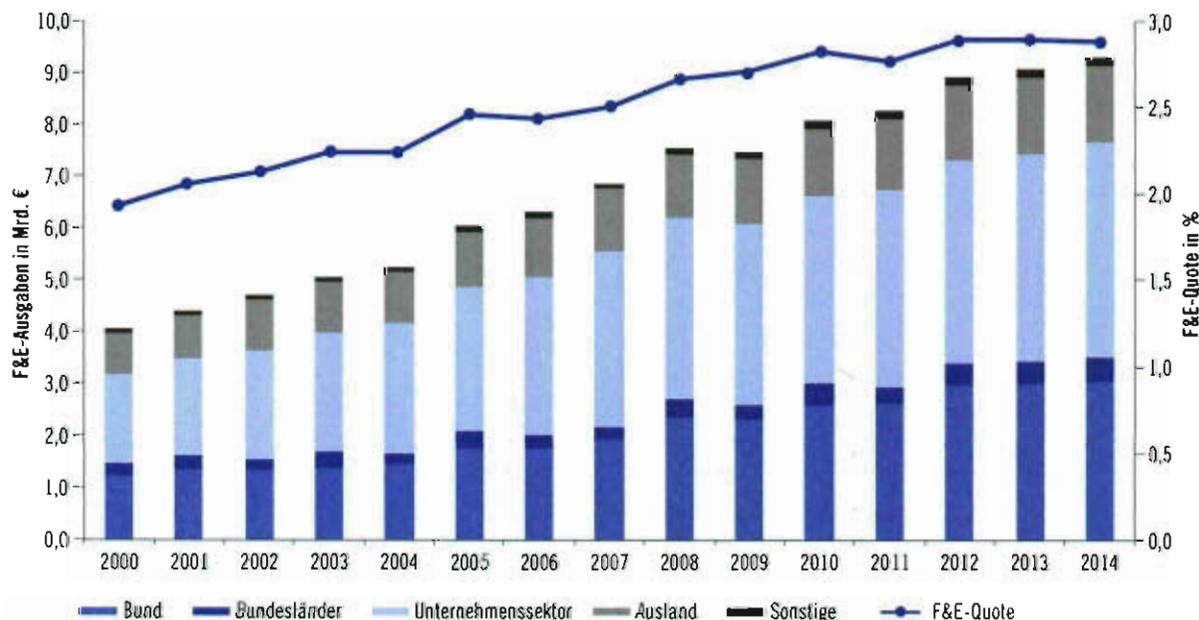
Laut aktueller Globalschätzung der Statistik Austria vom Mai 2014 werden die gesamtösterreichischen Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2014 voraussichtlich 9,32 Mrd. € betragen. Im Vergleich zu 2013 bedeutet dies eine Zunahme von 248 Mio. € oder 2,73 %. In Verbindung mit der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes (BIP) ergibt das für 2014 eine F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung im Verhältnis zum BIP) von 2,88 %, womit auf Basis der vorliegenden Prognosen nahezu eine Stagnation der F&E-Quote auf dem Niveau der Jahre 2013 bzw. 2012 (revidiert auf 2,90 %, davor jeweils 2,81 % in der

Globalschätzung 2013) festzustellen ist.

Die Entwicklung der absoluten Beiträge der einzelnen Finanzierungssektoren sowie der F&E-Quote wird in Abb. 1 dargestellt. Seit 2009 – und somit auch während der Finanz- und Wirtschaftskrise – konnten die heimischen F&E-Ausgaben beständig gesteigert und die Forschungsquote auf bleibend hohem Niveau gehalten werden. Mit der prognostizierten Forschungsquote von 2,88 % liegt Österreich im europäischen Vergleich deutlich über dem Durchschnitt der EU-28 von 2,06 % (Vergleichsjahr 2012) und befindet sich damit an fünfter Stelle hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland.

Bezüglich der verschiedenen Finanzierungssektoren zeigt sich auf Basis der vorliegenden Daten bzw. Schätzungen folgendes Bild (vgl. Abb. 2

Abb. 1: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich nach Finanzierungssektoren



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 7. Mai 2014, nominelle Werte.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

und Abb. 3): Der öffentliche Sektor finanziert im Jahr 2014 mit 3,61 Mrd. € voraussichtlich 38,7 % der gesamten prognostizierten Forschungsausgaben in Österreich. Den überwiegenden Anteil stellt dabei der Bund mit 3,06 Mrd. € (32,8 %), welcher gegenüber dem Vorjahr um 59,0 Mio. € oder 2,0 % anstieg.

Von den gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2014 wird mit 44,5 % (rd. 4,15 Mrd. €) der größte Finanzierungsanteil von den heimischen Unternehmen geleistet. Gegenüber 2013 soll die F&E-Finanzierung von Unternehmen um rd. 144 Mio. € bzw. 3,59 % steigen, d.h. nahezu im Gleichschritt mit dem geschätzten nominalen BIP-Wachstum (3,49 %).

Die in Österreich durchgeführte F&E wird nach wie vor zu einem relativ hohen Anteil von ausländischen Quellen finanziert. Voraussichtlich 1,53 Mrd. € oder 16,4 % der gesamtösterreichischen F&E-Ausgaben werden 2014 aus dem Ausland finanziert. Quellen sind vorwiegend multinationale Unternehmensgruppen, deren Tochterunternehmen in Österreich F&E betreiben, sowie zu einem kleineren Teil auch Rückflüsse aus den EU-Forschungsrahmenprogrammen. Im Vergleich zum Jahr 2013 ist die F&E-Finanzierung um 43 Mio. € höher als im Vorjahr, was einer relativen Veränderung von 2,9 % entspricht.

Die Bundesländer werden 2014 voraussichtlich 440 Mio. € für Forschung und Entwicklung ausgeben und weisen damit einen Finanzierungsanteil von 4,7 % auf. Gegenüber 2013 wird ein leichter Rückgang der Investitionen um 1,7 Mio. € (-0,4 %) prognostiziert. Sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) tragen mit rd. 110 Mio. € und einem Anteil von 1,2 % zum Gesamtvolumen der österreichischen Forschungsfinanzierung bei. Im Vergleich zum Vorjahr beträgt das geschätzte Wachstum rd. 3 Mio. € bzw. 2,7 %. Der private gemeinnützige Sektor finanziert

ca. 0,5 % (42,5 Mio. €, +2,7 % zu 2013) der gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2014.

Wie die Entwicklung der Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben zeigt (vgl. Abb. 2) haben die F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors wesentlich dazu beigetragen, dass die österreichischen F&E-Ausgaben auch während der Krisenjahre ihr Niveau nicht nur halten, sondern sogar steigern konnten. Zudem ist festzustellen, dass sich der Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors nach einer Phase des relativen Rückgangs in den letzten drei Jahren zwischen 44 % und 45 % einpendeln konnte (vgl. Abb. 3). Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass auch die ausländische F&E-Finanzierung zumeist von Unternehmen stammt, ergibt sich somit für das Jahr 2014 ein Anteil des privaten Sektors von mehr als 60 % (siehe dazu auch Kapitel 1.2).

### *Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 2014*

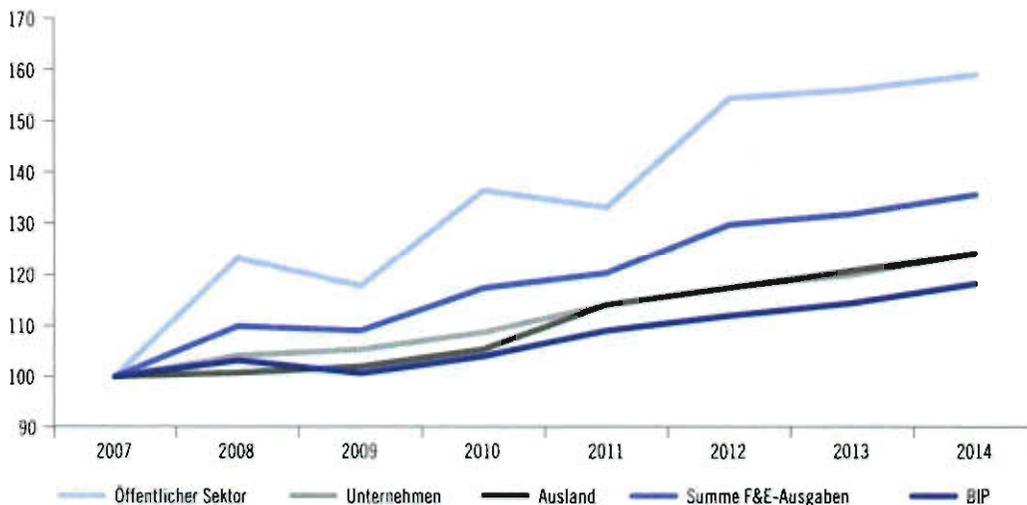
Am 26. Juni 2013 wurde im Amtsblatt der Europäischen Union die Verordnung (EU) Nr. 549/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 zum Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) veröffentlicht.<sup>1</sup> Gemäß dieser Verordnung müssen die entsprechenden Datenlieferungen der Mitgliedsstaaten an EUROSTAT ab September 2014 dem neuesten EU-Regelwerk zur Rechnungslegung für eine systematische und detaillierte Beschreibung einer Volkswirtschaft entsprechen.<sup>2</sup> Dazu werden bis Ende September 2014 das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und die Hauptaggregate der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) in jährlichen (1995–2013) und quartalsmäßigen (1. Quartal 1995 – 2. Quartal 2014), und das öffentliche Defizit bzw. der öffentliche Schuldenstand in jährlichen (1995–2013) Zeitreihen dargestellt.<sup>3</sup> Das ESVG 2010 stellt eine Revision des ESVG 1995 dar und orientiert sich am System of

1 Vgl. Europäische Union (2013).

2 Vgl. Braakmann (2013).

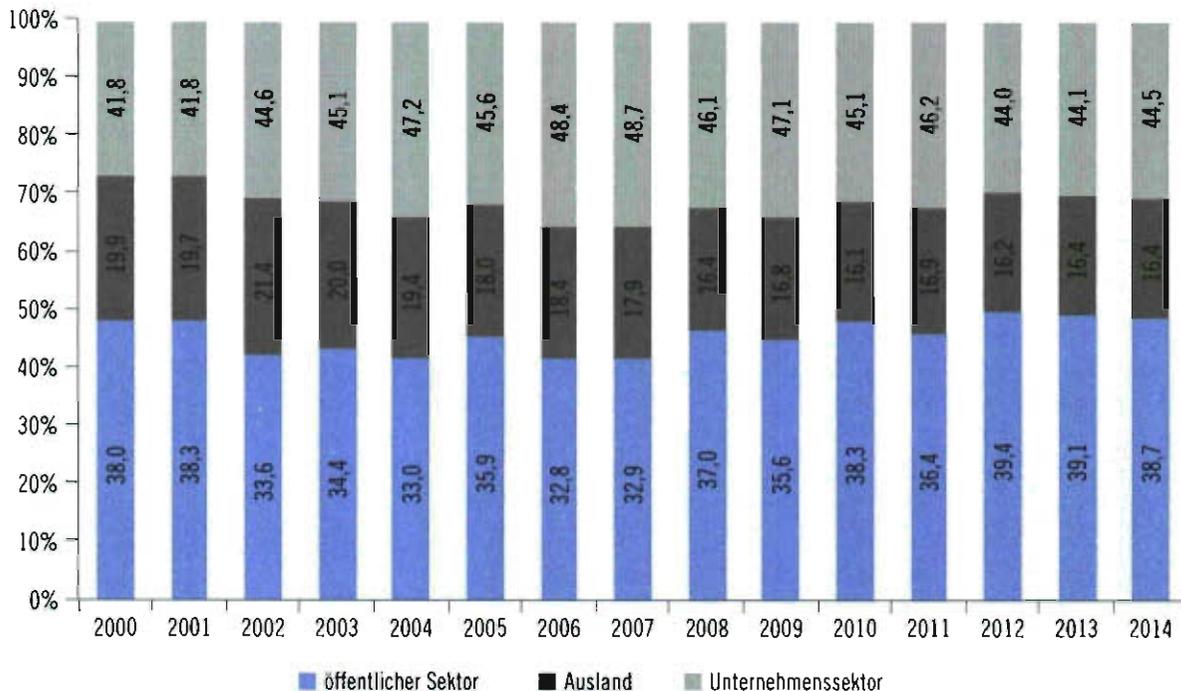
3 Vgl. Havel (2013).

Abb. 2: Entwicklung der F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (Index, 2007=100)



Anm.: Der Finanzierungssektor „Sonstige“ (der u.a. die Gemeinden oder die Sozialversicherungsträger umfasst) sowie der Private gemeinnützige Sektor wurde hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt.  
 Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 7. Mai 2014.

Abb. 3: Finanzierungsanteile für F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (in %)



Anm.: Der Finanzierungssektor „Sonstige“ (der u.a. die Gemeinden oder die Sozialversicherungsträger umfasst) wurde hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt. Rest auf 100 % = Privater gemeinnütziger Sektor.  
 Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 7. Mai 2014.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

National Accounts 2008 (SNA 2008) der Vereinten Nationen, das ein international anerkanntes Standard-Set an Empfehlungen für die Messung ökonomischer Aktivitäten einer Volkswirtschaft beinhaltet.<sup>4</sup>

Das SNA 2008 ist ein internationales VGR-System mit Empfehlungscharakter, das von der Europäischen Union (EU), dem Internationalen Währungsfonds (IWF), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), den Vereinten Nationen (UN) und der Weltbank im Jahr 2009 veröffentlicht wurde. Mit dem SNA 2008 wurden 44 Neuerungen gegenüber der Vorversion SNA 1993 umgesetzt, wovon einige direkte oder indirekte Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt bzw. Bruttonationaleinkommen (BNE) haben, andere wiederum methodische Änderungen ohne Effekte auf BIP bzw. BNE darstellen. Die in Bezug auf ihre Auswirkungen auf das BIP wesentlichste Neuerung ist die Neubehandlung von Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung.

Bisher wurden Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung als Vorleistungen, innerbetriebliche Leistungen oder Nichtmarktkonsum behandelt. Mit der Einführung des ES-VG 2010 werden F&E-Ausgaben jedoch als Bruttoanlageinvestitionen erfasst, womit sie in das Bruttoinlandsprodukt einfließen. Geschuldet ist dies zum einem der steigenden Bedeutung der Forschung und experimentellen Entwicklung, deren wachsendes Investitionsvolumen einen wesentlichen Anteil an den Gesamtinvestitionen einnimmt. Zum anderen war die Definition von F&E-Ausgaben als Vorleistungen problematisch, da Länder mit hohen Investitionen in F&E, die nicht wie übliche Vorleistungen vollständig in den Produktionswert von Gütern oder Dienstleistungen einfließen, deutlich unterschätzt wur-

den. Wissen dient einem Unternehmen jedoch längerfristig und wird nicht im Produktionsprozess verbraucht, was es für die Bewertung als Anlagevermögen und innerhalb dessen als immateriellen Vermögensgegenstand qualifiziert.<sup>5</sup>

Eine Nichtaktivierung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung, wie sie vor Umsetzung der ES-VG 2010 der Fall war, führte dazu, dass diese lediglich durch die Wertschöpfung in Gütern oder Dienstleistungen sichtbar wurden, die in weiterer Folge mit dem geschaffenen Wissen produziert wurden. Dies impliziert zum einen, dass F&EAufwendungen vollkommen unberücksichtigt geblieben sind, wenn aus der durchgeführten Forschung keine brauchbaren Ergebnisse erzielt werden konnten. Zum anderen konnten durchgeführte F&E-Aufwendungen nicht dem Jahr zugeordnet werden, in dem sie angefallen sind, was die Produktionsmessung im Referenzjahr verzerrte. Während die Umsetzung der ES-VG 2010 die Konjunkturmessung durch die zeitgerechtere Erfassung der F&E-Ausgaben verbessert, bedeutet die Neuklassifizierung gleichzeitig eine Verschlechterung der Wohlmessung durch das Bruttoinlandsprodukt, da dieses ohne dahinter liegende Wohlstandssteigerung höher wird.<sup>6</sup>

Die Neuklassifizierung der F&E-Ausgaben wirkt sich auf unterschiedliche Weise auf das Bruttoinlandsprodukt aus:

- Zugekaufte F&E-Leistungen führen bei Marktproduzenten<sup>7</sup> zu einer Erhöhung der Bruttowertschöpfung (BWS) um den Gesamtbetrag der zugekauften Leistungen, da sie nicht mehr als Vorleistungen, sondern als Investitionen verbucht werden. Damit erhöht sich auch das BIP um den gesamten Betrag der Ausgaben für F&E.
- Selbst erstellte F&E-Leistungen von Marktproduzenten erhöhen den Produktionswert

4 Vgl. Spies (2013); Vereinte Nationen (2014).

5 Vgl. Falkinger (2013a); Falkinger (2013b).

6 Vgl. Scheiblecker (2013).

7 Marktproduzenten sind Einrichtungen oder Unternehmen, deren Output ganz oder überwiegend für den Markt bestimmt ist (EUROSTAT 2014a).

um die Summe der Ausgaben für die Leistungserstellung, da sie nicht mehr als innerbetriebliche Leistungen, sondern als Investitionen bewertet werden. Damit erhöht sich auch die BWS und in weiterer Folge das BIP um die Gesamtsumme der Ausgaben für selbst erstellte F&E-Leistungen.

- Bei Nichtmarktproduzenten<sup>8</sup>, bei denen die Bruttowertschöpfung als Summe der Aufwendungen bestimmt wird, werden selbst erstellte F&E-Leistungen nicht mehr als Konsumausgaben, sondern als Investitionen betrachtet. Dies führt dazu, dass das BIP um die Abschreibungen für die selbst erstellten F&E-Leistungen ansteigt.
- Ähnlich verhält es sich bei zugekauften F&E-Leistungen der Nichtmarktproduzenten. Die Bewertung als Investitionen anstatt als Staatsverbrauch führt dazu, dass das BIP in der Höhe der Abschreibungen ansteigt.<sup>9</sup>

Laut einer vorläufigen Schätzung der Statistik Austria würde das Bruttoinlandsprodukt für 2011 nach ESVG 2010 um ca. 3,3 % höher sein als es bisher bewertet wurde, wobei ca. drei Viertel dieses Zuwachses durch die Neuklassifizierung von F&E verursacht wird.<sup>10</sup> Das Bruttoinlandsprodukt erhöht sich im Allgemeinen annähernd linear zu den F&E-Ausgaben. Eine Ausnahme bilden überproportional hohe Anteile an F&E-Exporten, die das BIP unterproportional erhöhen. Überproportional hohe Anteile an F&E-Importen erhöhen das BIP wiederum überproportional. Die Revision der VGR hat Auswirkungen auf alle Quoten, die in Relation zum Bruttoinlandsprodukt stehen. Während die Revision lediglich marginale Auswirkungen auf die Defizitquote haben wird, wird die F&EQuote leicht zurückgehen. Dafür sorgt die Erhöhung des BIPs bei gleichzeitig unveränderten F&E-Ausgaben. Einer

Schätzung der Statistik Austria zufolge wird die F&E-Quote für das Jahr 2007 nach der Revision 2,46 % statt 2,51 % betragen.<sup>11</sup>

## 1.2 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

Die Statistik Austria erhebt in 2-Jahres-Abständen den Einsatz an finanziellen und personellen Mitteln für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Rahmen einer Vollerhebung bei den F&E durchführenden Institutionen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren. Die rezenten Erhebungen zum Berichtsjahr 2011 erfolgten wie bereits in den vorangegangenen Berichten gemäß den Richtlinien, Definitionen und Standards des weltweit (OECD, EU etc.) gültigen und dadurch internationale Vergleichbarkeit gewährleistenden Frascati-Handbuchs.<sup>12</sup> F&E ist dort als Tätigkeit definiert, „*welche auf systematische Weise unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel durchgeführt wird, den Stand des Wissens zu vermehren sowie neue Anwendungen dieses Wissens zu erarbeiten.*“

Die Elemente der Neuheit und Originalität (neue Erkenntnisse, neues Wissen, neue Wissensordnung, neue Anwendungen) sind somit die wichtigsten Kriterien, F&E von anderen wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten zu unterscheiden. F&E im Sinne dieser Statistik erfasst somit nicht nur den naturwissenschaftlich-technischen, sondern auch den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich.

Im Zuge der Erfassung wird zwischen vier Durchführungssektoren (Hochschulsektor, Sektor Staat, privater gemeinnütziger Sektor und Unternehmenssektor) unterschieden. Hinsichtlich der Mittelherkunft für die Durchführung von F&E werden die Finanzierungssektoren öffentlicher Sektor, privater gemeinnütziger Sek-

8 Nichtmarktproduzenten sind Einrichtungen oder Unternehmen, deren Output ganz oder zum größten Teil nicht für den Markt bestimmt ist (EUROSTAT 2014b).

9 Vgl. Oltmanns et al. (2009).

10 Vgl. Spies (2013); Havel (2013).

11 Vgl. Falkinger (2013b).

12 Vgl. OECD (2002).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

tor, Unternehmenssektor sowie die Kategorie Ausland gesondert betrachtet.

- Der Hochschulsektor umfasst die Universitäten und Fachhochschulen, Privatuniversitäten, die Donau-Universität Krems, Pädagogische Hochschulen, die Akademie der Wissenschaften, Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten sowie sonstige Hochschuleinrichtungen.
- Zum Sektor Staat zählen F&E-treibende Bundes-, Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen, Einrichtungen von Sozialversicherungsträgern, öffentlich finanzierte und/oder kontrollierte private Organisationen sowie die Einrichtungen der Ludwig Boltzmann Gesellschaft.
- Der private gemeinnützige Sektor schließt Institutionen ohne Erwerbscharakter ein, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder ein sonstiger nicht öffentlicher ist.
- Der Unternehmenssektor setzt sich aus dem „firmeneigenen“ sowie dem „kooperativen“ Bereich zusammen. Ersterer umfasst die zur Erzielung eines Ertrages oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils für den Markt produzierenden Unternehmen. Dazu zählen sowohl private als auch öffentliche Betriebe. In den

kooperativen Bereich fallen Forschungsdienstleistungseinrichtungen, die F&E für Unternehmen aber auch den öffentlichen Sektor betreiben. Es sind dies mehrheitlich die Mitglieder der Vereinigung der kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft (ACR – Austrian Cooperative Research), Kompetenzzentren sowie sonstige wissenschaftliche Institutionen und Forschungsdienstleister.

Im Jahr 2011 wurden in Österreich insgesamt rd. 8,3 Mrd. € für F&E ausgegeben, was einer Steigerung gegenüber der letzten Vollerhebung von 2009 um 10,6 % entspricht. Tab. 1 gibt einen Überblick über die Aufteilung der F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren. Dabei fallen in der Durchführung auf den Unternehmenssektor rd. 69 %, auf den Hochschulsektor 25,6 %, auf den Sektor Staat 5,1 % und auf den privaten gemeinnützigen Sektor 0,5 % der gesamten F&E-Ausgaben.

Der öffentliche Sektor finanziert 36,4 % der gesamten F&E-Ausgaben. Auf die Europäische Union entfallen 150 Mio. €, was einem Anteil von 1,8 % am gesamten Finanzierungsvolumen entspricht. Mehrheitlich werden die F&E Ausgaben vom Unternehmenssektor finanziert. Im-

Tab. 1: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren, 2011

Durchführungssektoren			Finanzierungssektoren		
	in Mio. €	Anteile in %		in Mio. €	Anteile in %
Unternehmenssektor	5.693	68,8	Unternehmenssektor	3.821	46,2
kooperativer Bereich	626	7,6	Öffentlicher Sektor	3.015	36,4
firmeneigener Bereich	5.067	61,2	Privater gemeinnütziger Sektor	39	0,5
Hochschulsektor	2.118	25,6	Ausland	1.402	16,9
Sektor Staat <sup>1</sup>	425	5,1	ausländische Unternehmen <sup>3</sup>	1.252	15,1
Privater gemeinnütziger Sektor <sup>2</sup>	41	0,5	Fördermittel der EU	150	1,8
Gesamt	8.277	100	Gesamt	8.277	100

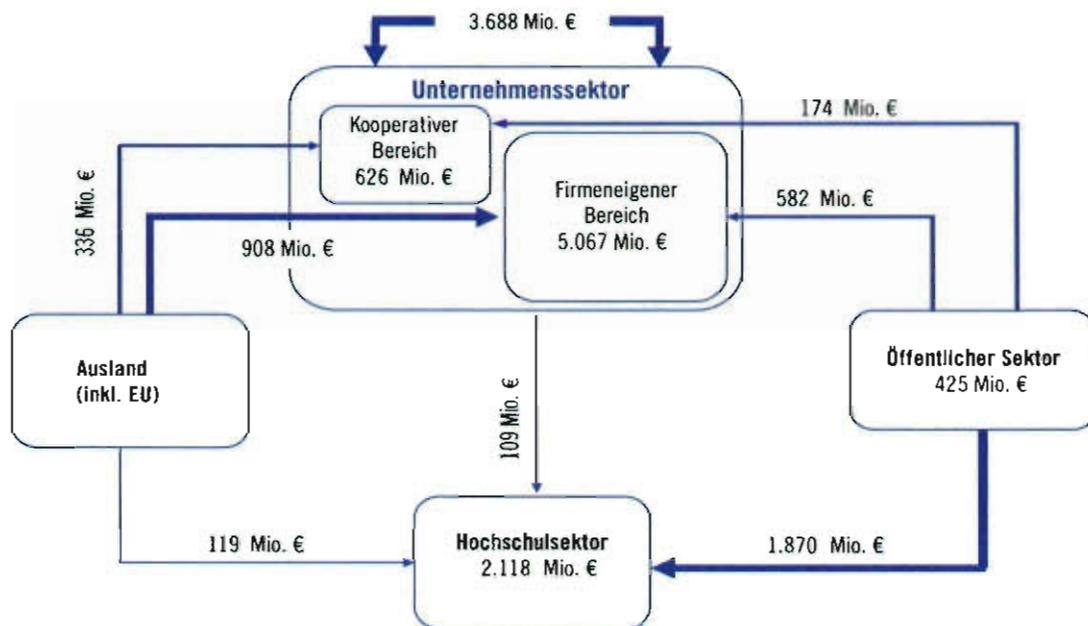
1 Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefassten), Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen, F&E-Einrichtungen der Sozialversicherungsträger, von der öffentlichen Hand finanzierte und/oder kontrollierte private gemeinnützige Institutionen sowie F&E-Einrichtungen der Ludwig Boltzmann-Gesellschaft; einschließlich Landeskrankenanstalten. Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen.

2 Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist.

3 Ausländische Unternehmen einschließlich internationaler Organisationen (ohne EU).

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung 2011). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 4: Durchführung und Finanzierung von F&amp;E in Österreich, 2011



Anm.: Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird der Private gemeinnützige Sektor nicht dargestellt.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

merhin 46,2 % der F&E-Ausgaben werden vom inländischen Unternehmenssektor finanziert. Unter Berücksichtigung der ausländischen Unternehmen erhöht sich der Finanzierungsanteil auf 61,3 %.

Ein Überblick über die Finanzierungsströme zwischen den Finanzierungs- bzw. Durchführungssektoren, die darüber Auskunft geben, wie die einzelnen Sektoren miteinander verflochten sind, ist Abb. 4 zu entnehmen. Der Umfang der F&E-Ausgaben der Durchführungssektoren ist in den Kästchen angegeben, die Finanzierungsströme werden durch die Pfeile symbolisiert.

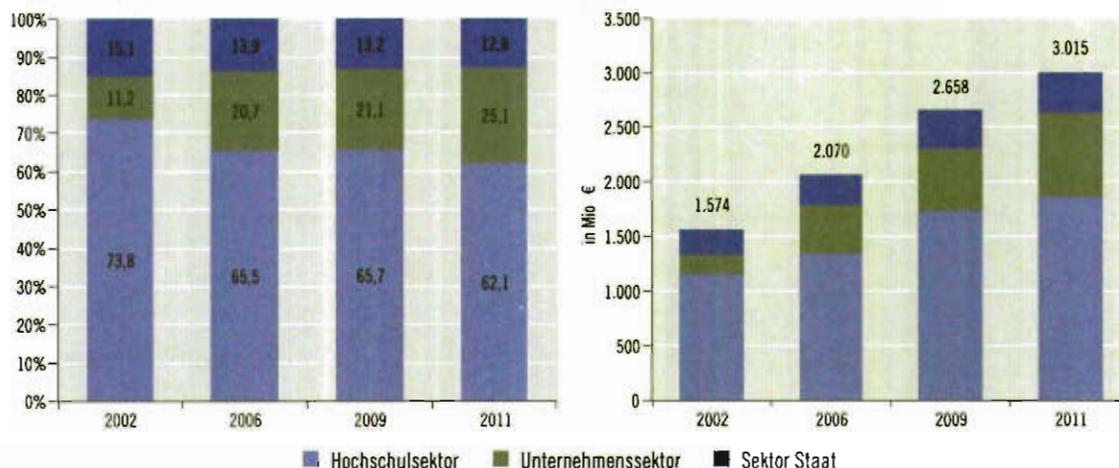
Der **Unternehmenssektor** investierte 2011 in Summe knapp 5,7 Mrd. € in F&E. Im Vergleich zu 2009, dem Zeitpunkt der letzten Vollerhebung, bedeutet das einen Anstieg der F&E-Ausgaben von rd. 12 %. Der Großteil der Ausgaben, rd. 3,7 Mrd. € (64,8 %), entstammt aus eigenen Mitteln. Gegenüber 2009 stieg die Eigenfinanzierung der Unternehmens-F&E um 8,7 %. Daneben finanziert der Unternehmenssektor mit 109

Mio. € F&E im Hochschulsektor, mit 18 Mio. € F&E im Sektor Staat und mit 6 Mio. € F&E im Privaten gemeinnützigen Sektor. Rd. 13 % (756 Mio. €) der Unternehmens-F&E werden von der öffentlichen Hand finanziert. Auch wenn der Anstieg der F&E-Ausgaben in Österreich zu einem wesentlichen Anteil im Unternehmenssektor erfolgte, leistete die öffentliche Hand durch die Finanzierung von F&E einen wichtigen Beitrag zur beobachtbaren Dynamik. Die Steigerung der staatlich finanzierten Unternehmens-F&E gegenüber 2009 belief sich auf bemerkenswerte 34,9 %. Österreich weist damit im internationalen Vergleich nach wie vor einen der höchsten Anteile in der öffentlichen Finanzierung von Forschung im Unternehmenssektor auf. Auf das Ausland entfallen insgesamt 1.244 Mio. €, was einem Anteil von 21,9 % entspricht (+9,3 % geg. 2009).

Die F&E-Ausgaben des **Hochschulsektors** sind von 1.952 Mio. € (2009) auf 2.118 Mio. € (2011) gestiegen, was einer Steigerung von 8,5 % entspricht. Die Finanzierung der Hochschul-F&E

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 5: Verteilung der öffentlichen F&amp;E-Fördermittel nach Sektoren (2002–2011), in % und absolut



Anm.: Der Private gemeinnützige Sektor blieb aufgrund des geringen Anteils unberücksichtigt.

Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

durch den Unternehmenssektor (Auftragsforschung) stieg 2011 auf 109 Mio. € (+7,5 %). Ein Anstieg war auch bei den Finanzierungen durch den öffentlichen Sektor (1.870 Mio. €, +7,1 %) sowie insbesondere bei den Finanzierungsvolumina aus dem Ausland (119 Mio. €, +37,8 %), wenngleich auf niedrigem Niveau, zu verzeichnen.

Der Forschungsförderung kommt eine große Bedeutung für die Finanzierung von Forschung im Allgemeinen zu. Die bedeutendste Finanzierungsquelle aus dem **öffentlichen Bereich** stellt mit 382 Mio. € die Forschungsprämie<sup>13</sup> dar – ein Anstieg um rd. 50 % gegenüber 2009 (255 Mio. €). Die starke Ausweitung der Forschungsförderung, insbesondere durch die Erhöhung der Forschungsprämie, brachte in den letzten Jahren eine deutliche Verschiebung des Einsatzes öffentlicher Fördermittel mit sich. Entfielen 2002 vom gesamten öffentlichen Fördervolumen 11 % (175 Mio. €) auf den Unternehmenssektor, so erhöhte sich dieser Anteil 2011 auf 25 % (756 Mio. €). Im selben Zeitraum ging der Anteil des Hochschulsektors von 74 % auf 62 % zurück (Abb. 5).

Das absolute Volumen der Finanzierung aus dem öffentlichen Bereich wuchs von 1.574 Mio. € im Jahre 2002 auf 3.015 Mio. € im Jahre 2011. Die öffentliche Finanzierung der Hochschul-F&E erhöhte sich von 1.157 Mio. € (2002) auf 1.870 (2011). Das bedeutet, dass sich die öffentliche Finanzierung der Hochschul-F&E zwischen 2002 und 2011 um 713 Mio. € und die öffentliche Finanzierung der Unternehmens-F&E um 581 Mio. € erhöht hat.

#### Die Entwicklung der F&E-Finanzierungsstruktur in Österreich

Einen detaillierten Aufschluss über die Entwicklung der Finanzierungsstruktur von F&E zwischen 2002 und 2011 zeigt Abb. 6. Wenig überraschend wird der Hochschulsektor sowie der Sektor Staat überwiegend aus öffentlichen Mitteln gespeist. Im Unternehmenssektor ist der Anteil der Finanzierung aus dem öffentlichen Sektor in den letzten Jahren stark angestiegen, von 5,6 % (2002) auf 13,3 % (2011). Dabei sinkt der Eigenfi-

<sup>13</sup> Die Forschungsprämie ist ein Instrument der indirekten Forschungsförderung, die bis Ende 2010 in der Höhe von 8 % (seit 1.1.2011 beträgt sie 10 %) der F&E-Ausgaben beantragt werden kann. Da die Forschungsprämie – im Gegensatz zu den ebenfalls bis Ende 2010 geltenden Forschungsfreibeträgen – einen direkten Transfer auf das Steuerkonto eines Unternehmens darstellt, ist laut Frascati-Handbuch diese Art der Finanzierung unter dem Finanzierungssektor „öffentlicher Sektor“ zu subsumieren.

finanzierungsanteil des Unternehmenssektors nach dem Aufkommen der Wirtschafts- und Finanzkrise und erreichte zuletzt im Jahr 2011 das Niveau des Jahres 2002 (64 %).

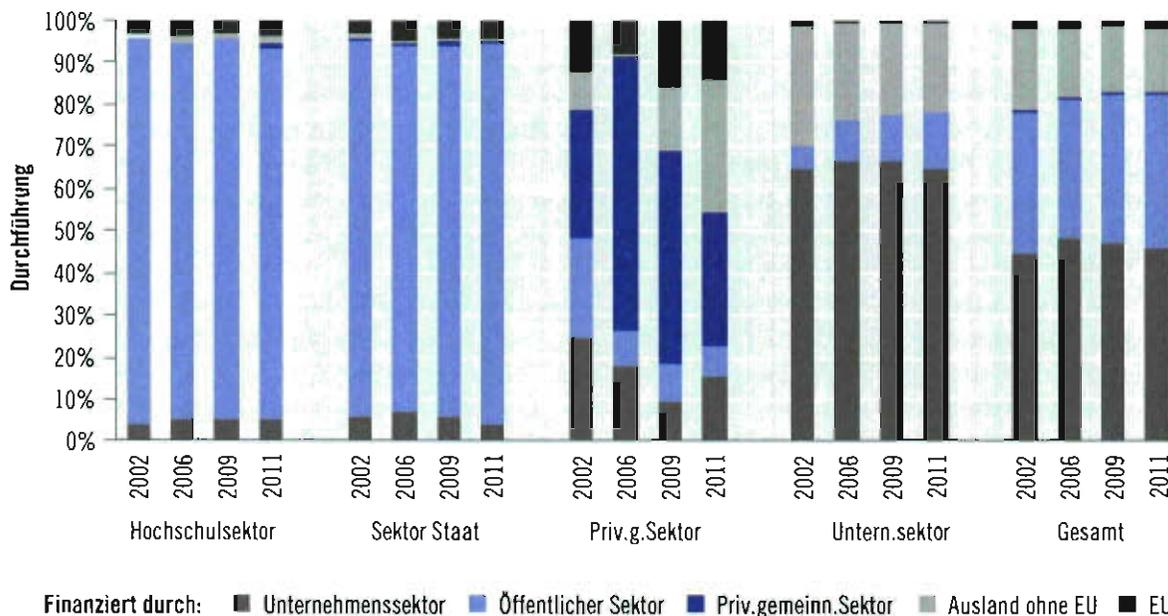
Etwas augenfälliger sind einige Verschiebungen im (deutlich kleineren) privaten gemeinnützigen Sektor. Dies betrifft insbesondere die wachsende Auslandsfinanzierung bei zeitgleich weniger öffentlichen Mitteln. Mit rd. 41 Mio. € repräsentieren die Ausgaben in diesem Bereich allerdings nur 0,5 % der gesamten Forschungsausgaben.

Der Finanzierungsanteil der Unternehmen an den gesamten Forschungsausgaben beträgt 46,2 %. Um eines der zentralsten Ziele der europäischen FTI-Politik und damit auch der nationalen FTI-Strategie zu erreichen, nämlich den Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an den Gesamtausgaben bis 2020 auf 66 %, im Idealfall sogar auf 70 % zu erhöhen,<sup>14</sup> sind zwar

noch weitere Anstrengungen erforderlich. Allerdings gilt es zu beachten, dass Österreich im internationalen Vergleich einen sehr hohen Auslandsanteil (17 %) vorzuweisen hat, der zum allergrößten Teil von Unternehmen kommt. Dieser Anteil ist zuletzt (2009: 15 %) wieder leicht angestiegen. Die Forschungsfinanzierung durch die EU liegt bei 1–2 % und ist separat ausgewiesen. Werden nun die in- und ausländischen Unternehmen zusammengenommen, erreichen diese – wie schon 2009 – im Jahr 2011 etwa 63 % der gesamten Forschungsausgaben in Österreich und sind damit dem angestrebten Ziel schon recht nahe (vgl. Abb. 7).

Die größten Anteile an den **Forschungsausgaben** fallen, wie auch in den Jahren zuvor, hauptsächlich auf Personal (2011: 51 %) und Sachausgaben (41 %). Hinsichtlich Forschungsarten zeigt sich ein überdurchschnittlich starker Anstieg der Ausgaben für Grundlagenforschung. Im Jahr

Abb. 6: F&E-Ausgaben in Mio. €: 2002/06/09/11, nach Finanzierungssektoren

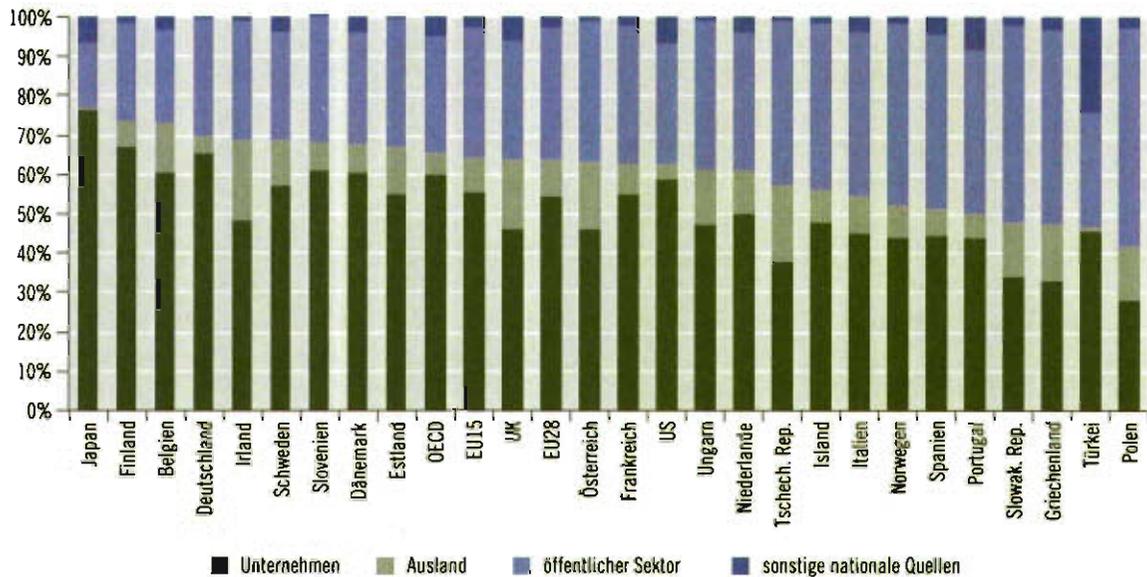


Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

14 FTI-Strategie (2011), S. 7.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 7: Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben im Ländervergleich, 2011



Anm.: Einige Länder mit Schätzungen.

Quelle: OECD (MSTI 2014). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

2011 wurden 1.576,5 Mio. € investiert, was nahezu einer Verdopplung des Volumens seit 2002 (819 Mio. €, +93 %) entspricht. Die Ausgaben für experimentelle Entwicklung (+76 % auf 3,642 Mio. €) sowie angewandte Forschung (+68,3 % auf 2,907 Mio. €) konnten über diesen längeren Zeitraum betrachtet ebenfalls stark zulegen. Die Verteilung der Strukturen nach Forschungsarten bleibt über die Jahre recht stabil. Insgesamt liegt der Anteil der experimentellen Entwicklung an den Forschungsausgaben bei 45 %, derjenige der angewandten Forschung bei 36 %. Die Grundlagenforschung erreichte 2011 einen Anteil von 19 %. Grundlagenforschung ist vorwiegend eine Domäne des Hochschulsektors; Unternehmen betreiben im überwiegenden Ausmaß experimentelle Entwicklung (61 %) und angewandte Forschung (34 %).

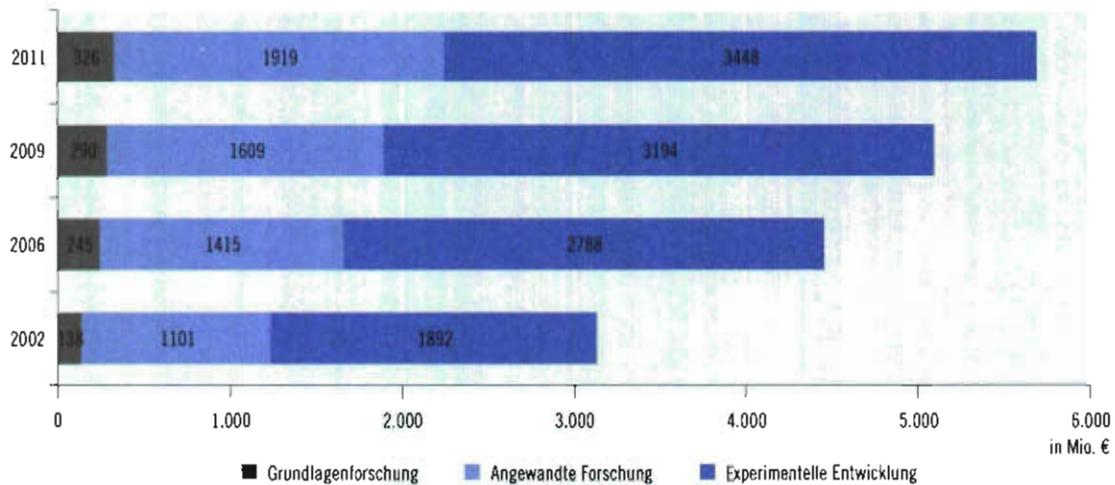
### F&E im Unternehmenssektor im Detail

Die Ausgaben für F&E sind im Unternehmenssektor (inkl. kooperativem Bereich) in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen: Waren es

2002 in Summe noch 3,1 Mrd. €, beliefen sich die Ausgaben 2011 bereits auf 5,69 Mrd. € (Abb. 8). Diese Entwicklung ist in allen Forschungsarten zu beobachten, besonders in der Grundlagenforschung, welche einen Anstieg bei den Ausgaben um 136 % (auf 326 Mio. €) verzeichnen konnte. Diese Steigerung dürfte darauf zurückzuführen sein, dass, ausgehend von einem sehr geringen Wert, die wenigen Großbetriebe, die im nennenswerten Ausmaß Grundlagenforschung betreiben, seit 2002 ihr F&E-Ausgaben überdurchschnittlich erhöht haben.

Die F&E-Ausgaben setzen sich aus vier **Ausgabenarten** zusammen: Personalausgaben, laufende Sachausgaben wie z.B. Aufwendungen für Material und Energie, Ausgaben für Anlagen und Ausstattung sowie Ausgaben für Liegenschaften, Neu- oder Zubauten. Im Jahr 2011 entfielen etwas mehr als die Hälfte (52,4 %) auf Personalausgaben, rd. 40 % auf laufende F&E-Ausgaben, 6,1 % auf Investitionen in Anlagen und Ausstattung und 2,0 % auf Gebäude und Grundstücke. Gegenüber den Vorjahren zeigt sich ein weitgehend unverändertes Bild.

Abb. 8: F&amp;E-Ausgaben in Mio. €: 2002/06/09/11 nach Forschungsarten im Unternehmenssektor



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Im Jahr 2011 entfielen rd. 3,63 Mrd. € (63,7 %) der gesamten F&E-Ausgaben von Unternehmen aus der **Sachgütererzeugung**. Damit bleibt dieser Bereich weiterhin Ausgabenschwerpunkt, allerdings nimmt der **Dienstleistungssektor** an Bedeutung zu: Seit 2002 (26,4 %) konnte dieser Bereich zulegen und war im Jahr 2011 für 35 % (rd. 1,9 Mrd. €) der gesamten F&E-Ausgaben verantwortlich. Anzumerken ist, dass die Bedeutung dieses Sektors für F&E wie auch in anderen Ländern weit unter seiner gesamtwirtschaftlichen Größe liegt: Darauf deuten die Verhältnisse der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten, wonach der Sektor Dienstleistungen eine mehr als doppelt so hohe Bruttowertschöpfung als der Sektor „Herstellung von Waren“ aufweist.

Zwischen 2002 und 2011 konnte der Anteil der F&E-Ausgaben an der **Bruttowertschöpfung** der Unternehmen von 1,6 % auf 2,1 % gesteigert werden. Diese Steigerung der F&E-Intensität war, wenn auch teils nur im geringen Umfang, in allen Hauptgruppen festzustellen. Unter der Berücksichtigung der methodischen Einschränkungen,<sup>15</sup> welche die Bildung von Klassifikationen

mit sich bringt, lässt sich ein unverminderter Anstieg der Zahl an forschenden Erhebungseinheiten feststellen: Bei den Sachgütererzeugern um +29 % (von 1.169 auf 1.504), besonders stark bei den Dienstleistern um +150 % (von 690 auf 1.728). Des Weiteren zeigt sich ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen Technologiegehalt und F&E-Intensität: Die Forschungsquote bei den technologie- und wissensintensiven Dienstleistungen beträgt 14,6 %, bei den übrigen Dienstleistungen jedoch nur 0,5 %. Auch in der Sachgütererzeugung variierte der Forschungsanteil je nach Branche zwischen 3 und 14 %.

Hinsichtlich der **Finanzierungsquellen für F&E** ist eine weitestgehend stabile Entwicklung festzustellen. Etwa zwei Drittel (64,8 %; 2009: 66,6 %) der F&E-Ausgaben der Unternehmen werden vom Unternehmenssektor selbst finanziert, gefolgt vom Ausland (ohne EU, 21 %) und dem öffentlichen Sektor mit 13,3 %. F&E-Finanzierung durch die EU und den Privaten gemeinnützigen Sektor spielt eine untergeordnete Rolle. Der Dienstleistungssektor verzeichnet hohe Anteile an öffentlicher Finanzierung (17,1 %) und

<sup>15</sup> Umklassifizierungen einzelner (großer) Unternehmen, die aufgrund von Aktivitätsänderungen vorgenommen wurden, sind mit Auswirkungen auf die Aggregatzusammensetzung sowie deren Aussagekraft verbunden. Dabei sind Wechselwirkungen – etwa ein Rückgang der Forschungsintensität im einen Bereich führt zu einer Steigerung im anderen – nicht auszuschließen. Vor diesem Hintergrund ist daher bei der Interpretation von Daten, die auf solchen Klassifikationen aufbauen, Vorsicht geboten.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 2: F&amp;E-Ausgaben im Unternehmenssektor, 2002/11

Sektor	2011						2002					
	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS
	[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]	[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]		
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	6	2	5	0,0	0,0	1,7	4	2	4	0,1	0,1	1,8
Bergbau	13	6	1	0,6	0,1	0,4	9	3	1	0,3	0,1	0,4
Sachgütererzeugung	1504	3626	50	7,3	63,7	18,5	1169	2273	39	5,9	72,6	19,4
<i>High-Tech</i>	201	694	5	13,8	12,2	1,9	229	867	4	23,4	27,7	1,9
<i>Medium Tech</i>	553	2154	16	13,2	37,8	6,0	672	1265	22	5,7	40,4	11,1
<i>Sonstige Sachgüter</i>	750	778	29	2,7	13,7	10,6	268	139	13	1,1	4,5	6,5
Energie- und Wasserversorgung	52	20	6	0,4	0,4	2,1	17	14	7	0,2	0,5	3,3
Bauwesen	81	47	18	0,3	0,8	6,6	53	12	14	0,1	0,4	7,1
Dienstleistungen	1728	1991	188	1,1	35,0	69,6	690	828	135	0,6	26,4	67,9
<i>Hi-Tech Knowledge Intensive</i>	778	1098	8	14,6	19,3	2,8	299	415	8	5,2	13,3	4,0
<i>Sonstige Dienstleistungen</i>	950	893	181	0,5	15,7	66,8	391	412	127	0,3	13,2	63,9
<b>Gesamt</b>	<b>3384</b>	<b>5693</b>	<b>271</b>	<b>2,1</b>			<b>1942</b>	<b>3131</b>	<b>199</b>	<b>1,8</b>		

Anm.: Wirtschaftszweige gemäß ÖNACE 2008; Technologieintensität: High-Tech (21, 26), Medium-Tech (20, 27-30), Sonstige Sachgüter (Restgröße); Wissensintensität: High-Tech Knowledge Intensive (59-63, 72). In der F&E-Erhebung 2011 sind die Klassen 58-60 aggregiert, für die Auswertungen wurden 61-63, 72 herangezogen, die gleiche Vorgangsweise gilt für Bruttowertschöpfung. Die Unterschiede im Zeitverlauf auf Ebene der Technologieklassen, insbesondere bei Medium-Tech, dürften auf Änderungen bei der Aggregatzusammensetzung zurückzuführen sein. Siehe dazu auch die Anmerkung in der Fußnote.

