

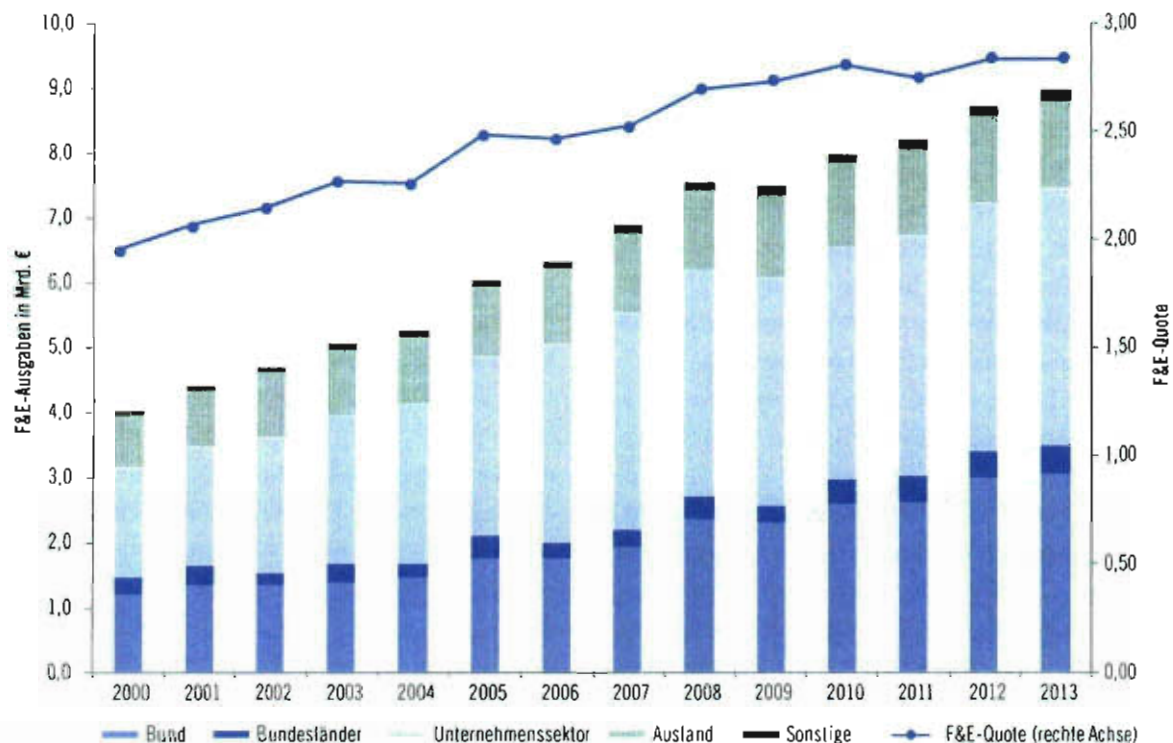
# 1 Aktuelle Entwicklungen

## 1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich – Globalschätzung

Gemäß der aktuellen Globalschätzung der Statistik Austria vom April 2013 werden die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich im Jahr 2013 voraussichtlich 8,96 Mrd. € betragen. Gegenüber dem Jahr 2012 bedeutet dies eine Zunahme von ca. 255 Mio. € bzw. 2,9 %. Durch das für 2013 zu erwartende nominelle Wachstum des BIP von 3 % auf 319,15 Mrd. €<sup>2</sup>

entspricht dies einer Forschungsquote (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt) von 2,81 %. Für 2012 wird die Forschungsquote nunmehr auf ebenfalls 2,81 % (von 2,80 % in der Globalschätzung 2012) revidiert, 2011 betrug sie aufgrund des stärkeren Anstiegs des Bruttoinlandsprodukts 2,72 %. Die Entwicklung der Forschungsquote sowie der absoluten Beiträge der einzelnen Finanzierungssektoren ist in Abb. 1 dargestellt. Seit dem Ausbruch der Finanz- und

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



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 11. April 2013, nominelle Werte.

<sup>2</sup> WIFO-Konjunkturprognose März 2013.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Wirtschaftskrise konnten die F&E-Ausgaben gesteigert und die Forschungsquote auf konstanter Höhe gehalten werden. Mit der prognostizierten Forschungsquote von 2,81 % liegt Österreich deutlich über dem Durchschnitt der EU-27, der 2011 bei 2,03 % lag und befindet sich damit an fünfter Stelle hinter Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland.

Betrachtet man die Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich differenziert nach den verschiedenen Finanzierungssektoren ergibt sich folgendes Bild (vgl. Abb. 2 und Abb. 3):