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 3: Finanzierung der F&amp;E-Ausgaben, nach Finanzierungssektoren, 2011

Sektor	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor								
				Bund	Forschungsprämie		FFG	sonstige öffentl. Finanzierung	zusammen	privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
					Länder							
		[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	6	1969	88,0	-	4,3	2,3	4,7	3,6	12,0	-	-	-
Bergbau	13	5978	49,4	-	5,0	3,3	8,4	1,8	18,5	-	32,1	-
Sachgütererzeugung	1.504	3.625.797	70,5	0,3	7,7	0,3	2,8	9,1	11,2	0,0	17,9	0,4
Energie- und Wasserversorgung	52	20.284	86,3	0,1	3,5	0,2	6,9	3,1	13,7	-	-	-
Bauwesen	81	47.452	83,2	-	6,3	1,5	5,7	0,3	13,8	-	2,4	0,6
Dienstleistungen	1.728	1.991.361	53,8	4,3	4,9	2,4	4,8	0,7	17,1	0,3	27,1	1,7
<b>Gesamt</b>	<b>3.384</b>	<b>5.692.841</b>	<b>84,8</b>	<b>1,7</b>	<b>6,7</b>	<b>1,0</b>	<b>3,5</b>	<b>9,3</b>	<b>13,3</b>	<b>0,1</b>	<b>21,0</b>	<b>0,9</b>

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 4: Finanzierung der F&amp;E-Ausgaben, nach Beschäftigungsgrößenklassen, 2011

Betriebsgrößenklassen	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor						privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
				Bund	Forschungsprämie	Länder	FFG	sonstige öffentl. Finanzierung	Zusammen			
				[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]			
Weniger als 10 Beschäftigte	1.191	166.364	68,6	2,2	4,0	2,1	12,8	2,4	23,5	1,7	3,3	2,9
10 - 19 Beschäftigte	410	161.122	70,3	1,1	5,4	1,1	8,4	1,0	17,0	1,3	9,1	2,4
20 - 49 Beschäftigte	531	335.499	73,9	1,4	5,6	2,1	6,8	1,4	17,3	0,1	6,4	2,3
50 - 249 Beschäftigte	818	1.131.501	70,5	3,4	5,5	2,2	5,3	0,4	16,9	0,0	11,2	1,4
250 und mehr Beschäftigte	434	3.898.355	61,9	1,2	7,3	0,5	2,1	0,1	11,3	0,0	26,3	0,5
<b>Gesamt</b>	<b>3.384</b>	<b>5.692.641</b>	<b>64,8</b>	<b>1,7</b>	<b>6,7</b>	<b>1,0</b>	<b>3,5</b>	<b>0,3</b>	<b>13,3</b>	<b>0,1</b>	<b>21,0</b>	<b>0,9</b>

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Tab. 5: Finanzierung der F&amp;E-Ausgaben im Hochschulsektor, 2011

Wissenschaftsdisziplin	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor						privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
				Bund	Länder	Gemeinden	sonstige öffentl. Finanzierung	Zusammen				
				[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]			
1.0 bis 4.0 zusammen	740	1.598	6,3	70,5	2,4	0,1	13,5	86,4	0,6	2,4	4,3	
1.0 Naturwissenschaften	272	671	2,9	72,2	2,0	0,0	14,8	89,0	0,3	2,2	5,5	
2.0 Technische Wissenschaften	225	384	13,4	61,7	3,6	0,3	13,2	78,8	0,7	2,5	4,6	
3.0 Humanmedizin inkl. Kliniken	183	471	6,0	73,2	2,1	0,0	12,6	88,0	0,9	2,7	2,4	
4.0 Agrarwissenschaften, VetMed	60	72	2,0	84,0	0,9	0,1	6,0	93,0	1,2	1,2	2,6	
5.0 und 6.0 zusammen	564	520	1,7	85,6	2,2	0,1	6,1	94,1	1,7	0,7	1,8	
5.0 Sozialwissenschaften	344	327	2,2	85,3	2,3	0,1	4,7	92,4	2,3	0,8	2,2	
6.0 Geisteswissenschaften	220	193	0,7	86,3	2,0	0,1	8,6	97,0	0,7	0,6	1,0	
<b>Gesamt</b>	<b>1.304</b>	<b>2.118</b>	<b>5,2</b>	<b>74,2</b>	<b>2,3</b>	<b>0,1</b>	<b>11,7</b>	<b>88,3</b>	<b>0,9</b>	<b>2,0</b>	<b>3,7</b>	

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

EU-Fördermitteln (1,7 %), kompensiert durch unterdurchschnittliche Anteile an Finanzierung durch den Unternehmenssektor (53,8 %).

Nach Beschäftigungsgrößenklassen zeigt sich, dass öffentlicher F&E-Finanzierung insbesondere in kleinen Unternehmen eine hohe Bedeutung zukommt. Mit Anstieg der Unternehmensgröße wächst die Rolle des Auslands als Finanzierungsquelle, ebenso wie jene der Forschungsprämie. Letztere finanzierte 2011 4,0 % der F&E-Ausgaben der Mikrounternehmen unter zehn Beschäf-

tigten, dagegen 7,3 % bei Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten.

Tab. 4 unterstreicht die bedeutende Rolle von Großunternehmen bei den F&E-Ausgaben und allen davon abgeleiteten Indikatoren. Der Anteil der Großunternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten beläuft sich demnach nur auf 13 % (434 Einheiten) an allen forschenden Unternehmen, jedoch entfallen rd. 70 % der gesamten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor auf diese Größenklasse. Im Vergleich dazu entfallen auf Klein-

## 1 Aktuelle Entwicklungen

betriebe (mit weniger als 50 MitarbeiterInnen, 2.132 Einheiten) zwar fast zwei Drittel (63 %) der forschenden Unternehmen, allerdings nur 11 % der F&E-Ausgaben.

### Hochschulsektor

Im Hochschulsektor werden die F&E-Ausgaben überwiegend vom Bund (88,3 %) getragen. Im Jahr 2011 belief sich der Anteil auf rd. 1,8 Mrd. € (Tab. 5). Der Anteil der öffentlichen Hand ist bei den Geisteswissenschaften mit 97 % am höchsten, in den technischen Wissenschaften mit 79 % am geringsten, jedoch auch dort sehr hoch. Rund 109 Mio. € (5,2 %) wurden vom Unternehmenssektor an F&E im Hochschulsektor finanziert: Mit 13,4 % war dieser Anteil am höchsten bei den technischen Wissenschaften, mit 0,7 % am geringsten bei den Geisteswissenschaften. Die „sonstigen öffentlichen Mittel“, die u.a. die Forschungsförderungsfonds enthalten, tragen 12 % zu den Forschungsausgaben der Hochschulen bei.

### Beschäftigte in F&E

Im Jahr 2011 wurden über 61.000 Vollzeitäquivalente („Personenjahre“) für F&E in den unterschiedlichen Sektoren eingesetzt (Tab. 6). Rund 108.000 Beschäftigte waren mit F&E befasst. Im Zeitvergleich hat die Beschäftigung (als Kopffzahl) im F&E-Bereich zwischen 2002 und 2011 um +64 % auf 107.949 zugenommen. Wie in den letzten Jahren wurde diese Entwicklung vor al-

lem vom Unternehmens- und Hochschulbereich (+72 % bzw. 69 %) getragen. Der Sektor Staat weist zudem erstmals seit 2002 einen höheren Beschäftigtenstand aus.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch bei den Vollzeitäquivalenten (+57 % auf 61.170). Das Verhältnis von Vollzeitäquivalenten und Kopffzahlen zeigt sich seit 2002 relativ stabil, wobei zwischen 2009 und 2011 ein geringfügiger Rückgang zu beobachten war. Am konstantesten zeigt sich der Hochschulsektor, wo die für Forschung aufgewendete Zeit im Zusammenspiel mit Lehre und Verwaltung zu sehen ist. Im Jahr 2011 lag der Durchschnitt bei 57 %; am höchsten ist dieser Wert im Unternehmenssektor (72 %).

Mit einem Anteil von rd. 76 % weist der Hochschulsektor den höchsten Anteil an wissenschaftlichem Personal (in VZÄ) auf. Wie der Sektor Staat konnte der Hochschulsektor seinen Anteil an wissenschaftlichem Personal seit 2002 kontinuierlich steigern. Umgekehrt verringerte sich der entsprechende Anteil im Unternehmenssektor von rd. 60 % (2002) auf 55 % (2011).

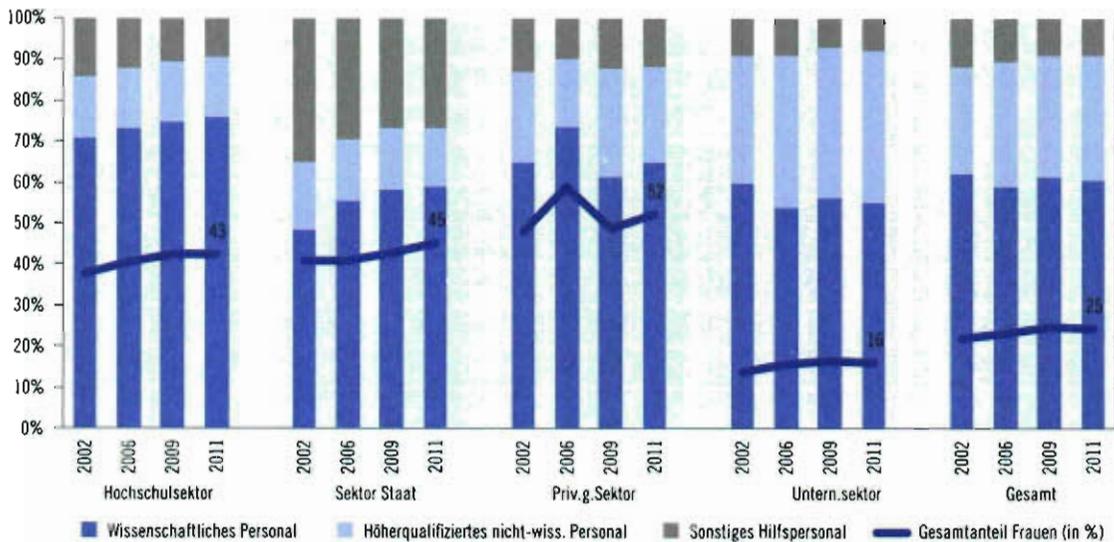
Mit 25 % war im Jahr 2011 der Anteil der Frauen bei den Vollzeitäquivalenten weiterhin niedrig (Abb. 9). Die Beschäftigung von Frauen im F&E-Bereich ist zwischen 2002 und 2009 zwar geringfügig im Schnitt von 28 auf 31 % (Kopffzahl) gestiegen, seit 2009 ist der Anteil jedoch, wie bei den VZÄ, praktisch unverändert. Die insgesamt niedrige Frauenquote ist in erster Linie auf die Entwicklung im Unternehmenssektor zurückzuführen: Hier sind 2011 nur 17 % der

Tab. 6: Beschäftigung in F&E, 2002/06/09/11

Durchführungssektor	Beschäftigte – Kopffzahlen				Veränd. 02-11	Beschäftigte – Vollzeitäquivalente				Veränd. 02-11	Verhältnis VZÄ/Köpfe			
	2002	2006	2009	2011		2002	2006	2009	2011		2002	2006	2009	2011
Hochschulsektor	25 072	32 715	39 084	42 291	+69%	9 879	12 668	15 059	16 096	+63%	39%	39%	39%	38%
Sektor Staat	6 010	5 511	6 008	6 185	+3%	2 060	2 423	2 679	2 567	+25%	34%	44%	45%	42%
Priv.gemeinnütziger Sektor	623	404	742	830	+33%	227	161	397	410	+80%	36%	40%	53%	49%
Unternehmenssektor	34 020	45 336	50 668	58 643	+72%	26 728	34 126	38 303	42 098	+58%	79%	75%	76%	72%
gesamt	65 725	83 966	96 502	107 949	+64%	38 893	49 377	56 438	61 170	+57%	59%	59%	58%	57%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 9: F&E-Beschäftigungsstruktur in VZÄ, Frauenanteil gesamt an VZÄ, 2002/06/09/11



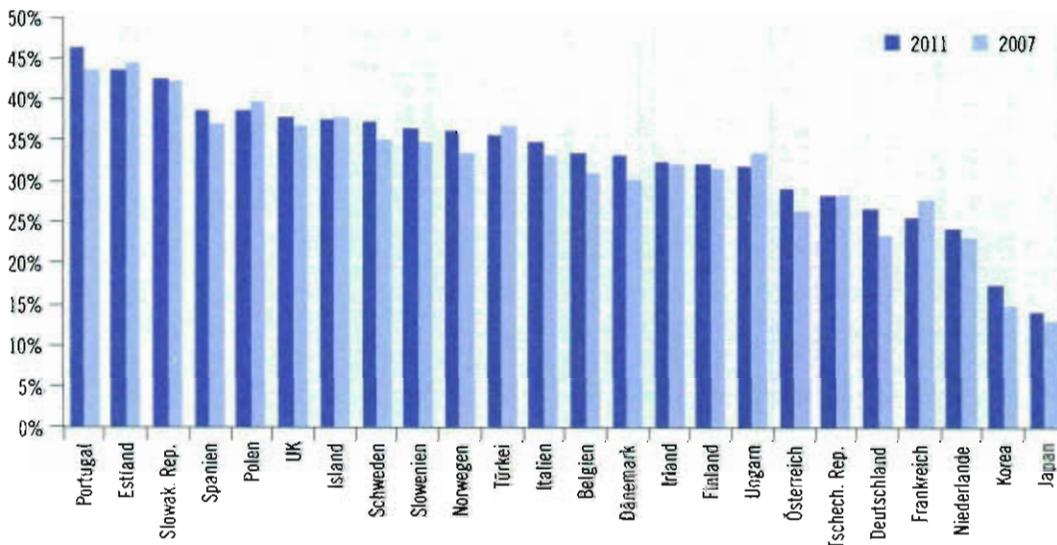
Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Beschäftigten im F&E-Bereich Frauen (bzw. 16 % der Vollzeitäquivalente).

Auch im internationalen Vergleich weist Österreich damit eine geringe Frauenquote in F&E auf (Abb. 10). Unter den 24 Ländern, für die ver-

gleichbare Daten zur Verfügung standen, konnte sich Österreich zwar gegenüber 2007 leicht verbessern, befindet sich aber weiterhin auf den hinteren Rängen.

Abb. 10: Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal (AkademikerInnen und gleichwertige Kräfte; Kopfzahlen) im internationalen Vergleich, 2007/11



Quelle: OECD (MSTI). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

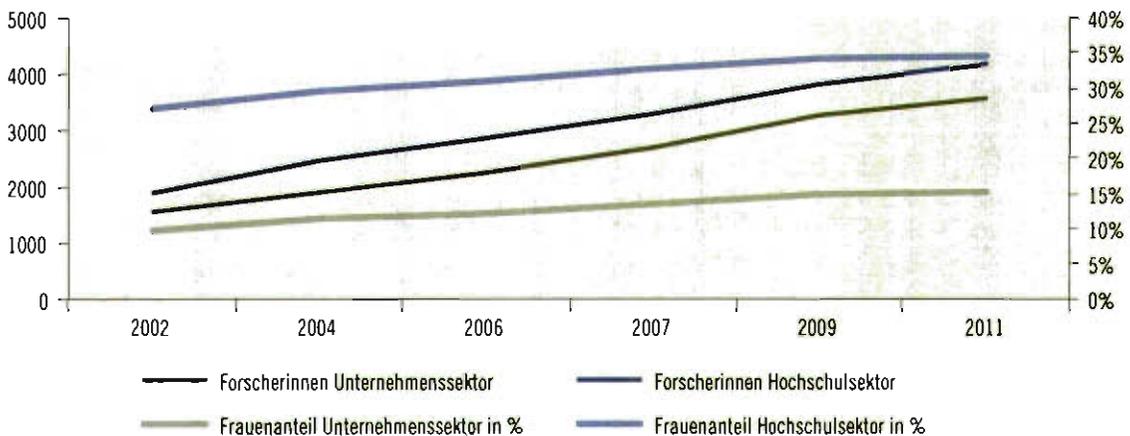
Trotz dieser Entwicklung war im letzten Jahrzehnt ein klarer Trend zu mehr Partizipation von Frauen in F&E festzustellen: Waren im Jahr 2002 rund 16 % aller WissenschaftlerInnen Frauen, sind es 2011 rund 23 %. Bei näherer Betrachtung<sup>16</sup> der Gruppe des wissenschaftlichen Personals zeigt sich, dass im Zeitverlauf der Hochschulsektor mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von rd. 8 % deutlich schneller gewachsen ist als der Unternehmenssektor mit rund 5 % (Abb. 11). Allerdings war die Ausgangslage in beiden Fällen recht unterschiedlich: Im Hochschulsektor hat sich der WissenschaftlerInnen-Anteil von 27 % (2002) auf 34 % (2011) erhöht; im Unternehmenssektor im selben Zeitraum von 10 % auf 15 %. Aufgrund des hohen Ausgangsniveaus bei den WissenschaftlerInnen im Hochschulsektor kann von einem dynamischen Zuwachs gesprochen werden.

Ausgehend von der Beobachtung, dass sich die Wirtschafts- und Wachstumskrise bis zum Jahr 2011 weniger drastisch auf die Beschäftigung im Bereich F&E als auf andere Wirtschaftssektoren

ausgewirkt hat, ist der Befund interessant, dass sich gleichzeitig das Wachstum bei der Anzahl der WissenschaftlerInnen deutlich abgeschwächt hat. Die Differenz der Wachstumsraten von Frauen und Männern betrug im Zeitverlauf 20 % (2004), 9 % (2006), 8 % (2007) und 12 % (2009) – 2011 jedoch nur mehr 2 %.

Das verlangsamte Wachstum der Anzahl der WissenschaftlerInnen könnte dahingehend interpretiert werden, dass Frauen in F&E stärker von der Krise betroffen sind als Männer.<sup>17</sup> Frauen wurden zwar in der Krise nicht aus dem F&E-Arbeitsmarkt gedrängt, aber es ist trotzdem zu einer deutlichen Abschwächung der Wachstumsrate bei WissenschaftlerInnen gekommen. Dies könnte dadurch verursacht werden, dass weniger Frauen neu eingestellt oder sogar mehr gekündigt worden sind bzw. sich einen anderen Arbeitsplatz außerhalb von F&E gesucht haben. Zwar sind die Gründe für diese Entwicklung noch nicht untersucht worden, die Folgen sind aber bereits absehbar: Sollte es zu keinem neuerlichen Aufschwung der Wachstumsraten von WissenschaftlerInnen kommen, wird der Frau-

Abb. 11: Entwicklung der Anzahl der WissenschaftlerInnen und des Frauenanteils am wissenschaftlichen Personal, 2002–2011



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

<sup>16</sup> Holzinger (2013).

<sup>17</sup> Ebenda.

enanteil weiterhin stagnieren und ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in F&E in weite Ferne rücken. Es bedarf daher weiterer intensiver Anstrengungen, etwa Maßnahmen mit Fokus auf strukturellem und kulturellem Wandel,<sup>18</sup> damit der Gender Gap in F&E verringert und die Position Österreichs in internationalen Rankings verbessert werden kann.

### 1.3 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

#### 1.3.1 Die Position und Entwicklung Österreichs in internationalen Innovationsrankings

Die österreichische Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, Österreich zu einem der international führenden Innovationsstandorte zu machen. Internationale Innovationsrankings bieten eine Möglichkeit, Stand und Fortschritt beim Erreichen dieses Ziels zu beurteilen. Innovationsrankings sind analytische Werkzeuge, um die Innovationsleistung von Staaten (und mitunter auch Regionen) zusammenfassend darzustellen, indem sie für die Innovationsfähigkeit und den Innovationserfolg maßgebende Faktoren vergleichend erfassen und zu einem Gesamtindex aggregieren. In diesem Abschnitt wird die Position Österreichs in fünf internationalen Innovationsrankings untersucht:

- dem Innovation Union Scoreboard der EU-Kommission (vom März 2014)
- dem neuen EU 2020 Innovation Indicator (vom September 2013)
- dem Global Innovation Index, der von der Cornell University, INSEAD und der WIPO herausgegeben wird (vom September 2013)
- dem Innovationsindikator der Deutschen Telekom Stiftung und des BDI (vom Dezember 2013)
- den innovationsbezogenen Elementen des

Global Competitiveness Index des World Economic Forums (vom Oktober 2013).

Allen Innovationsrankings ist gemein, dass sie auf Basis eines theoretischen Verständnisses von Innovation relevante Einzelindikatoren ableiten, diese Einzelindikatoren auf ein einheitliches Messniveau bringen und zu einem Gesamtindex zusammenführen. Alle hier betrachteten Rankings beruhen konzeptionell auf dem Innovationssystemansatz<sup>19</sup> und messen Innovationsfähigkeit entlang verschiedener Phasen und Schritte eines gesamtwirtschaftlichen Innovationsprozesses, der i.d.R. von Bildung und Wissenschaft über rechtliche, politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen bis zu den Forschungs- und Innovationsaktivitäten des Wirtschaftssektors reicht und auch die Interaktionen zwischen einzelnen Akteuren des Innovationssystems berücksichtigt. Die Anzahl der berücksichtigten Einzelindikatoren variiert zwischen den Rankings stark (fünf beim *EU 2020 Innovation Indicator*, 84 beim *Global Innovation Index*), wobei neben quantitativen (d.h. aus Statistiken gewonnenen) auch qualitative, auf Experteneinschätzungen beruhende Indikatoren verwendet werden. Einen besonders hohen Anteil an qualitativen Indikatoren weist der *Global Competitiveness Index* auf (im Bereich der innovationsbezogenen Indikatoren: 24 von 31), während das *Innovation Union Scoreboard* und der *EU 2020 Innovation Indicator* nur quantitative Indikatoren einsetzen.

In allen fünf vorliegenden Rankings werden die Einzelindikatoren mit Hilfe des sogenannten „Minimum-Maximum-Verfahrens“ auf ein einheitliches Messniveau gebracht. Dabei wird vom Einzelindikatorwert eines Landes der Wert des Landes mit dem niedrigsten Wert abgezogen und durch die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wert geteilt, sodass die Messwerte

<sup>18</sup> Ebenda, S. 11 und S. 17.

<sup>19</sup> Vgl. Freeman (2005); Patel, Pavitt (1994); Lundvall (1992); OECD (1999).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

für alle Einzelindikatoren zwischen 1 (= Land mit dem höchsten Wert) und 0 (= Land mit dem niedrigsten Wert) liegen.<sup>20</sup> Dieses statistische Verfahren kann die Ergebnisse wesentlich beeinflussen, da die Werte der Länder mit Extremwerten die normierten Indikatorwerte aller Länder bestimmen. So kann sich ein Land bei einem Indikator auch dann verschlechtern, wenn der Indikatorwert angestiegen ist, gleichzeitig aber der Wert des Landes mit dem niedrigsten Wert noch stärker zugenommen hat. Die Einzelindikatoren werden unter Heranziehung von Gewichten zu Subindikatoren (die unterschiedliche Teilbereiche von Innovationsfähigkeit abbilden) sowie zu einem Gesamtindex aggregiert. Alle Rankings verwenden eine Gleichgewichtung von Einzel- und Subindikatoren.<sup>21</sup>

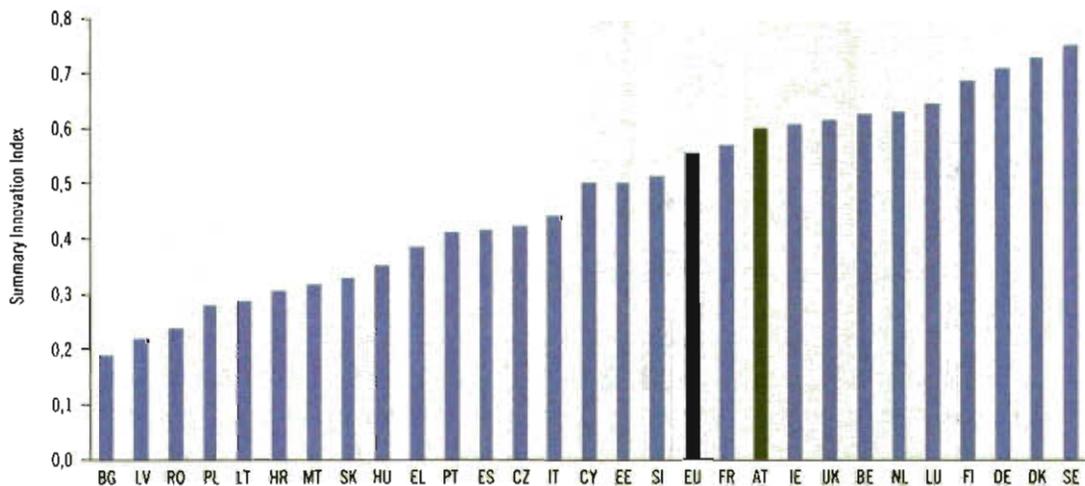
### Aktuelle Position Österreichs

In den vergangenen Jahren wurde die Position Österreichs in internationalen Innovationsran-

kings vor allem anhand des Innovation Union Scoreboard der EU-Kommission beurteilt. Das Scoreboard vergleicht primär die EU-Mitgliedstaaten, bezieht aber auch einige andere europäische und außereuropäische Länder mit ein. In der aktuellen Ausgabe, die im März 2014 erschienen ist, nimmt Österreich unter den 28 Mitgliedstaaten der EU den 10. Platz ein (Abb. 12). Im Vergleich zum Vorjahr hat es einen Rangplatz eingebüßt, da Irland sich verbessern konnte, während Österreichs Wert beim Gesamtindex unverändert blieb.

Andere Innovationsrankings kommen zu recht ähnlichen Ergebnissen wie das Innovation Union Scoreboard. Innerhalb der EU-28 liegt Österreich je nach Ranking zwischen Platz 7 und 11. Allerdings befinden sich viele innovationsstarke Länder außerhalb Europas, sodass ein rein europäischer Vergleich für die Positionierung Österreichs im internationalen Innovationswettbewerb zu kurz greift. Vergleicht man Österreichs Rangplatz mit allen in den Rankings betrachte-

Abb. 12: Ergebnis des Innovation Union Scoreboard 2014 für die EU-Mitgliedstaaten



Quelle: Europäische Kommission (2014).

20 Mitunter werden Extremwerte nicht berücksichtigt oder gestutzt oder es wird – wie im Innovationsindikator – eine vorab definierte Gruppe von Referenzländern für die Festlegung von Minimum- und Maximumwerten herangezogen.

21 Der *Global Competitiveness Index* verwendet je nach Entwicklungsstand eines Landes unterschiedliche Gewichte für die drei Subindikatoren „Basic requirements“, „Efficiency enhancers“ und „Innovation and sophistication factors“. Für die Bildung der Subindikatoren wird eine Gleichgewichtung der Einzelindikatoren herangezogen. Da hier nur innovationsbezogene Subindikatoren betrachtet werden, beruhen auch die hier dargestellten Werte des Rankings auf einer Gleichgewichtung.

ten Ländern, so liegt es zwischen dem 11. und dem 23. Platz (vgl. Tab. 7). Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von berücksichtigten Ländern in den einzelnen Innovationsrankings (zwischen 28 und 148) ist ein Vergleich der Rangplätze allerdings nicht aussagekräftig, zumal manche Rankings auch sehr kleine Länder und Länder mit sehr spezifischen Wirtschaftsstrukturen (z.B. Erdölexportierende Staaten, kleine Inselstaaten) mit einbeziehen.

Um die Frage, inwieweit Österreich in die Gruppe der „Innovationsführer“ vorzustoßen vermag, vergleichend zwischen den einzelnen Rankings zu untersuchen, ist es sinnvoll, eine Referenzgruppe vergleichbarer, wirtschaftlich und technologisch hochentwickelter Länder heranzuziehen. Denn diese stehen primär zueinander im Innovationswettbewerb und versuchen, über innovationsorientierte Strategien Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Als Referenzgruppe werden hier alle Länder betrachtet, die zumindest die Hälfte des BIP pro Kopf von Österreich erreichen und die gemessen an der Bevölkerungszahl zumindest halb so groß wie Österreich sind. Erdölexportierende Länder bleiben wegen ihrer sehr spezifischen Bedingungen außen vor. Diese Referenzgruppe umfasst – ein-

schließlich Österreich selbst – 22 Länder, darunter 14 aus Europa.<sup>22</sup>

Innerhalb der Referenzgruppe liegt Österreich in den aktuellen Ausgaben der fünf Innovationsrankings zwischen dem 11. und 20. Platz (vgl. Tab. 7). Einen elften Rang erreicht Österreich beim *Innovationsindikator*. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index* ist Österreich auf Platz 12 zu finden. Das *Innovation Union Scoreboard* und der *EU 2020 Innovation Indicator* führt Österreich jeweils auf Rang 13, wobei in diesem Ranking nur 16 der 22 Vergleichsländer, darunter nur zwei von außerhalb Europas (USA und Japan) abgebildet sind. Die mit Abstand schlechteste Position für Österreich weist der *Global Innovation Index* auf, hier befindet sich Österreich nur an 20. Stelle. Die unterschiedliche Platzierung Österreichs kann mit den unterschiedlichen Indikatorensets erklärt werden, die die einzelnen Rankings verwenden. Der besonders schlechte Rang im *Global Innovation Index* ist auf die Einbeziehung von allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie einigen recht eigenwilligen Innovationsindikatoren zur Messung von Wissens- und Technologieoutput zurückzuführen.

Tab. 7: Rangplatz Österreichs in ausgewählten internationalen Innovationsrankings im Jahr 2013

Ranking	Herausgeber	Rang Österreichs			Anzahl berücksichtigter Länder		
		unter allen Ländern	in der EU	in Referenzgruppe <sup>1)</sup>	insgesamt	EU	Referenzgruppe <sup>1)</sup>
Innovation Union Scoreboard	EU-Kommission	14	10	13	44 <sup>2)</sup>	28	19 <sup>2)</sup>
EU 2020 Innovation Indicator	EU-Kommission	14	11	13	34	28	16
Global Innovation Index	Cornell University, INSEAD und WIPO	23	11	20	144	28	22
Innovationsindikator	Deutsche Telekom Stiftung und BDI	11	7	11	28	13	20
Global Competitiveness Index – HTBI <sup>3)</sup>	World Economic Forum	13	8	12	148	28	22

1) Staaten mit zumindest 50 % des BIP/Kopf Österreichs (zu Wechselkursen) und zumindest 50 % der Bevölkerung Österreichs, ohne OPEC-Länder (AT, AU, BE, CA, CH, DE, DK, ES, FI, FR, IE, IL, IT, JP, KO, NL, NO, NZ, SE, SG, UK, US).

2) Für außereuropäische Länder auf Basis eines stark eingeschränkten Indikatorensets (12 von 24 Indikatoren).

3) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2013a, 2014), Cornell University et al. (2013), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

22 Es sind dies: Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Singapur, Spanien, Südkorea und USA.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 8: Vergleich des Gesamtindexwerts für Österreich in ausgewählten Innovationsrankings 2013 mit den fünf bestplatzierten Ländern

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Österreich <sup>1)</sup>
Innovation Union Scoreboard	0,835 (CH)	0,750 (SE)	0,728 (DK)	0,709 (DE)	0,684 (FI)	0,599 (12 %)
EU 2020 Innovation Indicator	134,2 (JP)	127,5 (SE)	126,1 (DE)	124,8 (IE)	121,5 (CH)	96,4 (26 %)
Global Innovation Index	66,69 (CH)	61,36 (SE)	61,25 (UK)	61,14 (NL)	60,31 (US)	51,87 (16 %)
Innovationsindikator (Deutsche Telekom Stiftung/BDI)	75,4 (CH)	72,9 (SG)	61,6 (BE)	61,3 (NL)	60,0 (SE)	53,5 (12 %)
Global Competitiveness Index – HTBI <sup>2)</sup>	5,70 (CH)	5,62 (FI)	5,61 (SE)	5,56 (US)	5,55 (DE)	5,21 (7 %)

1) In Klammern: Abstand Österreichs zum Wert des Landes auf Rang 5 in %.

2) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2013, 2014), Cornell University et al. (2013), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

An der Spitze der Innovationsrankings liegt viermal die Schweiz. Nur der *EU 2020 Innovation Indicator* schätzt die Innovationsleistung der Schweiz ungünstiger ein (Rang 5), während er Japan an der Spitze sieht, das sonst in keinem der Rankings unter den fünf innovativsten Ländern zu finden ist (vgl. Tab. 8). Neben der Schweiz findet sich noch Schweden in jedem der Rankings unter den Top 5, darunter dreimal an zweiter Stelle. Deutschland wird in drei Rankings unter den Top 5 geführt, Finnland, die USA und die Niederlande je zweimal. In allen fünf Rankings finden sich nur Länder aus der hier betrachteten Referenzgruppe unter den fünf bestplatzierten Ländern.

Der Abstand Österreichs zu den „Innovationsführern“, wenn man die fünf erstplatzierten Länder so bezeichnen mag, ist beim *Global Competitiveness Index* (nur innovationsbezogene Subindikatoren) mit 7 % relativ gering und beim *EU 2020 Innovation Indicator* mit 26 % sehr groß (vgl. letzte Spalte in Tab. 8). Beim *Global Innovation Index* hält sich der Abstand trotz des schlechten Rangplatzes mit 16 % in Grenzen. Dies liegt allerdings daran, dass durch die Einbe-

ziehung von Entwicklungsländern bei der Normierung der Indikatorwerte die Abstände zwischen den Industrieländern generell gering sind. Um einen 16-%-Rückstand aufzuholen, wären erhebliche relative Verbesserungen gegenüber den bestplatzierten Ländern bei einer Vielzahl von Indikatoren notwendig. Im *Innovationsindikator* von Deutsche Telekom Stiftung und BDI sowie im *Innovation Union Scoreboard* müsste Österreich seinen Indexwert jeweils um 12 % verbessern, um den Wert des fünftplatzierten Landes zu erreichen.

#### Entwicklung der Position Österreichs in den vergangenen zehn Jahren

Für drei der fünf Innovationsrankings kann ein Vergleich der Entwicklung der Innovationsperformance Österreichs und der Referenzländer vorgenommen werden.<sup>23</sup> Im *Innovation Union Scoreboard* konnte sich Österreich von 2004 bis 2009 im Vergleich zur Referenzgruppe verbessern und bis auf den 8. Rang vorschieben (vgl. Tab. 9). 2010 und 2011 verlor Österreich allerdings wieder vier Rangplätze und liegt im aktuel-

23 Für den *EU 2020 Innovation Indicator* liegen derzeit nur Messwerte für 2010 und 2011 vor. Der *Global Innovation Index* wird zwar seit dem Referenzjahr 2006 veröffentlicht, aufgrund mehrmaliger Änderungen in der Berechnungsmethode des Index sind Zeitreihenbewertungen aber nicht sinnvoll.

len Ranking von März 2014 auf Rang 12 (innerhalb der EU: Rang 10). Im *Innovationsindikator* wurde im Jahr 2010 die beste Platzierung (Rang 8) erreicht, nachdem Österreich 2008 noch auf dem 14. Platz innerhalb der Referenzgruppe gelegen war. 2011 verlor es wieder drei Rangplätze. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index* verbesserte sich Österreich dagegen zwischen 2009 und 2011 um zwei Rangplätze. Die unterschiedlichen Tendenzen in den drei Innovationsrankings spiegeln nicht nur die Performance Österreichs, sondern auch die der anderen betrachteten Länder wider. Denn Rangplätze können auch gewonnen (und verloren) werden, wenn sich andere Länder verschlechtern (oder rascher verbessern). Außerdem ist zu beachten, dass im *Innovation Union Scoreboard* die meisten Indikatoren einen Datenstand von ein bis drei Jahre vor dem Bezugsjahr wiedergeben (d.h. das Ergebnis für das Bezugsjahr 2012 beruht auf Messwerten für die Jahre 2009 bis 2011), während sich die Indikatorwerte in den anderen beiden Rankings auf das angegebene Jahr beziehen.

Die insgesamt stabile Position Österreichs in internationalen Vergleichen zur Innovationsleistung ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die österreichische Wirtschaft im vergangenen Jahrzehnt ihre Innovationstätigkeit und Innovationsorientierung deutlich ausgeweitet hat. Dies lässt sich daran erkennen, dass die Indexwerte Öster-

reichs in den Rankings merklich angestiegen sind. Im Jahr 2002 erreichte Österreich im *Innovation Union Scoreboard* einen Indexwert von 0,49 (bei Anpassung der Indexreihe an die seit 2011 verwendete Methodik). Bis 2013 hat sich dieser Wert auf 0,60 erhöht. Damit entsprach die Innovationsleistung Österreichs im Jahr 2013 dem Mittelwert der Referenzgruppe, während sie 2002 noch 16 % unter dem Mittelwert lag (vgl. Abb. 13). Der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern konnte allerdings nicht ganz so stark verringert werden, da auch die Innovationsintensität in der Spitze zunahm.

Beim *Innovationsindikator* zeigt sich ein sehr ähnliches Bild. Österreichs Indexwert stieg kräftig von 0,41 (2002) auf 0,54 (2013), während der Mittelwert der Referenzgruppe nur leicht von 0,47 auf 0,53 zunahm. Der Abstand zur Spitzengruppe reduzierte sich vor allem bis Mitte der 2000er Jahre. Dies liegt primär daran, dass die verstärkten innovationspolitischen Anstrengungen (u.a. Änderung der steuerlichen F&E-Förderung durch die Einführung der Forschungsprämie) sich direkt im Indexwert niederschlugen. Seit 2007 nimmt der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern wieder leicht zu.

Im *Global Competitiveness Report* konnte Österreich im Bereich der innovationsbezogenen Subindikatoren seinen Indexwert von 2010 bis 2012 deutlich verbessern und einen Wert leicht über dem Mittel der Referenzgruppe erreichen. Der

Tab. 9: Rangplatz Österreichs im Innovation Union Scoreboard und im Innovationsindikator 2002–2013 sowie im Global Competitiveness Index (innovationsbezogene Subindikatoren) 2007–2013 innerhalb der Referenzgruppe

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Innovation Union Scoreboard <sup>1)</sup>	11	12	12	11	11	11	9	8	11	12	11	12
Innovationsindikator (Dt. Telekom Stiftung/BDI) <sup>2)</sup>	17	14	14	13	13	11	12	14	13	8	11	11
Global Competitiveness Index – HTBI <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	12	13	14	14	13	12	12

1) Ohne Israel und Südkorea, da nur für diese Länder nur für einzelne Jahre Werte verfügbar sind. Jahresangabe bezieht sich auf das Referenzjahr der Publikation (d.h. 2013 für die im März 2014 erschienene Ausgabe). Die den Indikatoren zugrundeliegenden Datenwerte beziehen sich teilweise auf bis zu drei Jahre vor dem Referenzjahr.

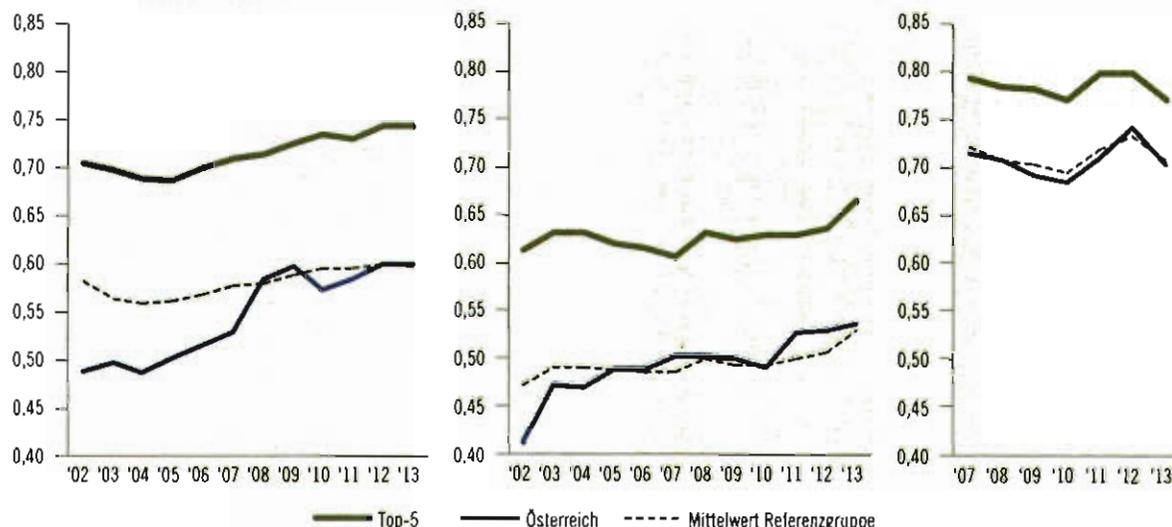
2) Werte auf Basis der 2011 eingeführten Methodik zurückgerechnet bis 2002.

3) Global Competitiveness Index, Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“; wegen Änderungen in der Methode keine Vergleichswerte vor 2006 verfügbar.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2014), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

**Abb. 13: Entwicklung des Gesamtindex von Österreich und dem Mittel der 5 besten Referenzländer im Innovation Union Scoreboard und im Innovationsindikator 2002–2013 sowie im Global Competitiveness Index (innovationsbezogene Subindikatoren), 2007–2013**



Innovation Union Scoreboard: verkettete Indexreihe; Innovationsindikator: Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1; HTBI: Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“ (Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1).

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013), Europäische Kommission (2014), WEF (2013). – Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern verringerte sich gleichzeitig merklich. 2013 zeigen die Indexwerte für Österreich ebenso wie für die Referenzgruppe insgesamt nach unten, da weniger entwickelte Länder ihre Innovationsleistung überdurchschnittlich stark verbessert haben.

### Österreich in den einzelnen Innovationsrankings

#### Innovation Union Scoreboard

Das *Innovation Union Scoreboard* (IUS) wird jährlich von der Europäischen Kommission veröffentlicht und vergleicht die Innovationsleistung von Ländern anhand von 25 Einzelindikatoren. Das IUS ist auf die Länder Europas konzentriert und kann dadurch Indikatoren berücksichtigen, die nur für europäische Länder vorliegen. Dies gilt insbesondere für Kennzahlen, die aus der zweijährlichen europaweiten Innovationserhebung (Community Innovation Survey, CIS) gewonnen werden. Das IUS verwendet sechs CIS-Indikatoren. Diese Indikatoren erlauben potenzi-

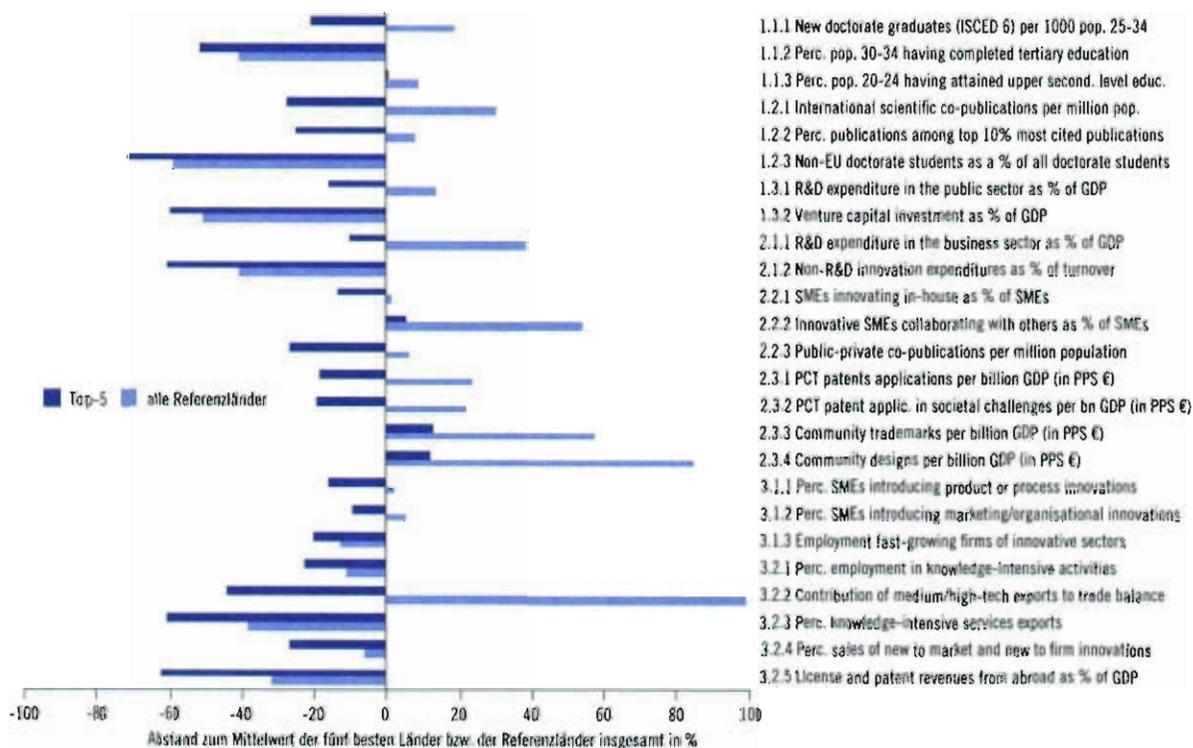
ell, das Innovationsverhalten der Unternehmen input- und outputseitig sowie im Hinblick auf die Organisation von Innovationsprozessen besser abzubilden als in den anderen Rankings. Dem steht allerdings eine eingeschränkte Vergleichbarkeit der CIS-Indikatoren zwischen den einzelnen Ländern gegenüber. Für einen Vergleich mit außereuropäischen Ländern nutzt das IUS lediglich 12 Indikatoren und fokussiert dabei auf F&E-Ausgaben, Patent- und Publikationsaktivitäten, die Exportperformance im Bereich forschungs- und wissensintensiver Güter sowie Aspekte der Hochschulausbildung. Das IUS verwendet ausschließlich quantitative Kennzahlen. Das IUS wurde erstmals unter dem Namen „European Innovation Scoreboard“ im September 2001 veröffentlicht und wird seither jährlich publiziert, wobei es mehrmals zu methodischen Anpassungen kam (u.a. Änderung/Ausweitung der Einzelindikatoren), sodass Veränderungen der Performance von Ländern über die Zeit nur eingeschränkt aussagekräftig sind.

Österreich lag im IUS 2014 unter allen 44 betrachteten Ländern auf Rang 14 und innerhalb der Referenzgruppe auf Rang 13.<sup>24</sup> Bei drei Indikatoren schneidet Österreich besser ab als das Mittel der fünf bestplatzierten Länder aus der Referenzgruppe (Anteil innovativer KMU mit Kooperationen, Registrierung von Marken und Anmeldung von Geschmacksmustern). Bei sechs Indikatoren liegt der Wert Österreichs um mehr als 50 % unter dem Mittelwert der fünf bestplatzierten Länder aus der Referenzgruppe (vgl. Abb. 14): Wagniskapitalinvestitionen, Lizenzannahmen aus dem Ausland, Anteil von Promovierenden von außerhalb der EU, Anteil wissensintensiver Dienstleistungsexporte, Anteil der 30- bis 34-Jährigen mit Hochschulab-

schluss und Nicht-F&E-Innovationsausgaben der Unternehmen.

Das IUS kann insgesamt als ein ausgewogenes Indikatorensystem zur Abbildung der Innovationsleistung von Ländern in einem umfassenden Sinn angesehen werden. Allerdings bleiben wichtige institutionelle und gesellschaftliche Rahmenbedingungen für Innovationen unberücksichtigt (u.a. das Ausmaß öffentlicher Förderung von Forschung und Innovation). Gleichzeitig enthält das IUS einzelne Indikatoren, deren Zusammenhang mit der Innovationsleistung nicht offensichtlich ist. Dies gilt z.B. für den Anteil der Promovierenden von außerhalb der EU (der stark von historischen Beziehungen einzelner Staaten zu Entwicklungslän-

Abb. 14: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Innovation Union Scoreboard 2014, nach Einzelindikatoren



Quelle: Europäische Kommission (2014). – Berechnungen: ZEW.

24 Außereuropäische Länder werden dabei anhand ihrer Performance bei 12 der 24 Einzelindikatoren bewertet.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

dem, dem Angebot an Promotionsstipendien für Nicht-EU-StaatsbürgerInnen sowie der Bedeutung von Englisch als Unterrichtssprache an Hochschulen abhängt), der Intensität von Wagniskapitalinvestitionen (die ohne gleichzeitige Berücksichtigung der Ausgestaltung des gesamten Unternehmensfinanzierungssystems wenig aussagekräftig ist) oder der Intensität der Lizenzeinnahmen (die stark durch Filmindustrie und Verlage sowie konzerninternen Handel bestimmt wird). Außerdem weisen die beiden Indikatoren zur Außenhandelsperformance bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen erhebliche konzeptionelle Schwächen auf (vgl. hierzu den folgenden Abschnitt). Somit können die meisten Indikatoren, bei denen Österreich besonders schlecht abschneidet, als die für die Beurteilung der Innovationsleistung einer Volkswirtschaft weniger zentralen Indikatoren angesehen werden.

### Europe 2020 Innovation Indicator

Der Europe 2020 Innovation Indicator (EU2020-II) versteht sich als ein outputorientierter Index, der den inputseitigen Leitindikator der EU-Kommission zur Lissabon-Strategie – F&E-Ausgaben in % des BIP – ergänzen soll. Hierfür wurden vier Indikatoren aus dem IUS mit einem neuen Indikator kombiniert, der die Bedeutung rasch wachsender Unternehmen in innovativen Branchen messen soll. Die vier IUS-Indikatoren sind:

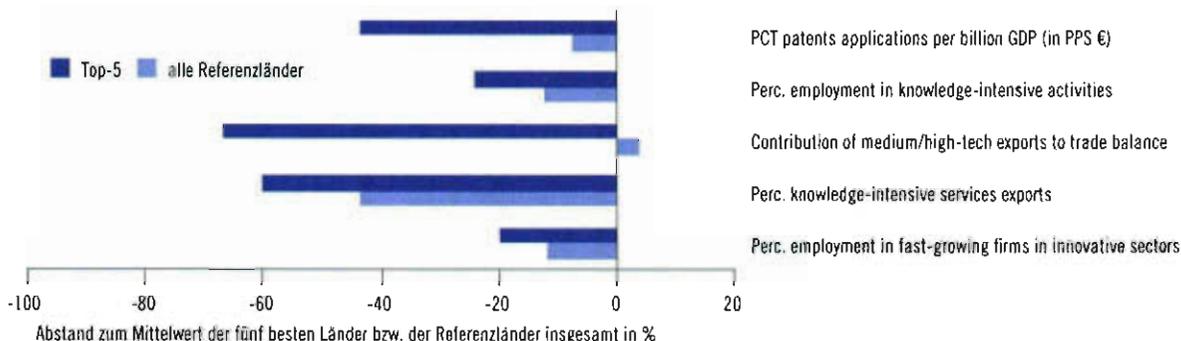
- die Anzahl der Patentanmeldungen über das PCT-Verfahren je BIP
- der Beitrag des Exports forschungsintensiver Waren zum Außenhandelssaldo
- der Anteil wissensintensiver Dienstleistungen am gesamten Dienstleistungsexport sowie
- der Beschäftigtenanteil in wissensintensiven Branchen.

Die beiden exportbezogenen Indikatoren erhalten bei der Bildung des Gesamtindex jeweils ein halbes Gewicht. Der neue Indikator (der ab 2014 auch in das IUS aufgenommen wird) misst den Anteil der Beschäftigung in rasch wachsenden Unternehmen aus innovativen Branchen an der

Gesamtbeschäftigung in allen rasch wachsenden Unternehmen. Als rasch wachsende Unternehmen gelten alle, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Anzahl der Beschäftigten von 10 % oder mehr aufweisen. Die Innovativität einer Branche wird durch das Produkt aus einem Innovationsintensitätsindex (der auf Basis von CIS-Daten ermittelt wird) und dem Beschäftigtenanteil von HochschulabsolventInnen auf Ebene von NACE-Gruppen (3-Stellern) bestimmt. Der EU2020-II wurde erstmals im September 2013 veröffentlicht, wobei Werte für die Jahre 2010 und 2011 dargestellt wurden.

Österreich schneidet im EU2020-II schlechter ab als im *Innovation Union Scoreboard*, im *Innovationsindikator* oder in den innovationsbezogenen Subindikatoren des *Global Competitiveness Index*. Hierfür sind in erster Linie die beiden außenhandelsbezogenen Indikatoren sowie die Patentintensität verantwortlich (vgl. Abb. 15). Der relativ niedrige Wert Österreichs beim Beitrag von Mittel- und Hochtechnologieprodukten zur Außenhandelsbilanz ist zum Teil dem Exportüberschuss im Bereich der Niedrigtechnologieprodukten geschuldet. Denn der Indikator misst nicht den Außenhandelsaldo von Mittel- und Hochtechnologieprodukten selbst, sondern ob dieser Saldo günstiger ist als der gesamte Außenhandelsaldo. So können auch Länder einen positiven Wert bei diesem Indikator erreichen, die ein Außenhandelsdefizit bei Mittel- und Hochtechnologieprodukten aufweisen, während Außenhandelsüberschüsse, die eine hohe Wettbewerbsfähigkeit anzeigen, bei noch höheren Überschüssen im Handel mit Niedrigtechnologieprodukten zu einem negativen Indikatorwert führen. Der ungünstige Wert beim Anteil wissensintensiver Dienstleistungsexporte an allen Dienstleistungsexporten liegt zum einen an den hohen Dienstleistungsexporten Österreichs im Bereich des Tourismus, die als nicht wissensintensiv gelten, während Logistikdienstleistungen (Schifffahrt, Luftfahrt, Spedition) als wissensintensiv gelten. Die unterdurchschnittliche Patentintensität Österreichs bei PCT-Anmeldungen spiegelt in ers-

Abb. 15: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Europe 2020 Innovation Indicator 2013, nach Einzelindikatoren



Anm.: Abweichungen bei den ersten vier Indikatoren zu Abb. 14 resultieren aus einem aktuelleren Datenstand für die Berechnung des Europe 2020 Innovation Indicator. Siehe dazu auch Europäische Kommission (2013d).

Quelle: Europäische Kommission (2013b). – Berechnungen: ZEW.

ter Linie das Fehlen einheimischer Großkonzerne im Bereich der Hochtechnologieindustrien wider, denn in erster Linie sind es diese Unternehmen, die das Patentgeschehen im Bereich PCT-Anmeldungen dominieren.

Insgesamt bildet der EU2020-II in erster Linie den Strukturanteil von forschungs- und wissensintensiven Branchen innerhalb einer Volkswirtschaft ab, denn vier der fünf Indikatoren stellen Strukturquoten dar. Und auch der fünfte Indikator, die Patentintensität, ist stark durch die Wirtschaftsstruktur beeinflusst, da der größte Teil der Patentanmeldungen von Unternehmen aus Mittel- und Hochtechnologiebranchen stammt. Verhaltensänderungen von Unternehmen und anderen Akteuren in Richtung einer stärkeren Innovationsorientierung und das Ausmaß der Innovationserfolge bei gegebenem Ressourceneinsatz werden von dem EU2020-II nicht erfasst. Damit wird eine wesentliche Komponente des Prozesses hin zu einer höheren Innovationsleistung ausgeblendet.

### Global Innovation Index

Der *Global Innovation Index* (GII) hat zum Ziel, die Innovationsleistung möglichst vieler Länder in einem umfassenden Sinn abzubilden und dabei auch die politischen, rechtlichen, gesellschaftlichen und infrastrukturellen Rahmenbe-

dingungen zu berücksichtigen. Hierfür kommt eine große Anzahl von Einzelindikatoren (84) zum Einsatz. Es werden alle Länder unabhängig von ihrem Entwicklungsstand und ihrer Landesgröße einbezogen, sofern für die meisten Einzelindikatoren Messwerte vorliegen. In der Ausgabe des Jahres 2013 wurden 144 Länder untersucht. Der GII unterscheidet sieben Subindikatoren (Institutionen, Humankapital und Forschung, Infrastruktur, Effizienz der Märkte, Entwicklungsstand der Unternehmen, Wissens- und Technologieoutput und kreative Outputs), wobei die ersten fünf als Inputgrößen und die letzten beiden als Outputgrößen definiert sind. Der Gesamtindex errechnet sich aus dem Mittelwert von Inputindex und Outputindex, d.h. die zwei Output-Subindikatoren haben zusammen dasselbe Gewicht wie die fünf Input-Subindikatoren. Der GII verwendet größtenteils quantitative Indikatoren, jeder siebte Indikator beruht auf Experteneinschätzungen, die größtenteils aus dem *Global Competitiveness Index* des WEF stammen. Durch die Einbeziehung von Indikatoren, die allgemeine politische, rechtliche, gesellschaftliche und infrastrukturelle Rahmenbedingungen abbilden, die nur lose im Zusammenhang mit Innovationsentscheidungen und -ergebnissen stehen, produziert der GII ein zum Teil deutlich unterschiedliches Bild als andere Rankings. Außerdem

## 1 Aktuelle Entwicklungen

enthält der GII einzelne Indikatoren, die man üblicherweise als negativ korreliert mit der Innovationsleistung betrachten würde und bei denen ansonsten innovationsstarke Länder sehr schlecht abschneiden (insbesondere der Subindikator „knowledge absorption“). Dadurch werden die Länderunterschiede nivelliert. Hinzu kommt, dass durch die Berücksichtigung vieler sehr kleiner Länder diese durch das Minimum-Maximum-Verfahren zur Normierung der Einzelindikatoren einen starken Einfluss auf das Gesamtergebnis haben, was die großen Unterschiede zum IUS und zum Innovationsindikator erklären kann.

Der im Vergleich zu anderen Rankings größere Abstand Österreichs zu den bestplatzierten Ländern im GII wird zum einen durch niedrige Werte bei einigen kaum innovationsbezogenen Indikatoren zu den allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bestimmt. So erreicht Österreich im Subindikator „Investition“, der u.a. Aspekte wie Investorenschutz, Umfang des Aktienmarktes und Wagniskapitalinvestitionen umfasst, einen besonders niedrigen Wert (vgl. Abb. 16). Auch der Subindikator „Kreativwirtschaft“, der im Wesentlichen die Bedeutung der Filmindustrie und des Verlagsgewerbes misst, zieht Österreich nach unten. Zum anderen liegt Österreich bei vielen innovationsbezogenen Indikatoren des GII zurück. Besonders niedrige Werte erreicht es im Subindikator „knowledge creation (6.1)“, der Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen sowie Umfang und Zitierung wissenschaftlicher Publikationen umfasst. Groß ist der Rückstand zu den fünf bestplatzierten Ländern außerdem im Subindikator „knowledge diffusion (6.3)“, der Lizenzannahmen, Hochtechnologieexporte, Exporte von IKT-Gütern und Dienstleistungen sowie Direktinvestitionen im Ausland abbildet.

Aber auch beim dritten Subindikator des Wissens- und Technologieoutputs, „Knowledge impact (6.2)“, liegt Österreich aufgrund einer sehr niedrigen Gründungsintensität und einer niedrigen Zahl von ISO 9001 Zertifizierungen weit zurück. Zu den weiteren Schwachpunkten zählen die Indikatoren „Joint ventures/strategic alian-

ces [5.2.4]“, „Graduate Management Admission Test takers (5.1.5)“, „Online e-participation (3.1.4)“, „national office resident trademark registrations (7.1.1)“, „patent families filed in a least three offices [5.2.5]“ sowie dem Rangplatz der drei besten Universitäten in internationalen Universitätsrankings (2.3.3). Sehr gute Werte erzielt Österreich beim politischen und regulativem Umfeld (Subindikatoren 1.1 und 1.2), dem Anteil von MINT-AbsolventInnen an allen HochschulabsolventInnen (2.2.2), dem Anteil ausländischer Studierender (2.2.3) und den Ergebnissen der TeilnehmerInnen am Graduate Management Admission Test (5.1.5).

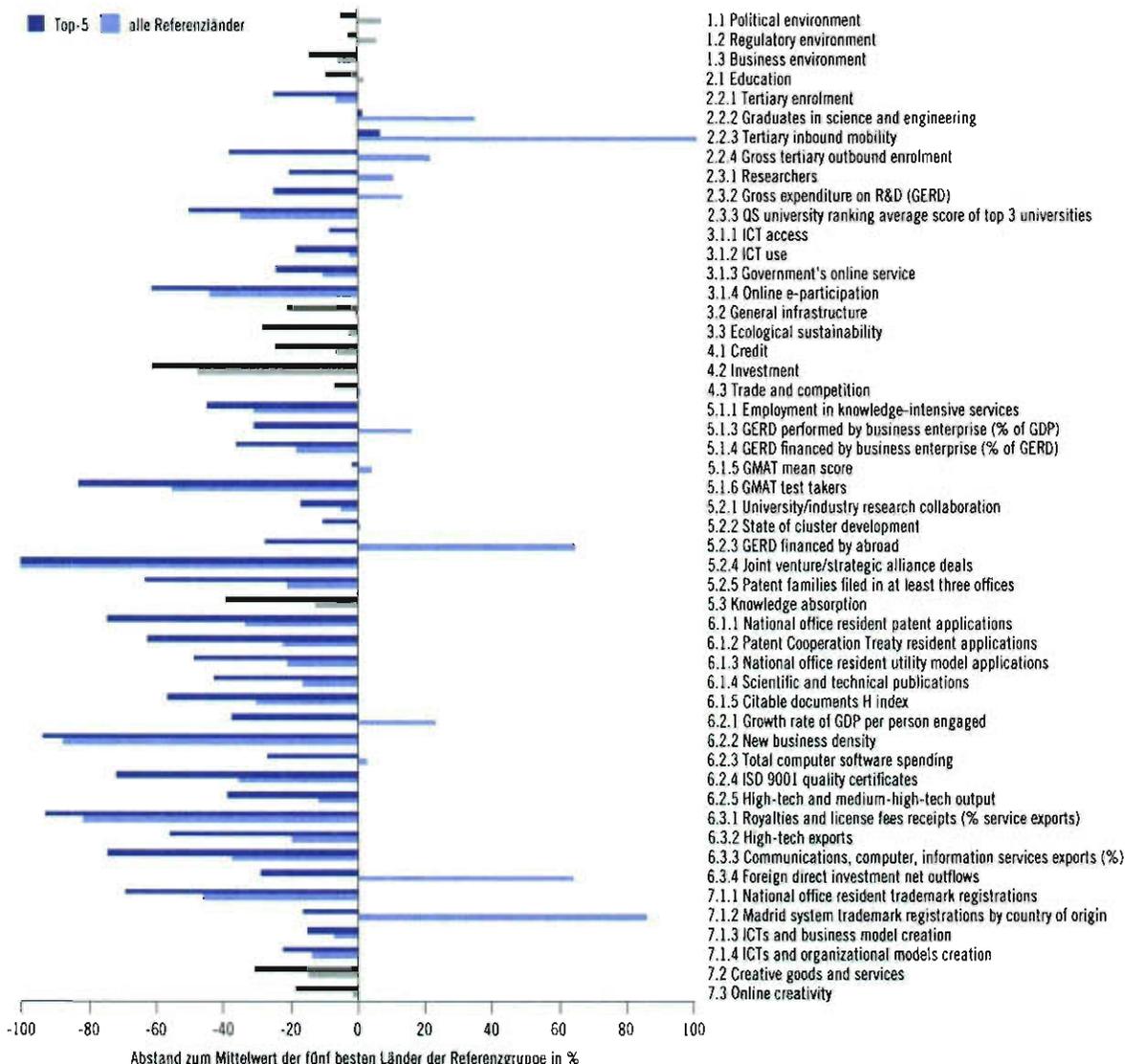
Die Vielzahl der Indikatoren im GII, die letztlich alle mit einem sehr ähnlichen Gewicht (abhängig von der Anzahl der Einzelindikatoren je Subindikator und der Zuordnung zu Input- oder Outputindikatoren) in den Gesamtindex eingehen, erweist sich im Vergleich zu den anderen Rankings eher als ein Nachteil. Denn so erhalten auch Indikatoren mit eher zweifelhaftem Bezug zur Innovationsleistung eines Landes ein relativ hohes Gewicht im Gesamtergebnis. Dies gilt für zahlreiche der Indikatoren, bei denen Österreich schlecht abschneidet.

### Innovationsindikator

#### (Deutsche Telekom Stiftung/BDI)

Der *Innovationsindikator* (II) fokussiert auf einen Vergleich der Innovationsleistung von hoch entwickelten Industrieländern sowie ausgewählten größeren Schwellenländern. Mit 28 Ländern weist er das kleinste Länderset der hier betrachteten Innovationsranking auf. Er wird seit 2005 jährlich veröffentlicht und wurde 2010 einer grundlegenden methodischen Revision unterzogen. Ein wesentliches Element der Revision war die Straffung der zunächst über 150 Indikatoren auf ein Set von „relevanten“ Indikatoren. Hierfür wurden zunächst Indikatoren, die sehr hoch mit anderen Indikatoren korrelieren, herausgenommen. Danach wurde für alle inputseitigen Indikatoren überprüft, ob sie einen statistisch signifikanten (u.U. zeitlich verzögerten) Beitrag zu inhaltlich verwandten Outputindikatoren leisten.

Abb. 16: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Global Innovation Index 2013, nach Einzelindikatoren



Graue Balken: Subindikatoren mit geringem Bezug zu Innovation.

Quelle: Cornell University, INSEAD und WIPO (2013). – Berechnungen: ZEW.

Für Outputindikatoren wurde ebenso geprüft, ob sie Kennzahlen der wirtschaftlichen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit positiv beeinflussen. Letztlich erwiesen sich nur 38 Indikatoren als relevant. Der II weist das nach der neuen Methode ermittelte Innovationsranking zurück bis zum Jahr 1990 aus, wobei wegen unvollständiger

Indikatorabdeckung in den 1990er Jahren aussagekräftige Vergleiche über die Zeit erst ab dem Jahr 2000 möglich sind.

Österreich schneidet mit einem aktuell 11. Platz unter 20 Referenzländern im II verhältnismäßig gut ab. Bei vier Indikatoren erreicht Österreich bessere Werte als im Mittel der fünf best-

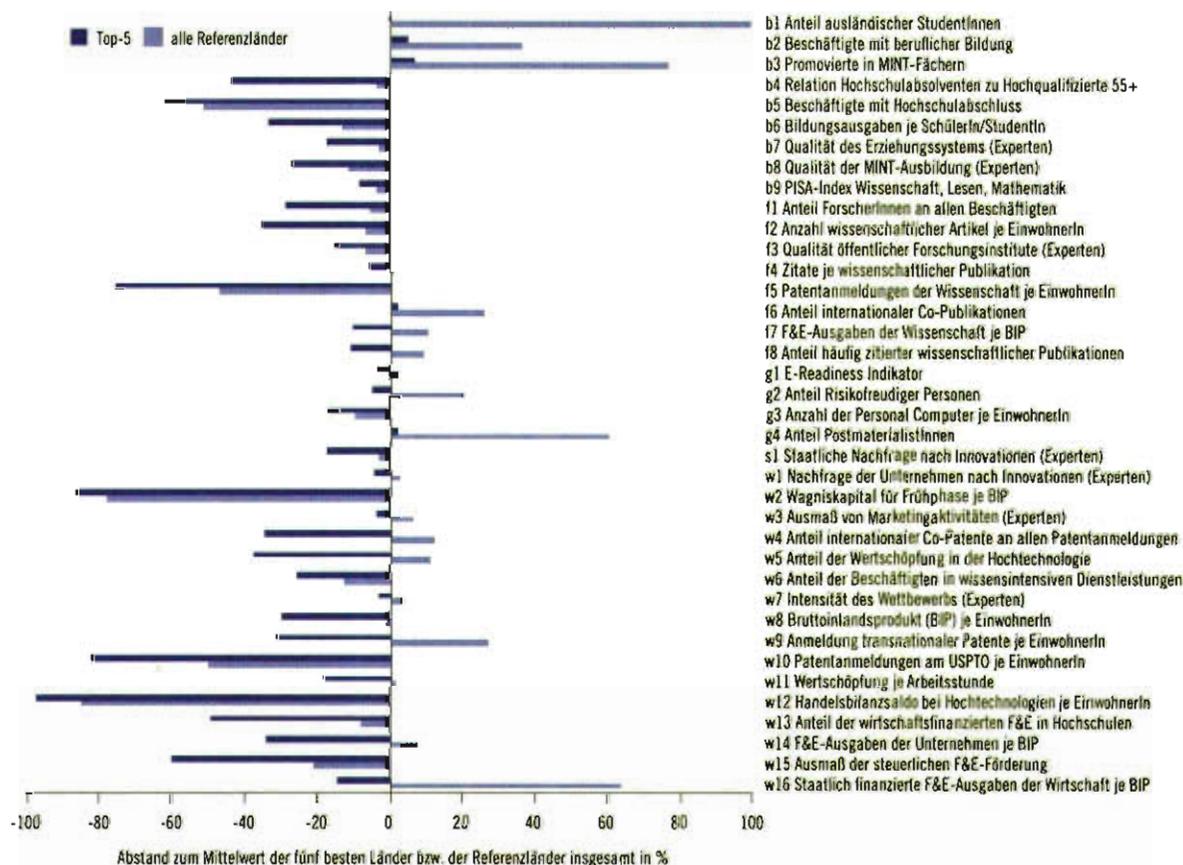
1 Aktuelle Entwicklungen

platzierten Länder (Anteil der Beschäftigten mit einem Berufsabschluss, Anteil der Promovierten in MINT-Fächern an der Bevölkerung, Anteil internationaler Co-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen, Anteil der Bevölkerung mit einer „postmaterialistischen Einstellung“, d.h. mit einer hohen Präferenz für Qualitätsaspekte von Gütern; vgl. Abb. 17). Besonders schlecht schneidet Österreich beim Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss, den Patentanmeldungen durch Wissenschaftseinrichtungen, der Patentintensität, den Wagniskapitalinvestitionen und dem Außenhandelsaldo bei Hochtechnologiewaren ab. Beim Ausmaß der steuerlichen F&E-Förderung (berechnet auf Basis des B-Index der OECD, vgl. Warda 2001) weist

Österreich mittlerweile ebenfalls einen beträchtlichen Abstand zu den Ländern mit den generösesten Steueranreizen für F&E auf.

Der II weist beim Indikatorenset hohe Übereinstimmungen mit dem *Innovation Union Scoreboard* auf, unterscheidet sich von diesem jedoch darin, dass der II keine CIS-Indikatoren enthält, dafür aber relevante staatliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen sowie ausgewählte qualitative Aspekte des Innovationsystems abbildet. Außerdem legt er ein höheres Gewicht auf Indikatoren, die das Ausmaß der internationalen Vernetzung und Offenheit des Innovationsystems erfassen, da sich diese Variablen als wesentliche Faktoren für einen hohen Innovationsoutput erwiesen haben. Davon profi-

Abb. 17: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Innovationsindikator 2013 von Deutsche Telekom Stiftung und BDI nach Einzelindikatoren



Quelle: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2013). – Berechnungen: ZEW.

tiert Österreich als kleine, offene Volkswirtschaft. Insgesamt erscheint der ICI als ein geeignetes Ranking, um die Innovationsleistung Österreichs adäquat abzubilden.

### Global Competitiveness Index

Der *Global Competitiveness Index* (GCI) des World Economic Forums hat als primäres Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit aller Staaten zu beurteilen. Hierfür wird ein breiter Indikatorenansatz gewählt, der 12 Subindikatoren einbezieht (Institutionen, Infrastruktur, makroökonomisches Umfeld, Gesundheit und Basisbildung, Hochschulbildung und Weiterbildung, Effizienz der Gütermärkte, Effizienz der Arbeitsmärkte, Entwicklungsstand der Finanzmärkte, technologische Fähigkeiten, Marktgröße, Unternehmensfähigkeiten, Innovation), die wiederum zu drei Subindizes (Basisausstattung, Effizienztreiber, Innovation und Unternehmensfähigkeiten) zusammengefasst werden. Vier der zwölf Subindikatoren bilden innovationsbezogene Aspekte ab, wie sie ähnlich auch in den explizit auf die Innovationsleistung von Ländern abzielenden Rankings betrachtet werden (Hochschulbildung und Weiterbildung, technologische Fähigkeiten, Fähigkeiten der Unternehmen, Innovation; insgesamt 31 Indikatoren). Die Besonderheit des GCI ist, dass von den 114 Einzelindikatoren 85 qualitativer Natur sind und aus einer jährlich durchgeführten, weltweiten Befragung von leitenden ManagerInnen von Unternehmen stammen. Im Jahr 2013 nahmen 13.638 ManagerInnen aus 144 Ländern teil (d.h. im Mittel knapp 100 je Land). Damit verfügt der GCI über eine grundsätzlich andere Datenbasis als die anderen vier hier untersuchten Rankings. Der GCI greift zum Teil auch dort auf Experteneinschätzung zurück, wo zuverlässige quantitative Indikatoren vorliegen (z.B. Umfang der F&E-Ausgaben der Wirtschaft).

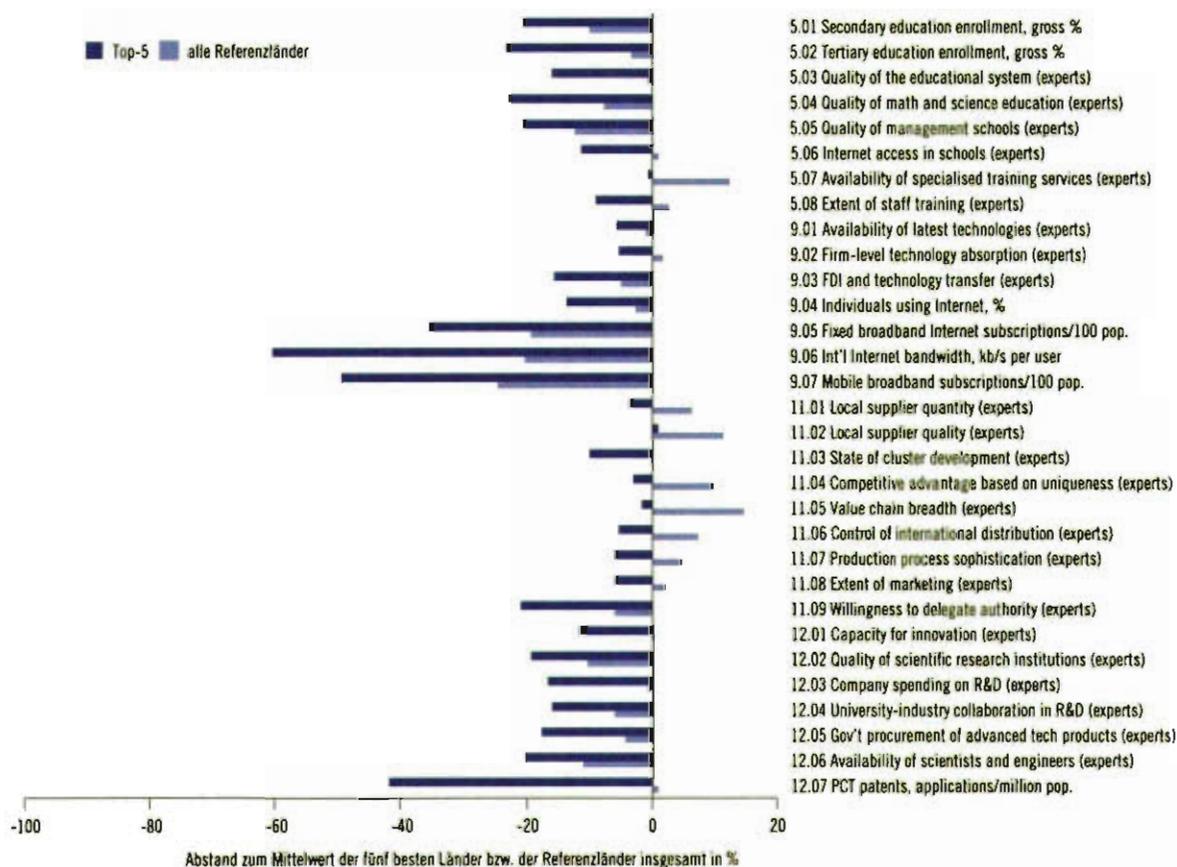
Österreich schneidet im Vergleich zu den fünf bestplatzierten Ländern aus der Referenzgruppe bei vier Indikatoren erheblich schlechter ab (Anteil der Bevölkerung mit Festnetz-Breitbandanschlüssen, Internet-Bandbreite je User, Anteil

der Bevölkerung mit Breitband-Mobilfunkverträgen und Patentintensität; vgl. Abb. 18), während es bei fünf Indikatoren annähernd den Mittelwert der fünf besten erreicht oder sogar übertrifft (Verfügbarkeit spezialisierter Weiterbildungsangebote, Verfügbarkeit lokaler Zulieferer, Qualität lokaler Zulieferer, Wettbewerbsvorteil Einzigartigkeit von Produkten/Prozessen und Breite von Wertschöpfungsketten). Während es sich bei den vier Indikatoren mit relativ niedrigen Werten um quantitative („objektive“) Kennzahlen handelt, beruhen alle fünf Indikatoren mit sehr hohen Werten für Österreich auf Experteneinschätzungen. Generell erreicht Österreich bei den insgesamt 24 qualitativen („subjektiven“) Indikatoren i.d.R. gute Werte. Dies kann einerseits bedeuten, dass die ExpertInnen zusätzlich zu den objektiv und quantitativ beobachtbaren Faktoren (die primär in den anderen untersuchten Rankings genutzt werden) über weitere, qualitative Informationen verfügen, die zu einer umfassenderen und insgesamt günstigeren Einschätzung der Innovationsleistung Österreichs führen. Andererseits könnten die rund 100 befragten österreichischen ExpertInnen auch ein zu positives Bild ihres Heimatlandes abliefern, da ihnen u.U. der direkte Vergleich mit der Innovationsleistung anderer Länder fehlt. Zu beachten ist jedenfalls, dass die Experteneinschätzung zum größten Teil Aspekte abbildet, für die keine zuverlässigen quantitativen Indikatoren vorliegen.

Wenngleich es nicht Ziel des GCI ist, die Innovationsperformance von Ländern zu messen, so liefern die vier innovationsbezogenen Subindikatoren zusammen doch ein aussagekräftiges Bild und ergänzen durch den Fokus auf Experteneinschätzungen die anderen vier Rankings, die ausschließlich (*Innovation Union Scoreboard* und *EU 2020 Innovation Indicator*) oder größtenteils auf quantitativen Indikatoren beruhen, denn durch die Experteneinschätzung werden Aspekte erfasst, die ansonsten unberücksichtigt blieben. Aus diesem Grund haben auch der *Global Innovation Index* und der *Innovationsindikator* einzelne qualitative Indikatoren aus dem GCI in ihr Indikatorenset übernommen.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

**Abb. 18: Abstand Österreichs zu den fünf bestplatzierten Ländern und zum Mittelwert der Referenzländer im Bereich innovationsbezogener Subindikatoren des Global Competitiveness Index 2013, nach Einzelindikatoren**



Subindikator 5: Hochschulbildung und Weiterbildung, Subindikator 9: technologische Fähigkeiten, Subindikator 11: Fähigkeiten der Unternehmen, Subindikator 12: Innovation.

Quelle: WEF (2013). – Berechnungen: ZEW.

### Resümee

Innovationsrankings bemühen sich, ein kondensiertes Bild der Innovationsleistung von Ländern zu geben, indem sie versuchen, eine Vielzahl von relevanten Faktoren zu einem Gesamtindex zusammenzufassen. Je nach Ranking erhält man zum Teil recht unterschiedliche Ergebnisse, was an unterschiedlichen Indikatorensets sowie teilweise abweichenden Methoden bei der Datenaufbereitung und Berechnung des Gesamtindex liegt. Die Abweichungen bei den Ergebnissen weisen gleichzeitig darauf hin, dass kein Ranking einen Alleinanspruch auf das „richtige“ Ergebnis stellen kann. Bei jedem Innovationsranking sind

vielfältige Entscheidungen zu treffen, insbesondere was die Auswahl und Gewichtung der Indikatoren betrifft. Dabei bestehen Trade-offs zwischen einem Fokus auf quantitative Indikatoren (i.d.R. zuverlässigere, „objektive“ Daten, jedoch viele wichtige Aspekte nicht abbildbar) und qualitativen Kennzahlen (umfassenderes Bild, jedoch von subjektiven Einschätzungen abhängig) einerseits sowie zwischen einem breiten Indikatorenset (viele Aspekte erfasst, jedoch Gewichtung der vielen Einzelindikatoren schwierig) und einer Konzentration auf wenige Kennzahlen andererseits (klarerer, besser nachvollziehbares Ergebnis bei Ausblendung vieler Aspekte).

Österreich konnte seine Innovationsleistung

in den vergangenen zehn bis fünfzehn Jahren deutlich steigern. Dies zeigt die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote ebenso an wie Verbesserungen im Außenhandel mit Mittel- und Hochtechnologiegütern, dem Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss oder Steigerungen der Publikationstätigkeit der Hochschulen. Gleichzeitig konnte sich Österreich in den Innovationsrankings nur wenig verbessern, der Abstand zur Spitzengruppe der „Innovationsführer“ ist weiterhin hoch. Dies liegt daran, dass auch die anderen Länder ihre Innovationsanstrengungen intensiviert haben. Dieser Prozess kann zum einen auf einen forcierten Innovationswettbewerb zwischen den hoch entwickelten Industrieländern (sowie einigen größeren, rasch wachsenden Schwellenländern) hindeuten. Zum anderen kann er aber auch schlicht Ausdruck eines langfristigen wirtschaftlichen Wandels sein, in dessen Rahmen wissenshasierte Aktivitäten (und als deren Ergebnis Innovationen) gegenüber traditionellen Aktivitäten an Bedeutung gewinnen.

Unabhängig davon, welchen der beiden Interpretationen man sich anschließen mag, ist es für Österreich sinnvoll, den Weg einer Wissens- und Innovationsintensivierung fortzusetzen, denn hier liegen die größten komparativen Vorteile im internationalen Wettbewerb. Dabei muss nicht notwendigerweise eine Verbesserung der Position in Innovationsrankings das Ergebnis sein. Wichtiger ist, dass der Strukturwandel hin zu forschungs- und wissensintensiven Sektoren voranschreitet und dass alle Akteure die jeweils vorhandenen Innovationspotenziale nutzen. Um zu beurteilen, ob dieser Weg erfolgreich beschrritten wird, müssen viele Indikatoren betrachtet und spezifische Analysen durchgeführt werden. Innovationsrankings können Anhaltspunkte liefern, sind jedoch keineswegs ausreichend. So gibt es eine Reihe wichtiger Bereiche, die durch Innovationsrankings nur unzureichend abgebildet werden, wie die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die Innovationsleistung in Niedrig-Technologiebranchen und nicht wissensin-

tensiven Dienstleistungen oder die Anwendung von neuen (Schlüssel-)Technologien zur Erhöhung der Produktivität in unterschiedlichsten Branchen.

Aus den vorliegenden Innovationsrankings können gleichwohl einige generelle Ansatzpunkte gewonnen werden, wie Österreich sein eigenes Innovationssystem verbessern kann. Im Vergleich zu den führenden Innovationsnationen fällt der weiterhin niedrige Anteil von Beschäftigten mit Hochschulabschluss auf. In einer zunehmend wissensbasierten Wirtschaft kann die niedrige Akademikerquote nur bedingt durch einen höheren Anteil von Beschäftigten mit einer Berufsausbildung oder einem höherwertigen Sekundärabschluss kompensiert werden. Denn anstelle von berufsspezifischem Spezialwissen tritt zunehmend die Anforderung, sich rasch in neue Aufgabenbereiche einzuarbeiten und komplexe Problemstellungen zu lösen. Dies sind beides Fertigkeiten, die typischerweise in einem Hochschulstudium vermittelt werden. Die Leistung des österreichischen Wissenschaftssystems liegt sowohl bei Publikationen als auch bei Patentanmeldungen hinter den Innovationsführern zurück. Da gerade die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein entscheidender Faktor für besonders leistungsfähige Innovationssysteme ist, ist eine starke Wissenschaft als Partner für eine innovationsorientierte Wirtschaft notwendig. Dabei gilt es, den Spagat zwischen einer an der internationalen Spitze befindlichen Grundlagenforschung und einem transferbereiten Wissenschaftssystem zu halten. Schließlich sind im Bereich der Wirtschaft bessere Anreize und Rahmenbedingungen notwendig, damit mehr Unternehmen originäre Innovationen einführen und es in ihren jeweiligen Märkten zur Technologie- und Weltmarktführerschaft schaffen. Eine solche Transformation ließe sich an einer höheren Patentaktivität gerade bei internationalen Patentanmeldungen ablesen, wo Österreich derzeit noch erheblichen Rückstand zu den Innovationsführern aufweist.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

### 1.3.2 Die Position Österreichs im „Innovation Union Progress Report 2013“

Europas wirtschaftliche Entwicklung hängt wesentlich von der Fähigkeit zur Innovation ab. Die Einführung neuer Produkte und Prozesse ist eine wesentliche Triebkraft für Beschäftigungswachstum und die Überwindung der gegenwärtigen Krise. Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission im Jahr 2010 die „Innovation Union“-Strategie gestartet. Diese Initiative zielt darauf ab, ein innovationsfreundliches Umfeld zu schaffen, sodass neue Ideen leichter in Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden können, die wiederum Wachstum und Arbeitsplätze schaffen.<sup>25</sup> Die Innovationsunion ist eine der Leitinitiativen der Strategie „Europa 2020“.

In ihren beiden 2013 veröffentlichten Fortschrittsberichten stellt die Europäische Kommission fest, dass die Innovationsunion auf einem guten Weg ist.<sup>26</sup> Trotz Haushaltskonsolidierung konnte das Wachstum der privaten und öffentlichen F&E-Ausgaben in den Mitgliedsstaaten beibehalten werden. Manche Zeichen deuten allerdings darauf hin, dass die Konvergenz zwischen Mitgliedsstaaten auf dem Gebiet von Forschung und Innovation, die im letzten Jahrzehnt zu beobachten war, zum Stillstand gekommen ist. Die außergewöhnlich lange und schwere Krise in verschiedenen Mitgliedsstaaten beginnt nach Meinung der Kommission, den europaweiten Konsens über die Notwendigkeit einer Steigerung der öffentlichen F&E-Ausgaben aufzuweichen.

Die Europäische Kommission analysiert in ihrem Fortschrittsbericht auch die Stärken und Schwächen einzelner Mitgliedsstaaten.<sup>27</sup> Diese Länderprofile basieren einerseits auf verschiedenen statistischen Daten, die bereits aus anderen Ländervergleichen wie dem Innovation Union Scoreboard bekannt sind (vgl. Kapitel 1.3.1). Andererseits führt die Europäische Kommission neue zusammengesetzte Indikatoren ein, etwa zur Messung des Strukturwandels hin zu einer wissensintensiven Gesellschaft oder zur Messung der wissenschaftlichen Exzellenz. Im Folgenden wird das Länderprofil von Österreich näher dargestellt und analysiert.

#### *Investitionen und Input Österreichs im internationalen Vergleich*

Der Innovation Union Progress Report misst die Leistungsfähigkeit von Ländern entlang der Dimensionen Forschung, Innovation und struktureller Wandel sowie die Wettbewerbsfähigkeit sowohl vom Blickpunkt der Input- als auch von der Output-Seite. Dafür werden sechs Schlüsselindikatoren herangezogen (vgl. Tab. 10).

Investitionen und Input in Wissenschaft und Forschung einzelner Länder werden im Innovation Union Progress Report anhand von drei Indikatoren gemessen: der *F&E-Quote*, einem Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* sowie anhand der *Spezialisierung in verschiedenen Schlüsseltechnologien* („Hotspots“).

Erster Inputindikator ist die *F&E-Quote*. Die

Tab. 10: Indikatoren des Innovation Union Progress Report

Dimension	Investitionen und Input	Performance und Output
Forschung	F&E-Quote	Exzellenz in Wissenschaft und Technologie
Innovation und struktureller Wandel	Index des Innovationsgrads der Wirtschaft	Wissensintensität der Wirtschaft
Wettbewerbsfähigkeit	Hotspots in Schlüsseltechnologien	Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz

Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 13.

<sup>25</sup> Außereuropäische Länder werden dabei anhand ihrer Performance bei 12 der 24 Einzelindikatoren bewertet.

<sup>26</sup> Vgl. Europäische Kommission (2013b, c).

<sup>27</sup> Vgl. Europäische Kommission (2013c).

Entwicklung der F&E-Quote Österreichs wird in Kapitel 1.3.1 dieses Berichts und in früheren Ausgaben des Forschungs- und Technologieberichts ausführlich diskutiert; Österreich weist hier im betrachteten Zeitraum im Vergleich zum EU-Durchschnitt und den USA ein überdurchschnittliches Wachstum auf.

Der Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* entspricht in vier seiner fünf Einzelindikatoren dem in Kap. 1.3.1 beschriebenen Europe 2020 Innovation Indicator, lediglich der Anteil der Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen in innovativen Branchen wurde durch den aus dem Innovation Union Scoreboard bekannten Indikator *Anteil von neuen oder wesentlich verbesserten Produkten am Umsatz* ersetzt.

Im internationalen Vergleich liegt Österreich beim Index des *Innovationsgrads der Wirtschaft* nicht in der Spitzengruppe der beobachteten Länder (vgl. Abb. 19). Das relativ schlechte Ergebnis Österreichs wird zum einen stark durch den niedrigen Wert des Indikators *Wissensintensive Dienstleistungsexporte in Prozent der Dienstleistungsexporte* bestimmt. Wie bereits zuvor diskutiert ist dies das Ergebnis der Stärke Öster-

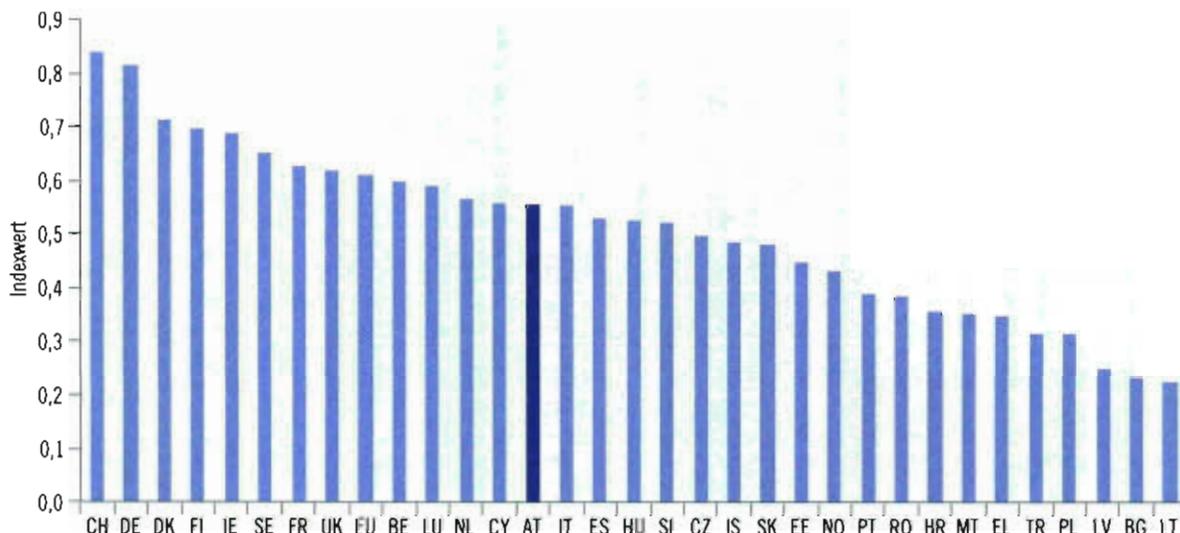
reichs im Tourismus und der verwendeten Definition von wissensintensiven Dienstleistungen, die etwa auch die Schifffahrt beinhaltet. Zum anderen ist das schlechte Abschneiden Österreichs Resultat des verwendeten Patentindicators, dessen Berechnungsweise Nachteile für Länder mit einer starken Präsenz ausländischer multinationaler Firmen in der Forschung mit sich bringt.

Der dritte Indikator zur Messung der Inputseite ist die *Spezialisierung in Schlüsseltechnologien* („Hotspots“), gemessen an den PCT-Patentanmeldungen auf der Ebene von Regionen [NUTS2]. Österreich weist hier Stärken in Energie-, Umwelt- und Transporttechnologien, im Bauwesen und in Produktionstechnologien auf. Die Europäische Kommission verzichtet hier auf ein Ranking.

#### *Performance und Output Österreichs im internationalen Vergleich*

Die wesentlichste Neuerung des Innovation Union Progress Reports im Vergleich zu ähnlichen, von der Europäischen Kommission in der Vergangenheit vorgelegten Untersuchungen ist die stär-

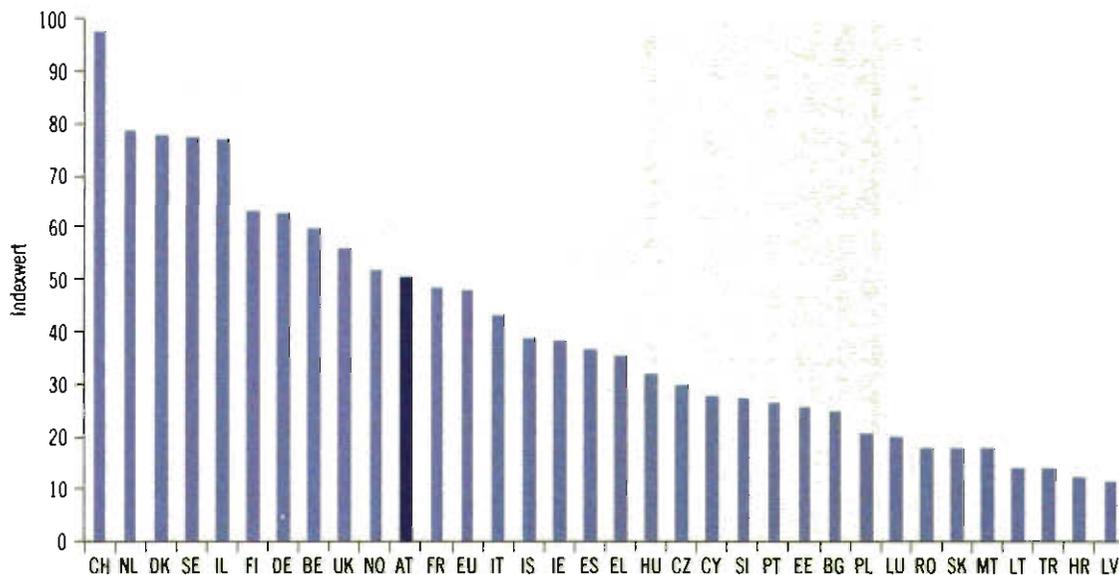
Abb. 19: Indikator Innovationsgrad der Wirtschaft, 2010–2011



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

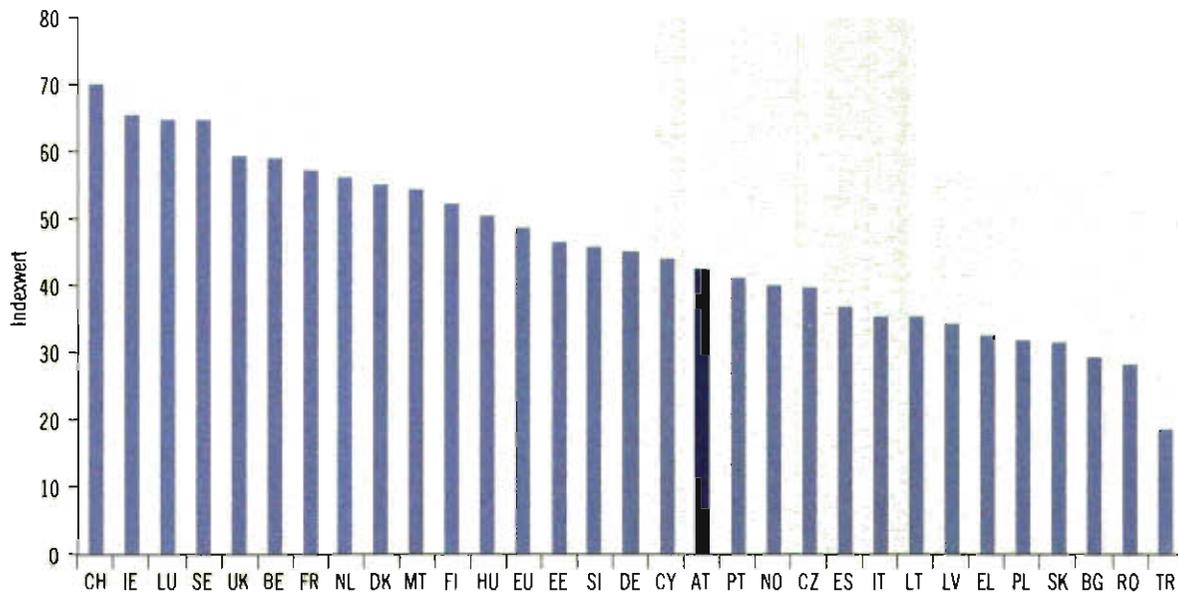
1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 20: Indikator Exzellenz in Wissenschaft und Technologie, 2010



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

Abb. 21: Indikator Wissensintensität der Wirtschaft, 2010



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

kere Berücksichtigung des wissenschaftlichen Outputs. Dafür wird ein zusammengesetzter Indikator – *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* – gebildet (Abb. 20), der aus folgenden Einzelindikatoren besteht:

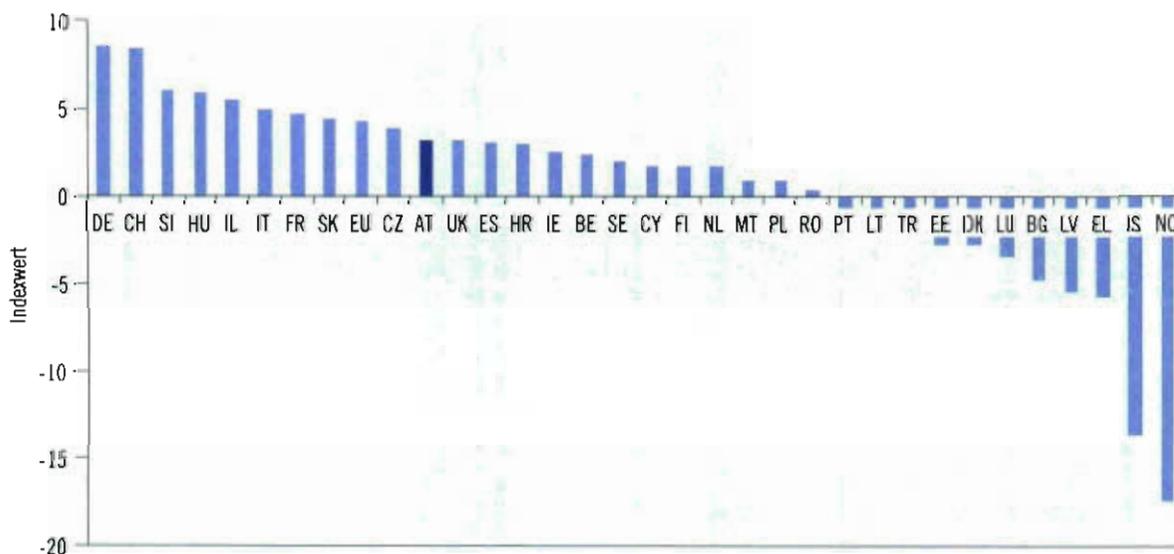
- Anteil vielzitierteter Publikationen (Top 10 %) an den gesamten nationalen Publikationen
- Zahl der weltweiten Top 250-Universitäten und Top 50-Forschungsorganisationen eines Landes dividiert durch seine Einwohnerzahl
- PCT-Patentanmeldungen eines Landes dividiert durch seine Einwohnerzahl
- Zahl der eingeworbenen ERC-Grants dividiert durch die F&E-Ausgaben von Universitäten und des öffentlichen Sektors.

Im Ländervergleich zeigt sich, dass eine Gruppe von Ländern, bestehend aus der Schweiz, den Niederlanden, Dänemark, Schweden und Israel die übrigen Vergleichsländer in diesem Indikator deutlich hinter sich lassen. Drei dieser Länder gehören zur Gruppe der Innovation Leader, also jenen Ländern, die die Rangliste des European Innovation Union Scoreboard anführen.

Österreich positioniert sich beim Indikator *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* zwar besser als im Indikator *Innovationsgrad der Wirtschaft*, liegt aber noch immer hinter den Innovation Leadern und auch anderen kleineren europäischen Volkswirtschaften zurück. Der Abstand zum führenden Land, der Schweiz, ist beträchtlich und beträgt etwa so viel wie der Abstand zum letzten Land der Rangliste (die Werte der einzelnen Länder des Indikators sind zwischen 10 und 100 normiert). Allerdings weist Österreich in der Gruppe der Länder, die über dem EU-Durchschnitt sind, die zweithöchste Wachstumsrate für den Zeitraum 2005–2010 auf, sodass Rangverbesserungen in Zukunft erwartet werden können.

Der Indikator *Wissensintensität der Wirtschaft* ist aus acht Einzelindikatoren zusammengesetzt (Abb. 21), die Forschungsintensität, Wissensintensität der Beschäftigten, sektorale Spezialisierung, internationale Spezialisierung und Internationalisierung messen. Noch deutlicher als beim Indikator *Innovationsgrad der Wirtschaft* liegt Österreich auch hier hinter der

Abb. 22: Indikator Beitrag der Mittel- und Hochtechnologie zur Handelsbilanz, 2011



Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Gruppe der Innovation Leader und unter dem EU-Durchschnitt. Da die Europäische Kommission die verwendeten Indikatoren in ihrer Publikation nicht auflistet, können die Gründe dieser Position nicht analysiert werden.

Der Letzte der drei Indikatoren zur Messung von Performance und Output der europäischen Länder ist der *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* (Abb. 22). Hier werden Importe und Exporte einer Reihe von Hoch- und Mitteltechnologiegütern in eine Beziehung zu den gesamten In- und Exporten eines Landes gebracht. Ein positiver Wert zeigt dabei einen strukturellen Überschuss des Landes bei Hoch- und Mitteltechnologiegütern an. Der Wert für Österreich zeigt einen solchen Überschuss, dieser ist jedoch abermals geringer als der Wert der Gruppe der Innovation Leader und unter dem EU-Durchschnitt, der vermutlich maßgeblich von Deutschland geprägt ist.

### Resümee

Der Innovation Union Progress Report kommt insgesamt zu einer positiven Einschätzung der Leistungsfähigkeit Österreichs in Forschung und Innovation. Angesichts der Zielsetzung Österreichs, zu den Innovation Leadern aufzuschließen, ist sein Abschneiden aber nicht ausreichend. Wie die folgende Tab. 11 zeigt, findet sich Öster-

reich bei keinem der Indikatoren in der Spitzengruppe der fünf besten Länder. Der Abstand zur Spitzengruppe ist beim Indikator *F&E-Quote* mit 12 % am geringsten und beim Indikator *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* mit 70 % am höchsten. Insgesamt fällt auf, dass der Abstand bei den Inputindikatoren geringer ist als bei Outputindikatoren.

Österreich weist allerdings bei allen Indikatoren deutlich höhere Wachstumsraten als die Spitzengruppe und auch der EU-Durchschnitt auf, sodass bei Fortsetzung dieser Entwicklung eine Verringerung des Abstands in Zukunft möglich ist. So wuchsen im Zeitraum 2000–2010 die Werte Österreichs bei den Indikatoren *Exzellenz in Wissenschaft und Technologie* und *Wissensintensität der Wirtschaft* in Österreich schneller als bei jedem Innovation Leader. Ebenso liegt Österreich bei den Wachstumsraten des Indikators *Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz* und des Indikators *F&E-Quote* jeweils vor vier der fünf Innovation Leader-Länder.