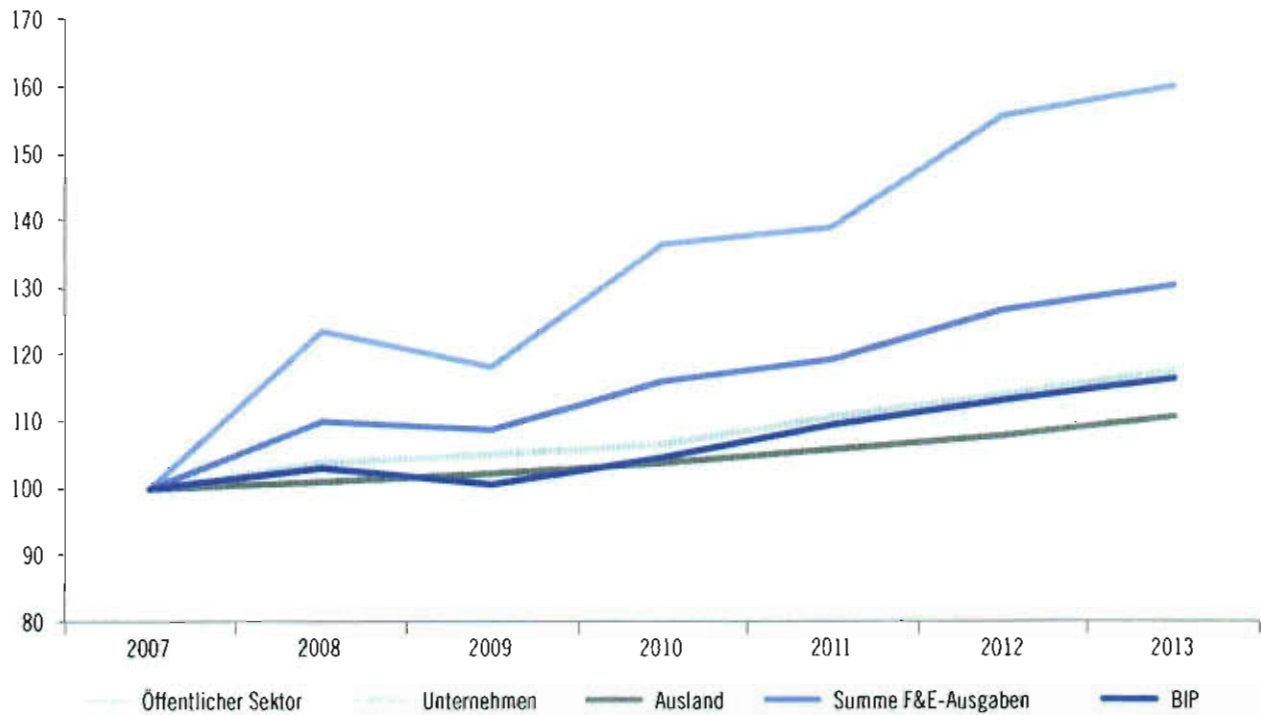
- Der Bund finanziert mit 3,09 Mrd. € im Jahr 2013 voraussichtlich 34,4 % der gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich. In absoluten Zahlen bedeutet das gegenüber 2012 einen Anstieg von ca. 83 Mio. € bzw. 2,8 %. Dieser Anstieg ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass der Bund (nicht zuletzt durch die Erhöhung der Forschungsprämie von 8 % auf 10 %) im Jahr 2012 eine Steigerung seiner F&E-Finanzierung von 14,2 % (bzw. plus 374 Mio. € in absoluten Zahlen) verzeichnete. Insgesamt hat der öffentliche Sektor (wobei der Bund hier den überwältigenden Anteil trägt) seine F&E-Finanzierung seit der Krise (und auch als wirtschaftspolitische Antwort darauf) enorm ausgeweitet. Die F&E-Finanzierung des öffentlichen Sektors wird im Jahr 2013 nominell um ca. 36 % höher sein als noch im Rezessionsjahr 2009 (siehe Abb. 2).
- Der Unternehmenssektor finanziert im Jahr 2013 voraussichtlich 3,39 Mrd. € an Forschung und Entwicklung und weist mit 43,9 % den höchsten Anteil aller Finanzierungssektoren auf. Gegenüber 2012 ist die Finanzierung um ca. 115 Mio. € gestiegen, was einem prozentuellen Wachstum von 3 % entspricht, also entsprechend dem geschätzten nominellen BIP-Wachstum. Bemerkenswert ist, dass – nachdem das nominelle Wachstum in den Jahren 2009 und 2010 als unmittelbare Folge der Krise nur jeweils unter 1,5 % blieb – die Zunahme der F&E-Finanzierung von Seiten des Unternehmenssektors mittlerweile seit 2011

wieder auf einen Wachstumspfad von 3 % und mehr zum Liegen kommt (allerdings kommen diese Wachstumsraten nicht an das Niveau der Vorkrisenzeit heran).

- Der Finanzierungssektor Ausland (dabei handelt es sich überwiegend um mit österreichischen Unternehmen verbundene ausländische Unternehmen sowie zu einem kleineren Teil auch um Rückflüsse aus den EU-Forschungsrahmenprogrammen) trägt mit 1,36 Mrd. € 15,2 % zum Gesamtvolumen der österreichischen Forschung und Entwicklung bei. In absoluten Zahlen beträgt das Wachstum 36 Mio. € bzw. plus 2,7 % relativ gesehen.
- Die Bundesländer finanzieren voraussichtlich 0,43 Mrd. € und weisen damit einen Finanzierungsanteil von 4,8 % auf. Ihr Wachstum gegenüber 2012 beträgt 15 Mio. € bzw. 3,6 %.
- Der Sektor Sonstige (sonstige öffentliche Finanzierung z.B. durch Gemeinden oder Sozialversicherungsträger, privater gemeinnütziger Sektor) trägt mit 0,15 Mrd. € etwa 1,7 % zum Gesamtvolumen der österreichischen Forschungsfinanzierung bei. Sein Wachstum wird für 2013 auf 5,5 Mio. € bzw. 3,7 % geschätzt.