Insgesamt scheint die aktuell unbefriedigende Position Österreichs auch der Auswahl der verwendeten Indikatoren geschuldet zu sein. Ein Beispiel ist der Indikator *Exporte wissensintensiver Dienstleistungen*, einer jener Indikatoren, bei denen Österreich weit hinter den Innovation Leadern liegt. Werden die Dienstleistungsexpor-

Tab. 11: Position Österreichs im Innovation Union Progress Report im Vergleich zu den fünf besten Ländern

Rang	Platz 1	Platz 2	Platz 3	Platz 4	Platz 5	Wert AT und Abstand von Platz 5
F&E-Quote	4,4	3,78	3,37	3,11	3,09	2,75
	IL	FI	SE	IS	DK	12 %
Index des Innovationsgrads der Wirtschaft	0,837	0,813	0,713	0,698	0,69	0,556
	CH	DE	DK	FI	IE	24 %
Exzellenz in Wissenschaft und Technologie	97,59	78,86	77,65	77,2	77,13	50,46
	CH	NL	DK	SE	IL	53 %
Wissensintensität der Wirtschaft	70,05	65,43	64,75	64,6	59,24	42,4
	CH	IE	LU	SE	UK	40 %
Beitrag von Mittel- und Hochtechnologien zur Handelsbilanz	8,54	8,44	6,05	5,84	5,42	3,18
	DE	CH	SI	HU	IL	70 %

Quelle: Europäische Kommission (2013c), S. 5. Eigene Darstellung.

te um den Tourismus bereinigt, so ist der Anteil von wissensintensiven Dienstleistungen an den Dienstleistungsexporten in Österreich nur unwesentlich niedriger als in den Innovation-Leader-Ländern. Das Abschneiden Österreichs lässt sich deshalb vor allem mit einem unzulänglich konstruierten Indikator erklären. Realiter sind Dienstleistungen und auch die wissensintensiven Teile davon einer der am schnellsten wachsenden Teile des österreichischen Exports.

Insgesamt zeigt der Bericht, dass Österreich in allen Indikatoren hinter der Gruppe der Innovation Leader und in vier von sechs Indikatoren auch unter dem EU-Durchschnitt liegt. Österreich weist allerdings im betrachteten Zeitraum in allen Indikatoren deutlich höhere Wachstumsraten als die Spitzengruppe und auch der EU-Durchschnitt auf, sodass eine Verringerung des Abstands in Zukunft möglich ist, wenn diese positiven Trends aufrecht erhalten werden können. Insgesamt scheint die schlechte Position Österreichs aber vor allem das Resultat der Auswahl der verwendeten Indikatoren zu sein.

#### 1.4 Umsetzung und Perspektiven der FTI-Strategie

Mit der 2011 verabschiedeten FTI-Strategie des Bundes „Der Weg zum Innovation Leader“ ist es gelungen, längerfristige Perspektiven für Österreich vorzulegen, die national und international hohe Akzeptanz gefunden haben und deren Umsetzung weiterhin konsequent vorangetrieben wird. Aufbauend auf einem breiten, systemischen Ansatz zielt die Strategie darauf ab, in die Gruppe der Innovation Leader vorzustoßen.

Trotz beachtlicher Reformen und Investitionsanstrengungen sieht sich Österreich mit wachsenden Herausforderungen im Innovationswettbewerb konfrontiert. Vor allem die unmittelbaren Mitbewerber haben ihre Anstrengungen deutlich erhöht. Österreich positioniert sich vor diesem Hintergrund weiterhin im oberen Mittelfeld der EU-Länder, der Abstand zur Spitzengruppe bleibt indes hoch. Deshalb hält die österreichische Bundesregierung auch in ihrem Arbeitspro-

gramm für die XXV. Legislaturperiode an der FTI-Strategie fest, um bis 2020 den Sprung in die Spitzenliga der innovativsten Länder Europas zu schaffen. Die Forschungsstrategie und ihre Schwerpunkte bilden daher weiterhin den langfristigen Orientierungsrahmen, um den beeindruckenden Aufholprozess der letzten 20 Jahre fortzusetzen und Österreich in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu führen.

Zur Konkretisierung und Koordination der Umsetzung der Strategie wurde auf hoher Verwaltungsebene unter dem Vorsitz des Bundeskanzleramtes gemeinsam mit den relevanten Bundesministerien die Task Force FTI eingerichtet. Auf diese Weise konnte die Zusammenarbeit der FTI-Ressorts im Zuge verschiedener Maßnahmen und Initiativen weiter gestärkt werden, unterstützt durch die Implementierung der wirkungsorientierten Folgenabschätzung sowie der wirkungsorientierten Budgetplanung.

In spezifischen Maßnahmenbereichen der FTI-Strategie wurden zudem Arbeitsgruppen eingesetzt, die gezielt bei zentralen Problemfeldern ansetzen, um Stärken und Schwächen im Strukturwandel zu identifizieren und konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die bisherigen Ergebnisse und aktuellen Schwerpunkte der Arbeitsgruppen der Task Force FTI gegeben.

- Die **AG 1 „Humanpotenziale“** beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit dem Thema Bildung als Innovationskraft. Im Fokus steht die Weiterführung und der Ausbau von gezielten Maßnahmen im Bereich junger Talente und NachwuchsforscherInnen, da diese die Qualität der Forschung bestimmen, neues Wissen schaffen und die Voraussetzung dafür sind, um neues Wissen und neue Technologien, die anderswo entstanden sind, zu verstehen, zu adaptieren und zur Anwendung zu bringen. Besonders der Bereich „MINT“ (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) soll als (Bildungssystem-)übergreifendes, gemeinsames Schwerpunktthema gesehen werden. Hierfür werden bestehende Aktivitäten der

## 1 Aktuelle Entwicklungen

verschiedenen Ressorts stärker vernetzt. Vorgesehen sind zudem die Entwicklung eines induktiv aufgesetzten naturwissenschaftlichen Unterrichts mit dem Ziel einer Verbesserung der MINT-Kompetenzen aller SchulabsolventInnen, der systematisierten Reduktion von frühen Schulabbrüchen sowie dem Ausbau und der Anpassung der Forschungskompetenzen für die Wirtschaft mittels Höherqualifizierung bereits vorhandenen Forschungs- und Innovationspersonals.

- Die AG 2 „Klimawandel und Ressourcenknappheit“ widmet sich Themenfeldern wie „CO<sub>2</sub> neutrale Zukunft“, wobei bezugnehmend auf die Initiative „Perspektive 2050“ Schwerpunkte in den Bereichen urbane Entwicklung, nachhaltige Rohstoffsicherung und gesellschaftliche Transformation gesetzt werden. Ziel ist die Realisierung einer „Doppeldividende“: Zum einen soll der Fokus auf „grüne Technologien“ dazu beitragen, die Klimaziele besser zu erreichen, zum anderen sind positive Effekte auf die Gesellschaft und das Gemeinwesen zu erwarten. Durch den Einsatz moderner IT lassen sich Effizienzgewinne bei hoher Serviceorientierung realisieren. Beispielgebend kann das Climate Change Center Austria (CCCA) und die Verankerung entsprechender Ziele in den Leistungsvereinbarungen genannt werden.
- Die AG 3 „Lebensqualität und demographischer Wandel“ adressiert die Entwicklungen im Gesundheitssektor, das wachsende Bewusstsein für eine eigenverantwortliche Gesundheitsvorsorge sowie die Konsequenzen für die öffentliche Hand. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die AG mit der Ausarbeitung und Umsetzung von Förderschwerpunkten, wie z.B. Testregionen Smart Homes, Mobilität und individualisierte Medizin unter Berücksichtigung der Aspekte Urbanisierung, Migration und Integration sowie Arbeits- und Beschäftigungssysteme. Bereits bestehende Strukturen und Maßnahmen im Rahmen der Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten sowie der ÖAW, von der FFG abgewickelte

Programme und Förderungen des FWF unterstützen die Umsetzung dieser Forschungsschwerpunkte. Das gemeinsame Ziel ist, die Effizienz und Sichtbarkeit Österreichs in diesem Bereich auf internationaler Ebene zu erhöhen.

- Die AG 4 „Forschungsinfrastruktur“ widmet sich der Koordinierung bei Infrastrukturplanungen, der Vernetzung bestehender Infrastrukturen und dem Ausbau der Kooperation bei gemeinsamer Infrastrukturnutzung. Die Forschungsinfrastrukturdatenbank des BMW-FW bietet hierfür einen Überblick über die öffentlich finanzierte Forschungsinfrastruktur, die auch in europäische Datenbanken eingespeist wird (MERIL). Um im Bereich der Forschungsinfrastruktur auf europäischer Ebene nicht den Anschluss zu verlieren, sind weitere Investitionen notwendig. Der von einer interministeriellen Arbeitsgruppe vorgeschlagene Aktionsplan sieht eine Gliederung bestehender und zukünftiger Aufwendungen im Bereich Forschungsinfrastrukturen in „internationale Beteiligungen, nationale (große) Grundlagenforschungsinfrastrukturen sowie anwendungsorientierte Forschungseinrichtungen“ vor. Der Aktionsplan soll unter Fortsetzung und Erweiterung bisher bewährter Instrumente umgesetzt werden. Gleichzeitig werden Kooperationen und die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen ausgebaut.
- Die AG 5 „Wissenstransfer und Gründungen“ erarbeitet Maßnahmen zur Forcierung der Gründungsdynamik forschungs-, technologie- und innovationsorientierter Unternehmen in Österreich. Auf Basis einer fundierten einheitlichen und international vergleichbaren Definition und Datenbasis soll bis 2020 eine dreiprozentige Steigerung der Unternehmensgründungen erreicht werden. Unterstützen soll dieses Vorhaben die Implementierung eines geeigneten rechtlichen Rahmens zur Eigenkapitalstärkung von Unternehmen, Maßnahmen zur Unterstützung über die Gründungsphase von Unternehmen hinaus sowie die Prüfung von steuerlichen Modellen. Im Jahr 2014 wur-

den vier Wissenstransferzentren (drei regionale, ein thematisches) zur Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zur optimierten Verwertung von wissenschaftlichen Ergebnissen inkl. einer Patent- und Prototypenförderung an Universitäten geschaffen. In weiterer Folge ist von den zuständigen Ressorts die Erarbeitung einer nationalen IPR-Strategie geplant.

- Die AG 6 „Unternehmensforschung“ beschäftigt sich mit der Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Einen Schwerpunkt stellt die effiziente und effektive Gestaltung der indirekten Forschungsförderung dar. Dazu beitragen soll eine für 2014 geplante Evaluierung der „Forschungsprämie neu“. Weiters wird der Informationsaustausch zwischen den Ressorts zur Funktion der zukünftigen Universitätsfinanzierung für F&E im Unternehmenssektor intensiviert.
- Die AG 7a „Internationalisierung und FTI-Außenpolitik“ sowie AG 7b „Aktionsplan Österreich und der Europäische Wissenschaftsraum 2020“ arbeiten in Kooperation mit renommierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen an der Formulierung von Strategien zu einer verbesserten internationalen Positionierung Österreichs. Im Juli 2013 wurden von beiden Arbeitsgruppen Endberichte mit umfassenden Zielkatalogen und Maßnahmenvorschlägen vorgelegt und auf der Website der Task Force<sup>28</sup> publiziert.
- Die AG 8 „Internationale Rankings“ widmet sich der Analyse und Diskussion internationaler FTI-Rankings sowie der Erfassung und Weiterentwicklung einzelner FTI-Indikatoren, Innovationsindikatorensets sowie dahinterstehender Methoden und Bewertungsmethoden.

So wurde beispielsweise, unter Einbeziehung einschlägiger ExpertInnen, eine gemeinsame Stellungnahme zum neuen EU-Innovationsindikator verabschiedet.

Die Arbeitsgruppen befinden sich im regelmäßigen Austausch mit bzw. bilden zentrale Bestandteile der Task Force FTI. Eine enge Verbindung besteht auch mit dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung. Mit 01.03.2014 wurden die Ressorts Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend und Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unter einem Dach, dem Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW), zusammengeführt. Damit wird auch der seit längerem (u.a. von EU und OECD) geforderten Zusammenführung von FTI-Kompetenzen in Österreich Rechnung getragen. Nach Vorbild des EU-Forschungsrahmenprogramms „Horizon 2020“ können BMVIT und BMWFW nun die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung am Markt abbilden.

Nachfolgend werden die jüngsten Entwicklungen bei FTI-relevanten Maßnahmen sowie die Umsetzung neuer Projekte und Programme überblicksmäßig dargestellt.

#### *Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB)*

Mit dem Ziel, das öffentliche Beschaffungssystem innovationsfördernder zu gestalten, wurde im September 2012 das IÖB-Leitkonzept durch die Bundesregierung beschlossen und seitdem umgesetzt. So wurde im Juli 2013 das Bundesvergabegesetz (BVergG) novelliert und Innovation als sekundäres Beschaffungskriterium aufgenommen. Ende 2013 wurde in der Bundesbeschaffungsgesellschaft (BBG) eine IÖB-Servicestelle<sup>29</sup>

28 Beyond Europe. Die Internationalisierung Österreichs in Forschung, Technologie und Innovation über Europa hinaus. Empfehlungen der AG 7a an die FTI-Task-Force der Bundesregierung (Juli 2013) und (Von der Bundesregierung zu beschließender) Österreichischer EU-Aktionsplan: Österreichs FTI-Akteure stärken – Europa aktiv nutzen – zur Gruppe der Innovation Leader aufsteigen Fassung der Arbeitsgruppe 7b (Europa) (Juli 2013). Download unter: <http://www.bundeskanzleramt.at/site/6485/default.aspx>.

29 Download unter: [www.bbg.gv.at/ioeb](http://www.bbg.gv.at/ioeb).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

---

eingerrichtet. Diese ist Anlaufstelle für IÖB-Fragen, initiiert und begleitet IÖB-Pilotprojekte, arbeitet mit sogenannten IÖB-Kompetenzstellen (z.B. AustriaTech, Energieagentur, aws und FFG) zusammen und bietet Ausbildungs- und Trainingsmodule an. Außerdem organisiert sie Innovationsplattformen mit der Wirtschaft, wo Beschaffer und Anbieter sowie Beschaffer untereinander ihre Erfahrungen austauschen können. Im Jahr 2013 lag dabei der Schwerpunkt auf LED-Beleuchtung, im Zuge dessen eine Plattform zu innovativer Innenbeleuchtung und eine zu innovativer Außenbeleuchtung eingerichtet und Treffen organisiert wurden, welche als neuartiges Veranstaltungsformat auf großes Interesse gestoßen sind.

### *Produktion der Zukunft*

Produktion trägt zu einem hohen Ausmaß zur Stabilität der österreichischen Volkswirtschaft bei. Vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen (Globalisierung, demografische Entwicklungen, alternde Gesellschaft und Arbeitsmarkt, zunehmende Ressourcenverknappung, notwendige Energieeffizienz und höchste Umweltstandards) wurde vom BMVIT gemeinsam mit ExpertInnen aus Forschung und Industrie eine Strategie für die Rahmeninitiative „Produktion der Zukunft“ erarbeitet. Themen und Fragestellungen der Produktionsforschung werden verstärkt und gezielt in Österreich aufgegriffen und strategisch an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft gefördert. Das Fördervolumen konnte von anfangs 50 Mio. € im Jahr 2011 auf 95 Mio. € im Jahr 2012 gesteigert und im Jahr 2013 auf diesem hohen Niveau gehalten werden. Die Nachfrage, insbesondere der Unternehmen, ist weiterhin hoch: So steigerte sich die Anzahl der Beteiligungen in Anträgen zu kooperativen Projekten von 2012 auf 2013 um 24 %. Dies zeigt das große Interesse der Industrie an Förderungen für innovative Produkte, Prozesse, Technologien und Geschäftsmodelle zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit.

### *Fronrunner-Programm*

Im Jahr 2013 wurde das neue Fronrunner-Programm gestartet. „Fronrunner“ sind eine relativ kleine Gruppe von Unternehmen, die hinsichtlich Technologie, Produktinnovation und Marktpräsenz weit fortgeschritten sind, die aber auch vor dem Problem überdurchschnittlicher F&E-Investitionen und hoher Risiken auf hochkompetitiven Märkten stehen. Solche Unternehmen sind als dominante Nischenplayer entscheidend für die internationale Positionierung Österreichs als Innovationsstandort, insbesondere für die strategischen Bemühungen Österreichs, in wichtigen Technologiebereichen die Rolle eines „Innovation Leader“ zu erreichen. Das BMVIT stellt hierfür 20 Mio. € an Forschungs- und Investitionsförderung bereit.

### *Stiftungsprofessuren des BMVIT*

Ziel dieser Stiftungsprofessuren ist der nachhaltige Aufbau von Forschungskompetenz und Lehrangebot in Forschungsthemen, die für den Innovationsstandort Österreich von besonderer Bedeutung sind. Im Fokus des vom BMVIT geförderten Instruments stehen jene thematischen FTI-Schwerpunktsetzungen, bei denen sich zeigt, dass es zwar beachtliche akademische Kompetenzen gibt, aber doch einige Lücken bestehen. Solche Lücken können mit Stiftungsprofessuren dort geschlossen werden, wo es starken Industriebedarf gibt und ein entsprechendes, breites wissenschaftliches Umfeld im universitären Bereich bereits vorhanden ist. Im Jahr 2014 startete die Ausschreibung von zwei Stiftungsprofessuren im Themenfeld Produktion bzw. Materialwissenschaften, die vom BMVIT mit jeweils maximal 2 Mio. € gefördert werden. Kofinanzierung durch die Industrie ist verpflichtend vorgesehen. Ferner sollen die ausgeschriebenen Stiftungsprofessuren eine Vorbildwirkung haben und weitere private Stiftungen anregen. So konnte bereits zeitgleich eine Stiftungsprofessur der Marshallplan-Jubiläumstiftung in der Höhe von max. 1 Mio. € ausgeschrieben werden.

### *Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung (WTZ-IPR)*

Das neue Programm des BMWFV „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“ soll die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft stärken und Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung und Wirtschaft noch näher zusammen bringen. Mit der Schaffung von drei regionalen Wissenstransferzentren (Ost, Süd und West) sowie einem thematischen Wissenstransferzentrum im Life Sciences-Bereich sollen attraktive Anreize für Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen gesetzt werden, um den Wissenstransfer von der Wissenschaft in Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu intensivieren.

Verstärkte Kooperation und Koordination sowie eine abgestimmte Profil- und Schwerpunktsetzung in den virtuellen Wissenstransferzentren sollen optimale Voraussetzungen für eine effiziente und erfolgreiche Verwertung von Forschungsergebnissen schaffen sowie einschlägige Netzwerke weiter ausbauen, wobei insbesondere mit der bewusst regionsspezifischen Ausrichtung der Zentren der regionale Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort verstärkt profitieren und die Zusammenarbeit intensiviert werden soll.

Ein spezieller Förderschwerpunkt von Kooperationsprojekten wurde im Bereich Geistes- Sozial- und Kulturwissenschaften gesetzt, um den systematischen Wissenstransfer im Bereich der GSK an den beteiligten Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Bundesmuseen zu stärken. Zusätzlich werden im Rahmen des Programms aus der Grundlagenforschung entstandene Patente und Prototypen, entsprechend den Vorgaben der Sonderrichtlinie des Programms, gefördert. Die Ausschreibung des Programms „Wissenstransferzentren und

IPR Verwertung“ endete am 31. Jänner 2014. Die ersten Projekte der regionalen Wissenstransferzentren starten nach Bewertung einer internationalen Jury voraussichtlich im Mai und Juni 2014. Mit der Ausrichtung des Programms wurde die aws-Austria Wirtschaftsservice GmbH beauftragt.

### *European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)*

ESFRI unterstützt und fördert die Umsetzung von pan-europäischen Forschungsinfrastrukturen. Dazu gehören eine Reihe von Aktivitäten des Forums, wie etwa die Evaluierung bestehender ESFRI-Projekte sowie eine Priorisierung von Infrastrukturprojekten der ESFRI-Roadmap. Diese Roadmap ist ein Prozess zur Identifizierung von für Europa wichtigen Forschungsinfrastrukturen und entwickelt sich laufend weiter. In der aktuellen Liste wurden bis dato 48 ESFRI-Projekte identifiziert. Erklärtes Ziel ist die Umsetzung von 60 % dieser Projekte bis 2015/2016. Derzeit werden elf als erfolgreich umgesetzt bewertet. Um die Umsetzung voranzutreiben, stellt die Europäische Kommission im Rahmen der ersten Ausschreibung des Forschungsprogrammes HORIZON 2020 im Bereich Forschungsinfrastrukturen ein Budget von 90 Mio. € bereit. ESFRI hat die Aufgabe, eine Liste jener ESFRI-Projekte zu erarbeiten, die diese einmalige EU-Förderung erhalten sollen.

Österreich beteiligt sich derzeit an insgesamt zehn ESFRI Infrastrukturen.<sup>30</sup> Neben dem in Graz angesiedelten BBMRI werden folgenden ESFRI-Infrastrukturen mitfinanziert: E-ELT (Astronomie), ESRF, ILL Upgrade (Material- und Strukturwissenschaft) und PRACE (e-Infrastruktur) sowie fünf Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (siehe dazu der folgende Abschnitt).

30 Detailinformationen zu den österreichischen ESFRI Beteiligungen siehe Anhang I.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

### *ESFRI-Roadmap – GSK-Forschungsinfrastrukturen*

Österreich ist an allen fünf GSK-Forschungsinfrastrukturen, den sozialwissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen SHARE, ESS und CESSDA sowie den beiden geisteswissenschaftlichen Infrastrukturen CLARIN und DARIAH (die in Österreich unter dem Dach des Zentrums für Digitale Geisteswissenschaften zusammengeführt werden) beteiligt.

SHARE ist eine internationale und interdisziplinäre Langzeit-Panelstudie mit dem Ziel, Lebensqualität, Gesundheit, Erwerbsbiographie und Pensionen der Bevölkerung im Alter von über 50 Jahren zu untersuchen und fundierte Strategien zur Erhaltung und Verbesserung des hohen Standards im Gesundheits-, Sozial- und Pensionssystem zu entwickeln. Der ESS (European Social Survey) ist eine repräsentative Bevölkerungsumfrage in mehr als 25 europäischen Ländern mit dem Ziel, eine europäisch vergleichbare, kontinuierliche Datenbasis zu Einstellungen, Verhalten und Lebensverhältnissen der europäischen Bevölkerung zur Verfügung zu stellen. CESSDA ist das Netzwerk europäischer sozialwissenschaftlicher Datenarchive, in denen die jeweiligen nationalen Datenbestände aus der sozialwissenschaftlichen Umfrageforschung dokumentiert und archiviert werden und das am Aufbau eines gemeinsamen virtuellen europäischen Datenarchivs arbeitet. CLARIN hat den einfachen und dauerhaft garantierten Zugang zu digitalen Sprachtechnologien und ressourcen zum Ziel, wie digitale Sammlungen von Texten oder gesprochener Sprache, Wörterbüchern, Glossaren, Enzyklopädien und Werkzeugen, die solche Daten erzeugen und verarbeiten. DARIAH arbeitet an der Entwicklung digitaler Forschungsmethoden, d.h. sowohl generisch angelegte Basisdienste als auch virtuelle Forschungsumgebun-

gen, in den unterschiedlichen geisteswissenschaftlichen Disziplinen, wie etwa Geschichte, Archäologie, Philosophie, Theologie, Linguistik, Literatur-, Kunst-, Musik-, Theater-, Film- und Medienwissenschaften.

Für SHARE werden von BMWFV und BMASK gemeinsam in den nächsten drei Jahren in etwa 1,8 Mio. € aufgewendet, für den ESS sind gemeinsam pro Jahr in etwa 200.000 € geplant. Für CLARIN und DARIAH wendet das BMWFV insgesamt etwa 1,6 Mio. € in den nächsten drei Jahren auf, für CESSDA sind seitens des Ressorts pro Jahr etwa 600.000 € geplant.

### *Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI)*

Österreich ist Sitz der europäischen Biobanken-Forschungsinfrastruktur, die zum Ziel hat, existierende und neu zu schaffende Biobanken in Europa zu vernetzen und somit den Zugang zu biologischen Proben für die Forschung zu verbessern. Biologische Proben (Blut, Gewebe, DNA etc.) und die dazugehörigen medizinischen Daten sind eine essentielle Grundlage für die medizinische und pharmazeutische Forschung, um neue Präventionsansätze bzw. Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zu entwickeln. Im Jahr 2013 ist es per Beschluss der Europäischen Kommission gelungen, das BBMRI-European Research Infrastructure Consortium (ERIC) gemäß der EU-Verordnung No. 723/2009 mit Sitz in Graz zu etablieren. Das BBMRI-ERIC hat 2014 seinen Betrieb aufgenommen. Es verfügt derzeit über 12 Mitgliedsländer<sup>31</sup> und fünf Beobachter.<sup>32</sup> Hinzu kommt, dass das Koordinationssekretariat des nationalen Biobankennetzwerks, das ebenfalls Anfang 2014 seine Arbeit aufgenommen hat, in unmittelbarer Nähe zum BBMRI-ERIC in Graz angesiedelt ist, wodurch sich optimale Koopera-

31 Es sind dies: Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Deutschland, Estland, Finland, Frankreich, Griechenland, Italien, Malta, die Niederlande und Schweden.

32 Es sind dies: Schweiz, Norwegen, Polen, Türkei sowie die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), eine Einrichtung der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

tionsmöglichkeiten und eine starke internationale Positionierung für die heimischen Forschungslandschaft erwarten lassen.

#### *Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften an der ÖAW*

Digitale Methoden und Technologien haben die Forschung im Bereich der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften und des kulturellen Erbes nachhaltig verändert und bereichert. Dieser Tatsache wird mit dem Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften Rechnung getragen. Im Rahmen des Zentrums für Digitale Geisteswissenschaften (ZDG) arbeiten unterschiedliche Institutionen – u.a. die Österreichische Akademie der Wissenschaften, die Universität Wien und die Universität Graz – zusammen. Über das ZDG sind in Österreich die beiden Forschungsinfrastrukturen CLARIN und DARIAH eng miteinander verknüpft. Das ZDG umfasst drei Komponenten mit folgenden Zielen: (i) die Fortführung der bisherigen Projekte zum Auf- und Ausbau der geisteswissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen in Österreich und ihrer Einbettung in die entsprechenden europäischen Projekte bzw. Langzeitinitiativen CLARIN und DARIAH sowie den Aufbau einer Forschungs- und Serviceplattform für das kollaborative Arbeiten der jeweiligen Österreich-Konsortien DARIAH-AT und CLARIN-AT. (ii) Eine Initiative zur wissenschaftlichen Digitalisierung im Kontext der Digitalen Geisteswissenschaften in Österreich, in deren Rahmen Sub-Projekte durchgeführt werden, in denen die wissenschaftliche Digitalisierung von Materialien aller Art einen integralen Bestandteil der Forschungstätigkeit darstellen und bei denen die langfristige Verfügbarkeit der Digitalisierungsergebnisse und der dazu erstellten Forschungsdaten (Metadaten, Annotationen, Benutzungshinweise etc.) in dynamischer und innovativer Form gewährleistet werden soll. (iii)

Eine Initiative zur Ausbildung von Jungforschenden im Bereich der Digitalen Geisteswissenschaften, die bestehende Lehr- und Schulungsangebote in Österreich in einem systematischen Curriculum bündeln und ausbauen und dieses in internationale Kontexte einbetten soll. Das BM-WFW wird dafür in den nächsten drei Jahren 1,6 Mio. € aufwenden.

#### *Internationale Kommunikationskampagne „Forschungsplatz Österreich“*

Im Jahr 2013 wurde die dritte Phase der internationalen Kommunikationskampagne „Forschungsplatz Österreich“ abgeschlossen, die zum Ziel hat, das Image Österreichs als attraktiven Standort für internationale FTI-Betriebsansiedlungen zu stärken. Die im Anschluss durchgeführte Evaluierung der Kampagne brachte sehr positive Ergebnisse, weshalb diese auch im Jahr 2014 fortgeführt wird. Seit 2008 wurden 57 F&E-relevante Betriebsansiedlungen mit einem Investitionsvolumen von 109 Mio. € realisiert.

### **1.5 Horizon 2020 und die Herausforderungen für die österreichische FTI-Politik**

Die Stabilisierung des Finanz- und Wirtschaftssystems bei gleichzeitiger Schaffung von Maßnahmen zur Sicherung der wirtschaftlichen Zukunftschancen sind die großen Herausforderungen der Europäischen Union. Um den hohen Lebensstandard aufrechtzuerhalten und gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, werden intelligente Investitionen, insbesondere in Forschung und Innovation, als notwendig erachtet.<sup>33</sup> Horizon 2020 wird als europäisches Hauptinstrument zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraums (EFR) gesehen und soll eine unionsweite wissens- und innovationsgestützte Wirtschaft verwirklichen sowie die Durchführung der Strategie Europa 2020 unterstützen.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig.

<sup>34</sup> Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig.

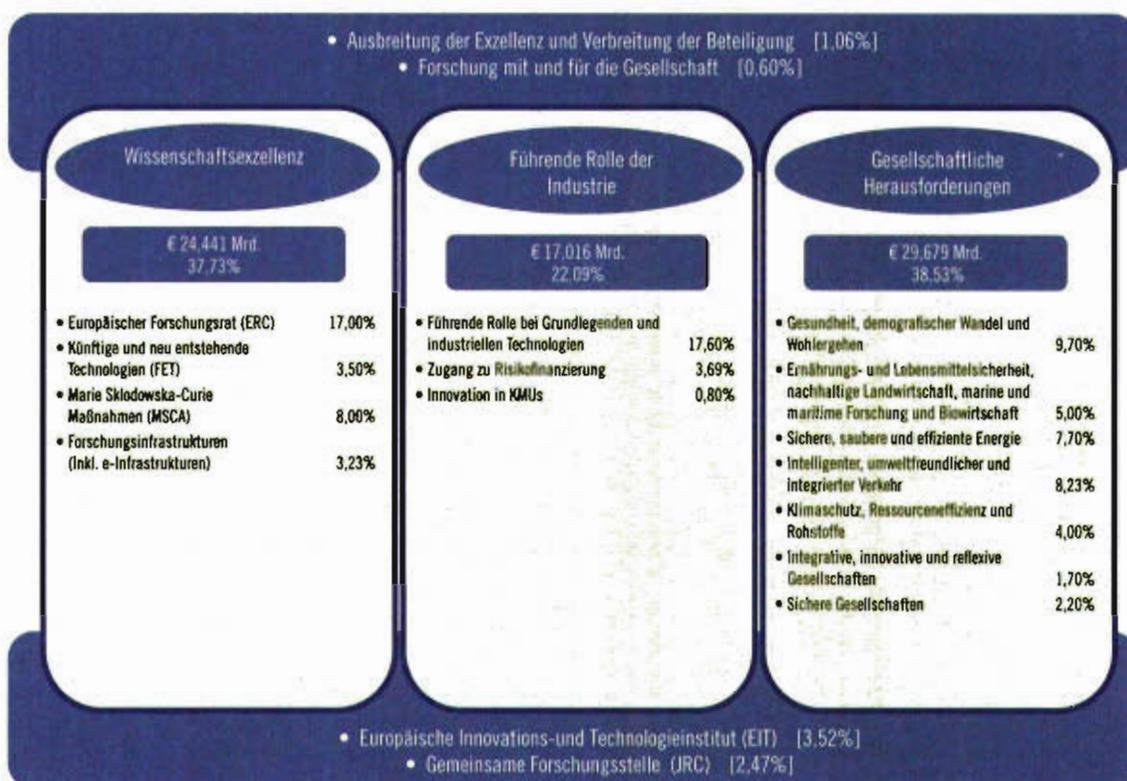
## 1 Aktuelle Entwicklungen

Eine breite öffentliche Konsultation im Jahr 2011, in der Stellungnahmen vom Europäischen Rat, den Mitgliedsstaaten und interessierten Stakeholdern aus Industrie, Hochschulen und Zivilgesellschaft berücksichtigt wurden, war der Ausgangspunkt für die Entwicklung einer gemeinsamen Strategie für die EU-Finanzierung von Forschung und Innovation.<sup>35</sup> Österreich trug zu diesem Prozess durch das „Österreichische Reflexionspapier für die Nachfolge zum 7. Rahmenprogramm“ bei.<sup>36</sup> In Horizon 2020 werden erstmals alle **bestehenden** Fördermaßnahmen der Union für Forschung und Innovation (7. Forschungsrahmenprogramm), alle innovationsrelevanten Tätigkeiten des Rahmenprogramms für die Wettbe-

werbsfähigkeit und Innovation (Competitiveness and Innovation Programme, CIP) und des Europäischen Innovations- und Technologieinstituts (EIT) gebündelt.<sup>37</sup>

Horizon 2020 startete am 1. Jänner 2014 und läuft bis 31.12.2020.<sup>38</sup> Das für die Laufzeit vorgesehene Budget beträgt rund 70,2 Mrd. € (EU und EURATOM) in konstanten Preisen auf dem Niveau des Jahres 2011. Wenn man die jährliche Inflationsrate bis 2020 berücksichtigt, entspricht dies fast 80 Mrd. €.<sup>39</sup> Die Struktur von Horizon 2020 (Abb. 23) basiert auf drei Säulen: i) der Wissenschaftsexzellenz, ii) der führende Rolle der Industrie und iii) den gesellschaftliche Herausforderungen.

Abb. 23: Horizon 2020 Struktur, Ziele und Budget



Quelle: Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Europäische Kommission: Factsheet: Horizon 2020 budget / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) / Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig.

35 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig / Europäische Kommission: History of Horizon 2020.

36 BMWF, European Knowledge Framework, Österreichisches Reflexionspapier für die Nachfolge zum 7. Rahmenprogramm, 2010.

37 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig.

38 European Union, 2013a.

39 Ebenda.

Ad i): Hintergrund des Schwerpunktes „*Wissenschaftsexzellenz*“ ist das Ziel, Europa durch die Förderung von Spitzenforschung zu einem attraktiven Standort für herausragende ForscherInnen aus aller Welt zu machen, um so die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit Europas zu sichern.<sup>40</sup> Talentierte ForscherInnen sollen gefördert, ausgebildet und erhalten werden sowie Zugang zu bestens ausgebauten Forschungsinfrastrukturen erhalten.<sup>41</sup> Internationale Kooperation ist ein wichtiges Anliegen in allen Bereichen von Horizon 2020, wobei gemeinsame Interessen und beiderseitiger Nutzen im Vordergrund stehen sollen.<sup>42</sup>

Ad ii): Ziel des Schwerpunktes „*die führende Rolle der Industrie*“ ist die Beschleunigung der technologischen Entwicklungen und Innovationen in Europa. Neben Schlüsseltechnologien sollen insbesondere innovative KMU bei ihrer Expansion zu weltweit führenden Unternehmen unterstützt werden.<sup>43</sup>

- Die Beteiligung von KMU ist ein zentrales Anliegen im gesamten Programm. Ein neuer integrierter Ansatz für KMU soll die KMU-Beteiligung erhöhen. Neben horizontalen Maßnahmen (Vereinfachungen, attraktiven Förderhöhen) wurden auch KMU-spezifische Maßnahmen eingeführt. Forschungsintensiven KMU ist die Maßnahme „Innovation in KMU“ im Arbeitsprogramm gewidmet. Zudem wurde ein neues KMU-Instrument eingeführt und auch der Zugang zur Risikofinanzierung hat einen starken KMU-Fokus.

- Um die Teilnahme der Wirtschaft zu erhöhen, wurden u.a. finanzielle Mittel als Risikofinanzierung ausgewiesen und Bestimmungen zur weiteren Unterstützung von Public-Private-Partnerships eingeführt.<sup>44</sup>
- Die Unterstützung strategischer Investitionen in Schlüsseltechnologien (in Horizon 2020 sind das IKT, Nanotechnologie, innovative Werkstoffe, Biotechnologie, fortgeschrittene Fertigung und Verarbeitung sowie Raumfahrt) wird ebenso als Basis für Investitionen in bestehende und entstehende Sektoren gesehen.<sup>45</sup>
- Eine starke Betonung erfährt die enge Verbindung von Forschung und Innovation in Horizon 2020. Erstmals gilt ein einziges Regelsystem für die gesamte Innovationskette und es werden alle Phasen des Innovationsprozesses lückenlos von der Idee bis zur Marktreife gefördert.<sup>46</sup>
- Horizon 2020 liegt zudem auch ein weitgefassetes Innovationsverständnis zu Grunde, das Innovationen nicht nur mit der Einführung neuer Produkte und Prozesse gleichsetzt, sondern auch systemische, soziale und Dienstleistungsinnovationen umfasst.<sup>47</sup>

Ad iii): Durch eine kritische Masse von Forschungs- und Innovationsanstrengungen soll durch Horizon 2020 gesellschaftlichen Herausforderungen<sup>48</sup> begegnet werden. Forschung und Innovation für die Anliegen der BürgerInnen und der Gesellschaft ist der Hintergrund dieses Schwerpunktes. Dazu wird insbesondere auch die Entwicklung bahnbrechender Lösungen

40 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig, European Union, 2013a.

41 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.

42 Europäische Kommission: Factsheet: International Participation in Horizon 2020.

43 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig, European Union, 2013a.

44 Europäische Kommission: Factsheet on Industrial participation.

45 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.

46 Europäische Kommission: Factsheet: Rules under Horizon 2020.

47 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig, S.10.

48 Die in Horizon 2020 benannten gesellschaftlichen Herausforderungen sind: i) Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen, ii) Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, marine und maritime Forschung sowie die Biowirtschaft, iii) sichere, saubere und effiziente Energie, iv) intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr, v) Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe sowie vi) integrative, innovative und sichere Gesellschaften.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

durch interdisziplinäre Zusammenarbeit unter Einschluss von Geistes- und Sozialwissenschaften gefördert.<sup>49</sup>

Als Querschnittsthemen liegen die „Verbreitung der Exzellenz und die Ausweitung der Beteiligung“ sowie die „Forschung mit und für die Gesellschaft“ über den drei Schwerpunkten. Ebenfalls als Querschnittsbereich wurde in der Programmstruktur vorgesehen, dass direkte Maßnahmen der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC, außerhalb des Nuklearbereichs) die Erreichung dieser Ziele wissenschaftlich-technologisch unterstützen. Das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT) soll das sogenannte Wissensdreieck von Forschung, Innovation und Bildung integrieren.<sup>50</sup> Neben der Gleichstellung zwischen den Geschlechtern ist Nachhaltigkeit ein wichtiges Querschnittsziel von Horizon 2020: So sollen mindestens 60 % der gesamten Budgetmittel von Horizon 2020 einen Bezug zu nachhaltiger Entwicklung haben.<sup>51</sup>

Als wesentliche Neuerung strebt Horizon 2020 eine große Vereinfachung durch die Schaffung eines einzigen Regelwerks an. Dadurch sollen der Programmaufbau, die Regelungen und Verfahren sowie die Kontrollmechanismen vereinfacht und damit der bürokratische Aufwand sowohl bei der Antragsstellung als auch bei der Projektabwicklung deutlich reduziert werden.<sup>52</sup> Die Fördermodalitäten wurden dahingehend vereinheitlicht, dass in Horizon 2020 eine Förderquote<sup>53</sup> für alle Aktivitäten innerhalb eines Pro-

jektes angewandt wird.<sup>54</sup> Die Förderquote beträgt für Forschungsvorhaben maximal 100 % der erstattungsfähigen Projektkosten und für Innovationsvorhaben maximal 70 % (für gemeinnützige Organisationen 100 %). Bei indirekten Kosten wird eine einheitliche Pauschale von 25 % der direkten erstattungsfähigen Kosten angewandt.<sup>55</sup> Die jährliche Bereitstellung des Budgets für Horizon 2020 wird durch das Europäische Parlament und den Rat innerhalb der Grenzen des mehrjährigen Finanzrahmens bewilligt.<sup>56</sup>

Die Durchführung von Horizon 2020 liegt prinzipiell bei der Europäischen Kommission, die Abwicklung der Projekte erfolgt weitgehend über eigene Agenturen. Sie wird dabei von Programmausschüssen unterstützt, wo Delegierte aus den Mitgliedstaaten vor allem die Zusammenschau zwischen den EU- und den nationalen FTI-Aktivitäten einbringen und die zweijährigen Arbeitsprogramme beschließen sollen. Darüber hinaus sollen unabhängige ExpertInnen die Europäische Kommission als FachgutachterInnen in der Bewertung von Anträgen und dem Monitoring von Projekten unterstützen. Bei der Erstellung der Arbeitsprogramme sollen unabhängige ExpertInnen (Stakeholder aus Forschung, Industrie und Zivilgesellschaft) die Kommission in der Form von Beratergruppen unterstützen. Zudem sollen in der Implementierung von Horizon 2020 Synergien und Komplementaritäten zwischen nationalen und europäischen Forschungs- und Innovationsprogrammen zukünftig noch verstärkt berücksichtigt werden.<sup>57</sup>

49 Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG): Horizon 2020. Das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014–2020) der EU.

50 Europäische Kommission, KOM(2011) 809 endgültig, European Union (2013a).

51 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig, S.6.

52 Europäische Kommission, KOM(2011) 808 endgültig / Europäische Kommission: Horizon 2020 official standard presentation / Europäische Kommission: Factsheet: Rules under Horizon 2020.

53 Die Förderquote beträgt für Forschungsvorhaben maximal 100 % der erstattungsfähigen Projektkosten und für Innovationsvorhaben maximal 70 % (für gemeinnützige Organisationen 100 %). Bei indirekten Kosten wird eine einheitliche Pauschale von 25 % der direkten erstattungsfähigen Kosten angewandt (European Union, 2013b).

54 European Union (2013b).

55 Ebenda.

56 Ebenda.

57 Europäische Kommission: Horizon 2020 – The EU Framework Programme for Research and Innovation. Experts, European Union, 2013a.

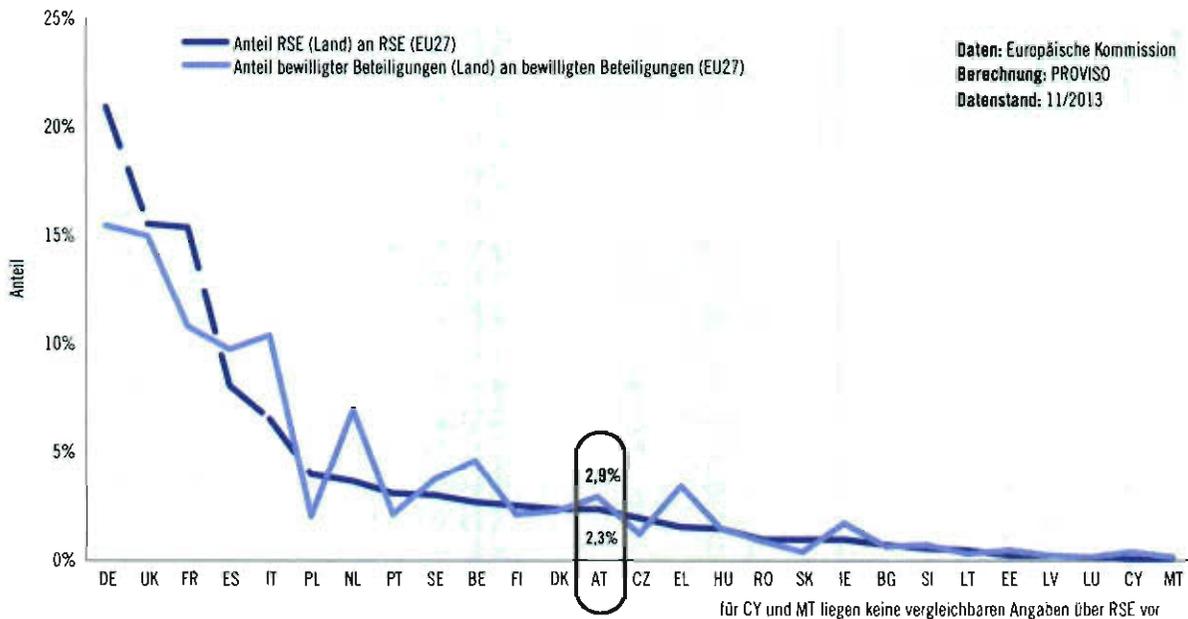
*Aktuelle Beteiligung und künftige Herausforderungen für die österreichische FTI-Politik*

Die österreichische Beteiligung am 7. Rahmenprogramm kann auf Basis der aktuellen Daten vom November 2013<sup>58</sup> als durchaus erfolgreich eingeschätzt werden: Insgesamt konnten über die gesamte Laufzeit des 7. Rahmenprogrammes (2007 bis 2013) rund 2,65 % der gebundenen Förderungen durch österreichische Beteiligungen lukriert werden – dies sind aktuell rund 949,1 Mio. €. Die lukrierten Förderungen liegen damit über dem durchschnittlichen Eigenmittelanteil Österreichs am EU-Budget für die Jahre 2007–2011,<sup>59</sup> die Rückflussquote beträgt ca. 125 %. Ös-

terreich liegt im Vergleich dieses Indikators mit den anderen EU-27-Ländern auf dem 6. Platz – hinter Estland, Schweden, den Niederlanden, Großbritannien und Zypern – und gehört damit zu den Nettoempfängern im 7. Rahmenprogramm.

Österreich stellt 2,3 % aller in der EU beschäftigten WissenschaftlerInnen und IngenieurInnen, demgegenüber liegt der Anteil aller österreichischen Beteiligungen an den bewilligten Beteiligungen im 7. Rahmenprogramm sogar bei 2,9 % (vgl. Abb. 24). Österreich ist damit deutlich über seinen relativen Anteil an Forschungskapazitäten hinaus am 7. Rahmenprogramm beteiligt und nimmt im EU-27-Vergleich dieses Indikators den 8. Rang ein.<sup>60</sup>

Abb. 24: RP Verteilung bewilligter Beteiligungen (EU-27) vs. Anteil RSE<sup>1</sup> nach Land (EU-27)



Quelle: Ehardt-Schmiederer et al. (2013).

58 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013), Proviso stellt den österreichischen Ministerien und deren EU-Delegierten im Bereich Forschung, Technologie und Innovation eine Informations- und Unterstützungsinfrastruktur sowie inhaltlich-fachbezogene programm-spezifische und programmübergreifende Analysen der Beteiligung Österreichs an den EU-Forschungsrahmenprogrammen zur Verfügung, um sie bei der Wahrnehmung ihrer forschungspolitischen Agenden auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene zu unterstützen.  
59 Proviso hat für die Berechnung der durchschnittlichen Eigenmittel den EU-Haushalt 2011 Finanzbericht der Europäischen Kommission herangezogen – insofern beziehen sich die Daten auf den Zeitraum 2007 bis 2011.  
60 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Eine andere wesentliche Erfolgskenngröße ist die Beteiligung an den ERC Grants – insbesondere den Starting und Advanced Grants. Auch hier schneidet Österreich vergleichsweise gut ab: Insgesamt wurden zwischen 2007 und 2013 rund 101 Grants an österreichischen Institutionen bewilligt. Damit liegt Österreich im EU-27-Vergleich an 11. Stelle. Über alle Länder gerechnet beträgt die Bewilligungsquote 11 % – Österreich schneidet hier mit einer Bewilligungsquote von 14 % überdurchschnittlich gut ab und nimmt den 4. Platz hinter der Schweiz, Israel und Frankreich ein. Die erfolgreiche Performance bei den ERC Grants ist auch an der Anzahl bewilligter ERC Grants pro Tausend ForscherInnen nach Land darstellbar: Auf Tausend österreichische ForscherInnen entfallen rund 2,7 ERC Grants, ein Wert, der nur von den Niederlanden, Großbritannien, Belgien und Schweden übertroffen wird.<sup>61</sup>

Vor dem Hintergrund dieser erfolgreichen Beteiligung hat sich Österreich auch für Horizon 2020 ambitionierte Ziele gesteckt: So soll der Rückfluss an Fördermitteln deutlich ausgeweitet sowie mehr durch den ERC geförderte exzellente Forschungsprojekte an österreichischen Institutionen durchgeführt werden. Auch sollen österreichische Unternehmen durch ihre Beteiligung an Horizon 2020 nachweislich im Bereich der Technologieentwicklung profitieren und damit ihre Wachstumschancen verbessern. Darüber hinaus soll die österreichische Beteiligung auch zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen.

Ein regelmäßiges Performance-Monitoring soll die Wirkungen hinsichtlich der genannten Ziele und den Erfolg der österreichischen Beteiligung an Horizon 2020 kontinuierlich überprüfen. Dafür werden folgende Wirkungsziele und Indikatoren herangezogen:<sup>62</sup>

- Das Wirkungsziel Förderung exzellenter Grundlagenforschung in Österreich soll durch eine deutliche Ausweitung der ERC Grants an österreichischen Universitäten erreicht werden.
- Ob österreichische Unternehmen durch die Partizipation an Horizon 2020 sich positiv entwickeln konnten, wird an einem Indikator gemessen, der die Anzahl der Patente zur erzielten Förderung in Beziehung setzt: Ab drei Patenten pro 10 Mio. € erzielter Förderung in den Bereichen IKT, Nano, Werkstoffe, Biotech, Fertigung oder Raumfahrt wird davon ausgegangen, dass österreichische Unternehmen von Horizon 2020 nennenswert profitiert haben.
- Die österreichische Beteiligung soll zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen. Niederschlagen soll sich dies in der Beteiligung bei der Erstellung von mindestens 1 Regulativ pro 10 Mio. € erzielter Förderung.
- Der zentrale Indikator, an dem der Erfolg der österreichischen Beteiligung gemessen wird, bleibt aber der Rückfluss an Förderung aus Horizon 2020 nach Österreich. Laut Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sollen mindestens 1,5 Mrd. € Rückflüsse bis 2020 durch österreichische Beteiligungen erzielt werden.<sup>63</sup> Dafür ist eine Steigerung gegenüber den Rückflüssen aus dem 7. Rahmenprogramm von zumindest 50 % notwendig. Dies sicherzustellen ist eine zentrale Herausforderung für die österreichische Wissenschafts- und Forschungspolitik für die kommenden Jahre.

Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Rückflussquote allein kein ausreichender Indikator ist, um die Erfolge und Wirkungen der österreichischen Beteiligung an Horizon 2020 zu er-

61 Siehe Ehardt-Schmiederer et al. (2013).

62 Vgl. Naczinsky (2014).

63 Pressemitteilung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zu Horizon 2020 vom 21. Jänner 2014 ([http://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20140121\\_OTS0114/mittlerlehner-horizon-2020-staerkt-forschungsstandort-und-sichert-wettbewerbsfaehigkeit-bild#](http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20140121_OTS0114/mittlerlehner-horizon-2020-staerkt-forschungsstandort-und-sichert-wettbewerbsfaehigkeit-bild#)).

fassen. Damit unerfasst bleiben weitere ökonomische und soziale Erträge, Wissens- und Kompetenzzuwächse sowie Vernetzungseffekte, die österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus der Partizipation an EU-Projekten gewinnen können. Insofern ist die Betrachtung der Rückflussquote zu eng geführt und muss durch eine weiterreichende Betrachtung der Rückwirkungen der österreichischen Horizon-2020-Beteiligung ergänzt werden.

Die österreichische Bundesregierung setzt bereits Maßnahmen, um die österreichische Beteiligung an Horizon 2020 zu erhöhen und höhere Rückflüsse zu generieren. Im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013–2018 wurde ein verändertes Leistungsspektrum zur Beratung und Betreuung für österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen zur Beteiligung an Horizon 2020 festgeschrieben. Dazu wurde eine neue Beauftragung durch mehrere Ministerien (federführend durch das BMWFW) und der WKÖ mit der FFG, den Bereich Europäische und Internationale Programme (EIP) betreffend, abgeschlossen. Diese Beauftragung verschiebt den Schwerpunkt der Dienstleistungen in Richtung strategische, institutionelle Beratung. Zwar werden auch weiterhin Informationsservices, individuelle Beratungen, Proposal Checks sowie Trainings im Rahmen der FFG-Akademie angeboten, aber insbesondere große österreichische Forschungseinrichtungen wie z.B. die Universitäten sollen verstärkt dabei unterstützt werden, ihre Kompetenzen zur strategischen Nutzung des europäischen Programm-Portfolios auszubauen. Die FFG soll dabei als „Informationsbroker“ agieren, der strategisches und operatives Wissen aus europäischen Gremien gebündelt mit nationalen Erfahrungen aufbereitet und den F&E-Institutionen, ihren ForscherInnen sowie MultiplikatorInnen zur Verfügung stellt und EntscheidungsträgerInnen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft in europäischen Steuerungsprozessen unterstützt.