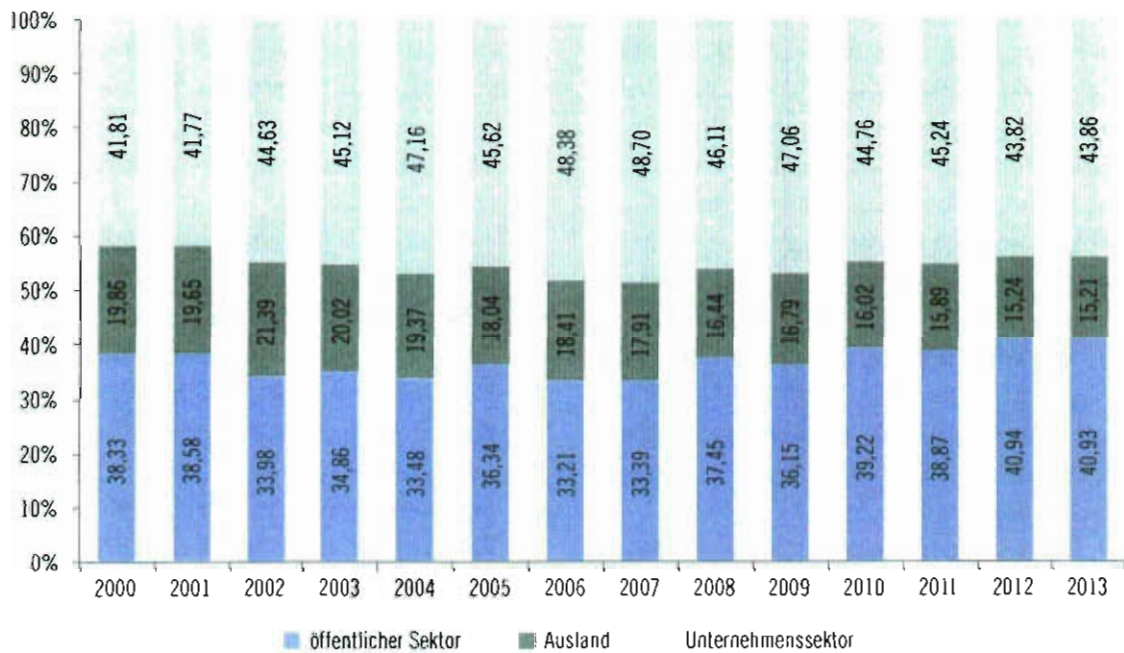
Betrachtet man die Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben in Österreich, so zeigt sich, dass der mit der Krise einsetzende Trend des relativen Rückgangs des Finanzierungsanteils des Unternehmenssektors mittlerweile gestoppt werden konnte (vgl. Abb. 3). Hatte der Unternehmenssektor vor der Krise im Jahr 2007 noch einen Anteil von 48,7 %, so ging mit Einsetzen der Krise dieser Anteil sukzessive auf 43,8 % zurück. Da für das Jahr 2013 in der Globalschätzung der Statistik Austria für den Unternehmenssektor ein stärkeres Wachstum der F&E-Finanzierung prognostiziert wird, steigt nun dieser Anteil wieder geringfügig auf 43,9 %. Rechnet man das Ausland mit hinzu (dessen Finanzierung ja zum überwiegenden Anteil von ausländischen Unternehmen stammt, aus großteils internationalen Konzernen, die Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ihrer österreichischen Tochterunternehmen mitfinanzieren), ergibt sich ein Anteil

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 sowie den privaten gemeinnützigen Sektor umfasst) wurde hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt.  
 Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 11. April 2013.

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



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom Stand 11. April 2013.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

des privaten Sektors von annähernd 60 %. Somit ist die Finanzierungsstruktur der Forschung und Entwicklung in Österreich derzeit nicht allzu weit vom generellen Ziel der Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union als auch des Ziels der FTI-Strategie der österreichischen Bundesregierung, nämlich einer ungefähren Verteilung der Finanzierungsanteile auf zwei Drittel privat und ein Drittel öffentlich, entfernt.

### 1.2 Umsetzung der FTI-Strategie

Die im März 2011 verabschiedete FTI-Strategie der Bundesregierung verfolgt – wie bereits im vergangenen Forschungs- und Technologiebericht ausführlich dargelegt – einen breiten, systemischen Ansatz zur Unterstützung und Strukturierung des Innovationsystems. Zeitgemäße FTI-Politik ist nicht ausschließlich auf Wissenschafts- und Technologieförderung konzentriert, sondern erfolgt in Abstimmung mit anderen Politikfeldern wie Bildung, Wettbewerb und korrespondierenden Regelungsmaterien wie etwa dem Steuer- und Finanzierungssystem, und berücksichtigt wechselseitige Wirkungszusammenhänge.

Daher wurde zur Konkretisierung und Koordination der Umsetzung der Strategie auf hoher Verwaltungsebene unter dem Vorsitz des Bundeskanzleramtes, gemeinsam mit den relevanten Bundesministerien, die Task Force FTI eingerichtet. Ein kontinuierlicher Austausch dieses Gremiums erfolgt umfassend auch unter Einbeziehung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung.

Die FTI-Strategie ist grundsätzlich bis zum Jahr 2020 ausgerichtet, was bedeutet, dass die Gesamtentwicklung und die Wirkung der einzelnen Maßnahmen vielfach erst längerfristig eingeschätzt werden kann.

Welche Implementierungsschritte wurden nun im vergangenen Jahr konkret gesetzt?

Insgesamt wurde die gut etablierte Zusammenarbeit der FTI-relevanten Ressorts stärker strukturiert, intensiviert und weiter ausgebaut und ist zu einem wesentlichen Instrument ge-

worden, um der steigenden Komplexität von Forschung, Technologie und Innovation sinnvoll zu begegnen.

Konkret bedeutete dies zunächst das Zusammenführen aller FTI-relevanten Programme und Initiativen unter dem Dach der FTI-Strategie. Nach Diskussion sämtlicher Ziele und Maßnahmen der FTI-Strategie aus strategischer Perspektive wurden neun Arbeitsgruppen [AG] in spezifischen wichtigen Bereichen eingerichtet:

- Die AG 1 „Humanpotenziale“ beschäftigt sich mit der Bedeutung von Bildung als Fundament für ein leistungsfähiges Innovationssystem. Ein erster zentraler Schwerpunkt liegt in der Kooperation aller Ressorts im Rahmen von Maßnahmen und Projekten, die MINT-Disziplinen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) betreffen. Dabei geht es vor allem um die Begeisterung für, die Heranführung an und die Lehr- und Lernmethoden für die MINT-Disziplinen. Das gilt natürlich für alle Stufen der Bildungslaufbahn, hat engste Wechselwirkungen zu den damit assoziierten Berufsbildern und damit zu deren Attraktivität für Männer und insbesondere Frauen. Damit wird ein für den Innovationsstandort Österreich langfristiger wichtiger Kulturwandel in den Bereichen Ausbildung, Bildung, Forschung und Arbeitswelt eingeleitet. Ziel der AG sind dabei vor allem die Kohärenz und Nachhaltigkeit dieser strukturverändernden Maßnahmen.
- AG 2 und 3 beschäftigen sich mit den in der FTI-Strategie festgelegten ressortübergreifenden Schwerpunktthemen „Klimawandel/knappe Ressourcen“ (AG 2) und „Lebensqualität und demographischer Wandel“ (AG 3): In diesen AGs wurden zunächst alle FTI-Initiativen zu diesen jeweiligen Themenbereichen zusammengeführt, mit dem Ziel, ein klares Gesamtbild der bereits existierenden Programme zu etablieren und Abstimmungs- und Kooperationspotenziale auszuloten. In beiden Arbeitsgruppen steht auch im Vordergrund, das Themenmanagement der Ressorts dort, wo es Sinn macht, zu verschränken und ver-

stärkt Synergien im Fördersystem zu nutzen. Als ein zentrales Thema im Bereich der AG 3 „Lebensqualität und demographischer Wandel“ hat sich „aktive Mobilität“ herausgegliedert.

- **AG 4** beschäftigt sich im Wesentlichen mit Großforschungsinfrastrukturen (über 100.000,- €). Moderne, hochtechnologische Forschungsinfrastrukturen, bzw. der Zugang zu diesen, sind eine essentielle Grundlage für exzellente Forschung und konkurrenzfähige Technologieentwicklung in Österreich. Diese bedürfen jedoch kostenintensiver Investitionen mit längeren Investitions- und Nutzungszeiträumen. Ziel der AG ist es daher, ein effizientes, ressortübergreifendes Monitoring zur Implementierung der in der FTI-Strategie diesbezüglich genannten Maßnahmen sicherzustellen. Die AG beschäftigt sich mit der Vernetzung von Infrastrukturen und dem Ausbau der Kooperationen im Bereich Infrastrukturnutzung zwischen den forschenden Einrichtungen sowie mit Finanzierungsmodellen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung von Forschungsinfrastrukturen. Die AG nimmt dafür ein Mapping bestehender oder kurzfristig umzusetzender Maßnahmen vor und wird einen Vorschlag im Sinne einer nationalen Roadmap für Forschungsinfrastrukturen vorlegen.
- **AG 5** „Wissenstransfer und Gründungen“ wurde vor dem Hintergrund etabliert, dass die Gründungsdynamik innovativer neuer Unternehmen in Österreich unterdurchschnittlich ist, diese für den Strukturwandel in Richtung wertschöpfungsintensiverer und FTI-intensiverer Produkte jedoch sehr wichtig wäre. Aufgabe von AG 5 ist es in diesem Zusammenhang, die Fördermaßnahmen verschiedener Ressorts besser aufeinander abzustimmen, Lücken zu schließen und Synergieeffekte zu lukrieren.
- **AG 6** „Unternehmensforschung“ dient im Wesentlichen der weiteren Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Im Konkreten bedeutet dies: Die

AG widmet sich der Weiterentwicklung des kooperativen Sektors in Zusammenhang mit der Entwicklung der Universitäten und der Ausarbeitung von Vorschlägen, wie die steuerliche Forschungsförderung effizienter und effektiver werden kann.

- Die **AG 7a** „Internationalisierung und FTI-Außenpolitik“ und **AG 7b** „Aktionsplan Österreich und der Europäische Wissensraum 2020“ arbeiten an Strategien zur Positionierung Österreichs im europäischen Forschungsraum bzw. an einer globalen österreichischen FTI-Außenpolitik und -präsenz. Die Arbeitsgruppen werden von renommierten außeruniversitären Forschungsinstituten durch Analysen unterstützt. Auch sind die zentralen österreichischen FTI-Stakeholder aktiv in den Prozess eingebunden. Beide Arbeitsgruppen werden im Juli 2013 Endberichte mit Empfehlungen an die Task Force FTI vorlegen.
- **AG 8** „Internationale Rankings“ dient der Rezeption diverser nationaler und internationaler FTI-Rankings und Indikatoren. Ziel ist hier vor allem, ein gemeinsames Verständnis über Potentiale und Mängel dieser Instrumente zu entwickeln. Im vergangenen Jahr hat sich diese Gruppe auch intensiv mit dem Indikatorenset auseinandergesetzt, das im ersten Monitoringbericht des Rates für Forschung und Technologieentwicklung enthalten war und nun noch weiter spezifiziert wurde.