Durch die Stärkung der Bereitstellung von strategischem Wissen sollen Anreize für institu-

tionelle Lernprozesse geschaffen werden. Diese Schwerpunktverschiebung wird unterstützt durch die Neukonzeption des früheren PROVI-SO-Monitoring in der FFG. Eine eigens einzurichtende Monitoring-Abteilung soll für die Aufbereitung, Analyse und Interpretation von internationalen Daten und deren Verknüpfung mit nationalen Datenbeständen sorgen.

Diese Veränderungen im Bereich der Dienstleistungen der FFG unterstützen auch Entwicklungen im Bereich der europäischen und internationalen Orientierung der Universitäten. Im Rahmen der Leistungsvereinbarungen 2013–2015 wurden Zielsetzungen hinsichtlich Internationalisierungsstrategien formuliert, die unter anderem auf die Erhöhung kompetitiv eingeworbener Mittel aus europäischen wie internationalen Forschungsförderungstöpfen abzielen sowie die Etablierung entsprechender Rahmenbedingungen innerhalb der Universitäten zur Erreichung dieses Ziels vorsehen. Dazu gehört auch die Professionalisierung der Forschungsservicestellen, um die WissenschaftlerInnen besser bei der Einwerbung internationaler/europäischer Mittel unterstützen zu können. Hier greifen die Veränderungen in der Ausrichtung der Beratungs- und Betreuungsservices der FFG zu europäischen und internationalen Programmen und die in den Leistungsvereinbarungen definierten Internationalisierungsstrategien ineinander, die Universitäten sollen in die Lage versetzt werden, ihre Strategien zielgenauer zu definieren und umzusetzen.

#### *Strukturreformen im Rahmen der ERA Partnership*

Die Aufmerksamkeit für das anlaufende EU-Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 und die damit verbundenen Chancen wie Herausforderungen für das österreichische Innovationssystem sollen aber nicht den Blick auf jene Potenziale verstellen, die mit strukturellen Reformen des gesamten europäischen Forschungsraums im Kontext der ERA Partnership verbunden sind. Die Etablierung eines gemeinsamen europäischen Forschungsraums (ERA) soll die Leistungsfähigkeit, Qualität und Effizienz europäischer

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Forschung fördern und die Wettbewerbsfähigkeit der Mitgliedsstaaten erhöhen. Dazu werden Veränderungen in folgenden prioritären Handlungsbereichen angestrebt:

- Effektivere nationale Forschungssysteme
- Optimale länderübergreifende Zusammenarbeit und entsprechender Wettbewerb
- Offener Arbeitsmarkt für ForscherInnen
- Gleichstellung der Geschlechter und Berücksichtigung des Gleichstellungsaspekts in der Forschung
- Optimaler Austausch von, Zugang zu und Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen, auch über den digitalen ERA.

Die europäischen ForschungsministerInnen haben sich darauf geeinigt, bis Mitte 2015 eine ERA-Roadmap auf europäischer Ebene zu entwickeln, um die Anstrengungen der einzelnen Mitgliedsstaaten zu unterstützen und voranzutreiben. Die Roadmap soll ein gemeinsames Verständnis strategischer Ziele definieren sowie einen Instrumentenkasten und best practices entwickeln, die die Mitgliedsstaaten bei der Entwicklung und Implementierung ihrer nationalen Politiken unterstützen sollen. Für die Formulierung einer österreichischen Position kann auf den Österreichischen EU-Aktionsplan zurückgegriffen werden, der von der Arbeitsgruppe zur Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung zu „Österreich und der Europäische Forschungs- und Innovationsraum 2020“ entwickelt wurde.

### *ERA Observatorium Austria*

Damit die österreichische Politik besser in Hinblick auf die europäische Wissenschafts-, Technologie und Innovationspolitik gestaltet werden kann, wurde das ERA Observatorium Austria ins Leben gerufen. Dieses besteht aus zwei Gremien – dem ERA Policy Forum Austria und dem ERA

Council Forum Austria –, die miteinander in einem engen sowie regelmäßigen Austausch stehen. Das Ziel des ERA Observatorium ist die Vorbereitung evidenzbasierter Entscheidungen und die Stärkung der österreichischen Rolle in der europäischen Politik.<sup>64</sup>

### *ERA Policy Forum Austria*

Das ERA Policy Forum Austria ist ein interministerielles Lenkungsorgan, das aus VertreterInnen der unterschiedlichen Bundesministerien besteht und Studien und Analysen über aktuelle Entwicklungen und Handlungsbedarfe in der europäischen Forschungspolitik beauftragen wird.<sup>65</sup> Im Bedarfsfall wird das Policy Forum durch wichtige Stakeholder der österreichischen FTI-Landschaft (Agenturen, Universitäten, außeruniversitäre Einrichtungen, Sozialpartner, Bundesländer etc.) ergänzt werden. Damit soll ein flexibles Instrument zur besseren Diffusion der europäischen FTI-Politik in die österreichische sektorale Politik geschaffen werden.

### *ERA Council Forum Austria*

Als weitere Maßnahme, um die Verbindungen des österreichischen Innovationssystems zur europäischen Forschungsebene zu stärken, möglichst hohe Rückflüsse von der europäischen Ebene zu gewährleisten und die Relevanz europäischer Entwicklungen für Österreich frühzeitig zu erkennen und steuern zu können, wurde vom Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft das ERA Council Forum Austria ins Leben gerufen. Dieses ist ein hochrangig besetztes Beratungsgremium, das strategische Empfehlungen im Rahmen von Europe 2020, Innovationsunion, ERA Partnership und Horizon 2020 bereitstellen soll. Besonderes Augenmerk wird das ERA Council Forum Austria auf die Analyse der Stärken des österreichischen

64 Vgl. ERA Portal Austria (<http://era.gv.at/directory/166>).

65 Vgl. ERA Portal Austria (<http://era.gv.at/directory/167>).

Wissenschafts- und Forschungssysteme im europäischen Kontext sowie best practices in den Bereichen Durchlässigkeit an den Wissenschaft-Wirtschaft-Schnittstellen, Wissenschaftskarrieren und Chancen für die zukünftige Entwicklung der österreichischen Forschungslandschaft legen. Helga Nowotny, ehemalige Präsidentin des European Research Council (ERC), hat den Vorsitz des ERA Council Forum Austria übernommen. Unterstützt wird sie von Dr. Jürgen Mlynek (Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren), Dr. Reinhilde Veugelers (Professorin für International Business Economics & Strategy, Universität Leuven, Belgien), Dr. Jana Kolar (Morana RTD, Leiterin der Forschungsabteilung, Slowenien) sowie Dr. Herinann Hauser (Risikokapitalgeber für junge Unternehmen, Mitgründer von Amadeus Capital Partners).

Im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013–2018 sind zudem folgende Handlungsfelder zur Stärkung der internationalen Sichtbarkeit Österreichs als Wissenschafts-

Forschungs- und Innovationstandort festgehalten, die auch im Kontext von Horizon 2020 und ERA relevant sind:

- Sicherstellung des internationalen „Brandings“ als Wissenschafts- und Innovationstandort
- Erhöhung der Mobilität von ForscherInnen sowie Etablierung eines nachhaltigen Netzwerks von ForscherInnen mit Österreichbezug
- Globale Vermarktung österreichischer Spitzentechnologien und bessere internationale wissenschaftliche Vernetzung durch Abschluss von Wissenschafts- und Technologieabkommen mit strategisch relevanten Zielländern
- Wissenschaftsaußenstellen (OSTA) sowie FTI-Attachés in prioritären Ländern<sup>66</sup>

Insgesamt wurden und werden einige institutionelle Neuerungen in Angriff genommen, die dazu dienen sollen, die ambitionierten Ziele einer noch besseren Verankerung des österreichischen FTI-Systems in der EU zu erreichen.

<sup>66</sup> Siehe Republik Österreich (2013), S. 30.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

# 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

### 2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)

Der Wissenschaftsfonds FWF ist Österreichs zentrale Einrichtung zur Förderung der Grundlagenforschung. Die Arbeit des Fonds folgt dabei der Mission, die Weiterentwicklung der Wissenschaften auf hohem internationalem Niveau zu intensivieren, um dadurch einen Beitrag zur kulturellen Entwicklung, zum Ausbau der wissenschaftsbasierten Gesellschaft und damit zur Steigerung von Wertschöpfung und Wohlstand in Österreich zu leisten. Die Zielsetzungen des FWF lassen sich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

- Stärkung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Vergleich sowie seiner Attraktivität als Wissenschaftsstandort, vor allem durch Förderung von Spitzenforschung einzelner Personen bzw. Teams, aber auch durch Beiträge zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Forschungsstätten und des Wissenschaftssystems in Österreich.
- Qualitative und quantitative Ausweitung des Forschungspotentials nach dem Prinzip „Ausbildung durch Forschung“.
- Verstärkte Kommunikation und Ausbau der Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und allen anderen Bereichen des kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens, wobei insbesondere die Akzeptanz von Wissenschaft durch systematische Öffentlichkeitsarbeit gefestigt werden soll.

Qualitätsmaßstab für den FWF ist die internationale Scientific Community. Die durchgängige Anwendung des Prinzips der „Peer Review“ bei der Auswahl von förderungswürdigen Forschungsprojekten trägt dazu bei, die Qualität in

Begutachtungsprozessen zu sichern und weiter zu verbessern.

Im Jahr 2013 erreichte das Antragsvolumen einen Höchstwert von 777,5 Mio. €, das Bewilligungsvolumen überschritt mit 202,6 Mio. € erstmalig die 200 Mio. € Marke. Die vom FWF-Kuratorium behandelten (Neu-)Anträge konnten mit 2.386 einen leichten Zuwachs verzeichnen, die Projektbewilligungen waren mit 632 jedoch etwas rückläufig (2012: 684). Dem Zuwachs bei der Bewilligungssumme (+3,2 % zu 2012) steht somit ein Rückgang bei den Projektbewilligungen (-8 %) gegenüber, ein Umstand, der auf die steigende Zeit- und Kostenintensität von Forschungsprojekten hindeutet (vgl. Tab. 12).

Auch hat sich die Schere zwischen Nachfrage und Bewilligungsmöglichkeiten weiter geöffnet: Gemessen an der Zahl der bewilligten Neuanträge sank die Quote von 30,2 % (2012) auf 25,8 % (2013). Das bedeutet, dass 2013 von vier Projekten im Schnitt nur eines bewilligt werden konnte. Das Verhältnis der Neubewilligungssumme zu den beantragten Mitteln sank von 24,2 % auf 23,6 %.

Gemessen an den vergebenen Mitteln weisen die Einzelprojekte das größte Gewicht der Förderungstätigkeiten des FWF auf (vgl. Tab. 13). So flossen 2013 etwa die Hälfte der gesamten FWF-Förderungen in diesen Bereich, das entspricht in Summe 355,7 Mio. €. Es folgen START mit 108,3 Mio. € und die internationalen Programme mit 95,9 Mio. €.

Der Fokus der Förderungen liegt gemäß Zielsetzung auf der Finanzierung von wissenschaftlichem Personal, womit der FWF im wesentlichen Ausmaß zum Ausbau des wissenschaftlichen Humanpotenzials beiträgt. Mit Ende 2013 finanzierte der FWF knapp 4.000 in der Wissen-

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 12: Anzahl der Förderungen im Jahr 2013

Förderungsprogramm	Anträge entschieden <sup>1</sup>		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	Anzahl	%-Frauen	Anzahl	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	1.177	25,1	347	22,2	29,5	26,1	30,6
Internationale Programme	390	20,3	68	17,6	17,4	15,2	18,0
SFBs	47	25,5	22	22,7	15,4	0,0	20,0
START	101	26,7	14	28,6	13,9	14,8	13,5
Wittgenstein	21	23,8	1	100,0	4,8	20,0	0,0
Doktoratskollegs (DKs)	7	14,3	5	0,0	27,8	0,0	31,3
Doktoratskollegs Verlängerungen	12	33,3	10	30,0	83,3	75,0	87,5
Schrödinger	126	35,7	57	36,8	45,2	46,7	44,4
Meitner	149	39,6	37	29,7	24,8	18,6	28,9
Firnberg	61	100,0	17	100,0	27,9	27,9	-
Richter	62	100,0	17	100,0	27,4	27,4	-
KLIF	118	37,3	15	33,3	12,7	11,4	13,5
PEEK	73	42,5	8	37,5	11,0	9,7	11,9
OAJ	19	-	8	0,0	22,2	-	-
Wissenschaftskommunikation	23	39,1	6	16,7	26,1	11,1	35,7
<b>Gesamt</b>	<b>2.386</b>	<b>30,8</b>	<b>632</b>	<b>28,0</b>	<b>25,8</b>	<b>24,0</b>	<b>26,8</b>
Konzeptanträge für SFBs	13	16,7	4	25,0			
Konzeptanträge für DKs	18	18,8	6	16,7			
Interessensbekundungen OAJ	36	-	19	-			

I Entschiedene Anträge sind vom FWF-Kuratorium behandelte (Neu-)Anträge.

Quelle: FWF.

Tab. 13: Fördersummen nach Programm im Jahr 2013

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	in Mio. €	%-Frauen	in Mio. €	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	355,7	25,0	102,7	22,8	28,9	26,3	29,7
Internationale Programme	95,9	19,9	15,2	17,1	15,8	13,6	16,4
SFBs	19,5	24,6	9,3	22,6	17,8	0,0	23,0
START	108,3	26,7	8,1	32,1	7,5	8,8	7,0
Wittgenstein	31,5	23,8	1,5	100,0	4,8	20,0	0,0
Doktoratskollegs (DKs)	16,3	9,2	11,4	0,0	30,	0,0	34,7
Doktoratskollegs Verlängerungen	35,6	40,4	23,1	41,1	64,8	65,8	64,2
Schrödinger	12,9	36,4	6,1	34,4	47,2	44,5	48,8
Meitner	18,4	40,2	4,5	31,1	24,2	18,9	27,8
Firnberg	13,2	100,0	3,7	100,0	27,8	27,8	-
Richter	18,0	100,0	4,9	100,0	27,4	27,4	-
KLIF	27,4	35,8	2,7	29,6	9,9	8,3	10,8
PEEK	22,7	41,4	2,5	40,0	11,1	10,1	11,9
OAJ	1,2	-	0,4	-	21,0	-	-
Wissenschaftskommunikation	1,0	40,0	0,3	33,3	25,5	12,8	33,9
<b>Gesamt</b>	<b>777,5</b>	<b>29,3</b>	<b>196,4</b>	<b>28,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>
Konzeptanträge für SFBs	52,6	23,0	24,6	20,3			
Konzeptanträge für DKs	37,2	11,8	12,1	12,4			
Interessensbekundungen OAJ	2,1	-	1,2	-			

Quelle: FWF.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

schaft tätige Personen, davon sind rd. 43 % Frauen (vgl. Tab. 14). Der Anteil an Frauen bei den AntragstellerInnen (rd. 31 %) sowie der Frauenanteil bei den Neubewilligungen (rd. 28 %) sind im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleichgeblieben. Die allgemein sinkende Bewilligungsquote wirkt sich jedoch auch auf den Rückgang bei den Projektbewilligungen bei WissenschaftlerInnen aus (2013: 24 %, 2012: 30,2 %). Damit bleibt aus Sicht des FWF weiterhin die Herausforderung im Bereich des wissenschaftlichen Personals eines zu geringen Anteils von FWF-Projektanträgen von WissenschaftlerInnen, insbesondere im Vergleich mit den universitären Absolventenzahlen.

Bei der Aufteilung der Gesamtbewilligungssummen nach Wissenschaftsdisziplinen zeigt sich ein über die Jahre hinweg ziemlich stabiles Bild: Unterschieden wird zwischen den Bereichen Life Sciences, Naturwissenschaften und Technik sowie Geistes- und Sozialwissenschaften. Bezogen auf die Gesamtbewilligungssumme flossen 80,2 Mio. € in den Bereich der Life Sciences, in den Bereich Naturwissenschaft und Technik 82,8 Mio. € sowie in den Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften 39,7 Mio. € (siehe Abb. 25).

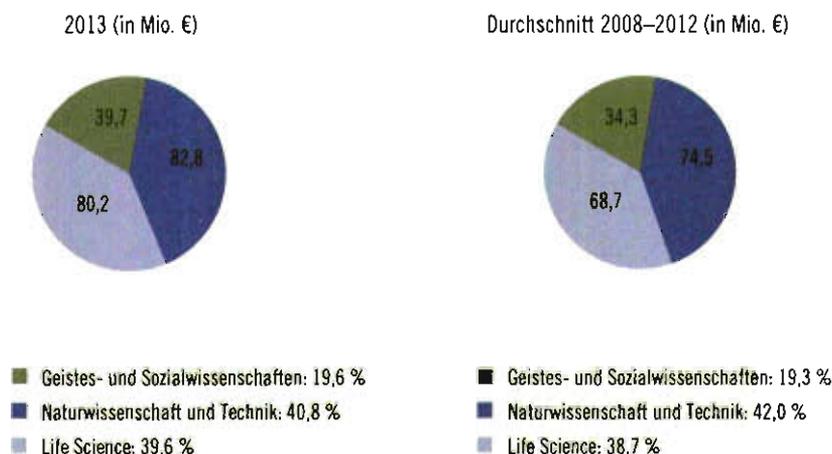
Die 2011 bei den Einzelprojekten und beim Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) wieder eingeführte Möglich-

Tab. 14: Durch den FWF finanziertes Forschungspersonal, 2010–2013

		2010	2011	2012	2013
Postdocs	Alle	1.197	1.229	1.288	1.351
	%-Frauen	46,3	46,8	40,1	38,4
DoktorandInnen	Alle	1.683	1.771	1.935	1.967
	%-Frauen	42,2	42,1	42,3	42,7
Technisches Personal	Alle	122	137	173	170
	%-Frauen	67,2	71,5	68,2	72,4
Sonstiges Personal	Alle	403	405	456	476
	%-Frauen	47,9	52,6	47,1	48,7
Gesamt	Alle	3.405	3.542	3.852	3.964
	%-Frauen	45,2	46,0	43,3	43,2

Quelle: FWF.

Abb. 25: Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Gesamtbetrachtung aller FWF-Programme)



Quelle: FWF.

keit der Abgeltung von Overheadkosten wurde zuletzt aufgestockt: Während 2011 rd. 1 Mio. € an Overheads an österreichische Forschungsstätten ausbezahlt wurden, waren es 2012 bereits 5,6 Mio. € und 2013 schon 11,2 Mio. €. Diesbezüglich unterstützt die Initiative „Matching Funds“, die vom FWF 2013 erfolgreich bei der Österreichischen Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung eingereicht wurde, ebenfalls die Finanzierung indirekter Projektkosten. Ziel der Initiative ist es, forschungsaffinen Bundesländern konkrete Ko-finanzierungsmodelle anzubieten, welche die forschersiche Qualitätssicherung nach FWF-Maßstäben mit standortspezifischen Forschungsüberlegungen verbindet. Im Zuge dieses Modells kann der FWF auf jeden investierten Euro des Bundeslandes einen Euro aus Nationalstiftungsmitteln dazuzahlen und schafft so einen beträchtlichen Hebel. Für diese Ko-finanzierungsinitiative stehen für das Jahr 2014 zunächst 3 Mio. € aus Stiftungsmitteln zur Verfügung. Konkret können in den FWF-Programmen zur Unterstützung von Forscherinnenkarrieren (Herta-Firnberg und Elise-Richter) sowie zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit 20 % Overhead an die Forschungsstätten in den jeweiligen Bundesländern gezahlt werden.

## 2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) bietet ein ausdifferenziertes und zielgerichtetes Instrumentenportfolio zur Förderung von Forschung, Technologie und Entwicklung in Unternehmen und Forschungseinrichtungen entlang der gesamten Innovationskette. Mittels eines standardisierten Maßnahmensets, eines durchgängigen Themen-Monitorings sowie programmübergreifend aufgesetzter Thementeams wurde der kontinuierlichen Erfahrungsaustausch zwischen Programmen in den letzten Jahren intensiviert und eine Abstimmung des Maßnahmeneinsatzes entlang von Themen sichergestellt.

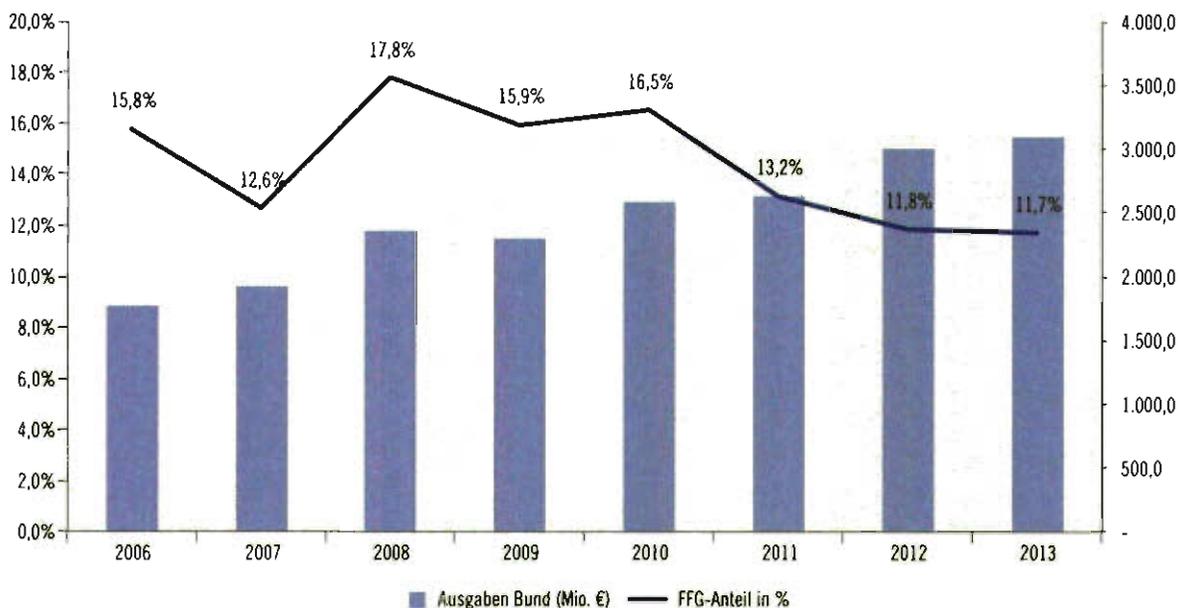
Zu den Neuerungen im Angebot der FFG zählt

das Programm KLIPHA. Damit wird das Ziel verfolgt, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bei der Durchführung klinischer Studien der Phase I oder Phase II zu unterstützen. Eingereicht werden kann laufend im Basisprogramm als Einzelprojekt. Die Förderung ist eine reine Darlehensförderung mit einer Förderungsobergrenze von 1,5 Mio. € pro Studie. Im Falle von negativen Studienergebnissen ist es unter bestimmten Voraussetzungen möglich, das Darlehen in einen Zuschuss umzuwandeln. Weiters wurden die bisher punktuell im Rahmen thematischer Ausschreibungen geförderten Dissertationen in ein laufendes Förderungsangebot überführt. Dotiert mit Mitteln der Nationalstiftung wird 2014 die laufende Ausschreibung für „industriennahe Dissertationen“ eröffnet. Eingereicht werden können die Dissertationsvorhaben von Unternehmen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die im Rahmen eines F&E-Projektes die Realisierung einer Dissertation ermöglichen. Für die Ausschreibung stehen rd. 3 Mio. € zur Verfügung.

Im Jahr 2013 belief sich das gesamte Fördervolumen (inklusive Haftungen und Darlehen, ohne Beauftragungen) auf 486,1 Mio. €, was einem Barwert von 361,7 Mio. € entspricht (+1,2 % zu 2012). Die positive Entwicklung der FFG-Förderungen steht damit im Einklang mit den verstärkten Forschungsinvestitionen des Bundes der vergangenen Jahre. Zu beobachten ist jedoch, dass seit 2008 und damit mit Beginn der Wirtschaftskrise der Anteil der FFG-Förderungen (Barwert) an den gesamten F&E-Investitionen des Bundes nahezu kontinuierlich sinkt (Abb. 26). Im Jahr 2013 fiel der Anteil auf 11,7 %. Ein Treiber für diese Entwicklung dürfte die massive Ausweitung der indirekten Forschungsförderung (Forschungsprämie) in den letzten Jahren in Österreich sein, der die Ausgaben der Bundes insgesamt steigen ließ. Bei gleichzeitig stabilen Förderbudgets der FFG ist deren Anteil an den Bundesausgaben gesunken. Die FFG selbst ist seit Anfang 2013 mit der Begutachtung der für die Forschungsprämie geltend gemachten F&E-Aufwendungen betraut worden. Seither sind etwa

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Abb. 26: FFG-Förderung (Barwert) an F&E-Ausgaben des Bundes (in %)



Quelle: FFG, Statistik Austria.

1.500 Anträge eingebracht und 1.300 Gutachten erstellt worden.

Tab. 15 gibt einen Überblick über die Zahl der Projekte, Beteiligungen, die eingebundenen Akteure und die im Jahr 2013 vertraglich zugesicherten Fördermittel. Mit dem Fördervolumen von 486,1 Mio. € konnten Forschungsvorhaben im Ausmaß von 977,9 Mio. € gefördert werden. Ohne Berücksichtigung der Beauftragungen umfassten die 3.014 geförderten Projekte insgesamt 4.977 Beteiligungen und 2.712 Akteure. Im Vergleich zum Vorjahr ist festzustellen, dass die Anzahl der Projekte zwar einen Zuwachs erfuhren (+3,5 %), die Entwicklung bei den Beteiligungen (-2,9 %) sowie den Akteuren (-5,7 %) jedoch rückläufig war.

Der größte Teil der FFG-Förderung wird im Rahmen der Basisprogramme vergeben. Im Jahr 2013 wurden 1.261 Projekte mit 167,9 Mio. € unterstützt. Innerhalb der Basisprogramme werden Programmlinien mit spezifischen Zielsetzungen (Basisprogramm, Headquarter, High-Tech Start-up, etc.) unterschieden. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl an geförderten Projek-

ten in diesem Bereich (748) um 5,5 % gestiegen. Hinsichtlich der Anzahl an Projekten ist die Programmlinie Innovationsscheck von Bedeutung, die darauf abzielt, KMU beim Einstieg in eine F&E-Tätigkeit zu unterstützen. 2013 wurden in diesem Bereich insgesamt 432 (2012: 486) Projekte gefördert.

Mit einem Förderbarwert von 125,1 Mio. € (2012: 96,2 Mio. €) stellen die thematischen Programme den zweitgrößten Programmbebereich des Förderportfolios der FFG. Diese Programme haben zum Ziel, nationale und internationale Schwerpunktthemen zu unterstützen. Dazu zählen etwa Energie, IKT, Produktion oder Sicherheitsforschung und somit auch Themen, die auf europäischer Ebene unter HORIZON 2020 anschlussfähig sind. Im Vorjahr noch vor den thematischen Programmen gelegen stellen die Strukturprogramme mit rd. 63 Mio. € Barwert (2012: 111,4 Mio. €) den dritten quantitativ bedeutsamen Programmbebereich des FFG-Förderportfolios dar. Grund für die hohe Barwertsumme im Jahr 2012 waren Verlängerungen von mehreren bestehenden

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 15: FFG-Förderstatistik 2013 (in 1.000 €)

	Programm	Projekte	Beteiligung	Akteure	Gesamtkosten	Förderung inkl. Haftungen u. Darlehen	Barwert
ALR	ASAP	25	41	32	6.404	5.309	5.309
		25	41	32	6.404	5.309	5.309
BP	Basisprogramm	656	673	535	392.169	220.351	99.818
	Headquarter	16	16	16	59.145	17.411	17.411
	High-Tech Start-up	17	18	18	8.420	5.890	4.165
	Dienstleistungsinnovationen	30	32	32	9.882	6.026	4.875
	Frontrunner	26	26	26	65.589	17.485	17.485
	Seltene Erkrankungen	3	4	4	3.409	2.385	1.447
		748	768	603	538.614	268.547	145.201
	BRIDGE	69	208	182	23.306	15.654	15.654
	EUROSTARS	12	16	16	7.349	4.148	4.148
	Innovationsscheck	432	864	667	3.278	2.905	2.905
		1.281	1.857	1.368	572.546	292.255	167.908
EIP	TOPEU	8	8	7	641	481	481
		8	8	7	641	481	481
SP	AplusB	3	3	3	11.711	4.099	4.099
	COIN	36	140	123	27.417	17.920	17.920
	COMET	12	220	202	70.352	21.268	21.268
	FoKo	22	189	162	4.412	3.529	3.529
	Research Studios Austria	3	9	5	3.001	2.100	2.100
	Talente	1.236	1.312	708	12.824	7.861	7.861
	wIFORTE	7	33	33	10.369	6.129	6.129
	1.319	1.906	1.108	140.085	62.907	62.907	
TP	AT.net	21	22	22	8.498	1.908	1.908
	benefit	26	56	48	11.836	7.289	7.289
	e:MISSION	53	191	142	41.049	27.071	27.071
	ENERGIE DER ZUKUNFT	43	155	125	27.606	16.492	16.492
	Energieeff. Fahrzeugtech.	2	5	5	1.054	566	566
	FIT-IT	7	7	7	1.841	978	978
	GEN-AU	1	1	1	8	8	8
	IEA	40	68	30	4.481	4.384	4.384
	IKT der Zukunft	54	91	73	78.106	14.592	14.592
	IV2Splus	7	18	18	1.956	1.031	1.031
	KIRAS	23	138	84	9.739	6.814	6.814
	Leuchttürme eMobilität	1	13	13	5.123	2.235	2.235
	Mobilität der Zukunft	58	180	123	22.847	13.389	13.389
	NAWI	1	1	1	344	172	172
	Neue Energien 2020	6	26	23	2.629	1.365	1.365
	Produktion der Zukunft	34	100	80	24.340	15.846	15.846
TAKE OFF	17	49	40	15.505	9.953	9.953	
Technologiekompetenzen	7	44	38	1.198	1.046	1.046	
	401	1.165	785	258.158	125.137	125.137	
<b>FFG Förderungen und Aufwendungen</b>		<b>3.014</b>	<b>4.977</b>	<b>2.712</b>	<b>977.835</b>	<b>486.088</b>	<b>361.742</b>
FFG-Beauftragungen <sup>1</sup>					2.453	2.453	2.453
<b>FFG Operative Mittel 2013 gesamt</b>						<b>488.541</b>	<b>364.195</b>

<sup>1</sup> Beauftragungen sind begleitende Aktivitäten, die aus operativen Mitteln der Programme finanziert werden.  
Anm.: Die quantitativen Angaben beziehen sich auf die im Jahr 2013 zugesagten Fördermittel.

Quelle: FFG.

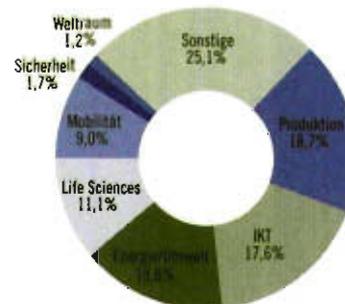
## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Kompetenzzentren (COMET). Weitere Förderschwerpunkte bilden europäische und internationale Programme sowie das österreichische Weltraumprogramm ASAP.

Im Jahr 2013 entfielen rd. 60 % der zugesagten Mittel auf Unternehmen (2012: 52 %). Der oben genannte Effekt des Kompetenzzentrenprogramms COMET führte in der Vergangenheit wiederholt dazu, dass der Anteil der Forschungseinrichtungen in einem Jahr höher (2012: 31 %) und im darauffolgenden niedriger (2013: 19 %) war. Indes zeigte sich Anteil der Hochschulen im Vergleich zu den Vorjahren stark verbessert. Mit einem Barwertanteil von 13,3 % im Jahr 2011 (46,2 Mio. €) und 11 % im Jahr 2012 (39,7 Mio. €) lagen 2013 die Hochschulen mit 18,6 % annähernd gleichauf mit den Forschungseinrichtungen (vgl. Tab 16).

Hinsichtlich der geförderten Themenfelder zeigt sich, dass rd. 19 % der Mittelflüsse auf den Bereich Produktion (Produktionstechnik, Werkzeug- und Maschinenbau, industrielle Prozesse etc.), rd. 18 % auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und rd. 16 % auf Energie und Umwelt entfallen (Abb. 27). Die Gruppe der „Sonstigen“ fasst jene Bereiche zusammen, die aufgrund der großen Heterogenität und Breite der einzelnen Themenfelder sowie der Tatsache, dass Projekte zunehmend an Schnittstellen zwischen verschiedenen Forschungsbereichen angesiedelt sind, den genannten Themenfeldern nicht zugeordnet werden können. Dazu zählen etwa die Landwirtschaft, der Bereich Lebensmittel, mathematische und statistische Verfahren, Information und Medien oder soziale Aspekte.

Abb. 27: FFG-Förderung nach Themenfeldern, 2013



Quelle: FFG.

### 2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)

Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) ist die Förderbank des Bundes für unternehmensbezogene Wirtschaftsförderung. Unter Einsatz eines breiten Instrumentariums wie Zuschüsse, Haftungen und Garantien bis hin zu Eigenkapitalfinanzierungen wird Unternehmen Unterstützung bei der Finanzierung bzw. Förderung ihrer Projekte angeboten. Je nach Unternehmensphase und Finanzierungsanlass wird dabei ein Finanzierungsmix, der die Verteilung von öffentlichem und privatem Risiko berücksichtigt, erarbeitet. Beratungs- und Serviceleistungen insbesondere bei großen Investitionsvorhaben, Innovation und Technologieverwertung runden das Angebot ab. Durch eine stark wachstums- und innovationsorientierte Förderungslogik wird dadurch ein breites Themenspektrum von der Gründungsvorbereitung über die Markteinführungsphase bis hin zu größeren Wachstumssprüngen, wie Internationalisierungen in späteren Unternehmenspha-

Tab. 16: FFG-Förderungen nach Organisationstyp, 2013 (in 1.000 €)

Organisationstyp	Beteiligungen	Gesamtförderung [in 1.000 €]	Barwert [in 1.000 €]	Anteile am Barwert [in %]
Unternehmen	2.817	339.868	215.879	59,7
Forschungseinrichtungen	824	68.416	68.058	18,8
Hochschulen	1.001	67.203	67.203	18,6
Intermediäre	46	7.054	7.054	1,9
Sonstige	289	3.548	3.548	1,0
<b>Gesamt</b>	<b>4.977</b>	<b>486.088</b>	<b>361.742</b>	<b>100,0</b>

Quelle: FFG.

sen, abgedeckt. Mit dem aws-Fördermanager wurde zudem eine zentrale Anlaufstelle und Kommunikationsplattform im Internet für aws-KundInnen geschaffen.

Im Jahr 2013 wurden rd. 5.200 Unternehmen und deren Wachstums- und Innovationsprojekte mit einem Gesamtvolumen von 1,97 Mrd. € unterstützt. Tab. 17 gibt einen Überblick über die Förderleistungen im Bereich der Finanzierungsinstrumente. Im Vergleich zum Vorjahr erhöhte sich die Anzahl der Zusagen auf 5.346 Förderungsfälle (+21,5 %) und die mit allen Finanzierungsinstrumenten gemeinsam erbrachte Förderleistung erreichte 904,9 Mio. € (+3,7 %). Ein deutlicher Rückgang (-24,0 %) war indes beim Gesamtprojektvolumen geförderter Vorhaben zu verzeichnen. Die Hauptgründe liegen in den sinkenden durchschnittlichen Projektgrößen, auch die tendenziell stärkere Nachfrage von kleineren Unternehmen trägt zu dem Rückgang bei. Diese Entwicklung ist bei allen Finanzierungsinstrumenten in gleichem Ausmaß zu beobachten. Hingegen gab es bei den Coaching-Maßnahmen im Vergleich zu 2012 (1.132) zwar um fast zwei Drittel weniger Zusagen (468), die erbrachte Förderleistung blieb mit 10,3 Mio. € im Jahr 2013 jedoch annähernd gleich.

Mit 196 Mio. € entfiel 2013 rd. ein Viertel der Förderleistung der aws auf die Übernahme von Garantien. Dabei konnte bei der Anzahl der übernommenen Garantien (837) eine Ausweitung um 10,3 % gegenüber dem Vorjahr erreicht werden. Bei der Zuschussförderung kam es zu einem Rückgang der Zuschusshöhe um 3,5 %. Die Anzahl der geförderten Fälle lag knapp ein Drittel

über dem Vorjahr, was vor allem auf den Anstieg bei den Förderungen mittels aws-Kreativwirtschaftsscheck zurückzuführen ist. Im Kreditbereich war eine Nachfragesteigerung von mehr als 6 % des Kreditvolumens gegenüber 2012 auf rd. 600 Mio. € (inkl. rd. 8 Mio. € für Entwicklungszusammenarbeit) zu verzeichnen.

Bei den Eigenkapitalinstrumentarien wurde das bestehende Angebot rund um den aws-Mittelstandsfonds sowie die aws-Venture-Capital-Initiative um zwei neue Instrumente erweitert: Der aws-Gründerfonds, der 2013 in drei Beteiligungen investiert hat, bietet langfristiges Wachstumskapital durch eine offene bzw. stille Beteiligung. Eine weitere Neuerung ist der Business-Angel-Fonds, der das Kapital, welches ein Business Angel in ein Jungunternehmen einbringt, verdoppeln soll. Mit Ende 2013 wurde der erste Kofinanzierungsvertrag mit einem Business Angel abgeschlossen.

Zu den aws-Förderangeboten mit Fokus auf technologie- und wissensintensive Gründungsvorhaben zählen weiters PreSeed, Seedfinancing bzw. die im Bereich der Kreativwirtschaft angesiedelte Initiative impulse [siehe Tab. 18]. Im Zuge von impulse wurden 2013 von einer international besetzten Fachjury 58 Projekte ausgewählt und mit insgesamt 4,2 Mio. € gefördert. Der 2013 erstmals vergebene Kreativwirtschaftsscheck, der die Nachfrage bei „traditionellen Unternehmen“ nach kreativwirtschaftlichen Leistungen für Innovationsprojekte stimulieren soll, wurde mehr als 600-mal zu je 5.000 € vergeben.

Tab. 17: Förderungsleistung, 2013

	Förderungszusagen (Anzahl)		Gesamtprojektvolumen (Mio. €)		Förderungsleistung (Mio. €)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Garantien	759	837	458,0	454,4	199,9	196,0
Kredite	1.068	1.232	1.454,2	1.205,0	558,2	593,1
Zuschüsse	2.567	3.270	1.643,2	1.108,3	103,5	99,9
Eigenkapital	5	7	19,7	15,9	11,2	15,9
Gesamtergebnis	4.399	5.346	*2.588,3	*1.967,3	872,8	904,9

Anm.: \* Gesamtergebnis, um Mehrfachzahlungen bereinigt.

Quelle: aws.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

**Tab. 18: Übersicht der monetären aws-Programme zur Steigerung der wissensintensiven Gründungen, 2013**

	Projekte [Anzahl]	Gesamtprojekt- volumen [Mio. €]	Förderungs- leistung [Mio. €]
PreSeed	23	4,8	3,7
Seedfinancing	26	109,5	15,4
Management auf Zeit	1	0,1	0,1
impulse (Kreativwirtschaft)	58	8,9	4,2
Summe	108	123,3	23,4

Quelle: aws.

Das Angebot an monetären Unterstützungen wurde auch 2013 um eine Reihe von Awareness- und Coachingmaßnahmen sowie Vermittlungsdienstleistungen ergänzt. Das Angebotsspektrum deckt dabei die Ideenfindung über Konzeption, Planung und Implementierung bis hin zur Verwertung von Projektergebnissen ab (siehe Tab. 19). Zu den Maßnahmen zur Stimulierung des „entrepreneurial spirit“ zählen Jugend Innovativ, der SchülerInnenwettbewerb, bei dem 2013 528 Projektideen eingereicht wurden, sowie der Staatspreis Innovation (2013: 510 Projekte). In den Wachstumsfeldern Life Sciences und Kreativwirtschaft werden abgestimmt für Start-ups spezifische Ausbildungsmodulare angeboten. Im Jahr 2013 haben mehr als 1.000 Personen auf diese Angebote zurückgegriffen.

Seit 2008 bietet die aws in Kooperation mit dem Österreichischen Patentamt ein Coaching für Start-ups und KMU an („discover.IP“), das sich dem Aufbau, der Nutzung und der Verwertung von geistigem Eigentum (IP) widmet. Gemeinsam mit IP Verwertungsberatungen der aws wurden 2013 diese Leistungen von 188 Unternehmen in Anspruch genommen.

**Tab. 19: Übersicht zu Awareness-, Coaching- und Vermittlungsdienstleistungen sowie Schulungsmaßnahmen, 2013**

2013		Projekte [Anzahl]
<b>Awareness- und Coaching-Dienstleistungen</b>		
Wettbewerbe	Jugend Innovativ	528
	Staatspreis Innovation	510
Intellectual Property (IP)	Beratung	176
	Verwertung	12
Wissenstransferzentren		33
Summe		1.259
<b>Vermittlungsdienstleistungen</b>		
Business Angels – Börse (IP)		135
<b>TeilnehmerInnen Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen</b>		
Life Science		246
Kreativwirtschaft		830
Summe		1.076

Quelle: aws.

## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Im Zuge des zunehmenden Wettbewerbs im Hochschulsektor, geprägt durch ein Streben nach Exzellenz und Profilbildung, zumeist unter der Prämisse von Effizienz und Effektivität, gewinnen Hochschulrankings verstärkt an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund widmet sich zu Beginn das Kapitel 3.1 der Verbreitung, Funktion und Methodik von Hochschulrankings und diskutiert dabei die Position der österreichischen Universitäten in diesen Rankings. Im Anschluss wird in Kapitel 3.2 der Frage nachgegangen, wie sich Österreich in Bezug auf Forschergehälter im internationalen Vergleich positioniert, die eine wichtige Rolle dabei spielen, die Abwanderung heimischer ForscherInnen zu reduzieren sowie die Zuwanderung von hochqualifiziertem Forschungspersonal zu stärken. Die Finanzierung der Universitäten durch die Unternehmen in Österreich wird in Kapitel 3.3, der Wissenstransfer zwischen Hochschulsektor und Unternehmen in Kapitel 3.4 genauer beleuchtet.

Der Fachhochschulsektor ist sowohl in Hinblick auf seine primäre Ausbildungsfunktion als auch in Hinblick auf seine sekundäre Forschungs- und Entwicklungsfunktion in den letzten Jahren bedeutend gewachsen. Unter Bezugnahme aktueller F&E-Daten wird diese Entwicklung im Rahmen des Kapitels 3.5 nachgezeichnet, wobei hier insbesondere der komplementären Funktion zu den Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten der Universitäten und der außeruniversitären Forschung nachgegangen wird. Zum Abschluss (Kapitel 3.6) wird die Nutzung neuer sozialer Medien durch die wissenschaftliche Forschung diskutiert.

### 3.1 Österreichische Universitäten in internationalen Hochschulrankings

Rankings spielen in hochschulpolitischen Diskussionen international eine wichtige Rolle und gewinnen auch in Österreich verstärkt an Aufmerksamkeit. Die Bewertung von Hochschulrankings und ihr Nutzen wird dabei international kontrovers gesehen: Während Rankings für die einen eine unverzichtbare Grundlage für eine realistische Einschätzung der Leistungsfähigkeit einzelner Hochschulen und des gesamten Hochschulsystems eines Landes sind, weisen andere auf grundlegende Unterschiede zwischen den Hochschulsystemen verschiedener Länder und einzelner Hochschultypen hin, die eine Vergleichbarkeit und Bewertung auf Basis einer geringen Zahl quantitativer Indikatoren wenig sinnvoll, wenn nicht sogar irreführend erscheinen lassen.<sup>67</sup>

Wenngleich Rankings in Österreich kein zentraler Faktor sind, an dem Universitäten ihre Strategie ausrichten, werden gute Positionen von Universitäten zunehmend für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt und erhöhen die Attraktivität von Hochschulen für Forschungspersonal und Studierende. Um Möglichkeiten zur Verbesserung der Position österreichischer Universitäten in Rankings zu erheben und zu evaluieren sowie geeignete Maßnahmen auszuwählen und umzusetzen, wurde im September 2013 auf Initiative des BMWF das Projekt „Österreichische Universitäten und Universitätsrankings“ ins Leben gerufen. Im Rahmen dieses Projekts erarbeiten die darin vertretenen zwölf Universitäten Vorschlä-

<sup>67</sup> Vgl. Rauhvargers (2013).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

ge, die sowohl auf der Ebene der einzelnen Universitäten als auch universitätsübergreifend und auf politischer Ebene unter Berücksichtigung geltender Strategien und Gegebenheiten umgesetzt werden sollen, um dadurch eine Verbesserung der Position österreichischer Universitäten in den genannten Rankings zu erreichen. Gleichzeitig werden geeignete Maßnahmen und Strategien entwickelt, um die Kommunikation des Themas sowohl innerhalb der Universitäts- und Fachkreise als auch gegenüber einer breiteren Öffentlichkeit zu optimieren. Erste Ergebnisse werden für den Herbst 2014 erwartet.

Der folgende Beitrag stellt verschiedene internationale Rankings vor und verortet die Position der österreichischen Universitäten in diesen Rankings. Dabei werden zunächst gemeinsame Merkmale von Rankings diskutiert. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des Times Higher Education Ranking und ein Überblick über Methoden und Ergebnisse des Shanghai Rankings, des Leiden Rankings sowie des Webometrics Rankings. Diese vier Rankings werden vorgestellt, da sie unterschiedliche methodische Zugänge verwenden. Der Beitrag schließt mit der Vorstellung von U-Map und U-Ranking, zweier europäischer Initiativen im Bereich der Hochschulrankings.

#### *Funktion und Charakteristika von Rankings*

Ranglisten oder Rankings finden sich in zahlreichen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft. Gemeinsam ist all diesen Rankings die Idee, eine Gruppe von vergleichbaren Einheiten so anzuordnen, dass ihre Reihenfolge eine bestimmte Bewertung ausdrückt. Ähnlich ist es mit Hochschulrankings: Hier soll die Qualität einzelner Universitäten nach verschiedenen Gesichtspunkten (Forschung, Betreuungsverhältnisse etc.) durch ihre Reihenfolge im Ranking abgebildet werden. Die Idee des Hochschulrankings stammt aus den USA und Kanada, wo Rankings künftigen Studierenden eine Informationsgrundlage bei

der Auswahl des Studienorts geben sollen. Diese Rankings waren ursprünglich auf die Hochschulen eines Landes beschränkt.

Hochschulrankings haben drei gemeinsame Charakteristika, nämlich die institutionelle Differenzierung, das Prinzip des Gesamtwerts und die daraus resultierende Rangbildung.<sup>68</sup> Institutionelle Differenzierung bedeutet hier, dass Rankings die gesamte Hochschule betrachten, ohne einzelne Fachgruppen zu differenzieren. Dieses Prinzip wird zwar zunehmend aufgeweicht (alle in dieser Beitrag diskutierten Rankings haben seit geraumer Zeit begonnen, Ergebnisse einzelner Fachgruppen zu veröffentlichen), weltweit liegt der Fokus jedoch immer noch auf dem Vergleich von Universitäten.

Zweiter Hauptbestandteil bei fast allen internationalen Rankings ist ein aus gewichteten Einzelindikatoren berechneter Gesamtwert, der sogenannte „Composite Indicator“. Dieser Gesamtindikator ist letztendlich die eine Zahl, die die Leistungsfähigkeit der komplexen Organisation Hochschule beschreibt.<sup>69</sup> Die Gewichtung der Einzelindikatoren im Gesamtindikator wird durch die AutorInnen der jeweiligen Rankings festgelegt. Die Anzahl der herangezogenen Indikatoren, welche in den Gesamtwert einfließen, reicht bei den Rankings von sechs bis hin zu 13 mit entsprechend unterschiedlicher Gewichtung von 2,25 % bis hin zu 30 %. Unterschiede gibt es auch bei der Wahl der Einzelindikatoren. Das Shanghai Ranking und das Times Higher Education (THE) Ranking versuchen, durch eine große Anzahl von Indikatoren verschiedene Aspekte der Leistungsfähigkeit von Hochschulen abzubilden, während das Webometrics Ranking vorwiegend die Internetpräsenz der jeweiligen Hochschulen abbildet oder das Leiden Ranking sich mit bibliometrischen Indikatoren auf die Forschungsleistungen der Universitäten konzentriert.

Drittes Grundelement des Ranking-Ansatzes ist die Zuordnung zu exakten Rangplätzen, soge-

<sup>68</sup> Vgl. Federkeil (2013).

<sup>69</sup> Vgl. Federkeil et al. (2012).

nannten „League-Tables“, wobei jeder aus den gewichteten Einzelindikatoren resultierende Gesamtwert in einem genauen Rangplatz übersetzt wird.

Die im Weiteren vorgestellten vier Rankings verfolgen unterschiedliche methodische Zugänge: THE Ranking und Shanghai Ranking sind Beispiele für „Internationale Global League Tables“, das Leiden Ranking für ein „Bibliometrisches Ranking“ und Webometrics repräsentiert ein „Web Ranking“.

#### *Times Higher Education (THE) Ranking*

Das *Times Higher World University Ranking* wird von der Zeitschrift *Times Higher Education*<sup>70</sup> seit der Beendigung der Zusammenarbeit mit *Quacquarelli Symond* im Jahr 2010 in Zusammenarbeit mit Thompson Reuters realisiert. Aktuell wird eine Rangliste der besten 400 Universitäten erstellt. Zusätzlich wird für die 100 besten Universitäten eine Reihung nach Fachbereichen veröffentlicht. Mit 13 Indikatoren aus fünf Bereichen sollen die Hauptaufgaben von Universitäten – Bildung, Forschung und Wissenschaft – weitgehend abgedeckt werden (siehe Tab. 20).

Für das Ranking werden neben bibliometrischen Daten zwei große Befragungen herangezogen, deren Ergebnisse innerhalb der Bereiche Ausbildung und Forschung bei der jeweiligen Gewichtung der Indikatoren den Hauptanteil ausmachen. Diese Befragungen sind einerseits der „*Thomson Reuters academic reputation survey*“, eine jährliche, weltweite Umfrage, bei der die Reputation universitärer Einrichtungen in Forschung und Lehre durch AkademikerInnen bewertet wird. Die zweite, rein institutionelle Befragung sammelt detaillierte Informationen über Aktivitäten verschiedener Fachbereiche bei den untersuchten Instituten. THE selbst bezeich-

net den Indikator *Zitationen* mit einer Gewichtung von 30 % als Grundstein seiner Ranking-Methode. Herangezogen dafür werden rund 12.000 wissenschaftliche Zeitschriften aus der „*Web of Science*“-Datenbank von Thomson Reuters. Es folgen die Indikatoren Reputation in der Forschung sowie Reputation in der Ausbildung (vgl. Tab. 20). Die Indikatoren werden standardisiert, indem der Mittelwert abgezogen und um die Standardabweichung dividiert wird.

Kritisch anzumerken ist bei der Methode des THE Rankings einerseits, dass Universitäten in englischsprachigen Ländern bei zitationsbasierten Indikatoren, wie dem vom THE verwendeten Indikator Zitationen, einen Vorteil haben, weil ForscherInnen an Universitäten in nicht-englischsprachigen Ländern zumindest einen Teil ihrer Artikel in der Landessprache veröffentlichen und dort die mittleren Zitationsraten geringer sind, da nur ein kleinerer Teil der scientific community Zugang zu diesen Publikationen hat.<sup>71</sup> Auch scheint dieser Indikator großen Hochschulen einen Vorteil zu geben, da die Zitationen nicht auf die Größe der Hochschule oder ihren Publikationsoutput normiert sind.<sup>72</sup>

Andererseits scheinen die beiden auf Umfragen basierenden Reputationsindikatoren tendenziell die bekanntesten Universitäten aus großen Ländern zu bevorzugen, weil aufgrund ihrer Samplegröße (jeweils 10.000 Befragte weltweit) vermutlich nur eine geringe Zahl von Personen aus kleinen Ländern befragt werden können.

Das THE Ranking 2013/14 wird von US-amerikanischen und britischen Universitäten auf den ersten zehn Plätzen angeführt (Tab. 21). Mit der Universität Wien auf Platz 170 erreicht eine österreichische Hochschule die Gruppe der besten 200 Universitäten. Für die Ränge ab 200 gibt das THE Ranking keine genauen Platzierungen und keinen Gesamtindikator, sondern nur mehr Bereiche an.

70 Siehe [www.timeshighereducation.co.uk](http://www.timeshighereducation.co.uk).

71 Vgl. van Leeuwen et al. (2001).

72 Times Higher Education auf ihrer Webseite: „We examine research influence by capturing the number of times a university's published work is cited by scholars globally“, abrufbar unter: <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking/methodology>.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 20: THE-Indikatoren

Indikatoren	Gewichtung	Anmerkung
<b>Ausbildung</b>		
• Reputation Ausbildung	15,00 %	Basierend auf Fragebögen an rd. 10.000 AkademikerInnen weltweit Maß für die Qualität der Lehre
• Studierende pro AkademikerIn	4,50 %	
• Verleihene PhD zu verliehenen Bachelors	2,25 %	
• Verleihene PhD pro WissenschaftlerIn	6,00 %	
• Einkommen pro AkademikerIn	2,25 %	
<b>Forschung</b>		
• Reputation Forschung	18,00 %	Basierend auf Umfrage mit rd. 10.000 Beteiligten
• Forschungsproduktivität	6,00 %	
• Forschungsgelder	6,00 %	Angepasst an die Anzahl der Beschäftigten und Wechselkurse. Berücksichtigt werden auch die unterschiedlichen staatlichen Förderungen der einzelnen Forschungsbereiche
<b>Einkommen aus der Industrie</b>	2,50 %	
<b>Zitationen</b>	30,00 %	Zitierte Publikationen der Universität in der „Web of Science“-Datenbank von Thomson Reuters, bestehend aus 12.000 wissenschaftlichen Zeitschriften
<b>Internationale Perspektive</b>		
• Internationale Studierende	2,50 %	
• Internationale Ko-Publikationen	2,50 %	
• Verhältnis internationale/einheimische Studierende	2,50 %	

Quelle: Webseite ([www.timeshighereducation.co.uk](http://www.timeshighereducation.co.uk)). Darstellung AIT.

Tab. 21: Position österreichischer Universitäten im THE Ranking, 2013/2014

Rang	Universitäten	Total	Ausbildung	Internat. Perspektive	Einkommen aus Industrie	Forschung	Zitationen
1	California Inst. of Technology	94,9	94,4	65,8	91,2	98,2	99,8
2	Oxford University	93,9	89,0	90,2	90,3	98,5	95,4
3	Harvard University	93,9	95,3	66,2	40,6	98,5	99,1
170	Universität Wien	46,2	35,8	89,5	29,3	36,1	57,4
201 – 225	Universität Innsbruck	-	25,2	91,4	40,2	17,2	70,6
226 – 250	TU Wien	-	39,2	72,4	66,6	30,8	40,9
251 – 275	MedUni Wien	-	25,9	69,4	33,7	16,9	68,3
351 – 400	Universität Graz	-	24,6	59,9	29,5	14,4	51
351 – 400	Universität Linz	-	20	57,7	41,9	15,3	51

Quelle: Webseite ([www.timeshighereducation.co.uk](http://www.timeshighereducation.co.uk)). Darstellung AIT.

Beim Vergleich der Einzelindikatoren fällt auf, dass die österreichischen Universitäten vor allem bei den beiden Indikatoren Ausbildung und Forschung niedrige Werte zeigen. Wie oben erwähnt basieren diese beiden Indikatoren auf Umfragen und somit auf der subjektiven Einschätzung der Befragten, was vermutlich in hohem Ausmaß vom Bekanntheitsgrad der Hochschulen abhängt. Kleine, spezialisierte Universitäten,

wie sie für das österreichische Hochschulsystem prägend sind, sind vermutlich weniger bekannt und werden damit tendenziell schlechter bewertet. Hingegen sind die erreichten Werte bei Zitationen und vor allem beim Indikator Internationale Perspektive deutlich höher.

Im Zusammenhang mit dem THE Ranking kann auch auf das Quacquarelli Symonds World University Ranking (QS) eingegangen werden.

THE- und QS Ranking haben bis 2009 bei der Datenbeschaffung gemeinsam kooperiert. Das QS Ranking hält weitgehend am gemeinsam entwickelten Verfahren fest, das THE Ranking hat dieses 2010 adaptiert. Das QS-Ranking weist zusätzlich auch die Position der Universitäten in einzelnen Fachgebieten aus (Subject Ranking). Dabei werden in fünf Fachbereichen insgesamt 29 Fächer differenziert. Im Fachbereich Kunst und Geisteswissenschaften liegt etwa die Universität Wien auf dem Rang 54, die Technische Universität Wien befindet sich auf Position 195. Im Fachbereich Mathematik liegt die Universität Wien auf der Position im Bereich von 51–100, die Technische Universität Wien im Bereich 101–150.

Subject Rankings gewinnen insgesamt international an Bedeutung, da die Leistung auf Ebene der unterschiedlichen Fächer differenzierter analysiert werden kann. Auch das Shanghai Ranking (allerdings nur ausgewiesen für fünf Fachgebiete), das deutschsprachige Ranking der CHE (Centrum für Hochschulentwicklung) sowie das Ranking der Universität Leiden (CWTS Leiden Ranking) weisen Ergebnisse auf Ebene einzelner Fächer aus. Auf die Position der österreichischen Universitäten in den Subject Rankings wird hier nicht näher eingegangen.

#### *Shanghai Ranking*

Das Academic Rankings of World Universities – oder kurz Shanghai Ranking – wurde ursprünglich von der chinesischen Regierung in Auftrag gegeben, um die Qualität der chinesischen Universitäten in den Bereichen Forschung, Naturwissenschaft und Technik im globalen Wettbewerb einzuordnen.<sup>73</sup> Das Shanghai Ranking wird seit 2009 von Shanghai Ranking Consultancy erstellt (davor von der Shanghai Jiao Tong University).

Die Reihung des Shanghai Rankings beruht auf der Anzahl bzw. der Zitationsrate wissenschaftlicher Publikationen, auf Veröffentlichun-

gen in führenden Zeitschriften sowie der Anzahl wichtiger Auszeichnungen wie dem Nobelpreis (Tab. 22). Das Ranking vergleicht die 500 weltweit führenden Hochschulen miteinander. Dabei wird für jeden Indikator eine Standardisierung vorgenommen, in dem die beste Institution den Wert 100 und allen übrigen eine proportionale Punktezahl zugewiesen bekommen. Nach einer Gewichtung aller Indikatoren ergibt deren Summe die jeweilige Gesamtpunktezahl. Dabei werden den ersten 100 Universitäten genaue Rangplätze zugewiesen, danach jedoch nur noch Ranggruppen veröffentlicht. An dieser Stelle sei auch auf die Gewichtung innerhalb der Indikatoren *Alumni* und *Award* hingewiesen. So erhalten Universitäten, deren Forschende in den Jahren 2001–2010 einen Preis erhalten haben, eine prozentuell höhere Punkteanzahl als Hochschulen, die davor ausgezeichnet worden sind. Auch bei den anderen Indikatoren werden ähnliche Gewichtungen vorgenommen, um das Verfahren noch transparenter zu gestalten.<sup>74</sup>

Als erste österreichische Hochschule findet man die Universität Wien in der Ranggruppe 151–200 wieder. Mit Ausnahme der Medizinischen Universität Wien und der Universität Innsbruck sind die anderen österreichischen Universitäten im letzten Fünftel der betrachteten Hochschulen zu finden. Sieht man sich die Werte der jeweiligen Indikatoren an, so kann man erahnen, dass einer der Hauptgründe für die schlechte Bewertung in den fehlenden NobelpreisträgerInnen beziehungsweise Fields-Medailen-TrägerInnen zu finden ist.

Kritisch ist zum Shanghai Ranking außerdem anzumerken, dass die Gewichtung der Indikatoren *Alumni* und *Award* junge und/oder kleine Hochschulen benachteiligt. Ebenso führt die Verwendung von Indikatoren wie der absoluten Zahl der Publikationen einer Hochschule in den Fachzeitschriften *Nature & Science* oder der absoluten Zahl von Artikeln in Fachzeitschriften, die im *Science Citation Index* und im *Social Scien-*

73 Vgl. Federkeil (2013).

74 Siehe [www.shanghairanking.com](http://www.shanghairanking.com).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 22: Indikatoren des Shanghai Ranking

Indikatoren	Gewichtung	Anmerkung
<b>Qualität der Ausbildung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alumni: Alumni, die einen Nobelpreis oder Fields-Medaille erhielten</li> </ul>	10 %	Unterschiedliche Gewichtung innerhalb des Indikators je nach Abschluss des PreisträgerInnen an der jeweiligen Universität: 100 % ... 2001 – 2010; 90 % ... 1991 – 2000; ...; 10 % ... 1911 – 1920
<b>Qualität der Institution</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Award: Forschende, die einen Nobelpreis oder Field-Medaille erhielten</li> </ul>	20 %	Unterschiedliche Gewichtung innerhalb des Indikators je nach Erhalten des Preises: 100 % ... 2011 – 2013; 90 % ... 2001 – 2010; ...; 10 % ... 1921 – 1930
<ul style="list-style-type: none"> <li>HiCi: Häufig zitierte ForscherInnen in 21 Kategorien</li> </ul>	20 %	Bei Zitationen in mehreren Kategorien wurde den zitierten Personen die jeweilige Gewichtung überlassen. Keine Auskunft der Befragten führte zu einer automatischen Gewichtung.
<b>Forschungoutput</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>N&amp;S: Publizierten Artikel in „Nature &amp; Science“ (2008–2012)</li> </ul>	20 %	Unterscheidung von primären (100 %), sekundären (50 %) und tertiären (25 %) Quellen.
<ul style="list-style-type: none"> <li>PUP: Artikel „Science Citation Index-Expanded“ &amp; „Social Science Citation Index“ (2012)</li> </ul>	20 %	Unterschiedliche Gewichtung: Science Citation / Social Science = 1 / 2
<b>Größe der Institution</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>PCP: Akademische Leistung mit Blick auf die Größe der Universität</li> </ul>	10 %	Zur Berechnung werden die gewichteten Punktzahlen der anderen Indikatoren durch die Anzahl der Vollzeit-lehrenden AkademikerInnen dividiert. Kann die Anzahl dieser Lehrenden nicht ermittelt werden, wird diesem Indikator das Gesamtergebnis der absoluten Indikatoren mit einer 10 %-Gewichtung zugewiesen.

Quelle: Webseite ([www.shanghairanking.com](http://www.shanghairanking.com)). Darstellung AIT.

ces Citation Index berücksichtigt sind, zu Verzerrungen zugunsten großer Universitäten. So fiel die Universität Wien aufgrund der Ausgliederung der Medizinischen Universität Wien im Shanghai Ranking von Platz 85 im Jahr 2005 um mindestens 70 Plätze in den Bereich der Plätze 151–200 im Jahr 2006.

#### Leiden Ranking

Im Unterschied zum Shanghai Ranking und dem Times Higher Education Ranking basiert das Ranking des „Center for Science and Technology Studies“ (CWTS) der Universität Leiden ausschließlich auf bibliometrischen Informationen, also auf der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen der jeweiligen Hochschule und deren Zitationen in anderen Publikationen. Neben vier Zitationsindikatoren werden seit kurzen auch sogenannte Kooperationsindikatoren herangezogen, um auch Aspekte der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zu berücksichtigen (Tab. 23). Daneben

verzichtet das Leiden Ranking auf einen Gesamtindikator, sondern bietet für verschiedene Indikatoren eigene Ranglisten an.

In einer Rangliste der Hochschulen nach dem Anteil der Top 10 %-Publikationen finden sich im Jahresranking 2013 die Medizinischen Universitäten Innsbruck und Wien unter den besten 200 Hochschulen auf Platz 170 bzw. 176, gefolgt von der Universität Wien auf Platz 249. Bemerkenswert ist aus österreichischer Sicht das Ranking nach internationalen Co-Publikationen, bei denen sich die Universität Wien auf dem sechsten Platz, die Medizinische Universität Innsbruck auf dem 18. und die Technische Universität Wien auf dem 19. Rang findet. Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung von nicht-englischsprachigen Publikationen für Universitäten aus englischsprachigen und nicht-englischsprachigen Ländern bietet das Leiden Ranking die Indikatoren für den internationalen institutionellen Vergleich auch ohne Berücksichtigung nicht-englischsprachiger Publikationen an.

Tab. 23: Indikatoren des Leiden Ranking

Indikatoren	Anmerkung
<b>Zitations-Indikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtzahl der Publikationen (P)</li> <li>• Mittlere Zitationszahl (MCS)</li> <li>• Mittlere normalisierte Zitationszahl (MNCS)</li> <li>• Anteil der Top 10 % Publikationen (PPTop10%)</li> </ul>	<p>Normalisierung hinsichtlich Fachgebietsunterschieden, Erscheinungsjahr und Dokumententyp.</p> <p>Publikationen einer Universität, welche verglichen mit ähnlichen zu den 10 % am häufigsten zitierten Publikationen pro Fach und Jahr gehört.</p>
<b>Kooperations-Indikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil an inter-institutioneller Co-Publikationen (PP collab)</li> <li>• Anteil an internationaler Co-Publikationen (PPInt collab)</li> <li>• Anteil an industriellen Co-Publikationen (PP UI collab)</li> <li>• Durchschnittsdistanz der Kooperationspartner (MGCD)</li> </ul>	<p>Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit <b>einer oder mehreren</b> Organisationen <b>entstanden</b>.</p> <p>Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit <b>einem oder mehreren</b> Ländern entstanden.</p> <p>Publikationen, welche in Zusammenarbeit mit <b>einem oder mehreren</b> industriellen Partnern entstanden.</p>

Quelle: Webseite ([www.leidenranking.com](http://www.leidenranking.com)). Darstellung AIT

### Webometrics Ranking

Das „*Ranking Web*“ oder kurz Webometrics erscheint zweimal jährlich und ist mit 22.000 berücksichtigten Hochschulen weltweit das größte Ranking auf Hochschulebene. So ist dieses Ranking die einzige internationale Vergleichsstudie, die auch Fachhochschulen mit einbezieht. Ursprünglich als Förderung für Internetpublikationen gedacht, steht mittlerweile die Web-Präsenz vorrangig als zentraler Punkt dieser im Jahr 2004 vom *CyberMetrics Lab* (Spanien) gegründeten Initiative.<sup>75</sup> Hierbei wird die Präsenz im World Wide Web als Maß der Aktivität und Sichtbarkeit der jeweiligen Institution verwendet. Als Datengrundlage wird das gesamte World Wide Web herangezogen, wodurch die für das Ranking verwendeten Daten weit über Forschungsergebnisse einer Universität hinausgehen. Der Indikator *Impact* ist hierbei mit einer Gewichtung von 50 % der bedeutendste, wobei die Anzahl an externen Links (Backlinks) repräsentativ sowohl für das Prestige einer Institution und deren akademischen Leistungen als auch für die Bereitstellung verschiedener Leistungen stehen soll. Wie bei an-

deren Rankings werden auch beim Webometrics die einzelnen Indikatoren (Wirkung, Präsenz, Offenheit, *Exzellenz*) gewichtet und ein *Composite Indicator* berechnet.

Trotz der gänzlich anderen Maßzahlen finden sich auch beim Webometrics Ranking bekannte amerikanische und britische Universitäten wie Harvard, MIT und Stanford auf den vordersten Rängen. Die Universität Wien schneidet mit Platz 78 besser ab als in anderen Rankings, während sich die TU Wien, die Universität Innsbruck, die Universität Graz und die TU Graz unter den 500 besten Universitäten weltweit finden. Auffällig ist, dass die Medizinischen Universitäten Innsbruck und Wien, die im Leiden Ranking unter den 250 besten Hochschulen weltweit liegen, sich hier schlechter platziert finden. Das zeigt, dass die Publikationsleistungen für die Reihung in diesem Ranking eine geringere Rolle spielen.

### U-Map und U-Multirank

Die Europäische Kommission unterstützt seit 2005 die Entwicklung einer Hochschulklassifi-

<sup>75</sup> Siehe [www.webometrics.info](http://www.webometrics.info).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

kation mit dem Ziel, methodische Schwächen der gängigen Rankings zu überwinden. Die Europäische Union greift dabei auch die Empfehlungen der IREG (International Ranking Expert Group) auf, die im Rahmen eines Treffens in Berlin im Jahr 2006 eine Sammlung von Prinzipien für gute Ranking-Praxis vorgestellt hat, die sogenannten „Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions“.<sup>76</sup> Es handelt sich dabei um 16 Transparenzprinzipien (z.B. Klarheit und Zweck der Erhebung, Offenlegung der Quellen und Methodik), die jedem Ranking zugrunde liegen sollten.

Im Zeitraum zwischen 2005 und 2010 wurde dazu das Projekt „U-Map. The European Classification of Higher Education Institutions“, das vom Centre for Higher Education Policy Studies (CHEPS) der Universität Twente in den Niederlanden hauptverantwortlich umgesetzt wurde, finanziert. U-Map dient nicht dem Ranking von Universitäten, sondern wurde entwickelt, um alle europäischen Hochschulen klassifizieren zu können und damit die internationale Vergleichbarkeit von Hochschulen (und Hochschultypen) zu verbessern. Das dafür herangezogene Aktivitätsportfolio von Hochschulen geht weit über Forschung und Lehre hinaus. U-Map ermöglicht auch das Einbeziehen von Fachhochschulen oder Colleges, die in den gängigsten Rankings aufgrund der geringen Forschungsorientierung keine Berücksichtigung finden. U-Map basiert auf Aktivitätsindikatoren und umfasst keine Outputindikatoren zur vergleichenden Leistungsbeurteilung. Es umfasst 29 Indikatoren zu den Dimensionen Lehrprofil, Wissenstransfer, Studierendenprofil, Internationale Orientierung, Forschungsorientierung und Regionales Engagement. Damit sollen alle relevanten Dimensionen des Wirkens von Hochschulen abgedeckt werden.<sup>77</sup> Die Darstellung der Profile erfolgt nicht auf Basis eines Gesamtindikators, sondern mit Hilfe von grafischen Profilen. Auf Basis dieser Profile soll Nut-

zern ermöglicht werden zu überprüfen, ob ein Vergleich von ausgewählten Hochschulen für ihre Fragestellung (z.B. in Bezug auf die Leistungsfähigkeit in der Forschung) überhaupt sinnvoll ist.

U-Multirank („European Multidimensional Global University Ranking“) ist das Ranking, das auf U-Map aufbaut. Die Machbarkeitsphase wurde 2011 abgeschlossen, die ersten Ergebnisse werden im Mai 2014 vorliegen. Es umfasst dieselben Dimensionen wie die U-Map, allerdings mit dem Ziel der Leistungsbeurteilung. U-Multirank umfasst institutionelle und feldbasierte Rankings mit dem Ziel, ähnliche Hochschulen (auf Basis ihrer Klassifizierung) zu vergleichen. Es ist multidimensional und die Indikatoren sind so gestaltet, dass sie nicht von der Größe der Hochschule beeinflusst werden. Eine Reduktion auf einen einzelnen Gesamtindikator erfolgt nicht.<sup>78</sup> Im Gegensatz zu den gängigen aktuellen Rankings ist damit auch eine eindeutige Rangfolge nicht möglich. Aufgrund der Breite der betrachteten Dimensionen und des Verzichts auf einen Gesamtindikator wird sich U-Multirank deutlich von anderen Rankings unterscheiden.

U-Map und U-Multirank erfordern Informationen, die in vielen Fällen nur von den betroffenen Hochschulen selbst bereitgestellt werden können. Diese werden deshalb aktiv in den Datenerhebungsprozess einbezogen. Die Teilnahme einzelner Hochschulen erfolgt freiwillig. Deshalb umfassen sowohl U-Map als auch U-Multirank nur ausgewählte österreichische Hochschulen. Ein Vergleich gesamter, nationaler Hochschulsysteme ist nicht möglich.

#### Resümee

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Ansätze präsentiert, die Leistungsfähigkeit von Universitäten international vergleichend zu messen und die Ergebnisse dieser Vergleiche in Ranglisten zu

<sup>76</sup> Vgl. <http://www.ireg-observatory.org/>.

<sup>77</sup> Vgl. Van Vught et al. (2010).

<sup>78</sup> Vgl. Callaert et al. (2012).

fassen. Diese Rankings basieren auf unterschiedlichen Indikatoren wie Publikationen, Zitationen, eingeworbenen Drittmitteln, aber auch auf der Reputation einer Hochschule in Forschung und Lehre oder ihrer Präsenz im World Wide Web.

Die besten österreichischen Universitäten kommen in diesen Rankings auf den Rängen 100–200 vor, was bedeutet, dass österreichische Hochschulen sich unter den besten 10 % der Hochschulen weltweit befinden. Zusätzlich ist Wien mit drei Hochschulen unter den Top 400 des Times Higher Education Rankings weltweit einer der führenden Universitätsstandorte. Die Universität Wien ist – auch aufgrund ihrer Größe – in den meisten Rankings die bestplatzierte österreichische Hochschule. Bei bibliometrischen Indikatoren schneiden die medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck auffällig gut ab, was zum Teil auch auf Unterschiede im Publikationsverhalten verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen zurückzuführen ist. Insgesamt sind selten mehr als drei bis vier österreichische Universitäten unter den gelisteten Einrichtungen vertreten.

Der Vergleich zwischen den gelisteten österreichischen Universitäten spricht dafür, dass Größe und damit Bekanntheit ein wichtiger Faktor für die Aufnahme in ein Ranking ist. Die Größe, gemessen an der Studierendenzahl fließt bei der Ermittlung vieler Indikatoren mit ein und resultiert in einem hohen Pro-Kopf-Wert. Verglichen mit anderen Universitäten, die sehr gute Platzierungen haben, haben österreichische Hochschulen mit bis zu zehnmal soviel Studierenden pro ForscherIn jedoch eine schlechte Ausgangsposition. Ferner profitieren englischsprachige Universitäten vor allem durch ihre Popularität und internationale Reputation (so werden im THE Ranking weltweit rund 10.000 Personen befragt), wobei viele nicht so bekannte Hochschulen damit zu kämpfen haben, in einer globa-

len Betrachtungsweise unterzugehen.

Hochschulrankings sollten schließlich auch mit Blick auf ihre Aussagekraft für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung bewertet werden. Das Ergebnis der Rankings wird stark von einer relativ kleinen Gruppe der besten WissenschaftlerInnen weltweit bestimmt, die entsprechend hohe Reputation und Zitationen mitbringen. In Hinblick auf Wachstum und Beschäftigung leisten WissenschaftlerInnen, die keine „star scientists“ sind, aber die Lehre und Aushildung tragen, einen ebenso wichtigen Beitrag wie publikationsstarke ForscherInnen.

Zwar hat die Entwicklung einzelner Verfahren in den letzten Jahren einige der kritisierten Nachteile weitgehend beseitigt, doch macht es gerade diese große Vielfalt an unterschiedlichen Herangehensweisen letztendlich schwer, zeitliche Veränderungen von Hochschulplatzierungen adäquat zu interpretieren.<sup>79</sup> Hier wird vielfach auch angemerkt, dass sich bessere Platzierungen von Universitäten möglicherweise nur auf Grund geänderter Methoden verändert haben, nicht zwangsläufig aber als Folge einer tatsächlich besseren Leistung. Trotz der stetigen Entwicklung hin zu fachgruppenspezifischen Auswertungen stehen außerdem die Ergebnisse ganzer Hochschulen auf institutioneller Ebene weltweit immer noch weitgehend im Mittelpunkt internationalen Vergleiche universitärer Bildungsstätten.

Insgesamt ist in internationalen League Tables und bibliometrischen Rankings eine höhere Rankingpräsenz vor dem Hintergrund der Struktur und budgetären Situation der österreichischen Universitäten schwieriger zu erzielen. Wie angeführt begünstigen die etablierten Ranking-Verfahren Volluniversitäten aus dem englischen Sprachraum, denen deutlich höhere Budgets zur Verfügung stehen.<sup>80</sup> Viele Rankings (z.B. das Shanghai Ranking) berücksichtigen außerdem nicht die Größe der Universität im Verhältnis zum Output. Verbesserungen und Förderungen

79 Vgl. Schleiner (2013).

80 Vgl. Berner (2013).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

in den Bereichen Publikationen und Betreuungsmöglichkeiten hätten vermutlich die größte Wirkung, um die Position österreichischer Universitäten in Rankings zu verbessern.

#### 3.2 Gehälter von ForscherInnen an Universitäten

ForscherInnen weisen eine sehr hohe internationale Mobilität auf. Empirische Schätzungen deuten darauf hin, dass bis zu 50 % der ForscherInnen in einem anderen Land als ihrem Geburtsland arbeiten.<sup>81</sup> Besonders junge ForscherInnen werden zu Beginn ihrer Karriere international mobil, während die Mobilität etablierter ForscherInnen tendenziell abnimmt.<sup>82</sup> Zusätzlich ist zu beobachten, dass die Mobilitätsströme verstärkt in Richtung der bevorzugten, prestigeträchtigen Forschungsuniversitäten in den USA erfolgen<sup>83</sup> und europäische PhD-Studierende (mit Bleiberatern von bis zu 70 %)<sup>84</sup> und die talentiertesten WissenschaftlerInnen häufig auch in den USA bleiben.<sup>85</sup> Aus wissenschaftlicher Sicht ist nicht nur die Abwanderung hochtalentierter WissenschaftlerInnen zu beachten, sondern auch das Urteil, das damit über die Rahmenbedingungen für Wissenschaft in Europa gefällt wird: Die suboptimalen Bedingungen, die asymmetrische Ströme zur Folge haben, betreffen ebenso jene WissenschaftlerInnen, die in Europa bleiben. Das Entfaltungspotential der europäischen Wissenschaft wird daher nicht nur durch Abwanderung (Brain Drain),<sup>86</sup> sondern auch durch Einschränkungen der in Europa tätigen WissenschaftlerInnen behindert.<sup>87</sup>

Damit europäische Universitäten hochqualifizierte WissenschaftlerInnen anwerben kön-

nen, müssen sie daher attraktive Rahmenbedingungen für ForscherInnen bieten. Aus dem Blickwinkel der internationaler Mobilität können diese Rahmenbedingungen als Beweggründe für Mobilität im Sinne von Kosten und Nutzen interpretiert werden,<sup>88</sup> d.h. insbesondere hochqualifizierte Arbeitskräfte wandern tendenziell dorthin ab, wo ihre Fähigkeiten am höchsten entlohnt werden.<sup>89</sup> Das Nutzenkalkül ergibt sich aus dem Vergleich von Push- und Pull-Faktoren: Push-Faktoren können z. B. niedrige Forschungsfinanzierung, mangelnde Arbeitsplatzverfügbarkeit und niedrige Gehälter sein, während Pull-Faktoren sich auf einen großen akademischen Arbeitsmarkt, prestigereiche Kollegenschaft, Karriereperspektiven und hohe Gehälter beziehen können. Kosten können durch die Anpassung an das neue Umfeld (Sprache, Kultur, Lebensqualität), den Verlust des sozialen und familiären Umfeldes sowie von beruflichen Netzwerken entstehen. In der Regel sind die Kosten für hochqualifizierte WissenschaftlerInnen aber eher gering.

Eine Befragung von ForscherInnen<sup>90</sup> nach den wichtigsten Faktoren, welche die Attraktivität von Stellen an Universitäten für ForscherInnen determinieren, hat ergeben, dass für junge ForscherInnen insbesondere wissenschaftliche Arbeitsplätze wichtig sind, die Karriereperspektiven basierend auf der Forschungsleistung bieten sowie eine frühe Forschungs- und Finanzierungsautonomie ermöglichen. Für junge und etablierte ForscherInnen sind die Qualität der FachkollegInnen, die Verfügbarkeit von Forschungsgeldern für eigene Forschungsvorhaben (etwa nach Art der FWF-Mittel) sowie die Balance zwischen Leh-

81 Vgl. Hunter et al. (2009); Reinstaller et al. (2012).

82 Vgl. Laudel (2005).

83 Vgl. Docquier, Rapoport (2009); Tritah (2009).

84 Vgl. Finn (2010).

85 Vgl. Van Bnuwel, Veugelers (2012); Grogger, Hanson (2013a, 2013a).

86 Neben dem Brain Drain in die USA sind auch innerhalb Europas einseitige Mobilitätsströme von für ForscherInnen weniger attraktiven zu attraktiveren Ländern zu beobachten, wodurch die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten unterschiedlich stark vom Brain Drain betroffen sind.

87 Vgl. Janger, Nowotny (2013).

88 Vgl. Docquier, Rapoport (2012).

89 Vgl. Borjas (1999); Heckman, Honoré (1990); OECD (2008).

90 Vgl. Janger, Nowotny (2013).

Tab. 24: Kollektivvertragslöhne von ForscherInnen österreichischer Universitäten, 2013 (in €)

	Verwendungsgruppen		
	A1	A2	B1
	Monatlicher Bruttobezug		
Einstiegsgehalt (mit einschlägigem Doktorat oder PhD)	4.601,20	3.468,30 (4.034,70)	2.562,00
Nach Erfüllung der Qualifizierungsvereinbarung (§ 27)		4.374,60	
Nach 3-jähriger Tätigkeit			3.043,60
Nach 6-jähriger Tätigkeit	5.054,40	4.827,80	
Nach 8-jähriger Tätigkeit in der jeweiligen Vorstufe *)			3.411,70
			3.779,90
			3.978,20
Nach 12-jähriger Tätigkeit	5.507,50	5.280,90	
Nach 18-jähriger Tätigkeit	5.960,70	5.734,10	
Nach 24-jähriger Tätigkeit	6.413,80	6.187,30	

Quelle: Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013. Fassung mit 4. Nachtrag. § 49 Note: A1: Im jeweiligen Zeitraum ist mind. eine positive Evaluierung nach UG 2002 notwendig; A2: nach Erfüllung der Qualifizierungsvereinbarung erfolgt die jeweilige Gehaltserhöhung bei einer positiven Evaluierung der Tätigkeit innerhalb des jeweiligen Zeitraumes als assoziierte/r Professorin nach UG; B1: Dreijahresfrist kann sich beim Vorhandensein von Vorerfahrungen verkürzen; erste Erhöhung nach achtjähriger Tätigkeit kann durch ein Doktorat früher vorgenommen werden, wenn dieses Voraussetzung für eine Postdoc-Stelle war.

\*) Die Beträge erhöhen sich nach achtjähriger Tätigkeit je nach vorheriger Einstufung unterschiedlich.

re und Forschung relevant. Die Lebensqualität spielt nur insofern eine Rolle, als dass ForscherInnen ein Zielland nur als interessant ansehen, wenn die Lebensqualität dort mindestens jener des Landes entspricht, in dem sie aktuell arbeiten. Bessere Lebensqualität als im gegenwärtigen Land wirkt allerdings nicht prioritär anziehend auf ForscherInnen. Etablierte ForscherInnen präferieren Positionen mit universitätsinterner Finanzierung für ihre Forschungsvorhaben, ausreichend administrativer Unterstützung und öffentliche Entlohnungsschemata, die auch ein Leistungselement beinhalten.

Neben dieser Palette an Faktoren spielt Entlohnung (inklusive weiterer Komponenten wie Kranken- und Pensionsversicherung) eine wich-

tige Rolle für die Attraktivität einer Stelle für ForscherInnen und wird auch mit zunehmendem Dienstal tendenziell wichtiger.<sup>91</sup> Um im internationalen Wettbewerb um die klügsten Köpfe, der tendenziell zunimmt,<sup>92</sup> bestehen zu können, muss das Entlohnungssystem dementsprechend ausreichend dotiert sein. Die Gehälter an österreichischen Universitäten unterliegen den in den entsprechenden Kollektivvertragsvereinbarungen festgelegten Regeln, in denen auch die Mindestgehälter für die Verwendungsgruppen A bis C<sup>93</sup> definiert sind:<sup>94</sup>

- A1: UniversitätsprofessorInnen, die aufgrund eines Berufungsverfahrens bestellt wurden
- A2: wissenschaftliche und künstlerische MitarbeiterInnen mit Qualifizierungsvereinbarung

91 Ebenda.

92 Vgl. Janger et al. (2012).

93 Die Einreihung in die Verwendungsgruppen wird von der Universitätsleitung in erster Linie anhand der Qualifikation der ForscherInnen vorgenommen. Das Erreichen einer bestimmten Qualifikation geht dabei nicht mit einer automatischen Höherreihung im Verwendungsgruppenschema einher. Die weitere Darstellung beschränkt sich auf die mit Forschung betrauten Verwendungsgruppen, wodurch z.B. die rein mit Lehre betraute Gruppe der LektorInnen (B2) vernachlässigt wird.

94 Vgl. Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013, Fassung mit 4. Nachtrag.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

- B1: UniversitätsassistentInnen, Senior Scientists, Senior Artists, Senior Lecturers, ProjektmitarbeiterInnen nach Abschluss eines für die Verwendung in Betracht kommenden Master- oder Diplomstudiums
- B2: LektorInnen
- C: Studentische MitarbeiterInnen und nicht in B1 einzureihende ProjektmitarbeiterInnen

Das in den Kollektivvertragsvereinbarungen festgelegte Gehaltsschema folgt dem Senioritätsprinzip. Die Anzahl an Dienstjahren bestimmt somit das Mindestgehalt, wobei die Gehaltssprünge in bestimmten Jahresabständen erfolgen. Das monatliche Bruttogehalt für UniversitätsprofessorInnen (A1) beträgt mit Stand 2013 mindestens 4.601,20 € und erreicht nach sechsjähriger Tätigkeit 5.054,40 € bzw. nach 24-jähriger Tätigkeit 6.413,80 € (siehe Tab. 24). Für wissenschaftliche und künstlerische MitarbeiterInnen mit Qualifizierungsvereinbarung ist der monatliche Einstiegsbruttobezug mit 3.468,30 € bzw. bei Vorliegen eines einschlägigen Doktorates mit 4.034,70 € festgelegt. Bei Erreichen der Qualifizierungsvereinbarung steigt das Bruttogehalt auf 4.374,60 €. Nach 24-jähriger Dienstzeit erhalten ForscherInnen der Verwendungsgruppe A2 laut Kollektivvertrag 6.187,30 €. UniversitätsassistentInnen und alle weiteren in der Verwendungsgruppe B1 eingestufteten UniversitätsforscherInnen werden mit 2.562,00 € monatlich eingestuft und erhalten nach dreijähriger Tätigkeit 3.043,60 €. Abhängig von der vorherigen Einstufung steigt der Bruttobezug der B1-ForscherInnen nach achtjähriger

Tätigkeit auf 3.411,70 €, 3.779,90 € bzw. 3.978,20 €.

Detailliertere Zahlen über die Forschergehälter an Österreichs Universitäten, die über die Kollektivverträge hinausgehend Rückschlüsse beispielweise auf Durchschnittsgehälter unterschiedlicher Karrierepositionen zulassen, sind derzeit nicht öffentlich zugänglich.<sup>95</sup> Jeder internationale Vergleich von Gehältern ist dadurch für Österreich nur eingeschränkt möglich. Obwohl die Universitäten frei darüber entscheiden können,<sup>96</sup> wird besonders in den unteren Karrierestufen in Österreich meist das Kollektivvertragsgehalt gezahlt, wobei ergänzend festzuhalten ist, dass die Universitäten bei männlichen Forschern häufiger von der Möglichkeit der Überzahlung Gebrauch machen als bei weiblichen.<sup>97</sup> Andererseits zeigen die Ergebnisse der im Folgenden präsentierten Studie, dass sich internationale Vergleiche von Forschergehältern an Universitäten auf Ebene von Karrierestufen kaum unterscheiden, egal ob sie auf Mindest-, Durchschnitts- oder Höchstgehältern basieren. Länder mit vergleichsweise hohen Mindestgehältern zahlen tendenziell auch hohe Durchschnitts- und Höchstgehälter und umgekehrt. Daher ist der Vergleich Österreichs mit Drittländern trotz eingeschränkter Datenlage durchaus zulässig.

Der folgende internationale Vergleich basiert auf einer internationalen Studie im Auftrag der EU-Kommission,<sup>98</sup> in welcher die Forschergehälter der 28-EU-Länder (mit Ausnahme der Slowakei und Maltas), weiterer elf europäischer und neun außereuropäischer Drittländer für das

95 Verfügbare Quellen, wie beispielsweise der Bericht des Rechnungshofes über die durchschnittlichen Einkommen und zusätzlichen Leistungen für Pensionen der öffentlichen Wirtschaft des Bundes 2011 und 2012, beschränken sich auf Durchschnittswerte für die Gehälter über alle Positionen hinweg. Dies lässt keine Rückschlüsse auf die tatsächlichen Gehälter einzelner Karrierepositionen zu und ist daher für diesen Beitrag nur beschränkt aussagekräftig.

96 Siehe Kollektivvertrag für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten 2013, Fassung mit 4. Nachtrag, § 49 Abs. 13: „Überzahlungen auf Basis einzelvertraglicher Vereinbarungen sind zulässig“.

97 Der Rechnungshofbericht zu den „Auswirkungen des Kollektivvertrags für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten“ (Bund 2014/3) zeigt, dass sowohl der Anteil der ForscherInnen mit Qualifizierungsvereinbarung als auch jener mit über den Kollektivvertrag hinausgehenden Gehältern (Überzahlung) an den untersuchten Universitäten bei Männern deutlich größer als bei Frauen war. Die Wissensbilanz 2012 weist dementsprechend einen Gender Pay Gap über alle Positionen insgesamt von rund 10 % zu Lasten der Frauen aus, d. h. die arbeitszeitbereinigten Löhne der Frauen entsprachen im Jahr 2012 insgesamt 90 % der arbeitszeitbereinigten Löhne der Männer, wobei der Unterschied durch die geringere Anzahl von Frauen in höheren Karrierestufen zu Ungunsten der Frauen verzerrt ist.

98 Vgl. Unterlass et. al. (2013b).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Jahr 2011 erhoben wurden.<sup>99</sup> Die ForscherInnen wurden, basierend auf einer von der Europäischen Kommission<sup>100</sup> vorgeschlagenen Klassifi-

kation akademischer Karrierestufen, in vier Gruppen eingeteilt, um die Karrierepfade und Positionen zwischen den unterschiedlichen na-

Tab. 25: Bruttojahresgehälter und Doktoratsstipendien von UniversitätsforscherInnen in % des bestzahlenden Landes in der jeweiligen Karrierestufe<sup>101</sup>

EU-Länder	Bruttojahresgehälter												Doktoratsstipendien							
	R1			R2			R3			R4			R1							
	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max					
	in % der jeweiligen internationalen Höchstwerte in der jeweiligen Karrierestufe, gerundet																			
Belgien	>80	75		>80	80	75		80	65		>80	70	70		75	65	80		55	
Bulgarien	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	20	<20
Dänemark	75	65	>80	70	65	65	70	50	65	60	70	60	80	65	65	50	>80	>80	>80	70
Deutschland	80	80		75	70	70		65	65	65		65	60	65		50	40	45		35
Estland					35			35				35				40	20			20
Finnland	45	35	55	45	55	50	60	50	60	45	70	60					30			30
Frankreich	35	35		35	25	25		25	45	30	55	50	45	35	50	45	55			55
Griechenland	<20		<20	<20	50	45	55	45	45	40	50	45	40	40	45	35	20			20
Irland					50	50		55	75	75		75	>80	80		>80	40	50		30
Italien					60	60		55	65	65			70	70			55	55		
Kroatien	50		50		45		45		45		45		55		55		30			30
Lettland	<20	<20			20	20							<20	<20						
Litauen	<20	<20		<20	<20	<20		<20	<20		20	<20	<20		<20	<20	<20	20		<20
Luxemburg																				
Malta																				
Niederlande	65	60	>80	60	75	55	>80	80	>80	>80	>80	>80	>80	80	>80	80				
Österreich	70	70			80	80			65	65			70	70						
Polen	25	20		25	30	25		30	30	25		40	30	25		35	20	20		
Portugal					75	75	>80	60	85	65	75	60	60	70	65	50	60	45	60	45
Rumänien	<20	<20	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	<20	20	20		
Schweden	80	50	70	50	55	60	65	50	55	50	60	55	55	60	60	50				
Slowakei																				
Slowenien	55	45	70	55	70	60	80	65	65	60	75	65	55	55	55	45	30	<20	25	65
Spanien	40	40	50	35	45	50	50	40	80	50	70	65	55	55	60	50	50	55	55	40
Tschechische Republik	35	25	45	35	40	20	35	60	40	30	40	55	50	35	40	80	<20	<20	<20	<20
Ungarn	25	25			25	25			25	25			35	35			20		20	
Vereinigtes Königreich	75		45	>80	55	50	65	55	65	50	70	70	75	80	75		70	55	55	>80
Zypern	65	55		75	>80	>80		>80	>80		>80		80	>80		70				
Nicht-EU Länder																				
Brasilien	>80	>80			>80	>80			>80	>80			>80	>80						
China					25	25	25	25	25	25	30	25	25	20	25	35				
Japan	75	55	>80	80	70	65	80	70	70	65	75	70	65	70	65	55				
Kanada					45		45		80	45	>80	>80	70	45	>80		30	<20		60
Norwegen	>80	75	>80	>80	80*	75*	>80*	75*	65*	60*	75*	65*	65	60	65	75				
Schweiz	60	50		70	>80	>80		>80	>80	>80		>80	>80	70		>80				
Vereinigte Staaten	75	40	>80	>80	>80	75	>80	75	>80	>80	>80	>80	>80	>80	>80	>80	55		55	
EU15 (bis EU-Erweiterung 2004)	80	55	60	60	80	60	65	55	85	60	70	65	85	65	65	60	50	60	55	50
EU13 (ab EU Erweiterung 2004)	30	25	40	35	35	30	35	40	40	35	35	45	35	35	35	40	20	<20	20	25
EU 28	45	40	50	50	50	50	55	50	55	50	55	55	50	50	55	50	35	40	40	40
Drittländer	50	45	55	55	50	50	50	50	55	50	55	55	55	50	55	55	35	30	45	35
OECD	55	50	65	60	55	55	65	55	80	55	65	65	60	60	65	60	40	45	40	45

Quelle: MORE2-Expertenbefragung, WIFO-Darstellung. Zu Kaufkraftparitäten. \*) „Associate Professor“ sowohl als R2 als auch als R3 klassifiziert, daher Werte für R2 nach oben und für R3 nach unten verzerrt. In der Tabelle nicht abgebildet sind folgende in der MORE2-Studie enthaltenen Länder: Albanien, Australien, Bosnien-Herzegowina, Färöer Inseln, Island, Israel, Mazedonien, Montenegro, Russland, Serbien Singapur, Südkorea, Türkei.

99 Da für den internationalen Wettbewerb um hochqualifizierte ForscherInnen in erster Linie jene Positionen bzw. Verträge relevant sind, die für Neuaufnahmen zugänglich sind, berücksichtigt diese Studie nicht mehr angebotene Verträge oder Entlohnungsschemata nicht. Weiters wurde der Fokus auf jene Positionen gelegt, die dem universitären Karrieremodell vom /von der DoktorandIn zur Professur am besten entsprechen. Dementsprechend wurden drittmittelfinanzierte bzw. projektbezogene Positionen nicht berücksichtigt.

100 Vgl. Europäische Kommission (2011).

101 Die jeweils erste Spalte je Karrierestufe bildet den Mittelwert über die drei Statistiken ab. Somit wird auch der Vergleich zwischen Ländern möglich, für die nicht alle Werte verfügbar sind. Um der Unschärfe der Datenverfügbarkeit Rechnung zu tragen, wurden die resultierenden Werte jeweils auf 5 % gerundet und Werte über 80 % bzw. unter 20 % des bestzahlenden Landes nicht exakt ausgewiesen.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

tionalen Universitätssystemen vergleichbar zu machen.

- R1: First Stage Researcher (Doktoratsstudierende)
- R2: Recognised Researcher (DoktoratsabsolventInnen, die noch nicht vollständige Unabhängigkeit in ihrer Forschungstätigkeit erreicht haben)
- R3: Established Researcher (ForscherInnen mit bereits weitgehender Unabhängigkeit in ihrer Forschungstätigkeit)
- R4: Leading Researcher (ForscherInnen in leitender Position in ihrem Feld).

Tab. 25 stellt kaufkraftbereinigte Bruttojahresgehälter von UniversitätsforscherInnen im internationalen Vergleich dar. Abgebildet werden Mindest-, Durchschnitts- und Höchstgehälter in Prozent des bestzahlenden Landes in der jeweiligen Karrierestufe (R1-R4).

Dabei zeigt sich, dass kaufkraftbereinigte Gehälter von ForscherInnen an österreichischen Universitäten einerseits deutlich über dem Durchschnitt der EU und auch der OECD-Länder liegen. Dies gilt für alle Karrierestufen R1-R4 sowohl für den Vergleich mit den EU-28-Ländern als auch beispielsweise für den Vergleich mit den EU-15-Ländern. Die österreichischen Gehälter erreichen demnach zwischen 65 % (R1) und 80 % (R2) der Gehälter des bestzahlenden Landes in der Karrierestufe, während der EU-15-Durchschnitt zwischen 60 und 65 % und der für die EU-28-Länder zwischen 45 bis 55 % schwankt. Im OECD-Vergleich liegt zwischen 5 (R3) und 25 Prozentpunkten (R2) näher am bestzahlenden Land als der Durchschnitt.

Andererseits liegen die Gehälter teilweise deutlich hinter den USA zurück. Während in den USA die durchschnittlichen Gehälter und Stipendien in der ersten Karrierestufe R1 kaufkraftbereinigt relativ niedrig, jedoch noch immer um rund 5 Prozentpunkte gemessen am bestzahlenden Land höher als die österreichischen Gehälter

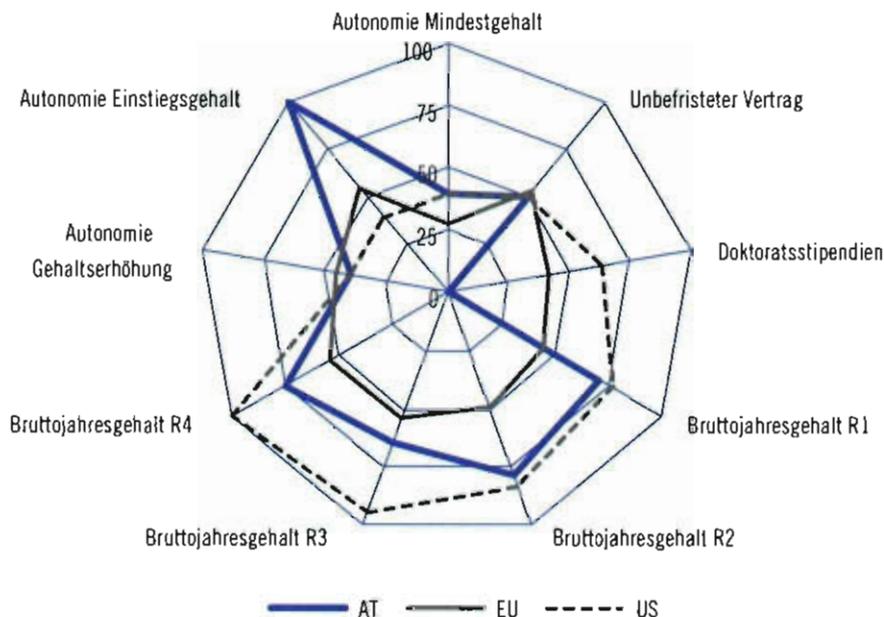
sind, nehmen sie in den weiteren Karrierestufen deutlich zu. In den Karrierestufen R2 bis R4 sind die USA neben Belgien (R1), Brasilien (R1 bis R4), Irland (R4), die Niederlande (R3 und R4), die Schweiz (R2 bis R4) und Zypern (R2 bis R4) unter den Ländern mit den höchsten kaufkraftbereinigten Forschergehältern zu finden. Dänemark bietet PhD-Studierenden die höchstdotierten Stipendien. Auf der anderen Seite des Spektrums mit sehr niedrigen Gehältern finden sich die osteuropäischen Länder Bulgarien, Lettland, Litauen, Rumänien und Ungarn, in denen ForscherInnen an den Universitäten teils weniger als 20 % ihrer KollegInnen in den bestzahlenden Ländern verdienen. Außerhalb der EU sind die Gehälter in Albanien und China vergleichsweise niedrig.

Das österreichische Bruttogehaltsniveau der UniversitätsforscherInnen ist am ehesten mit dem Deutschlands, der Niederlande oder Japans vergleichbar, wobei beispielsweise deutsche DoktorandInnen deutlich mehr, alle späteren Karrierestufen jedoch weniger verdienen als ihre österreichischen KollegInnen. Für die Niederlande zeigt sich das umgekehrte Muster. Während in der EU insbesondere in Belgien und Zypern erheblich höhere kaufkraftbereinigte Gehälter gezahlt werden, liegen die skandinavischen Länder teils deutlich hinter Österreich zurück. Dänemark weist hierbei den geringsten Unterschied zu Österreich auf. Außerhalb Europas bezahlen neben den USA noch Brasilien, Norwegen und die Schweiz deutlich höhere Forschergehälter.

Eine wichtige Komponente für die Universitäten, im internationalen Wettbewerb um hochqualifizierte WissenschaftlerInnen zu bestehen, ist die Flexibilität, ForscherInnen attraktive Gehälter bieten bzw. diese individuell ausverhandeln zu können. Wie die Ergebnisse der MORE2-Studie zeigen, wird die Entscheidung über die Gehälter insbesondere in den als Innovation Leader bezeichneten Ländern hauptsächlich an den Universitäten selbst getroffen.<sup>102</sup> Die österreichischen Universitäten genießen insbesondere bei

<sup>102</sup> Vgl. Unterlass et al. (2013b).

Abb. 28: Ausgewählte Indikatoren relevanter Aspekte im Entlohnungsschema von UniversitätsforscherInnen. Österreich im internationalen Vergleich



Quelle: MORE2-Expertenbefragung. Normiert, fehlende Werte (AT Doktoratsstipendien) auf null gesetzt. „Autonomie Gehaltserhöhung“, „Autonomie Einstiegsgehalt“, „Autonomie Mindestgehalt“: institutionelle Ebene, auf der die einzelnen Indikatoren festgelegt werden (national ... 1, regional, z.B. Bundesländer ... 2, sektoral oder Kollektivverträge ... 3, Universität ... 4, individuelle Verhandlungen ... 5). „Unbefristeter Vertrag“: früheste Karrierestufe (R1 bis R4), in welcher ein unbefristeter Vertrag möglich ist (Maximum = R1). Bruttojahresgehalt R1 bis R4, Doktoratsstipendium: zu Kaufkraftparitäten, in % der jeweiligen internationalen Höchstwerte in dieser Karrierestufe.