Mitglieder aller AGs sind jedenfalls die betroffenen Bundesministerien, in vielen AGs sind aber auch Stakeholder und Forschungsinstitute eingebunden. Wichtig bei der Etablierung der AGs war außerdem, dass keine bestehenden Abstimmungsprozesse dupliziert werden. Alle neun Arbeitsgruppen stehen in enger Verbindung mit der Task Force FTI bzw. sind Teil der Task Force FTI. Im Juni 2012 fand zu diesem Zweck ein gemeinsamer Workshop der Vorsitzenden der AGs mit den Mitgliedern der Task Force statt, bei dem die ersten Zwischenergebnisse und die weiteren Pläne intensiv diskutiert und abgestimmt wurden.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Die Task Force diskutiert laufend auch jene Maßnahmen und Ziele der FTI-Strategie, die thematisch nicht in den Arbeitsgruppen enthalten sind, und wägt ab, in welchen Bereichen bereits Maßnahmen gesetzt wurden und inwieweit kurz-, mittel- oder längerfristig neue Initiativen zu überlegen sind. Insbesondere jene Projekte, die mehrere Ressorts berühren, sind regelmäßig Gegenstand gemeinsamer Abstimmung, dazu zählten im vergangenen Jahr beispielsweise das Projekt der „Langen Nacht der Forschung“, das OST (Office of Science and Technology) China oder verschiedene Forschungsförderprogramme.

Darüber hinaus behandelt die Task Force regelmäßig die Empfehlungen des Rates für Forschung und Technologieentwicklung. Dabei werden die Empfehlungen zunächst auf ExpertInnen-Ebene unter allen Ressorts erörtert, abschließend nimmt die Task Force FTI schriftlich dazu Stellung und übermittelt diese an den Rat.

Die aktuellen Innovation Leader aus Skandinavien zeigen anschaulich, dass kleine, offene und innovative Volkswirtschaften nicht nur im globalen Wettbewerb bestehen, sondern auch ihren gesellschaftlichen Wohlstand weiter ausbauen können. Mit der Umsetzung der FTI-Strategie ist Österreich weiterhin auf diesem Weg.

Im Folgenden wird ein Überblick über die Umsetzung FTI-relevanter Maßnahmen und Initiativen der Ressorts im vergangenen Jahr gegeben. Dem Überblick über strukturelle Maßnahmen folgt eine Zusammenschau über die wichtigsten Projekte und neuen Programme.

### 1.2.1 Strukturelle Neuerungen

#### *Steuerliche Forschungsförderung*

Mit dem Budgetbegleitgesetz 2011 wurden die Forschungsfreibeträge abgeschafft und die Forschungsprämie von 8 % auf 10 % angehoben. Im Zuge des 1. Stabilitätsgesetzes 2012, das seit 1. April 2012 in Kraft ist, wurde im Rahmen der steuerlichen Forschungsförderung ein neues Verfahren eingeführt, wodurch eine strengere Kontrolle der Anspruchsvoraussetzungen gewährleis-

tet werden soll: Bei der Prüfung der Anträge auf Forschungsprämie wird nunmehr die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) eingebunden. Die FFG soll die Förderwürdigkeit der Forschungsprojekte und die Qualität der eigenbetrieblichen Forschung beurteilen. Die bescheidmäßige Forschungsbestätigung als Anspruchsvoraussetzung für die Forschungsprämie wird weiters durch die Möglichkeit einer bescheidmäßigen Feststellung über die Höhe der Bemessungsgrundlage für die Forschungsprämie ergänzt: Die neuen Regelungen betreffend Beantragung, Bestätigung und Gewährung der Forschungsprämie gelten ab 01.01.2013 für die Wirtschaftsjahre ab 2012.

#### *Universitätsfinanzierung NEU*

Mit der UG-Novelle 2013 zur schrittweisen Implementierung der kapazitätsorientierten, studierendenbezogenen Universitätsfinanzierung („Studienplatzfinanzierung“) wird die Universitätsfinanzierung in Österreich auf eine neue Basis gestellt. Ziel ist eine transparentere sowie stärker als bisher auf Leistung, Qualität und Kapazität hin ausgerichtete Gestaltung der Finanzierung der Universitäten. Gleichzeitig soll in einer Testphase die Betreuungssituation in fünf stark nachgefragten Studienfeldern verbessert werden – einerseits durch zusätzliche Personalressourcen, andererseits durch die Festlegung von Kapazitäten für StudienanfängerInnen und die Möglichkeit von Zugangsregelungen, wenn diese überschritten werden. Wesentliche Prämisse dabei ist, die Zahl der Studierenden österreichweit insgesamt nicht zu verringern.

Insgesamt wird die Studienplatzfinanzierung über mehrere Leistungsvereinbarungsperioden umgesetzt. Die am 27.02.2013 im Nationalrat beschlossene Gesetzesnovelle schafft dafür die Grundlagen. Der Vollausbau ist ab der Leistungsvereinbarungsperiode 2019 bis 2021 geplant. Für die fünf besonders stark nachgefragten Studienfelder – Wirtschaft, Architektur, Informatik, Biologie und Pharmazie – wurde ein „Qualitätspaket“ geschnürt, das die Betreuungssituation verbessern soll: einerseits durch zusätzliche Perso-

nalressourcen (insgesamt wurden ca. 36 Mio. € im Kontext der Leistungsvereinbarungen für zusätzliche ProfessorInnen bzw. Personaläquivalente in den Jahren 2013 bis 2015 zur Verfügung gestellt) und andererseits durch die Festlegung von Studienanfängerplätzen, bei deren Überschreitung die Universitäten Zugangsregelungen einführen können, welche seitens der Universitäten weitgehend autonom gestaltet werden können. Langfristiges Ziel ist es, eine ausreichende Zahl an Studienplätzen unter im internationalen Vergleich adäquaten Studienbedingungen zur Verfügung zu stellen. Damit soll ein effizienterer Lehrbetrieb und Studierenden ein Studienabschluss in angemessener Zeit ermöglicht werden. Die Anzahl von Plätzen für StudienanfängerInnen in den genannten Fächern wird gesetzlich festgelegt. Der Zielwert liegt bei österreichweit 20.220 Studienanfängerplätzen – das entspricht den Anfängerzahlen 2011/12. Wie diese auf die einzelnen Universitäten aufgeteilt werden, wird jeweils im Rahmen der Leistungsvereinbarungen geregelt.