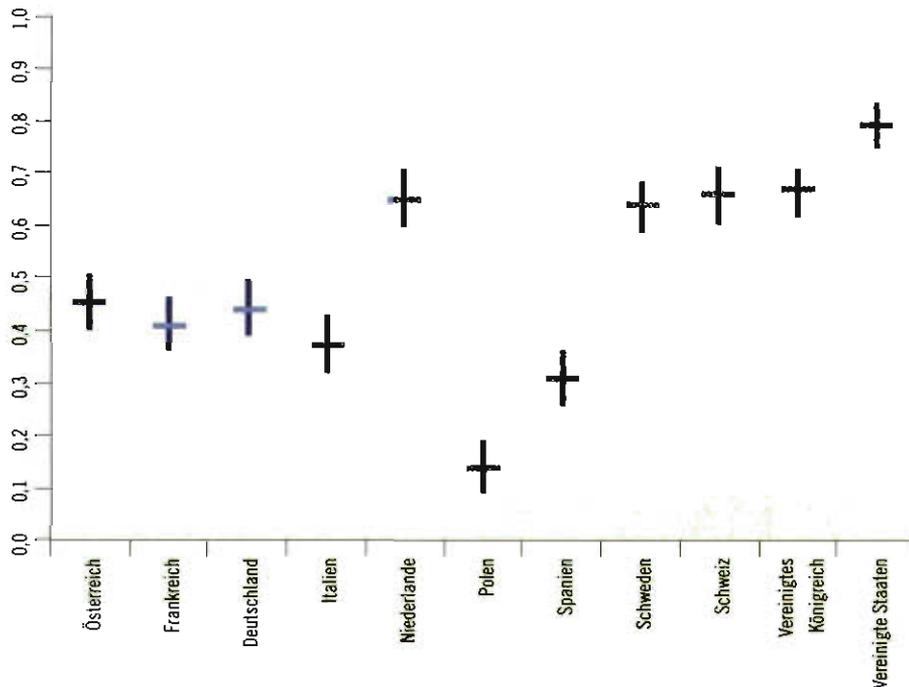
den Gehaltsverhandlungen bei Neuaufnahmen hohe Autonomie (vgl. Abb. 28). Die Gehaltsverhandlungen können auf individueller Ebene geführt werden, Universitäten sind im EU-Durchschnitt deutlich weniger autonom. Bei den Verhandlungen zu Gehaltserhöhungen bzw. Mindestgehältern entsprechen die österreichischen Regelungen denen der USA (vgl. Abb. 28).

Ein aussagekräftiger internationaler Vergleich muss neben den Bruttogehältern eine breite Palette anderer Faktoren berücksichtigen. Dies sind neben Unterschieden in Kaufkraft und Lebenshaltungskosten auch die Lebensqualität, die soziale Absicherung, Arbeitsmarktregulierung, Steuern und Sozialversicherungsabgaben, aber im Fall von ForscherInnen auch das Forschungsumfeld bzw. die Forschungsinfrastruktur. In zwei Ländern mit nominell gleichen Bruttogehältern für eine vergleichbare Position kann daher deren realer Wert sehr weit auseinander liegen.

Österreich weist ähnlich wie viele EU-Länder im Vergleich zu den untersuchten Drittländern eine umfassendere Abdeckung durch das verpflichtende Sozialversicherungssystem auf. Ob diese umfangreichere Versicherungsleistung der EU-Länder den leichten Rückstand gegenüber den Nicht-EU-Ländern bei den Bruttojahresgehältern ausgleicht (vgl. Tab. 25) muss allerdings offen bleiben. Während eine Krankenversicherung als Teil der Entlohnung in fast allen untersuchten Ländern gesetzlich vorgesehen ist, bieten Universitäten in Drittländern häufiger zusätzliche Zusatzkrankensicherungen, wobei dennoch ForscherInnen in diesen Ländern, beispielsweise in den USA, häufiger als in Europa auch private Versicherungsleistungen zukaufen. Ähnliches zeigt sich für die Pensionsvorsorge. Zusätzlich zu dem für die meisten Positionen üblicherweise zur Verfügung gestellten Versicherungsschutz bieten Universitäten außerhalb der

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 29: Attraktivität von Stellen an Universitäten im internationalen Vergleich



Anm.: 0 ... wenig attraktive Arbeitsplätze, 1 ... sehr attraktive Arbeitsplätze.<sup>103</sup>

Quelle: Janger et al. (2013).

EU häufiger Zusatzpakete. Analog dazu sind private Pensionsfonds in den untersuchten Ländern außerhalb der EU ebenfalls häufiger üblich.

Während Österreich im Bereich der Sozialversicherung im internationalen Vergleich (und auch im Vergleich zu den USA) durchaus attraktive Rahmenbedingungen für ForscherInnen bietet, sieht das Bild bei jenen Rahmenbedingungen, die von ForscherInnen neben der Entlohnung als hochrelevant eingestuft werden, etwas anders aus. Die USA werden von WissenschaftlerInnen als Forschungsstandort besonders attraktiv eingestuft, gefolgt von einer Gruppe von gut abschneidenden europäischen Ländern wie den

Niederlanden, Schweden, der Schweiz und Großbritannien. Österreich liegt in dieser Analyse ungefähr gleich auf mit Deutschland, knapp gefolgt von Frankreich und Italien (vgl. Abb. 29). In dieser Analyse weisen von den untersuchten Ländern lediglich Spanien und Polen deutlich geringere Werte in der Attraktivitätsskala auf. Insbesondere bei den Rahmenbedingungen für Doktoratsstudierende, den Karriereperspektiven für junge ForscherInnen, der Organisation der Forschung an den Universitäten und der Qualität der Fachkollegenschaft wird Österreich im internationalen Vergleich relativ gering attraktiv eingeschätzt.<sup>104</sup>

<sup>103</sup> Der Indikator mittelt auf Werte zwischen 0 (Minimum) und 1 (Maximum) normierte qualitative und quantitative Teilindikatoren, welche für die Attraktivität von Forschungspositionen relevant sind (Gehälter, Lebensqualität, Ausgestaltung des Doktoratstudiums, Karriereperspektiven, Forschungsorganisation, Forschungseinheiten, Verhältnis Lehr- vs. Forschungsaufgaben, Finanzierung, Qualität der FachkollegInnen). Der aus den einzelnen Kategorien zusammengesetzte Indikator bildet neben dem Mittelwert auch eine statistische Schwankungsbreite ab, um die Unschärfe der qualitativen Indikatoren zu berücksichtigen.

<sup>104</sup> Vgl. Janger et al. (2013).

Zusammenfassend präsentiert sich Österreich bei den Gehältern von ForscherInnen an den Universitäten sowohl im EU- als auch im OECD-Vergleich überdurchschnittlich, die Gehälter liegen allerdings teilweise deutlich hinter den Ländern mit den höchsten Gehältern. Die Entlohnung darf dabei aber nicht entkoppelt von den für ForscherInnen relevanten Rahmenbedingungen betrachtet werden, soll die Attraktivität der Gehälter und Positionen an Universitäten richtig eingeschätzt werden. Insbesondere die USA, aber auch eine Gruppe europäischer Länder stechen einerseits durch gute Rahmen- und Arbeitsbedingungen (wie z.B. durch wissenschaftliche Arbeitsplätze, die schon früh klare Karriereperspektiven bieten) sowie hohe Forschungsautonomie, Qualität und Prestige ihrer ForscherInnen sowie durch hohe Gehälter hervor. Österreich liegt hier im internationalen Vergleich im Mittelfeld.

### 3.3 Finanzierung der Universitäten durch Unternehmen

Die Finanzierungsstruktur von F&E im österreichischen Hochschulsektor weist im internationalen Vergleich einen traditionell hohen öffentlichen Anteil auf (2011: 88,3 %). Damit einher geht ein niedriger Anteil der Finanzierung durch

den Unternehmenssektor (5,2 %, siehe dazu auch Kapitel 1.2).

Im Zuge einer Sonderauswertung des Times Higher Education World University Ranking wurde mittels des „World Academic Summit Innovation Index“<sup>105</sup> erhoben, wie viel Mittel für Auftragsforschung durchschnittlich ForscherInnen an Universitäten aus der Wirtschaft, national sowie international, lukrieren konnten. Demnach liegt Österreich mit einem Durchschnitt von 11.300 US\$ pro ForscherIn auf Platz 27 von 30 untersuchten Ländern (vgl. Tab. 26). Am meisten Mittel von Unternehmen konnten ForscherInnen an Universitäten in Südkorea (97.900 US\$) und Singapur (84.500 US\$) einwerben, gefolgt von den Niederlanden (72.800 US\$), die damit den Spitzenplatz unter den europäischen Ländern einnehmen. Etwas überraschend belegen Deutschland und die Schweiz lediglich die Plätze 21 und 22, Großbritannien liegt unmittelbar vor Österreich auf Platz 26.

Die Ergebnisse der Studie haben die bereits laufende Diskussion über die Notwendigkeit einer verbesserten Verflechtung von Wissenschaft und Wirtschaft in Österreich weiter verstärkt.<sup>106</sup> Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch Vorsicht geboten. So erfolgen die Analysen auf Länderebene nicht auf Basis einer Betrachtung

Tab. 26: Höhe der Mittel für Auftragsforschung je ForscherIn laut „THE“-Befragung, 2013

Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US\$)	Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US\$)	Rang	Land	Durchschnittswert pro Forscher (US\$)
1	Südkorea	97.900	11	Russland	36.400	21	Deutschland	19.400
2	Singapur	84.500	12	Türkei	31.000	22	Schweiz	17.600
3	Niederlande	72.800	13	Kanada	27.200	23	Brasilien	14.900
4	Südafrika	64.400	14	USA	25.800	24	Italien	14.400
5	Belgien	63.700	15	Australien	25.600	25	Israel	13.600
6	Taiwan	53.900	16	Japan	24.900	26	Großbritannien	13.300
7	China	50.500	17	Finnland	24.500	27	Österreich	11.300
8	Schweden	46.100	18	Neuseeland	22.300	28	Norwegen	9.100
9	Dänemark	43.600	19	Frankreich	21.000	29	Portugal	8.600
10	Indien	36.900	20	Hongkong	20.000	30	Irland	8.300

Quelle: Times Higher Education (2013a).

<sup>105</sup> Vgl. Times Higher Education (2013a).

<sup>106</sup> Vgl. derStandard.at (2013); DiePresse.com (2013); Salzburger Nachrichten (2013).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

aller Hochschulen bzw. Universitäten, sondern basieren lediglich auf jenen Universitäten, die zum Zeitpunkt der Erstellung im Times Higher Education Ranking gelistet waren und damit gemäß THE Ranking zu den besten 400 Universitäten weltweit zählen. Für Österreich waren das die Universität Wien, die Universität Innsbruck, die Technische Universität Wien, die Karl-Franzens-Universität Graz und die Johannes Kepler Universität Linz.<sup>107</sup> Mit Ausnahme der Technischen Universität Wien liegt der wissenschaftliche Fokus der im Ranking einbezogenen österreichischen Universitäten auf den Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften. Diese Wissenschaftszweige weisen traditionell einen deutlich unterdurchschnittlichen Anteil unternehmensfinanzierter F&E auf (in Österreich jeweils kleiner als 2 %), während dieser Anteil in den Technischen Wissenschaften (13,4 %) und bei Humanmedizin bzw. Gesundheitswissenschaften (6 %) deutlich überdurchschnittlich ist.<sup>108</sup> Mit Ausnahme der Technischen Universität Wien wurden österreichische Universitäten, die sich aufgrund ihrer wissenschaftlichen Orientierung durch beson-

ders hohe Anteile unternehmerischer F&E-Finanzierung auszeichnen, nicht in die Analyse einbezogen. Die Grundlage für die Beschreibung der Situation in Österreich ist damit nicht repräsentativ und weist ein verzerrtes Bild auf.

Unternimmt man den internationalen Vergleich der von Unternehmen finanzierten F&E-Aktivitäten von Hochschulen auf Basis der offiziellen F&E-Statistiken (die auf Basis des Frascati-Manuels<sup>109</sup> der OECD so erstellt werden, dass eine internationale Vergleichbarkeit gewährleistet ist), ergibt sich ein deutlich anderes Bild (vgl. Tab. 27). Österreich befindet sich dann mit einem Umfang von 10.800 US\$ (in Kaufkraftparitäten) national unternehmensfinanzierter F&E-Ausgaben pro ForscherIn des Hochschulsektors im ersten Drittel der OECD-Staaten. Angeführt wird die Rangliste von Deutschland mit einem durchschnittlich von nationalen Unternehmen finanzierten Volumen von 25.700 US\$ pro ForscherIn. Südkorea, für das der World Academic Summit Innovation Index einen Durchschnitt pro ForscherIn von 97.900 US\$ aufweist, liegt auf Platz 5 mit einem Durchschnittswert von 16.200

Tab. 27: Durchschnittliche, unternehmensfinanzierte F&E-Ausgaben pro ForscherIn, 2011

Rang	Land	nationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)	internationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)	Rang	Land	nationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)	internationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)	Rang	Land	nationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)	internationaler β-Wert/ ForscherIn (VZA, \$ KKP)
1	Deutschland	25.700	n.a.	11	Schweden**	8.700	10.400	21	Island	4.600	n.a.
2	China	23.300	n.a.	12	Slowenien*	8.600	9.100	22	Griechenland	4.500	n.a.
3	Türkei*	22.300	22.400	13	Rusland*	8.000	8.300	23	Australien*	4.400	n.a.
4	Niederlande	18.700	n.a.	14	Chile*	7.800	n.a.	24	Japan	4.100	n.a.
5	Südkorea*	16.200	16.700	15	Chin. Taipeh	7.200	n.a.	25	Irland*	3.400	4.000
6	Schweiz*	16.000	n.a.	16	Spanien*	7.000	7.200	26	Singapur*	3.100	3.600
7	Kanada	14.000	n.a.	17	Finnland*	6.600	8.100	27	Frankreich*	3.100	3.400
8	Belgien**	12.200	12.400	18	Südafrika*	6.600	n.a.	28	Estland	3.000	3.800
9	Ungarn*	11.100	11.800	19	Norwegen**	6.300	6.500	29	Großbritannien*	2.700	3.700
10	Österreich	10.800	12.700	20	Dänemark*	4.800	5.100	30	Neuseeland	2.500	n.a.

\* Daten 2010; \*\* Daten 2009

Quelle: Eigene Berechnungen, auf Basis von OECD (2013).

107 Vgl. Times Higher Education (2013b).

108 Vgl. Statistik Austria (2013a).

109 Vgl. OECD (2002).

US\$. Singapur weist so einen Durchschnittswert von 3.100 US\$ (im Vergleich zu 84.500 US\$) auf. Neben Deutschland nehmen die Niederlande (18.700 US\$) und die Schweiz (16.000 US\$) die Spitzenpositionen in Zentraleuropa ein, das Durchschnittsvolumen pro ForscherIn in Großbritannien (mit einigen der weltweit besten Universitäten) liegt mit nur 2.700 US\$ deutlich unter dem EU-15-Mittelwert von 8.500 US\$.

Die OECD-Daten ermöglichen zusätzlich eine Berechnung des Anteiles der ausländischen F&E Unternehmensfinanzierung von Hochschulen an den gesamten unternehmensfinanzierten F&E Ausgaben eines Landes. Damit ist es für einige Länder möglich, die gesamten von Unternehmen finanzierten F&E Ausgaben von Hochschulen zu berechnen. Die um die ausländische Unternehmensfinanzierung ergänzten Werte in der Spalte „intern. Ø-Wert/ForscherIn (VZÄ, US\$ KKP)“ zeigen, dass in Österreich ein vergleichsweise hoher Anteil der von Unternehmen finanzierten F&E an Hochschulen (21,17 % im Jahr 2009) aus dem Ausland kommt. Lediglich Dänemark, Estland, Finnland, Schweden, Irland und Großbritannien (das mit 38,9 % im Jahr 2010 die mit Abstand größten Anteile aus dem Ausland generiert) können höhere Anteile aufweisen.

Eine Betrachtung des gesamten Hochschulsektors weist Österreich damit nicht in einer Spitzenposition aus, lässt die Situation aus österreichischer Perspektive jedoch weniger problematisch erscheinen. Insbesondere ist zu bedenken, dass die staatliche Forschungsförderung in einigen Vergleichsländern im Gegensatz zu Österreich gering ausgeprägt ist (und Unternehmen damit universitäre Forschung stärker direkt finanzieren) und auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in einigen Vergleichsländern eine geringere Rolle spielen als in Österreich (auch das führt dazu, dass Universitäten eher direkt von Unternehmen finanziert wer-

den). Insbesondere die österreichischen Kompetenzzentren (COMET-Programm), die sich in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt haben (siehe dazu auch Kapitel 5.2), weisen eine sehr enge Verknüpfung zu den österreichischen Hochschulen auf, da diese den Kern der wissenschaftlichen Partner stellen. Ein Mindestanteil der Finanzierung der Kompetenzzentren wird von Unternehmen eingebracht. Würde man nur diesen Mindestanteil der Unternehmensfinanzierung der F&E von Kompetenzzentren von 40 % als Finanzierungsstrom von den Unternehmen an die Universitäten zählen, hätte das zur Folge, dass die unternehmensfinanzierte F&E-Ausgaben pro ForscherIn des Hochschulsektors im Durchschnitt um rund 27 % steigen würden.<sup>110</sup>

Österreichs HochschulforscherInnen befänden sich damit auf einem vergleichbaren Niveau mit jenen aus der Schweiz, Südkorea und Kanada, das zwar immer noch deutlich unter dem deutschen Wert liegt, jedoch eine sehr gute Position in Europa bedeuten würde.

### 3.4 Wissenstransfer zwischen Hochschulsektor und Unternehmen

#### 3.4.1 Ergebnisse der Europäischen Knowledge and Technology Transfer Practise Survey

Durch Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten generiertes neues Wissen ist ein Haupttreiber von technologischem Wandel und wirtschaftlichem Wachstum. Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen spielen eine wesentliche Rolle in diesem Prozess.<sup>111</sup> So wurde im Jahr 2011 knapp ein Drittel der österreichischen F&E-Ausgaben vom öffentlichen Sektor investiert.<sup>112</sup> Um das daraus resultierende Know-how wirtschaftlich nutzen zu können, ist ein funktionie-

<sup>110</sup> Vgl. Statistik Austria (2013b), eigene Berechnungen.

<sup>111</sup> Vgl. Salter, Martin (2001); Statistik Austria (2013a).

<sup>112</sup> Vgl. Statistik Austria (2013a).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

render Transfer von Wissen zwischen Universitäten bzw. öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen von außerordentlich hoher Bedeutung. Aus diesem Grund wurde in der Knowledge Transfer Study 2010/2012 unter anderem die Umsetzung der von der Europäischen Kommission im Jahr 2008 verabschiedeten „*Recommendation on the management of intellectual property in knowledge transfer activities and Code of Practice for universities and other public research organisations*“ und die Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen hinsichtlich solcher Wissenstransfers untersucht. In zwei umfangreichen qualitativen Befragungen wurde eine Reihe von Indikatoren erhoben, die die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Wissenstransfers innerhalb europäischer Länder (EU plus assoziierte Staaten) beleuchteten. In diesem Abschnitt wird näher auf die Ergebnisse dieser Untersuchung für Österreich im Jahr 2012 eingegangen, wobei der Schwerpunkt dieser Analyse auf der Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen liegt. Für die Analyse von Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen wurden in der vorliegenden Studie Ergebnisse aus der *European Knowledge Transfer Indicators Survey (EKTIS)* für die Jahre 2010 und 2011 herangezogen, in der Fragen zu Forschungsaktivitäten, geistigen Eigentumsrechten, Patenten, Lizenzierungen und anderen für Wissenstransfers relevante Themen an führende Universitäten und öffentliche Forschungsinstitute adressiert wurden.

Im Ländervergleich über die Umsetzung der Recommendations hat Österreich außerordent-

lich gut abgeschnitten und den ersten Rang aller beobachteten Staaten belegt. Die Analyse hat gezeigt, dass in Österreich für 93 % der Empfehlungen der Europäischen Kommission bereits Maßnahmen zur Verbesserung von Wissenstransfers gesetzt oder zumindest geplant wurden. Damit liegt Österreich deutlich über dem europäischen Durchschnittswert von 53 % und vor Großbritannien (87 %) und Deutschland (78 %). Wird die Betrachtung auf bereits umgesetzte Maßnahmen eingegrenzt, liegt Österreich mit 85 % hinter Großbritannien auf Rang zwei im Ländervergleich (Durchschnitt aller beobachteten Länder: 48 %). Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema Wissenstransfer in Österreich hohen politischen Stellenwert genießt.

Die Performance von Universitäten und anderen öffentlichen Forschungsinstituten hinsichtlich Wissenstransfers wurde durch die Erhebung von sechs Schlüsselindikatoren und drei ergänzenden Indikatoren gemessen, die in Tab. 28 angeführt sind.

Die Auswertung der Indikatoren erfolgte durch eine Kombination der Datensets der Jahre 2010 und 2011, um deren Aussagekraft zu erhöhen. Dabei konnten für Österreich 17 Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen in die Betrachtung einbezogen werden, was knapp der Hälfte der Grundgesamtheit entspricht. Um die Ergebnisse zwischen den einzelnen Ländern vergleichbar zu machen, wurden die Werte pro 1.000 ForscherInnen angegeben.<sup>113</sup>

Im Gegensatz zu den Ergebnissen aus dem Ländervergleich über die Umsetzung der Empfehlungen der Europäischen Kommission ist Österreich hinsichtlich der ausgewerteten Indikato-

Tab. 28: Indikatoren für die Bewertung der Performance von Universitäten und öffentlichen Forschungsinstituten

Schlüsselindikatoren	Ergänzende Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Erfindungsmeldungen</li> <li>• Anzahl der originären Patentanmeldungen</li> <li>• Anzahl der technisch einzigartigen Patentbewilligungen</li> <li>• Anzahl der Start-ups</li> <li>• Anzahl der Lizenzen oder Optionsvereinbarungen mit Unternehmen</li> <li>• Höhe der Lizenzerlöse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der F&amp;E-Vereinbarungen zwischen untersuchten Institutionen und Unternehmen</li> <li>• Anzahl der bewilligten Patente beim USPTO</li> <li>• Anzahl der Start-ups mit einem auf den Markt gebrachten Produkt oder Prozess</li> </ul>

Quelle: Arundel et al. (2013).

## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 29: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012<sup>114</sup>

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Typ des Forschungsinstituts)	Anzahl der Erfindungs- meldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der Patent- anmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der erteilten Patente pro 1.000 Forscher	Anzahl der Start-ups pro 1.000 Forscher	Anzahl der Lizenz- vereinbarungen pro 1.000 Forscher	Lizenz-einkommen pro 1.000 Forscher (in 1.000 EUR)	Anzahl der F&E-Verein- barungen pro 1.000 Forscher	Zusammengesetzter KT-Indikator mit gleicher Gewichtung	Zusammengesetzter KT-Indikator mit variabler Gewichtung
Österreich	9,8	3,7	2,9	0,4	1,6	38	73,3	0,244	0,235
EU + assoziierte Staaten	15,6	7,9	4,5	1,7	6,5	399	82,8	0,256	0,248
Höchster Wert	78,5	69,1	35,9	6,4	23,9	3.130	300,2	0,387	0,391

Quelle: Arundel et al. (2013).

Tab. 30: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012 (nach Art der Institutionen)

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Typ des Forschungsinstituts)	Anzahl der Erfindungs- meldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der Patent- anmeldungen pro 1.000 Forscher	Anzahl der erteilten Patente pro 1.000 Forscher	Anzahl der Start-ups pro 1.000 Forscher	Anzahl der Lizenz- vereinbarungen pro 1.000 Forscher	Lizenz-einkommen pro 1.000 Forscher (in 1.000 EUR)	Anzahl der F&E- Vereinbarungen pro 1.000 Forscher	Zusammen- gesetzter KT-Indikator mit glei- cher Gewichtung	Zusammen- gesetzter KT-Indikator mit varia- bler Gewichtung
Außeruniversitär	4,3	2,3	0,0	0,3	1,7	13,3	1,0	0,213	0,232
Öffentliche Medizinische Universität	14,1	9,9	5,6	0,1	1,5	0,0	93,3	0,204	0,213
Öffentliche Technische Universität	19,7	5,4	5,9	0,3	0,9	116,5	173,1	0,316	0,339
Öffentliche Kunsthochschule	56,3	33,1	30,0	0,5	20,0	0,0	40,0	0,602	0,623
Sonstige öffentliche Universität	7,6	1,7	0,9	0,6	1,3	12,3	18,4	0,178	0,154
Österreich	9,8	3,7	2,9	0,4	1,6	38	73,3	0,244	0,235
EU + assoziierte Staaten	15,6	7,9	4,5	1,7	6,5	399	82,8	0,256	0,248

Quelle: Arundel et al. (2013).

ren für Wissenstransfers nicht in der europäischen Spitze zu finden. Sowohl bei den einzelnen betrachteten Indikatoren für Wissenstransfers als auch bei der zusammenfassenden Betrachtung über alle Indikatoren hinweg liegt Österreich, teilweise sehr deutlich, unter dem europäischen Durchschnitt (siehe Tab. 29).

Um die Leistungen von österreichischen Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen hinsichtlich Wissenstransfers besser einordnen zu können, wurde eine differenzierte Be-

trachtung der Ergebnisse der Knowledge Transfer-Study 2010–2012 nach Art der Institutionen durchgeführt (vgl. Tab. 30):

Die zusammengesetzten Indikatoren in den beiden letzten Spalten zeigen, dass hier sehr unterschiedliche Ebenen und Mechanismen des Wissenstransfers bedient werden. So tragen beispielsweise öffentliche technische Universitäten vor allem durch ihre überdurchschnittlich hohe Anzahl von Erfindungsmeldungen, die Höhe der Lizenzerlöse und die Anzahl der F&E-

113 Vgl. Arundel et al. (2013).

114 Die zusammengesetzten Indikatoren fassen die Ergebnisse aller sieben erhobenen Wissenstransfer-Indikatoren zusammen. Dazu wurde für jeden Indikator auf Basis der einzelnen Institution ein zusammengesetzter Wert berechnet. Dabei wurde zuerst der kleinste Wert eines Indikators vom Wert des Institutes subtrahiert. Die daraus resultierende Differenz wurde durch die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert aller Beobachtungen dividiert, was für die Institution mit dem höchsten beobachteten Wert 1, und für die Institution mit dem niedrigsten beobachteten Wert 0 ergibt. Die Ergebnisse der Länder wurden durch summieren der Ergebnisse auf Institutionen-Ebene ermittelt.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 31: Zusammengefasste Ergebnisse der EKTIS, 2011 und 2012 (nach Themenbereichen)

EKTIS 2011 und 2012: kombinierte Ergebnisse für Österreich (nach Fachrichtung)	Lizenz Erlöse	Anteil der Forschungsinstitute mit mind. einer Patentanmeldung	Anzahl der Patentanmeldungen
Biomedizin	29,8%	64,7%	11
Informations- und Kommunikationstechnologie, Software (IKT)	18,1%	35,3%	6
Nanotechnologie und neue Materialien	25,1%	29,4%	5
Kohlenstofffreie und -arme Energietechnologien	0,0%	11,8%	2
Andere Fachrichtungen	27,0%	35,3%	6
Summe	100,0%	-	30

Quelle: Arundel et al. (2013).

Vereinbarungen maßgeblich zu Wissenstransfers in Österreich bei. Dass verglichen mit der hohen Anzahl von Erfindungsmeldungen die Anzahl der Patentanmeldungen relativ niedrig ist, hängt damit zusammen, dass die Rechte an den im Zuge von Kooperationen mit Universitäten und Unternehmen entwickelten Erfindungen häufig an die Kooperationspartner abgetreten werden. Die rege Kooperationstätigkeit der öffentlichen Technischen Universitäten erklärt auch die außerordentlich hohe Anzahl der F&E-Vereinbarungen und die hohen Lizenzehkommen, die durch die Abtretung der Rechte an entwickelten Erfindungen lukriert werden. Während das sehr positive Ergebnis bezüglich des Wissenstransfers für technische Universitäten wenig überraschend ist, muss der hohe Wert der Kunsthochschulen unter Vorbehalt betrachtet werden. Hier ist davon auszugehen, dass dieser Wert vor allem dadurch zustande kommt, dass ein Großteil der Beschäftigten in diesen Institutionen der Lehre zugeordnet wird. Sehr kleine, jedoch außerordentlich effektive Einheiten an öffentlichen Kunsthochschulen sind in der Forschung und experimentellen Entwicklung tätig, was die äußerst hohen Werten pro 1.000 Forscher erklärt.

Die von den AutorInnen zur Verfügung gestellten Analysen weisen zusätzlich Ergebnisse zu einzelnen Fachbereichen auf (siehe Tab. 31). Mit Hilfe dieser Daten können Rückschlüsse darüber gezogen werden, in welchen Feldern Wissenstransfers in Österreich besonders erfolgreich umgesetzt werden konnten.

Tab. 31 zeigt, dass vor allem die Bereiche Biomedizin sowie Nanotechnologie und neue Materialien sehr erfolgreich in der Nutzung von generiertem Wissen sind. 29,8 % der Lizenz Erlöse von österreichischen Universitäten oder anderen öffentlichen Forschungsinstituten wurden im biomedizinischen Bereich lukriert. Dahinter folgt der Sektor Nanotechnologie und neue Materialien mit einem Anteil von 25,1 %, vor IKT mit 18,1 %. 64,7 % aller Forschungsinstitute haben angegeben, in den Beobachtungsjahren zumindest eine Patentanmeldung im Bereich Biomedizin getätigt zu haben. Dies trifft auf 35,3 % der Institutionen hinsichtlich von Patenten im Sektor IKT und 29,4 % im Sektor Nanotechnologie und neue Materialien zu. Die auffallend hohen Werte im Sektor Biomedizin hinsichtlich von Patenten ist darauf zurückzuführen, dass gerade in diesem Bereich die wirtschaftliche Verwertbarkeit von Forschungsergebnissen sehr stark von Patentanmeldungen abhängt.

#### 3.4.2 Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen

Die Verwertung von Forschungsergebnissen über Patente ist in vielen natur-, ingenieur- und medizinwissenschaftlichen Disziplinen ein relevanter Weg des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Mit der Reform des österreichischen Universitätsgesetzes im Jahr 2002 (UG 2002) wurden die Rahmenbedingungen für die Nutzung von an Hochschulen gemachten Erfindungen neu geregelt. Seither müssen Diens-

## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

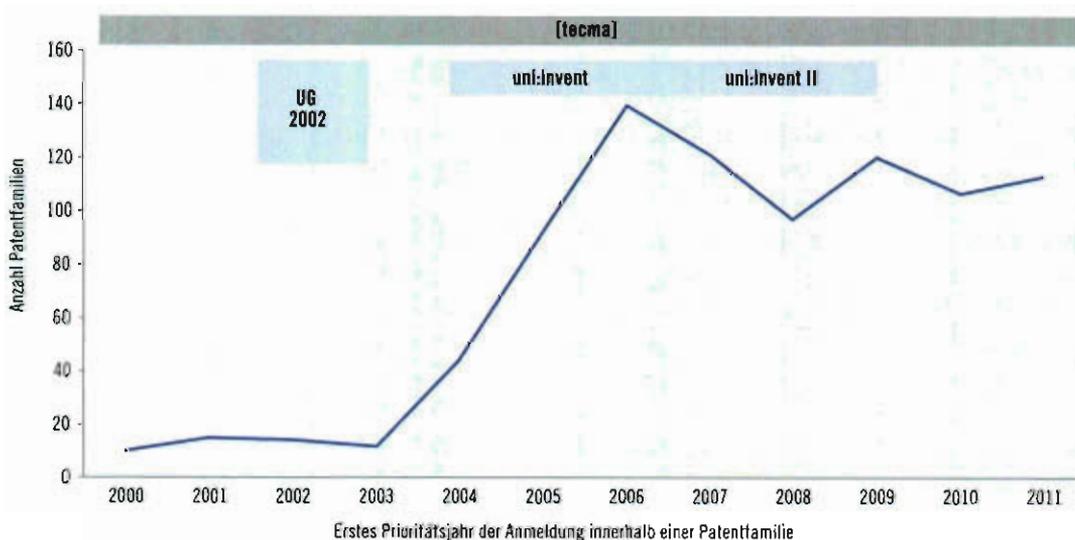
terfindungen der Hochschulleitung angezeigt werden, die über das Aufgreifen der Erfindung und die Anmeldung zu einem Patent entscheidet. Hierfür wurden an den meisten österreichischen Universitäten eigene Stellen eingerichtet bzw. beauftragt. Die rechtliche Umstellung wurde von der Bundesregierung durch mehrere Unterstützungsinitiativen für die Hochschulen begleitet, insbesondere die Programme [tecma] und uni:invent.<sup>115</sup>

In diesem Abschnitt wird die Entwicklung der Zahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen inkl. Österreichische Akademie der Wissenschaften) seit dem Jahr 2000 untersucht. Datengrundlage bildet die Patentdaten-

bank PATSTAT des Europäischen Patentamts. Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen wurden über eine Textfeldsuche im Feld „Anmeldername“ identifiziert.<sup>116</sup> Es werden Anmeldungen an allen Patentämtern weltweit berücksichtigt. Patente, die an mehreren Ämtern angemeldet wurden, werden nur einmal gezählt.<sup>117</sup> Aufgrund des Zeitabstands zwischen dem Prioritätsdatum einer Patentanmeldung (das häufig dem Zeitpunkt der Erfindung entspricht) und der Veröffentlichung einer Patentanmeldung (die i.d.R. 18 Monate nach Eingang der Anmeldung erfolgt), können nur Patentanmeldungen bis zu Jahr 2011 vollständig erfasst werden.

Die Anzahl der Patentanmeldungen durch ös-

Abb. 30: Anzahl Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen, 2000–2011



Angaben in den Kästen stellen wichtige Politikmaßnahmen für Patentaktivitäten an österreichischen Hochschulen dar.

Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

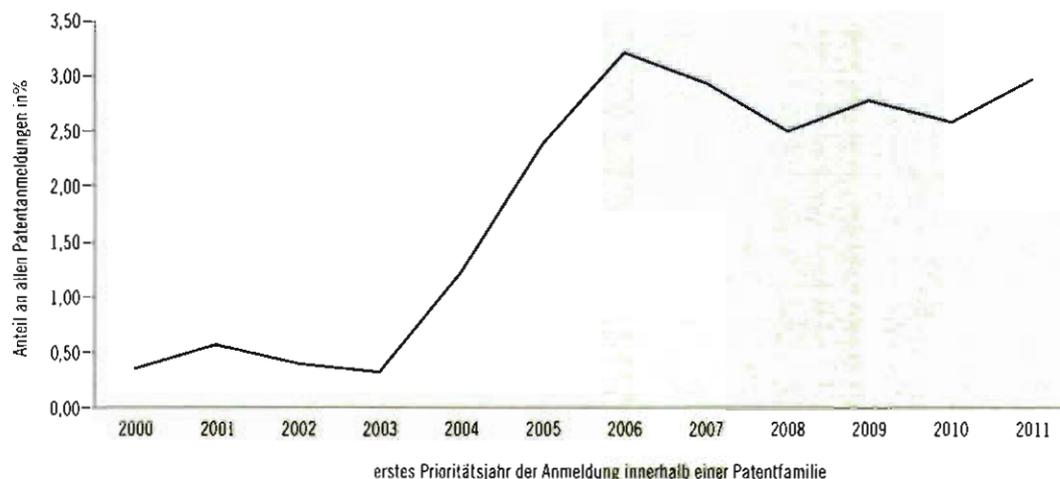
<sup>115</sup> Vgl. Cassler et al. (2010).

<sup>116</sup> Aufgrund von unterschiedlichen Schreibweisen der anmeldenden Hochschulen sowie von Eingabefehlern im Textfeld „Anmeldername“ kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Patentanmeldungen österreichischer Hochschulen nicht erfasst werden konnten. Zusätzlich zu den Anmeldungen durch die Hochschulen selbst wurden auch Anmeldungen durch UniversitätsprofessorInnen berücksichtigt, sofern im Textfeld „Anmeldername“ der Titel Universitätsprofessor bzw. Professor mit angeführt war und die Anmeldenden zum Zeitpunkt der Patentanmeldung an einer österreichischen Hochschule beschäftigt waren. Diese Anmeldungen durch ProfessorInnen machen rund 3 % der Gesamtzahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen im Zeitraum 2000–2011 aus, wobei der Großteil der Anmeldungen vor 2006 erfolgte.

<sup>117</sup> An mehreren Ämtern angemeldete Patente werden als Patentfamilie bezeichnet. Zur Bestimmung des Anmeldejahrs von Patentfamilien wird das Prioritätsjahr der ersten Patentanmeldung innerhalb einer Familie herangezogen.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 31: Anteil der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen an allen Patentanmeldungen durch österreichische AnmeldeInnen, 2000–2011



Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

österreichische Hochschulen stieg von einem sehr niedrigen Niveau Anfang der 2000er Jahre (10–15 Anmeldungen pro Jahr) ab 2004 rasant an und erreichte im Jahr 2006 mit 139 Anmeldungen einen Höchstwert (Abb. 30). Dieser starke Anstieg ist das Ergebnis der Übertragung der Anmelde-rechte auf die Hochschulen durch das UG 2002 sowie der Einrichtung professioneller Patentverwertungsstrukturen an den Hochschulen, die wesentlich durch das 2004 eingerichtete Programm uni:invent unterstützt wurden. Die hohe Zahl im Jahr 2006 ist teilweise auch durch „Nachholeffekte“ bedingt, da mit der veränderten Rechtslage teilweise auch ältere Erfindungen aufgegriffen und zum Patent angemeldet wurden.<sup>118</sup> Nach 2006 ging die Zahl der Patentanmeldungen durch österreichische Hochschulen etwas zurück und bewegt sich seither bei rund 100 bis 120 Anmeldungen pro Jahr.

Insgesamt wurden in den zwölf Jahren von 2000 bis 2011 fast 900 Erfindungen an österreichischen Hochschulen zum Patent angemeldet. Gemessen an der Gesamtzahl der Patentanmeldungen durch österreichische Anmelde, die sich

in diesem Zeitraum auf rund 35.000 summierte, ist der Anteil der Hochschulen mit rund 2,5 % weiterhin gering. Gleichwohl konnte dieser Anteil ab 2004 deutlich von zuvor 0,5 auf über 3 % im Jahr 2006 erhöht werden. Seither bewegt sich dieser Wert zwischen 2,5 und 3,0 % (Abb. 31).

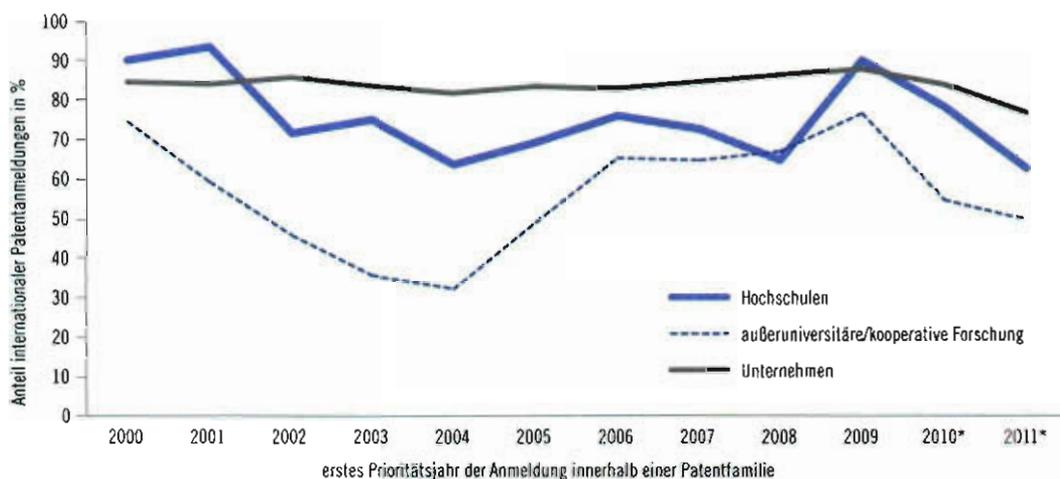
Der überwiegende Teil der Patente österreichischer Hochschulen wird international angemeldet, d.h. nicht nur am Österreichischen Patentamt, sondern auch an Patentämtern im Ausland (einschließlich der internationalen Anmeldewege über das EPA und auf Basis des PCT-Verfahrens der WIPO). Im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2012 wurden 74 % aller Patente international angemeldet (vgl. Abb. 32). Damit erreichen die Hochschulen annähernd die Quote der Unternehmen (84 %) und sind in ihren Patentaktivitäten stärker international ausgerichtet als die Einrichtungen der außeruniversitären und kooperativen Forschung<sup>119</sup> (57 %).

Die Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen konzentrieren sich auf wenige Universitäten (Tab. 32). Die beiden Technischen Universitäten in Graz und Wien meldeten zu-

<sup>118</sup> Vgl. Schibany et al. (2009).

<sup>119</sup> Kooperative Forschung ohne AVL List.

Abb. 32: Anteil internationaler Patentanmeldungen nach 2000–2011



\* Anteil internationaler Patentanmeldungen vermutlich unterschätzt, da in diesen Jahren angemeldete Patente unter Umständen in späteren Jahren noch an ausländischen oder internationalen Ämtern angemeldet werden.

Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

sammen 44 % aller Patente aus österreichischen Hochschulen im Zeitraum 2000–2011 an (Graz: 23 %, Wien: 20 %). Drittgrößter Anmelder ist die Universität Innsbruck (10 %), gefolgt von der Medizinischen Universität Wien (8 %), der Universität Wien (6 %), der Universität Linz (5 %) und der Montanuniversität Leoben (5 %). Von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften bzw. ihr angeschlossenen Einrichtungen wurden 2 % der Patente angemeldet. Unter den Fachhochschulen weist als einzige die Fachhochschule Technikum Wien mehr als 10 Patentanmeldungen seit 2000 auf. Die Verteilung der Patentanmeldungen auf die einzelnen Hochschulen spiegelt in erster Linie die unterschiedliche Bedeutung technischer Erfindungen als Ergebnis wissenschaftlicher Forschung aufgrund der disziplinären Schwerpunkte der Hochschulen sowie die Größe der Einrichtungen wider.

Tab. 32: Anzahl Patentanmeldungen der österreichischen Hochschulen 2000–2011

Technische Universität Graz	207
Technische Universität Wien	174
Universität Innsbruck	89

Medizinische Universität Wien	74
Universität Wien	49
Universität Linz	45
Montanuniversität Leoben	41
Medizinische Universität Graz	38
Universität für Bodenkultur Wien	38
Universität Graz	28
Veterinärmedizinische Universität Wien	28
Fachhochschule Technikum Wien	19
Österreichische Akademie der Wissenschaften	17
Fachhochschule Joanneum GmbH	5
Medizinische Universität Innsbruck	5
UMIT – Private Univ. für Gesundheitswiss., Medizinische Informatik und Technik GmbH	4
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz	3
Universität für Musik und darstellende Kunst Wien	3
Universität Salzburg	3
Fachhochschule St. Pölten GmbH	2
Fachhochschule Kärnten gemeinnützige Privatstiftung	2
Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	2
Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz	2
Fachhochschule Campus Wien	1
MCI Management Center Innsbruck Internationale Hochschule GmbH	1
Universität für angewandte Kunst Wien	1
Universität für Weiterbildung Krams	1
Wirtschaftsuniversität Wien	1

Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen: ZEW.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Die Entwicklung der Patentaktivitäten der österreichischen Hochschulen seit der Reform durch das UG 2002 kann insgesamt als positiv beurteilt werden. Durch den Übergang des Erstzugriffs auf Dienstleistungen auf die Hochschulverwaltung konnte das Management von intellektuellem, patentierfähigem Eigentum professionalisiert werden. Die Zahl der patentierten Erfindungen nahm erheblich zu.<sup>120</sup> Dadurch wurden vor allem die großen Universitäten mit ingenieur-, natur- oder medizinwissenschaftlichen Einrichtungen zu wesentlichen Akteuren im österreichischen Patentsystem. So finden sich seit 2006 regelmäßig Universitäten unter den zehn österreichischen Organisationen mit den meisten Patentanmeldungen.<sup>121</sup>

Diese Entwicklung wurde wesentlich durch technologiepolitische Maßnahmen der Bundesregierung begleitet. Neben dem seit nunmehr über 15 Jahren bestehenden Beratungsangebot des von der aws verwalteten Programms [tecma] zählen nach dem Auslaufen des unitinvent-Programms im Jahr 2009 vor allem die mit dem neuen Förderprogramm „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“ eingerichteten Wissenstransferzentren inklusive einer Patent- und Prototypenförderung sowie die Maßnahmen der „Nationalen Kontaktstelle für Geistiges Eigentum“ (z.B. Online-Vertragsmuster [www.ipag.at](http://www.ipag.at)) zu den wesentlichen Unterstützungsangeboten. Ein weiteres aws-Programm „Licence.IP“ ist derzeit in Ausarbeitung.

#### 3.5 Die österreichischen Fachhochschulen in der nationalen Forschungslandschaft

Seit Gründung des Fachhochschulsektors (FH-Sektor) und der Etablierung von ersten Studiengängen im Studienjahr 1994/95 sind die Kapazi-

täten des FH-Sektors sowohl in Hinblick auf die primäre Ausbildungsfunktion als auch in Hinblick auf die sekundäre Forschungs- und Entwicklungsfunktion bedeutend gewachsen. Der FH-Sektor übernimmt eine komplementäre Funktion zu den Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten der Universitäten und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Anhand von F&E-Daten der Fachhochschulen wird im Folgenden das Wachstum des FH-Sektors aufgezeigt. Eine Analyse der Beteiligung an nationalen Förderprogrammen der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG erörtert die Bedeutung der Fachhochschulen für die österreichische Forschung und insbesondere für regional operierende kleine und mittlere Unternehmen (KMU).

#### *Der Fachhochschulsektor in den F&E-Erhebungen 2002–2011*

Der österreichische FH-Sektor hat den primären Auftrag, Studiengänge auf Hochschulniveau anzubieten, die einer wissenschaftlich fundierten Berufsausbildung dienen.<sup>122</sup> Um dies zu gewährleisten haben die jeweiligen FH-Erhalter Sorge zu tragen, dass das Lehr- und Forschungspersonal an anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten teilnimmt, wobei dies an der eigenen Einrichtung oder durch Kooperation mit anderen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen geschehen kann.<sup>123</sup>

Entsprechend des gesetzlich verankerten Auftrags, angewandte Forschung und Entwicklung zu betreiben, verzeichneten die Fachhochschulen im Zeitraum 2002 bis 2011 einen Anstieg der F&E-Ausgaben von 21 Mio. € auf 77 Mio. €.

Trotz dieses starken Anstiegs spielt der FH-Sektor insgesamt eine weiterhin relativ kleine

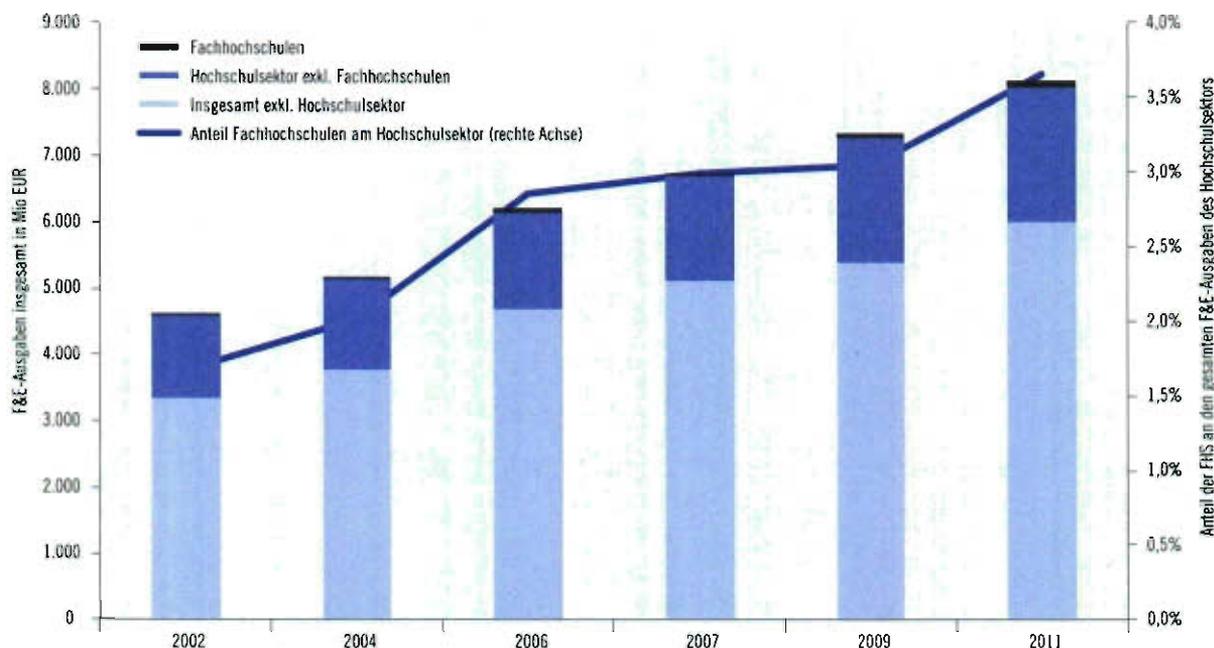
<sup>120</sup> Allerdings liegen keine systematische Informationen vor, wie viele an Hochschulen gemachte Erfindungen vor der Reform zum Patent angemeldet wurden, da solche Erfindungen häufig über Kooperationspartner der Hochschulen (Unternehmen) angemeldet wurden und die Verbindung dieser Patente zur Hochschulforschung nur über die Namen der ErfinderInnen hergestellt werden kann.

<sup>121</sup> Vgl. die entsprechenden Veröffentlichungen des Österreichischen Patentamts zu den zehn Organisationen mit der höchsten Zahl an Patenterteilungen.

<sup>122</sup> Siehe §4 Abs. 1 und §10 Abs. 7 FHSrG idGF.

<sup>123</sup> Ebenda.

Abb. 33: F&E-Ausgaben absolut (in Mio. €) und Anteil der Fachhochschulen am Hochschulsektor (in %), 2002 bis 2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

Rolle in der österreichischen F&E-Landschaft. Die F&E-Ausgaben des FH-Sektors liegen in etwa in der Größenordnung der österreichischen Kompetenzzentren und entsprechen 0,95 % der gesamten österreichischen F&E-Ausgaben. Der Anteil der F&E-Ausgaben der Fachhochschulen am gesamten Hochschulsektor (vgl. Abb. 33) betrug im Jahr 2011 3,7 %.

Dennoch zeigt sich ein gewisser Bedeutungsgewinn des FH-Sektors innerhalb der F&E-Aktivitäten des Hochschulsektors. So konnte der Anteil der F&E-Ausgaben des FH-Sektor, gemessen an den F&E-Ausgaben des gesamten Hochschulsektors über den gesamten Beobachtungszeitraum, ausgehend von 1,7 % im Jahr 2002, auf 3,7 % deutlich ausgebaut werden. Gemessen am wissenschaftlichen Personal (Vollzeitäquivalente) stellt der FH-Sektor mittlerweile 5,3 % des Forschungspersonals des Hochschulsektors (1,7 % des gesamten Forschungspersonals Österreich).