#### *Hochschulraum-Strukturmittel*

Im Rahmen einer Novelle des UG wurde im Sommer 2012 das Instrument der Hochschulraum-Strukturmittel eingeführt. Damit wurde die leistungsorientierte Finanzierung in Form des Formelbudgets durch einen neuen Allokationsmechanismus abgelöst und der zur Finanzierung der Universitäten zur Verfügung stehende Gesamtbetrag um die Hochschulraum-Strukturmittel ergänzt. Ziel der neuen Regelung ist es, die bisherige komplexe indikatorenbezogene Finanzierung über das formelgebundene Budget an Hand von wenigen Indikatoren nachvollziehbar zu berechnen. Der den Universitäten zur Verfügung stehende Gesamtbetrag setzt sich für die LV-Periode 2013 bis 2015 somit aus einem Teilbetrag für die Grundbudgets und einem Teilbetrag für die Hochschulraum-Strukturmittel zusammen. Eine ausführliche Darstellung dieses neuen Governance-Instruments findet sich in Kapitel 3.2.2.

#### *Strukturelle Reform der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW)*

Rund ein Jahr nach Unterzeichnung der Leistungsvereinbarung mit dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung ist im Dezember 2012 durch den Abschluss der Übertragung von 13 ÖAW-Einrichtungen und ÖAW-Forschungsgruppen an neun österreichische Universitäten ein wichtiges Ziel im Restrukturierungsprozess der ÖAW, nämlich die Fokussierung des Forschungsträgers, erreicht worden. Damit wird die Profilbildung an Österreichs Hochschul- und Forschungseinrichtungen gefördert und bestehende Stärken an Universitäten können weiter ausgebaut werden. Die ÖAW wiederum konzentriert sich dadurch verstärkt auf ihre in der Leistungsvereinbarung verankerten Kerngebiete. Statt 63 Forschungseinheiten Anfang des Jahres 2012 sind ein Jahr später 28 Institute unter dem Dach der ÖAW versammelt.

Seit Mitte 2012 wird eine strukturelle Reform der Akademie diskutiert; Ziel des Reformprozesses ist die Entflechtung von Gelehrten-gesellschaft und Forschungsträger unter dem gemeinsamen ÖAW-Dach. Der diesbezügliche Grundsatzbeschluss wurde im Oktober 2012 von der Gesamtsitzung der Akademie gefasst. Die Gelehrten-gesellschaft soll in Zukunft ihr Engagement in der Gesellschafts- und Politikberatung verstärken. Zur strukturellen Reform der ÖAW siehe die weiteren Ausführungen, insbesondere zu den Performance-Indikatoren, in Kapitel 3.5.

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

Im September 2012 hat der Österreichische Ministerrat das Leitkonzept für eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB) verabschiedet, das von BMWFJ und BMVIT im Zuge eines Stakeholderprozesses ausgearbeitet wurde. Als konkrete Maßnahme, um in Zukunft das öffentliche Beschaffungswesen innovationsfördernder zu gestalten, wurden in dem IÖB-Leitkonzept u.a. Folgendes vereinbart: Das Bundes-

## 1 Aktuelle Entwicklungen

vergabegesetz soll um „Innovation“ als sekundäres Beschaffungskriterium erweitert werden; es soll eine zentrale Servicestelle für IÖB eingerichtet werden; es sollen Themenworkshops mit Anbietern und Beschaffern innovativer Produkte und Dienstleistungen etabliert und regelmäßige Informations- und Koordinationsveranstaltungen durchgeführt werden. Die 2011 gestartete Pilotausschreibung Verkehrsinfrastrukturforschung befindet sich in der 2. Phase, der Prototypenentwicklung. Die erstmalige Anwendung dieses Instruments der vorkommerziellen Beschaffung brachte wichtige Erkenntnisse für die Akteure (BMVIT, ÖBB, ASFINAG und FFG), welche die Ausschreibung finanzierten bzw. durchführten. Forschungsergebnisse werden erst für 2014 erwartet. Zum Thema Kälte/Wärme in historischen Gebäuden wird ein Pilotvorhaben der Burghauptmannschaft Österreich in Kooperation mit der BBG gestartet.

### 1.2.2 Ausgewählte neue Maßnahmen

#### *MINDT-Initiative*

In dem seit etwa zehn Jahren in mehreren Phasen laufenden Projekt „Innovationen Machen Schule Top“ (IMST) wurden wesentliche Bausteine für einen verbesserten Unterricht in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Deutsch und Technik (MINDT) entwickelt. Ab 2013 sorgt das BMUKK über eine neue MINDT-Initiative für eine Verbreitung der Ergebnisse an weiteren österreichischen Schulen und auch bei jenen Lehrkräften, die bisher noch nicht mit IMST in Kontakt gekommen sind. Dabei werden in Kooperationen zwischen Pädagogischen Hochschulen und Universitäten 80 bis 100 Schulprojekte durchgeführt und wissenschaftlich begleitet sowie die bisher bereits agierenden 17 regionalen Fachdidaktikzentren an Pädagogischen Hochschulen und Universitäten quantitativ und qualitativ weiter ausgebaut. Auch die in allen neun Bundesländern etablierten regionalen Netzwerke (wie auch einige Bezirksnetzwerke und ein Gender-Netzwerk) werden weiter unter-

stützt, da sie ganz wesentlich zu einer regionalen Weiterentwicklung des MINDT-Unterrichts und einer Vernetzung der Akteure in der Region beitragen.