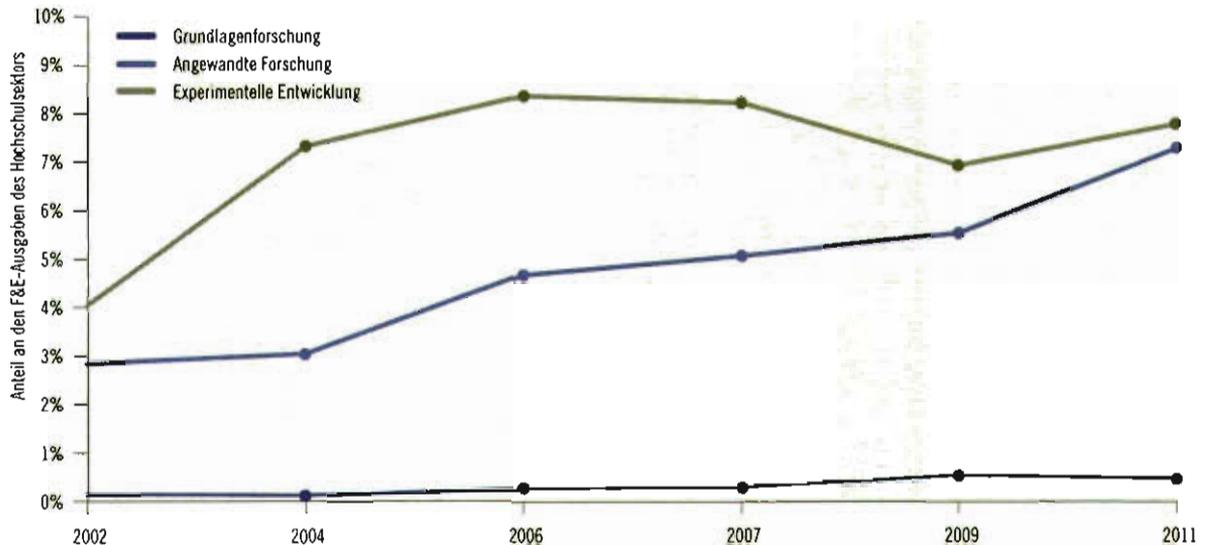
Zudem weist der FH-Sektor eine spezifische, anwendungsorientierte Forschungsorientierung

auf. 93 % der Forschungsaufwendungen der Fachhochschulen entfallen auf angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung und nur 6,9 % auf Grundlagenforschung. Der geringe Grundlagenforschungsanteil entspricht somit in etwa dem Anteil des Unternehmenssektors (5,7 %) und weicht deutlich vom gesamten Hochschulsektor (53,9 %) ab. Während im Unternehmenssektor jedoch die experimentelle Entwicklung (60,6 % der gesamten F&E-Ausgaben) dominiert, ist die bei weitem vorherrschende Forschungsart an den Fachhochschulen die angewandte Forschung (75,6 % der gesamten F&E-Ausgaben).

Gemessen an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors zeichnen die österreichischen Fachhochschulen für 7,3 % der angewandten Forschung und 7,8 % der experimentellen Entwicklung verantwortlich (Abb. 34). Dies kann als Indikator für eine Etablierung der Fachhochschulen in diesen beiden anwendungsnahen Forschungsarten gesehen werden.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 34: Anteil der Fachhochschulen an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors nach Forschungsart (in %), 2002–2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

Betrachtet man die F&E-Finanzierungsstruktur des Hochschulsektors und des FH-Sektors, wird die spezifische Bedeutung des FH-Sektors für Unternehmen deutlicher (Abb. 35). Im Jahr 2011 finanzierte der Unternehmenssektor 109 Mio. € an F&E im Hochschulsektor. Die Fachhochschulen konnten davon im Jahr 2011 10 Mio. € bzw. 9 % auf sich verbuchen. Dies entspricht einer Verzehnfachung der F&E-Finanzierung aus dem Unternehmenssektors im Zeitraum von 2002 bis 2011, während sich die F&E-Finanzierung aus dem Unternehmenssektors im gesamten Hochschulsektor im selben Zeitraum nur verdoppelt hat: Von den 58 Mio. € an zusätzlichen Mitteln aus dem Unternehmenssektor im Hochschulsektor im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2002 konnten somit die Fachhochschulen 9 Mio. € (16 %) einwerben. Dadurch finanziert der Unternehmenssektor über 13 % der F&E-Ausgaben der Fachhochschulen, der entsprechende Wert für den gesamten Hochschulsektor liegt bei knapp 5 %.

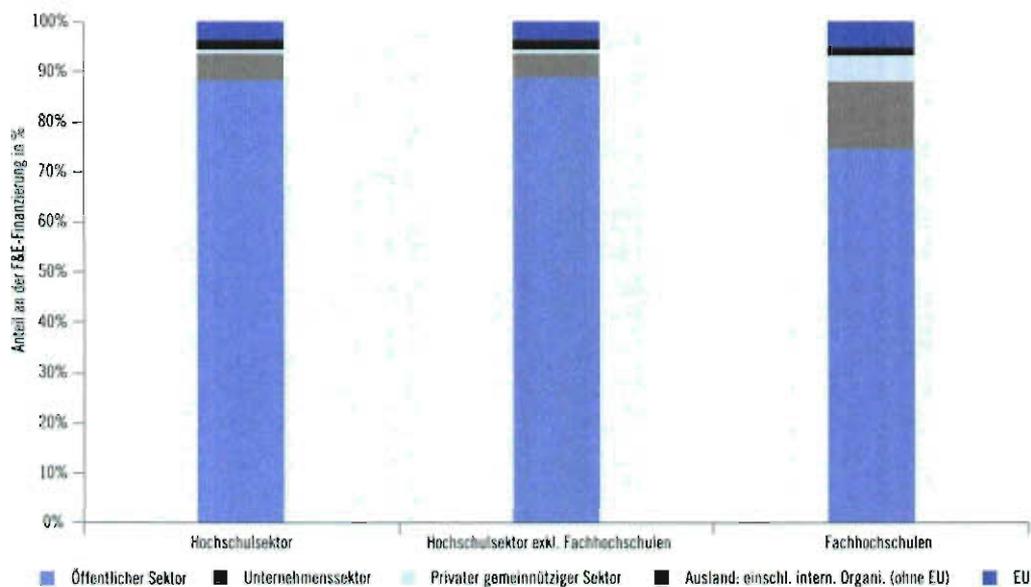
Einen leicht überdurchschnittlichen Anteil an der gesamten F&E-Finanzierung weisen die Fachhochschulen auch bei der Finanzierung durch die

EU auf. Etwa 5 % der EU-Mittel zur Finanzierung von F&E im Hochschulsektor entfallen auf die Fachhochschulen, dadurch tragen diese Mittel auch 5 % zu den gesamten F&E-Ausgaben der Fachhochschulen bei.

#### *Die Beteiligung des Fachhochschulsektors an den nationalen Förderprogrammen im Zeitraum 2002–2013*

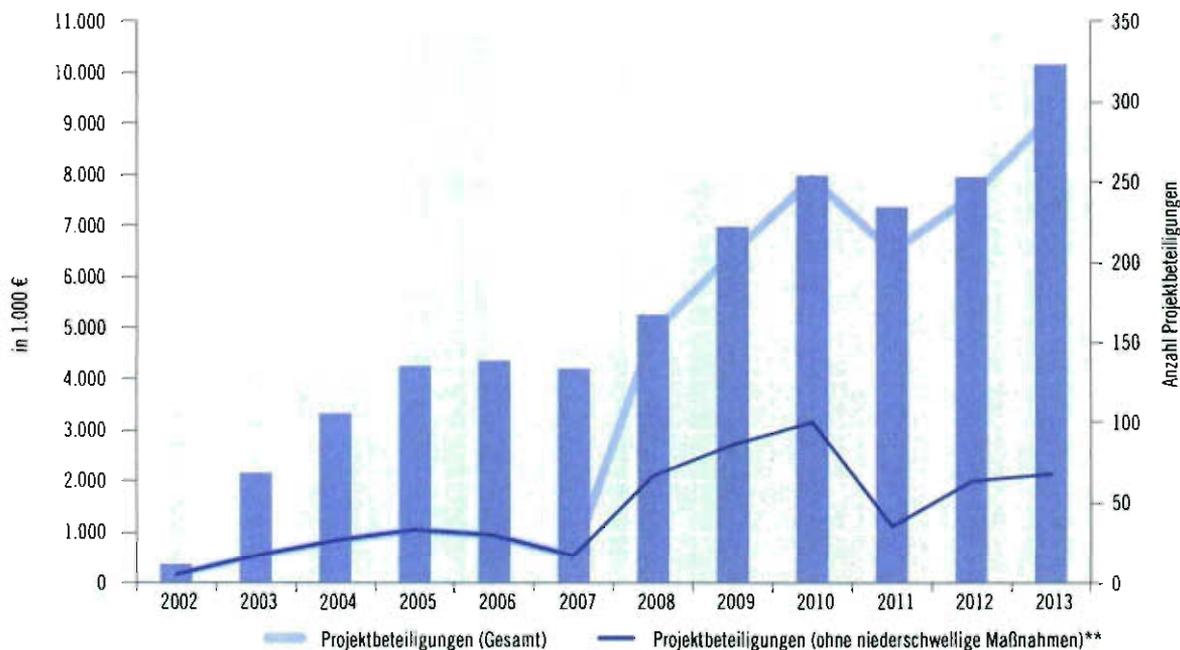
Der Stellenwert und Bedeutungsgewinn des FH-Sektors für die nationale F&E Landschaft lässt sich schließlich an der Beteiligung der Fachhochschulen an den kooperativen und anwendungsorientierten nationalen Förderprogrammen festmachen (vgl. Abb. 36). Während in den Jahren 2000 bis 2003 insgesamt lediglich 15 Projektteilnahmen von Fachhochschulen an nationalen Förderprogrammen der FFG verzeichnet wurden, konnten die österreichischen Fachhochschulen nicht zuletzt in Folge spezifischer Aufbauprogramme wie FHplus und FHplus und COIN sowohl die Anzahl der Projektbeteiligungen als auch das korrespondierende Fördervolumen bedeutend erhöhen. So ist die Anzahl der FFG-Pro-

Abb. 35: Anteil der Finanzierungsbereiche an den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors (gesamt sowie exkl. Fachhochschulen) und der Fachhochschulen (in %), 2011



Quelle: Statistik Austria. Berechnungen: AIT.

Abb. 36: Entwicklung der FFG-Förderbarwerte\* der österreichischen Fachhochschulen, 2002–2013



\* Um Verzerrungen in der Darstellung zu vermeiden, wurden die Förderbarwerte anteilmäßig der Projektlaufzeit entsprechend zugeteilt.  
 \*\* Innovationsscheck, Forschungskompetenzen für die Wirtschaft sowie Talente.

Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

jekte mit FH-Beteiligungen von unter 25 Projekten pro Jahr im Zeitraum 2002 bis 2007 auf knapp 300 Projekte im Jahr 2013 gestiegen.

Der Zuwachs der Beteiligungen ist insbesondere auf die niederschweligen Programme „Innovationsscheck“, „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ sowie „Talente“ zurückzuführen, die spezifisch für meist in einem regionalen Umfeld operierende KMU geschaffen wurden. Unter Ausschluss dieser Programme wurden im Zeitraum 2007 bis 2013 zwischen 36 und 100 Förderverträge pro Jahr mit FH-Beteiligungen geschlossen.

Der jährlich lukrierte Förderbarwert der Fachhochschulen ist von knapp 2 Mio. € im Jahr 2003 auf über 10 Mio. € im Jahr 2013 angestiegen. In Summe haben die österreichischen Fachhochschulen im Zeitraum 2000 bis 2013 Fördermittel in Höhe von 82,7 Mio. € eingeworben. Davon entfielen 22 % auf das Förderprogramm FHplus, weitere 34 % entfielen auf das Programm COIN – Cooperation and Innovation. Diese zwei FH-spezifischen Förderprogramme stellten somit in Summe die bedeutendsten Förderprogramme für den FH-Sektor dar.

Die Fachhochschulen konnten sich aber nicht nur in FHplus und COIN etablieren, sondern da-

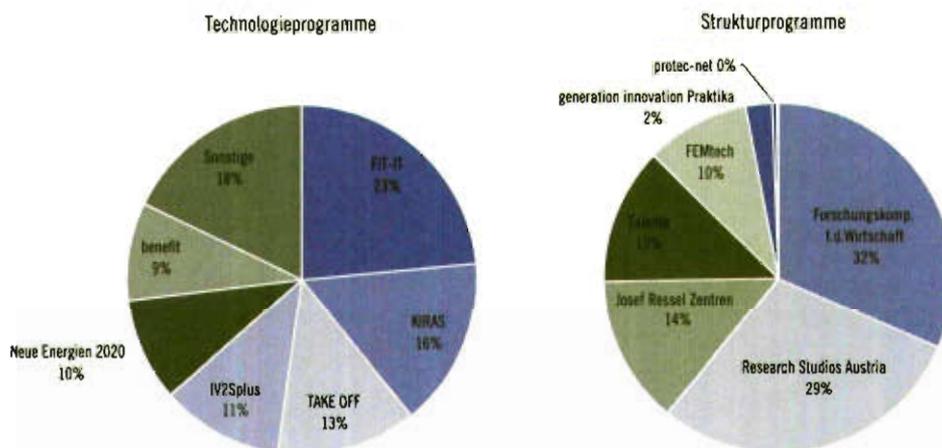
rüber hinaus auch erfolgreich an anderen Programmen beteiligen. Über den gesamten FH-Sektor hinweg stammen 25 % der eingeworbenen Fördermittel aus dem Bereich der thematischen Programme. Weitere 7 % stammen von den Strukturprogrammen, 6 % von den Basisprogrammen und 5 % vom Förderinstrument Innovationsscheck und Innovationsscheck plus.

Innerhalb des Bereichs „Thematische Programme“ stellt das IKT-Förderprogramm FIT-IT das bedeutendste Programm für Fachhochschulbeteiligungen dar (siehe Abb. 37), gefolgt von den Förderprogrammen KIRAS (Sicherheitsforschung), Take-Off (Luft- und Raumfahrt), IV2Sp plus (Intelligente Verkehrssysteme) und Neue Energien 2020 (Energie).

Innerhalb des Bereichs „Strukturprogramme“ können zwei thematische Schwerpunkte der Beteiligung an Fachhochschulen festgemacht werden (siehe Abb. 37):

1. *Die Ausbildungsfunktion von Fachhochschulen für die regionale Wirtschaft über die Beteiligung an den Programmen Forschungskompetenzen für die Wirtschaft (FoKo) und Talente: Mit dem Programm „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ werden Unternehmen (primär KMU) im systematischen Aufbau*

**Abb. 37: Beteiligung von Fachhochschulen in den FFG-Förderbereichen Technologie- und Strukturprogramme, 2002–2013**



Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

und in der Höherqualifizierung ihres vorhandenen Forschungs- und Innovationspersonals gefördert und unternehmensrelevante Forschungsschwerpunkte an österreichischen Universitäten und Fachhochschulen verankert.<sup>124</sup> Die Fachhochschulen sind sowohl als Leiter von kurzfristigeren Qualifizierungsseminaren als auch von längerfristigen Qualifizierungsnetzwerken tätig, in denen die Innovationskompetenz von Unternehmen in zukunftsrelevanten Technologiefeldern in Kooperation mit Universitäten bzw. Fachhochschulen gesteigert werden soll. Im Programm Talente führten Fachhochschulen insbesondere eine Vielzahl an Forschungspraktika für SchülerInnen durch.

2. *Der Aufbau von Forschungs- und Lehrkompetenzen an Fachhochschulen über die Pilotaktion der Josef-Ressel-Zentren sowie über das Programm Research Studios Austria:* Die 2008 eingeführten Research Studios Austria des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) fördern die Anwendung und Umsetzung von Forschungsergebnissen aus der Grundlagenforschung im Vorfeld unternehmerischer Forschung in Österreich. Zwischen 2008 und 2013 wurden im Rahmen einer Pilotaktion zudem die ersten drei Josef-Ressel-Zentren an Fachhochschulen (FH-Oberösterreich, FH-Vorarlberg und FH-Burgenland) über die FFG gefördert. Ziel der Josef-Ressel-Zentren ist es, gewonnene Forschungsergebnisse zur Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen zu nutzen. Dabei soll die wirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse bei den Unternehmen liegen, während die Fachhochschulen die Ergebnisse nutzen sollen, um diese für die Lehre und für weitere F&E-Aktivitäten zu verwenden.

Eine Evaluierung<sup>125</sup> der Pilotaktion hat den Signalcharakter und die Anreizwirkung der Josef-Ressel-Zentren zur Profilbildung in der FH-Landschaft und zur Vernetzung der Forschung mit der Lehre bestätigt. Nach dem Auslaufen der Pilotaktion in der FFG wurde ein eigenständiges Förderprogramm für Josef-Ressel-Zentren in der Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) etabliert, das sich am bewährten Kooperationsmodell für CD-Labors orientiert. Der Förderfokus liegt insbesondere im Bereich der angewandten Forschung auf hohem Niveau. Die Laufzeit beträgt fünf Jahre. Das Jahresbudget beträgt bis zu 400.000 €. Mit Jänner 2014 waren bereits vier neue Josef-Ressel-Zentren (FH-Oberösterreich/Campus Hagenberg, FH-Salzburg, FH-Technikum Wien, FH-Vorarlberg) aktiv. Im Vollausbau des vom BMWFW geförderten Programms sind bis zu 15 neue Josef-Ressel-Zentren vorgesehen.

Neben der Beteiligung an den oben genannten Thematischen Programmen und Strukturprogrammen innerhalb der FFG bzw. in weiterer Folge der CDG, ist insbesondere auch die hohe Beteiligung der Fachhochschulen am Programm Innovationsscheck beachtenswert: *„Der Innovationsscheck ist ein Förderungsangebot für Klein- und Mittelunternehmen in Österreich mit dem Ziel, ihnen den Einstieg in eine kontinuierliche Forschungs- und Innovationstätigkeit zu ermöglichen. Mit dem Innovationsscheck können sich die Unternehmen an Forschungseinrichtungen (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen und Universitäten) wenden und je nach Bedarf deren förderbare Leistungen bis zu einer Höhe von € 5.000 mit dem Scheck bezahlen, im Falle einer Eigenbeteiligung von 50 % bis € 10.000 (Innovationsscheck plus). KMU sollen damit die Überwindung von Hemmschwellen zu Kooperationen mit Forschungseinrichtungen erleichtert werden“*.<sup>126</sup> Die österreichischen Fachhochschulen haben seit der Einfüh-

<sup>124</sup> Vgl. <https://www.ffg.at/Forschungskompetenzen>.

<sup>125</sup> Gerhardter, Gruber (2010).

<sup>126</sup> Vgl. <https://www.ffg.at/innovationsscheck>.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

zung des Innovationsschecks im Jahr 2007/2008 rund 765 F&E Projekte für KMU durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse der Zwischenevaluierung des Förderinstruments Innovationsschecks ergibt sich, dass die österreichischen Fachhochschulen im Zeitraum 2007–2011 rund 20 % der Innovationsschecks für KMU umgesetzt haben.

Die österreichischen Fachhochschulen verzeichneten zudem Beteiligungen an den nationalen Kompetenzzentrenprogrammen (K-Programme). In den Jahren 2000–2006 wiesen die Fachhochschulen insgesamt fünf Beteiligungen am Programm K\_Ind-Kompetenzzentren für die Industrie vor. Seit Programmstart des Programms COMET gab es 13 Beteiligungen an K1-Zentren, sieben Beteiligungen an K2-Zentren und neun Beteiligungen an K-Projekten. In den K-Projekten konnten die beteiligten Fachhochschulen einen Förderbarwert von rund einer Million € einwerben. Für die Beteiligungen an den Zentren sind keine Förderbarwerte ausgewiesen.

In den Jahren 2000 bis 2013 haben die österreichischen Fachhochschulen insgesamt 3.571 geförderte Kooperationspartnerschaften mit anderen Organisationen durchgeführt. 70 % der Partnerschaften entfallen dabei auf den Unternehmensbereich, 16 % auf Universitäten, 6 % auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und 7 % auf sonstige Einrichtungen. Auf das Kompetenzzentrenprogramm COMET entfällt aufgrund des Netzwerkcharakters des Programms mit vielen Netzwerkpartnern die (potentiell) höchste

Anzahl an Kooperationspartnerschaften, gefolgt vom Innovationsscheck, den Technologieprogrammen und den Strukturprogrammen.

Eine standortbezogene Analyse der Kooperationspartner von Fachhochschulen zeigt, dass Österreichs Fachhochschulen in hohem Ausmaß mit lokalen Organisationen im Stammbundesland kooperieren (Tab. 33). Neben den Stammbundesländern stellen benachbarte Bundesländer sowie Wien die bedeutendsten regionalen Kooperationspartner der österreichischen Fachhochschulen dar. Die hohe Beteiligung an niederschweligen F&E-Unterstützungsinstrumenten, gepaart mit einer hohen Anzahl von Kooperationspartnern aus dem eigenen Bundesland, legt nahe, dass Österreichs Fachhochschulen insbesondere F&E-Aktivitäten betreiben, die sich an den Nachfragestrukturen im regionalen Umfeld orientieren.

#### Resümee

Zusammengefasst kann konstatiert werden, dass es seit 2002 zu einem deutlichen Anstieg der F&E-Ausgaben des Fachhochschulsektors gekommen ist. Dabei konnten sowohl der Anteil an den gesamten österreichischen F&E-Ausgaben als auch an den F&E Ausgaben des Hochschulsektors deutlich gesteigert werden.

Hinsichtlich der Ausrichtung der F&E der Fachhochschulen zeigt sich erwartungsgemäß eine im Vergleich zum Hochschulsektor über-

Tab. 33: Kooperationspartner der Fachhochschulen nach Standort (Bundesländer)

Partner FH-Standort	Bgld.	Ktn.	NÖ	OÖ	Sbg.	Stmk.	Tirol	Vlbg.	Wien	Ausland
Burgenland	22 %	3 %	15 %	8 %	3 %	19 %	4 %	4 %	19 %	2 %
Kärnten	0 %	51 %	2 %	4 %	4 %	10 %	2 %	1 %	22 %	4 %
Niederösterreich	0 %	1 %	36 %	14 %	2 %	7 %	2 %	2 %	36 %	0 %
Oberösterreich	0 %	1 %	8 %	58 %	4 %	8 %	2 %	1 %	15 %	2 %
Salzburg	1 %	1 %	5 %	28 %	38 %	8 %	3 %	1 %	14 %	3 %
Steiermark	0 %	5 %	5 %	5 %	1 %	60 %	2 %	1 %	20 %	2 %
Tirol	1 %	3 %	6 %	3 %	5 %	6 %	44 %	11 %	20 %	2 %
Vorarlberg	0 %	0 %	11 %	12 %	0 %	6 %	8 %	37 %	22 %	2 %
Wien	1 %	2 %	14 %	7 %	2 %	11 %	4 %	2 %	56 %	1 %

Quelle: FFG-Datenbank. Berechnungen: AIT.

durchschnittliche Bedeutung der angewandten Forschung und experimentellen Entwicklung, während die Grundlagenforschung im FH-Sektor eine untergeordnete Rolle spielt. Die hohe Bedeutung des FH-Sektors insbesondere für regionale Unternehmen zeigt sich an der Beteiligung der Fachhochschulen in den anwendungsorientierten nationalen Förderprogrammen der FFG. Über die Beteiligung an spezifischen Forschungsprogrammen für Fachhochschulen, darunter insbesondere *FHplus* und COIN sowie die Josef-Ressel-Zentren, konnte der FH-Sektor gewisse Forschungsinfrastrukturen und nachhaltige Kompetenzen aufbauen. Vor diesem Hintergrund werden im FH-Sektor insbesondere anwendungsorientierte F&E-Projekte in einem vorwiegend regionalen Umfeld mit Unternehmen umgesetzt. Eine besondere Bedeutung haben die strukturell an den Bedürfnissen von KMU orientierten Förderinstrumente „Innovationscheck“ sowie „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“, in denen Fachhochschulen häufig als Innovationspartner und Wissenstransferakteure für Unternehmen auftreten.

### 3.6 Neue soziale Medien und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung

Die Verfügbarkeit neuer Informationstechnologien und sozialer Medien verändert den wissenschaftlichen Produktionsprozess. Das zeigt sich etwa in der Verfügbarmachung von großen Datenmengen, der Einbindung von BürgerInnen in den Forschungsprozess, der Etablierung neuer Online-Publikationsformen oder der effizienten Kooperation unterschiedlicher Akteure auf globaler Ebene. Digitale Technologien und die Kodifizierung von Wissen haben vielfältige Opportunitäten generiert, um Wissen zu erzeugen, zu akkumulieren und zu verteilen. Der globale Zugriff auf große und komplexe Datenmengen („Big Data“)

ermöglicht neue Formen der Kooperation und Nutzung und verändert den wissenschaftlichen Prozess samt eingesetzten Methoden. Eine Reihe von Wissenschafts- und Innovationsforschenden hat jüngst begonnen, derartige Phänomene zu charakterisieren und zu untersuchen: Begriffe wie Science 2.0, Cyberscience oder E-Science finden in diesem Kontext Einzug in die Diskussion.<sup>127</sup> Im Folgenden soll auf einige dieser Entwicklungen eingegangen und Herausforderungen für die Forschungspolitik aufgezeigt werden.<sup>128</sup>

#### *Big Data und Open Data*

Die Menge an Daten, die in der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft produziert wird, steigt exponentiell an. Daten, die von Sensoren in Mobiltelefonen oder Kraftfahrzeugen gesammelt werden, können hier ebenso angeführt werden wie gespeicherte Daten in sozialen Netzwerken oder Finanztransaktionen. Aktuelle Studien beziffern, dass jährlich 1,2 Zetabyte an elektronischen Daten generiert werden „... by everything from underground physics experiments and telescopes to retail transactions and Twitter posts“.<sup>129</sup> Dieser Trend – auch als Big Data bezeichnet – wird als großes Potential innerhalb der Wissenschaft gesehen, um neuartige Forschungsfragen zu adressieren, sowie von der Wirtschaft, um innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Bislang hat sich die Forschung dabei vor allem mit der Frage befasst, wie die riesigen und heterogenen Datenmengen nicht nur analysiert, sondern auch langfristig archiviert, transferiert und durch innovative Technologien und Applikationen genutzt werden können. In den Biowissenschaften und der Medizin können etwa eine Reihe von Projekten und Initiativen angeführt werden, die versuchen, Daten zu kombinieren, zu verwalten und für unterschiedliche Anwendungen weltweit verfügbar

127 Vgl. Nentwich, König (2012); Schroeder (2008); Breivik et al. (2009).

128 Das beruht hauptsächlich auf den Ergebnissen des Projektes Research and Innovation Futures (RIF) 2030. Siehe dazu: Schaper-Rinkel et al. (2012) S. 9–27.

129 Vgl. Mervis (2012).

130 Vgl. Howe et al. (2008).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

zu machen.<sup>130</sup> Dies geht einher mit neuartigen verteilten Rechnerarchitekturen und -systemen, wie etwa dem Grid Computing, einer Form des verteilten Rechnens, bei der die Rechnerkapazitäten mehrerer Computer gleichzeitig genutzt werden. Die Nutzung und Aufbereitung dieser Daten, beispielsweise durch die Identifikation unerwarteter Zusammenhänge in den Datenstrukturen, der Interpretation von empirischen Befunden oder der Formulierung neuartiger Forschungsfragen wird dabei als eine zentrale Herausforderung für die öffentliche und private Forschung gesehen.<sup>131</sup> Gleichzeitig kann auch festgehalten werden, dass insbesondere in der Wirtschaft Big Data nicht zwangsläufig ein Zurverfügungstellen der Daten für die Allgemeinheit (Open Data) bedeutet. Derzeit entwickeln Unternehmen viele Anwendungen weiter, wo Daten nicht offen gelegt werden. Darunter fällt etwa die Verknüpfung und Auswertung von komplexen Kundendaten.

Die USA sind ein wichtiger Vorreiter für die Big Data Entwicklung. 2012 hat das Office of Science and Technology Policy des Weißen Hauses die *“Big Data Research and Development Initiative”* gestartet. In Kooperation mit unterschiedlichen öffentlichen Akteuren sollen Technologien entwickelt werden, die es ermöglichen, Daten zu generieren, zu speichern, zu verwalten, zu analysieren und zu teilen. Dabei wird davon ausgegangen, dass vor allem der private Sektor eine führende Rolle in der Entwicklung von Big Data Systemen einnehmen soll. Die Regierung fördert gleichzeitig die entsprechende Forschung und Entwicklung, setzt aber auch die regulativen Rahmenbedingungen vor allem im Hinblick auf Datenschutz und Gewährung der Privatsphäre. Die National Science Foundation und das National Institute of Health haben jüngst begonnen, erste interdisziplinäre Projekte zu fördern und planen zukünftig auch, die Universitäten dabei zu unterstützen, interdisziplinäre Graduierten-

programme für Big Data zu etablieren. Angeführt werden kann hier weiters das Virtual Laboratory, ein Tool, das WissenschaftlerInnen ermöglicht, weltweit ihre Molekülmodellierungen für die Entwicklung neuer Medikamente auf einem einheitlichen Datennetz auszutauschen.<sup>132</sup> Der „Whole Brain Catalogue“ illustriert ebenfalls, wie unterschiedliche Akteure im Forschungs- und Innovationsprozess kooperieren können.<sup>133</sup> Diese offene Plattform für Gehirnforschung wurde von einem Team an der Universität San Diego entwickelt. Hierbei können sich nicht nur einige privilegierte ForscherInnen von anderen Partneruniversitäten, sondern alle an dieser Forschung Interessierte beteiligen. Die so in den letzten Jahren entstandene weltweite Gemeinschaft arbeitet sowohl an grundlagenorientierten Fragestellungen als auch an konkreten medizinischen Anwendungen und Verfahren.

Auch die Europäische Kommission will mit Horizon 2020 Big Data fördern und hat etwa im ersten Call der Programmlinie Informations- und Kommunikationstechnologien einen eigenen Schwerpunkt zur Förderung von Big Data veröffentlicht. Auch die European Grid Infrastructure Initiative kann hier angeführt werden.<sup>134</sup> Diese e-Infrastruktur, deren Aufbau durch die Europäische Kommission unterstützt wird, verbindet europäische ForscherInnen durch eine gemeinsame Daten- und Rechnerstruktur. Während sich die aktuelle Diskussion um Big Data hauptsächlich um die Analyse unstrukturierter Daten dreht, sind in Forschung zugleich große Mengen von strukturierten Daten von zentraler Bedeutung. Hier kann der Large Hadron Collider (LHC) am CERN angeführt werden, der nach dem Prinzip von Open Data seit 2009 große Datenmengen der Forschungsgemeinschaft zur Verfügung stellt. Mit dem LHC Computing Grid (LCG) wird eine verteilte Rechner- und Speicher-Netzwerk-Infrastruktur für die Experimente am Large Hadron Collider bereitgestellt.

<sup>131</sup> Vgl. Frankel, Reid (2008).

<sup>132</sup> Vgl. Buyya, Abramson (2003).

<sup>133</sup> <http://wholebraincatalog.org/>.

<sup>134</sup> <http://www.eji.eu/>.

Als österreichisches Beispiel kann auf den Aufbau der europäischen Bio-Datenbank an der Medizinischen Universität Graz verwiesen werden. Laut Auswertungen der Forschungsinfrastruktur-Datenbank des BMWFW, die unterschiedliche Kategorien von Forschungsinfrastruktur der österreichischen Universitäten erfasst, sind an den heimischen Universitäten 16 elektronische Datenbanken vorhanden.<sup>135</sup> Diese werden bislang aber nur zu einem geringen Umfang Dritten zur Verfügung gestellt (Open for Collaboration). Hier kann etwa auch die europäischen e-Infrastruktur OpenAIRE hinweisen werden, an der die Universität Wien beteiligt ist.<sup>136</sup> Ziel dieser Forschungsinfrastruktur ist es, über ein zentrales elektronisches Portal europaweit einen öffentlichen und kostenlosen Zugang zu qualitätsgeprüften wissenschaftlichen Artikeln zu schaffen. Exemplarisch kann auch die vom Zentrum für Digitale Geisteswissenschaften (ZDG) an der ÖAW bzw. der Universität Graz betriebene Forschungsinfrastruktur CLARIN und DARIAH angeführt werden, die zum Ziel hat, spezifische Basisdienste, Repositorien und digitale Forschungsmethoden für Forschung in den Geisteswissenschaften zu entwickeln.<sup>137</sup> In Österreich werden ferner unter dem Programmdach „IKT der Zukunft“ von der FFG seit 2013 Big Data Projekte gefördert. Des Weiteren bietet das Internetportal data.gv.at einen Katalog offener Datensätze und Dienste aus der öffentlichen Verwaltung (Open Government Data). Diese Daten können frei genutzt werden, sowohl zur persönlichen Information als auch für kommerzielle Zwecke.

In diesem Zusammenhang kann auch auf den Begriff der *Open Notebook Science* verwiesen werden, den ein US-Chemiker definiert hat. *Open Notebook Science* bedeutet, die im Rahmen von Forschungsprojekten generierten Daten direkt im Internet verfügbar zu machen. Damit

werden wissenschaftliche Daten innerhalb weniger Stunden frei zur Verfügung gestellt, noch bevor die eigentlichen Publikationen durch die beteiligten ForscherInnen erstellt wird – was im Falle von durch Peers begutachtete Publikationen einige Jahre dauern kann. Eine steigende Anzahl von WissenschaftlerInnen hat sich dieser Strategie verschrieben und stellt die Notebooks, wie sie in Labors verwendet werden, online. Jean-Claude Bradley definiert *Open Notebook Science* als *“the practice of making the entirety of one’s laboratory notebook and all associated raw data public in as close to real time as possible”*.<sup>138</sup> Mit diesem transparenten Ansatz sollten auch Daten, die traditionell nicht publiziert werden, der Wissenschaftsgemeinschaft zur Verfügung gestellt werden, um insbesondere Daten zu fehlgeschlagenen, nicht verifizierten oder nicht oder nur schwach signifikanten Experimenten zu veröffentlichen.

#### *Datengetriebene Forschungsmethoden*

Die Nutzbarmachung von disloziert generierten großen und komplexen Datenmengen für wissenschaftliche Forschung impliziert eine Entwicklung, die in der Literatur als datengetriebene (‘data-driven’) Forschungsmethode bezeichnet wird.<sup>139</sup> Dabei postulieren ForscherInnen, dass zukünftig in einigen Bereichen die klassische hypothesen- und theoriegetriebene Forschung durch datengetriebene Forschungsmethoden ersetzt wird.<sup>140</sup> Das Wired Magazine schreibt etwa in diesem Zusammenhang vom Ende der klassischen Wissenschaft und postuliert: *“The quest for knowledge used to begin with grand theories. Now it begins with massive amounts of data”*.<sup>141</sup> Einige WissenschaftsforscherInnen sehen dabei das Potential vor allem darin, den klassischen hypothesengetriebene Forschungsansatz mit

135 Vgl. Heller-Schub und Leitner (2012).

136 <http://openaire.univie.ac.at/>.

137 [www.clarin-dariah.at](http://www.clarin-dariah.at).

138 Zitiert in [Stafford, 2010].

139 Vgl. Schaper-Rinkel et al. (2012) S. 14.

140 Vgl. Burgelmann et al. (2011); ICSU (2011).

141 <http://www.wired.com/images/press/pdf/1607cover.pdf>.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

dem datengetriebenen Forschungsansatz für ein und dasselbe Projekt im Labor zu kombinieren.<sup>142</sup> Informationstechnologie-Infrastrukturen samt Datenbanken gewinnen vor diesem Hintergrund eine immer größere Rolle, um Zusammenhänge und Muster in den Daten zu identifizieren, aber auch um experimentelle Forschung voranzutreiben.

Im Zuge der Big-Data-Entwicklung ist die sensorbasierte, partizipative Datenerfassung (*Participatory Sensing*) ein weiterer wichtiger Entwicklungspfad der beschreibt, dass Individuen und Communities durch ihre persönlichen mobilen Telekommunikationsgeräte und Webdienste Ereignisse, Muster und Infrastrukturen in den unterschiedlichsten Bereichen erfassen und speichern, vom Gesundheitsbereich bis hin zur Kultur. Die Befürworter dieser Entwicklung sehen große Chancen für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn darin, dass BürgerInnen und Gemeinschaften von BürgerInnen nicht nur kollektiv Daten generieren und dokumentieren, sondern auch an der Interpretation und der Entwicklung von Forschungsfragen beteiligt sind.<sup>143</sup>

#### *Neue Kommunikations- und Publikationsformen*

Neue Informationstechnologien und soziale Medien schaffen vielfältige Möglichkeiten für die Kommunikation und Publikation von Forschungsergebnissen und sind im Begriff, den Prozess der wissenschaftlichen Forschung zu transferieren. Neben der klassischen Form der Publikation in Form von Zeitschriften und Büchern werden zunehmend multimediale Präsentations- und Publikationsmöglichkeiten im Internet genutzt, die von Präsentation und Videos, in Publikationen eingebettete Animationen bis hin zu Diskussionen in Internetblogs reicht.

In diesem Kontext kann auch auf die Entwicklung von Open Access verwiesen werden, also

dem Bestreben, wissenschaftlich begutachtete Publikationen im Internet frei zur Verfügung zu stellen. Diese Entwicklung wurde bereits ausführlicher im Forschungs- und Technologiebericht 2013 behandelt, auf den hier verwiesen werden soll.

Die Online-Enzyklopädie Wikipedia ist in den letzten Jahren zur wichtigen Online-Referenz mutiert. Wenngleich Qualität, Validität und Umfang von Wikipedia-Einträgen kontrovers diskutiert werden, stellen deren Einträge häufig den Start für weitere Recherchen eines Themas durch die ForscherInnen dar.<sup>144</sup> Im Bereich der Biologie und RNA-Forschung kann hier etwa auf die 2008 gestartete Initiative verwiesen werden, bei der Erkenntnisse aus durch Peers begutachtete Artikel in Wikipedia repliziert werden.<sup>145</sup> Auch der Erfolg von Facebook hat die Wissenschaftsgemeinschaft animiert, die Präsentation und Kooperation von und zwischen WissenschaftlerInnen zu verstärken. Webseiten wie ResearchGate, Academia.edu oder Mendeley<sup>146</sup> ermöglichen die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen und Daten, die mit anderen geteilt und diskutiert werden. Aber auch soziale Netzwerke wie LinkedIn oder XING bieten den WissenschaftlerInnen Raum für Vernetzung, Diskussion und Präsentation ihrer Forschungsarbeit. Ein wesentliches Asset bietet auch der Nachrichtendienst Twitter, der sich nicht nur zur Distribution von Forschungsergebnissen eignet, sondern vor allem auch eine „Filterfunktion“ hat. Zahlreiche Journals, Forschungsorganisationen und Individuen twittern Neuigkeiten über ihre wissenschaftliche Arbeit. User erhalten die für sie interessanten Beiträge in ihrem Twitter-Kanal. Instrumente und Plattformen, um Daten gemeinsam zu nutzen und die Möglichkeit, Blogs und Wikis im Netz einzurichten, sind dabei relativ einfach von WissenschaftlerInnen und Institutionen zu nutzen und beschleunigen die Anwendung und Dif-

142 Vgl. O'Malley, Soyer (2012).

143 Vgl. Goldmann et al. (2009).

144 Vgl. Giles (2005).

145 Vgl. Daub et al. (2008)

146 <http://www.mendeley.com>, <http://www.researchgate.net/>.

fusion. Neue Formen der raschen (Pre)Publikation und des schnellen Feedbacks durch die Community sind entsprechend im Wachsen begriffen.<sup>147</sup>

Neuartige Internet- und Software-basierte Möglichkeiten der Kommunikation und Kooperation zwischen WissenschaftlerInnen gehen Hand in Hand mit Strategien der gemeinsamen Nutzung und Integration von Daten, die heute in der Chemie oder Medizin bereits in vielen Bereichen zentraler Bestandteil jeglicher Forschungsarbeiten sind. Diese umfassen dort Anwendungen, bei denen Eigenschaften von Molekülen im Netz in kooperativer Weise modelliert werden.<sup>148</sup> Der Erfolg des Human Genome Project (HGP), bei dem das Prinzip der Verfügbarmachung von Daten für Dritte noch vor der eigentlichen Publikation seit einigen Jahren praktiziert wird, ist wohl eines der bekanntesten und wichtigsten Beispiele, das an dieser Stelle angeführt werden kann.

Die Nutzung von neuen Technologien und Medien beschleunigt damit den Forschungsprozess, verdichtet Kooperationen und Interaktionen auf globaler Ebene und ermöglicht in einem hohen Ausmaß die Einbindung von BürgerInnen und Gesellschaft – häufig sogar in Echtzeit.<sup>149</sup> Die beschriebenen Technologien und Anwendungen werden nicht nur innerhalb spezifischer Forschungsgemeinschaften und Netzwerke genutzt, sondern haben die Interaktion und Kooperation zwischen unterschiedlichen Institutionen und wissenschaftlichen Disziplinen vorangetrieben und damit auch die Durchführung interdisziplinärer und transdisziplinärer Forschung begünstigt. Gleichzeitig stellen sich Fragen in Bezug auf die wissenschaftliche Qualitätssicherung, Arbeitsteilung und Status von ForscherInnen im Wissenschaftsbetrieb, der immer stärker durch soziale Medien und deren Gesetzmäßigkeiten dominiert wird.

Die hier beschriebenen Entwicklungen unterstützen damit das Paradigma „Open Science“, also jenes erstmals von Robert Merton geforderte Postulat, dass es das Ziel von WissenschaftlerInnen sei, die Priorität einer wissenschaftlichen Entdeckung zu begründen, indem man als Erste oder Erster einen Wissensfortschritt offenlegt.<sup>150</sup> Neue soziale Medien und Informationstechnologien unterstützen diese Forderung und ermöglichen es, sämtliche Daten, die im Rahmen von Forschungsarbeiten generiert werden, öffentlich (und bisweilen in Echtzeit) zur Verfügung zu stellen. Diese Entwicklung hat, was die Forderung und Dynamik betrifft, hohe Affinitäten mit der Entwicklung von Open Innovation, wie sie im Rahmen der Beschreibung von kommerziellen Innovationsaktivitäten immer häufiger gefordert wird (siehe dazu auch Kap. 4.3.1). Beide Entwicklungen gehen Hand in Hand und öffnen, digitalisieren und vernetzen den gesamten Forschungs- und Innovationsprozess, von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendung in Wirtschaft und Gesellschaft.

#### *Herausforderungen für die Forschungspolitik*

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung und des Austausches von Daten zwischen unterschiedlichen Disziplinen, Organisationen und Nationen ergeben sich vielfältige Herausforderungen für die Politik, die über die reine Forschungs- und Innovationspolitik auch Bereiche wie Sicherheit, Gewährleistung, Urheberrecht und Datenschutz beinhalten und damit viele gesellschaftliche Bereiche umfassen. Die Frage, wie Daten nachhaltig gespeichert und geschützt werden können, der Zugriff sichergestellt und die Benutzerfreundlichkeit erhöht werden kann, sind wichtige Themen auf der Entwicklungs- und Politikagenda. Einige ForscherInnen warnen in diesem Zusammenhang auch davor, dass eine neue Art des

<sup>147</sup> Vgl. Mandavilli (2011).

<sup>148</sup> Vgl. Williams (2008).

<sup>149</sup> Vgl. Schroeder (2008); Shneiderman (2008).

<sup>150</sup> Vgl. Merton (1973).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

---

„Digital Divide“ entstehen könnte, die durch *“the big data rich and the big data poor”* gekennzeichnet ist.<sup>151</sup>

Science 2.0 erfordert neue Investitionen in Dateninfrastrukturen (e-infrastructures) und neue Fähigkeiten und Kompetenzen der WissenschaftlerInnen, um im Prozess erfolgreich partizipieren zu können. Die Notwendigkeit und Höhe derartiger Investitionen ist entsprechend bei der Finanzierung und Ausstattung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu berücksichtigen. Insgesamt gibt es jedoch noch wenig international vergleichbare Informationen über die Diffusion, Partizipation und Nutzung österreichischer WissenschaftlerInnen und Institutionen bei den hier beschriebenen neuen Forschungsmethoden und -strategien.

Ferner ergeben sich Herausforderungen im Hinblick auf die Frage, wie der öffentliche Zugang zu Daten und Informationen für möglichst

alle Akteure gesichert werden kann – auch im Sinne des Open Science und Open-Access-Postulats –, wenn gleichzeitig Universitäten und Forschungseinrichtungen im Wettbewerb um Drittmittel und Auftragsprojekte stehen. Letztere können in bestimmten Fällen kurzfristig einen Vorteil erzielen, wenn sie Daten und Erkenntnisse geheim halten oder exklusiv dem Auftraggeber zur Verfügung stellen. Dieses Spannungsfeld wird sich in einigen Fällen zukünftig verschärfen, etwa wenn es sich um Auftragsforschung für die Industrie handelt, bei der Forschungseinrichtungen ihre Investitionen in Datenbanken und elektronische Infrastrukturen durch Projekte finanzieren wollen oder wissenschaftliche Verlage neue Geschäftsmodelle finden müssen. Insbesondere Fragen des Datenschutzes und der Privatsphäre sind dabei ein Faktor, der die Verbreitung der hier beschriebenen Phänomene möglicherweise einschränken kann.

---

<sup>151</sup> Vgl. Boyd, Crawford (2012).

## 4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

### 4.1 Internationalität als Schlüssel zur technologischen Wettbewerbsfähigkeit

#### 4.1.1 Positionierung der österreichischen Industrie in globalen Wertschöpfungsketten

Vor dem Hintergrund der wachsenden Globalisierung und Verflechtung des Welthandels kam es auch in Österreich in den letzten Jahren zu einer verstärkten Internationalisierung heimischer Outputs. Maßgeblich für diese Entwicklung war der sukzessive Abbau von internationalen Handelsbeschränkungen, forciert durch die Aktivitäten der 1995 gegründeten Welthandelsorganisation (WTO). Im Jahr 2001 folgte der Beitritt Chinas zur WTO, das sich im weiteren Verlauf zu einem zentralen Akteur in der Weltwirtschaft entwickelt hat. In Europa wurde, aufbauend auf dem Vertrag von Maastricht, mit der Gründung der Europäischen Union 1992 die europäische Integration und die Umsetzung des gemeinsamen Marktes forciert.

Die strukturellen Veränderungen zeigen sich nicht nur in einer Spezialisierung auf bestimmte Produkte, sondern bringen auch eine zunehmende Fragmentierung von Produktionsprozessen mit sich. Bedeutsam für eine Spezialisierung sind u.a. die komparativen Kostenvorteile, was bedeutet, dass sich ein Land üblicherweise auf jene Güter spezialisiert, die es relativ (komparativ) günstiger als andere Volkswirtschaften produzieren kann. Diese Entwicklung führte zu grundlegenden Veränderungen in der Funktionsweise

der weltweiten Wirtschaft, insbesondere hinsichtlich der Arbeitsteilung in der Produktion. Vormalig integrierte Unternehmen teilen sich heute auf mehrere Unternehmen und Länder auf, mit der Konsequenz, dass die internationalen Lieferverflechtungen, aber auch die Abhängigkeiten zwischen den Ländern, stark zunehmen.<sup>152</sup> Als Folge stetig verbesserter Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden zunehmend nicht nur Teile der Produktion, wie z. B. Buchhaltung oder Support-Dienstleistungen, an Betriebe im Ausland ausgelagert.

Diese Trends prägen maßgeblich auch den Wirtschaftsstandort Österreich. Charakteristisch ist die tendenziell stärkere Partizipation am Weltmarkt vor dem Hintergrund hoher Import-Export-Verflechtungen und eine damit verbundene höhere Auslandsabhängigkeit als in großen Volkswirtschaften. Daher ist Österreich von Änderungen im globalen Handelsnetzwerk vergleichsweise stärker betroffen als große Volkswirtschaften.

#### *Globale Wertschöpfungsketten*

Produkte passieren heute auf ihrem Weg zu den EndverbraucherInnen zunehmend mehrfach Ländergrenzen, wodurch sich Produktionsnetzwerke und Wertschöpfungsketten abbilden lassen. Diese beschreiben den Weg eines Produkts, beginnend bei den Primärinputs (Rohstoffe) über Vorleistungsprodukte bis hin zum Konsum des Endprodukts.<sup>153</sup>

Das Konzept globaler Wertschöpfungsketten

<sup>152</sup> Vgl. Linden et al. (2009); Hummels, Ishii (2001); Johnson, Noguera (2012).

<sup>153</sup> Vgl. Cereffi, Fernandez-Stark (2011).

#### 4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

erhielt in den letzten Jahren, insbesondere durch das Verfügbarwerden von globalen multiregionalen Daten, die Input-Output-Verflechtungen zwischen Ländern abbilden und damit eine tiefgreifende Analyse auf makroökonomischer Ebene ermöglichen, eine wachsende internationale Bedeutung. Beispiele hierfür sind die World-Input-Output-Database (WIOD)<sup>154</sup> und das Global Trade Analysis Project (GTAP). Zentraler Indikator in der Analyse globaler Wertschöpfungsketten ist die Ermittlung des Wertschöpfungsanteils anderer Länder in den eigenen Exporten bzw. des heimischen Wertschöpfungsanteils in den Exporten anderer Länder.<sup>155</sup> Der zentrale Mehrwert liegt in der Berücksichtigung von indirekten Beziehungen in der Produktion („imports for exports“), wohingegen die üblichen Außenhandelsstatistiken lediglich eine Bruttobetrachtung darstellen, mithilfe derer keine Rückschlüsse über die vor- und nachgelagerten Stationen von Gütern möglich sind. Aufgrund des Fehlens von indirekten Beziehungen in den Außenhandelsstatistiken wird der heimische Export in der Regel überbewertet. Dies gilt vor allem für Schwellenländer, die im Rahmen von arbeitsintensiven Prozessen lediglich den Zusammenbau von importierten Vorleistungsgütern übernehmen, womit nur ein sehr geringer Anteil der Wertschöpfung verbunden ist. Ein prominentes Beispiel ist das iPhone der Firma Apple, für das China lediglich den Zusammenbau der einzelnen Komponenten übernommen hat und worauf 1,8 % der gesamten Wertschöpfung entfallen. In der Bruttobetrachtung wird das iPhone in Chinas Exporten jedoch zur Gänze gezählt.<sup>156</sup>

##### *Wertschöpfung in Exporten*

Die Stellung eines Landes in den globalen Wertschöpfungsketten sowie dessen Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Handel lässt sich an-

hand der Entwicklung von Wertschöpfungsanteilen an den heimischen Exporten sowie Wertschöpfungsanteilen an den Exporten Dritter beurteilen. Eine analytische Möglichkeit bietet der Netzwerk-Wertschöpfungs-Index (NWI), welcher den Wertschöpfungsanteil eines Landes „r“ an den Exporten eines Landes „s“ für jedes mögliche Länderpaar innerhalb eines Netzwerks darstellt.<sup>157</sup>

Zu den global führenden Exportländern von verarbeiteten Produkten und Industrieerzeugnissen zählen demnach Länder wie Deutschland (DEU), die USA und China (CHN), die am stärksten in das globale Handelsnetzwerk eingebunden sind. Deutschland hat einen sehr hohen Wertschöpfungsanteil an den Exporten europäischer Länder und dominiert damit den europäischen Herstellungsmarkt von Waren und Dienstleistungen. Vergleicht man das globale Handelsnetzwerk des Jahres 1995 mit jenem im Jahr 2011 so zeigt sich, dass 1995 die großen Volkswirtschaften Russland (RUS), USA und Deutschland noch zu den mit Abstand stärksten bzw. zentralsten Marktteilnehmern gehörten, sich das Verhältnis im Jahr 2011 jedoch deutlich verschoben hat. In erster Linie hat China klar an Stärke zugelegt. Deutschland, aber vor allem Russland haben an Marktmacht eingebüßt. Weiters zeigt sich, dass der Grad an Verflechtung, gemessen an der Anzahl sowie Stärke der Beziehungen, im letzten Jahrzehnt erheblich angestiegen ist.

Betrachtet man die Stellung von Österreich im globalen Handelsnetzwerk, so ist der Größeneffekt als kleine Volkswirtschaft einerseits deutlich erkennbar, andererseits kann Österreichs Stellung am Weltmarkt seit 1995 als recht stabil bezeichnet werden. Generell ist Österreich im europäischen Netzwerk, allen voran in Osteuropa, stark eingebunden. Es besteht ein wesentlicher Wertschöpfungsanteil an den Exporten in Nachbarländer wie Ungarn und Slowenien. Im Ver-

<sup>154</sup> Eine detaillierte methodische Beschreibung zur WIOD Datenbank gibt Timmer et al. (2012).

<sup>155</sup> Vgl. Johnson, Noguera (2012); Dedrick et al. (2010); Hummels et al. (2001).

<sup>156</sup> Vgl. Kraemer et al. (2011).

<sup>157</sup> Siehe Abb. 60 im Anhang.