#### *Verstärkte Förderung von DoktorandInnen und NachwuchswissenschaftlerInnen*

Die Doktoratskollegs (DKs) des FWF sind ein bewährtes Instrument zur Schaffung qualitätsgesicherter, international sichtbarer Ausbildungszentren für den hoch qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs an Österreichs Forschungsstätten mit Promotionsrecht. Im Gegensatz zur klassischen Doktoratsausbildung werden DissertantInnen im Rahmen eines DKs von einem ganzen Team betreut. Dieses setzt sich aus fünf bis 20 Faculty-Mitgliedern zusammen, die auf Basis eines klar definierten, idealerweise disziplinenübergreifenden Forschungsschwerpunkts im intensiven Austausch zusammenarbeiten. Die maximale Laufzeit eines DK beträgt drei Förderperioden zu je vier Jahren. Seit dem Jahr 2004 hat der FWF 38 DKs mit knapp 108 Mio. € finanziert; derzeit werden rund 380 DissertantInnen in den strukturierten Doktorandenprogrammen ausgebildet. In Zukunft werden dem FWF – mittels der neuen Initiative „DK Profil“ – zusätzlich 18 Mio. € für DKs zur Verfügung gestellt, die von bis zu 100 neue Stellen für DoktorandInnen schaffen werden.

Das von der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung mit 8 Mio. € geförderte ÖAW-Impulsprogramm „New Frontiers Groups“ wurde im Jahr 2012 erstmals ausgeschrieben. Ziel ist es, besonders begabten jungen WissenschaftlerInnen den Aufbau und die Leitung einer **Forschungsgruppe** unter dem **Dach** der ÖAW bei freier Wahl der Thematik und bei Verwendung der zuerkannten Mittel nach eigenem Ermessen zu ermöglichen. Mit dem auf Cutting Edge Forschung ausgerichteten Programm sollen neue, zukunftssträchtige und gesellschaftlich relevante Themen aufgegriffen werden, die zur stetigen Erneuerung des Forschungsportfolios der ÖAW beitragen. Die Lauf-



zeit einer New Frontiers Group beträgt dabei maximal fünf Jahre mit einer Förderhöhe von höchstens 4 Mio. €.

#### *Patentierungs- und Verwertungsstrukturen an Universitäten*

In den letzten Jahren ist es erfolgreich gelungen, gut funktionierende Verwertungsstrukturen an den Universitäten einzurichten und diese auch in den Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten zu verankern. Ein wichtiger Schwerpunkt der Leistungsvereinbarungen 2013–2015 ist daher die professionelle Weiterentwicklung der universitären Schutzrechts- und Verwertungsstrategien und damit der gezielte Ausbau des universitären Wissens- und Technologietransfers.

Damit soll ein vergleichbares, angemessenes und nachgewiesenes Professionalisierungsniveau im Wissenstransfer der öffentlichen Forschungseinrichtungen sichergestellt werden. Die Etablierung klarer Regelungen im Umgang mit geistigem Eigentum (insbesondere auch bei Gründungen) ist ein wichtiger Bestandteil der Schutzrechts- und Verwertungsstrategien. Die Universitäten leisten dadurch mitunter einen erheblichen Beitrag zur Umsetzung der EU-Empfehlungen (IP-Recommendation). Das bedeutet: Soweit keine berechtigten universitären Geheimhaltungsinteressen entgegenstehen, sollen die Strategien sowohl universitätsintern als auch -extern veröffentlicht werden, um dadurch eine möglichst offene Kommunikation insbesondere mit den Partnern aus der Wirtschaft sicherzustellen.

#### *Neue Josef Ressel-Zentren*

Josef Ressel-Zentren sollen forschungserprobte Fachhochschulen über stabile und langfristige F&E-Kooperationen als regionale F&E-Partner für die Wirtschaft stärken. Der Kompetenzaufbau in der angewandten Forschung soll gleichzeitig auch die Qualität der FH-Ausbildung verbessern (insbesondere hinsichtlich Nachwuchsförderung und Bereitstellung attraktiver Forschungsarbeitsplätze für die Region). Nach einer

positiven Evaluierung wurden alle drei laufenden Josef Ressel-Zentren der Pilotaktion auf die Gesamtlaufzeit von fünf Jahren verlängert. Mit Jahresbeginn 2012 startete auch die Neuauflage des Josef Ressel-Zentren-Programms.

Die neuen Josef Ressel-Zentren werden von der Christian Doppler Forschungsgesellschaft im Rahmen eines eigenständigen Programms betreut. Ausrichtung und Abwicklung orientieren sich in wesentlichen Punkten am bewährten CDG-Modell. Wie bei den CD-Labors werden nach einem kompetitiven Auswahlverfahren zeitlich befristete Zentren an Fachhochschulen gefördert, die intensiv in Forschungsfragen mit Unternehmen kooperieren und konkrete Lösungen für technische Probleme in der Wirtschaft erarbeiten. Die Laufzeit ist mit fünf Jahren etwas kürzer als bei den CD-Labors und der Fokus liegt auf der angewandten Forschung mit hohem Niveau. Im Vergleich zu den CD-Labors ist das Fördervolumen pro Zentrum kleiner dimensioniert. Des Weiteren sind keine *in-kind* Leistungen von Unternehmenspartnern vorgesehen, sodass eine Beteiligung grundsätzlich nur in Form von Geldleistungen möglich ist.

#### *Produktion der Zukunft*

Um den gegenwärtigen Herausforderungen (Globalisierung, demografische Entwicklungen und alternde Gesellschaft und Arbeitsmarkt, zunehmende Ressourcenverknappung, notwendige Energieeffizienz und höchste Umweltstandards) angemessen begegnen zu können, hat das BMVIT mit ExpertInnen aus Forschung und Industrie eine Strategie für eine Rahmeninitiative „Produktion der Zukunft“ erarbeitet. Ziel ist es, in Österreich Themen und Fragestellungen der Produktionsforschung – mehr als bisher – gezielt aufzugreifen und strategisch an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern. Im Jahr 2011 konnte eine erste, sehr erfolgreiche Ausschreibung gestartet werden. Es wurden Projekte mit insgesamt 50 Mio € gefördert. Die Nachfrage der Unternehmen war sehr hoch, das Förderungsvolumen konnte 2012 weiter auf 95

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Mio € gesteigert werden. Dies zeigt das große Interesse der Industrie an Förderungen für innovative Produkte, Prozesse, Technologien und Geschäftsmodelle zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit.

### *Jungunternehmerinitiative*

Vor dem Hintergrund der aktuellen Konjunkturlage sind GründerInnen oftmals mit Finanzierungsbarrieren für neue Geschäftsideen konfrontiert. Ebenfalls stark betroffen von der Wirtschafts- und Finanzkrise ist der heimische Risikokapitalmarkt, welcher in Österreich traditionell schlecht entwickelt ist. Vor diesem Hintergrund wurde mit der neuen Initiative ein Gesamtpaket im Umfang von 110 Mio. € beschlossen, welches ab Anfang 2013 in Kraft trat und für UnternehmensgründerInnen in der besonders schwierigen Anfangsphase im Schnitt ein doppelt so hohes jährliches Unterstützungsvolumen wie bisher ermöglicht. Zwei ergänzende Fonds unterstützen dieses Ziel:

**Gründerfonds:** Der mit insgesamt 65 Mio. € ausgestattete Gründerfonds richtet sich an innovative Unternehmen maximal fünf Jahre nach deren Gründung und ist branchenoffen. Die Beteiligungshöhe liegt zwischen 100.000 bis maximal einer Mio. €. Die Dauer der Beteiligung von maximal zehn Jahren ermöglicht Investitions- und Planungssicherheit für das Unternehmen; gleichzeitig ist es das Ziel, möglichst früh das Interesse von privaten Investoren zu wecken.

**Business Angel Fund:** Ein mit insgesamt 45 Mio. € ausgestatteter Business Angel Fund erhöht die Risikokapitalversorgung, indem die Investitionskraft von Business Angels verdoppelt wird. Für jeden Euro, den Privatinvestoren in junge Unternehmen investieren, wird ein weiterer € der öffentlichen Hand investiert. Durch die Einbindung der Europäischen Investitionsbank sowie der privaten Business Angels kann eine Hebel-

wirkung für den Einsatz der öffentlichen Mittel erzielt werden. Das bedeutet, in Summe stammen 15 Mio. € aus öffentlichen Mitteln in Österreich, 7,5 Mio. € vom Europäischen Investitionsfonds und 22,5 Mio. € von Investments durch Business Angels. **Der Fond** richtet sich ebenfalls an innovative **Unternehmen** maximal fünf Jahre nach deren **Gründung**, wobei die Investitionshöhe zwischen 150.000 und 300.000 € pro Unternehmen liegt. Es wird eine Beteiligungsdauer zwischen drei bis fünf Jahre erwartet, mit insgesamt 30 bis 50 Beteiligungen pro Jahr bzw. rund 300 Beteiligungen bis 2020. Bei einem Verkauf fließen die öffentlichen Anteile in den Fund zurück und ermöglichen damit weitere Investments.

### *Markt.Start*

Die öffentliche Finanzierung von F&E-Projekten beschränkt sich in der Regel auf die technischen Entwicklungen und endet mit einem funktionellen Prototyp. Der Weg zum Markt, der mit geringem technischen, aber mit hohem wirtschaftlichen Risiko verbunden ist, wird nicht gefördert. Hier setzt die Förderungsmaßnahme Markt.Start an<sup>3</sup> und unterstützt nach erfolgreichem technischem Abschluss eines durch die FFG unterstützten F&E-Projektes der experimentellen Entwicklung den Eintritt in den Markt. Markt.Start fokussiert sich auf die Unterstützung von jungen, technologieorientierten Start Up-Unternehmen, die als Kleinunternehmen (KU) eingestuft werden. Gefördert werden die Markteinführung und Umsetzung innovativer Produkt-, Verfahrens- und Dienstleistungsentwicklungen im Rahmen einer Unternehmensförderung, welche ausschließlich aus Darlehen von bis zu einer Mio. € besteht.

### *Fronrunner – Initiative*

Die Fronrunner – Initiative im Umfang von 20 Mio. € wird von der FFG gemeinsam mit der aws abgewickelt und richtet sich an Unternehmen

<sup>3</sup> [www.ffg.at/marktstart](http://www.ffg.at/marktstart)

mit Sitz in Österreich, die eine technologische Spitzenposition innehaben oder gerade auf dem Sprung dorthin sind und ihre Position durch eine offensive Frontrunner-Strategie stärken möchten. **Sogenannte Frontrunner bewegen sich** in einem kompetitiven Marktumfeld und müssen daher laufend innovative Produkte oder Prozesse entwickeln bzw. auch neue Märkte ansprechen. Die dadurch notwendige offensive Unternehmens- bzw. Geschäftsfeldstrategie (Frontrunner – Strategie) **basiert** dabei oft auf bahnbrechenden und **riskanten F&E** Projekten, deren spezifische Risiken durch das spezielle Förderangebot in Form einer Zuschussförderung abgedeckt werden sollen.

#### *Kreativwirtschaftsscheck*

Die Kreativwirtschaft ist ein immer wichtiger werdender Treiber für Innovationen in anderen wirtschaftlichen Bereichen. Jedoch besteht empirische Evidenz, dass diese Dienstleistungen von KMU, besonders von Kleinst- und Kleinunternehmen, noch zu wenig genützt werden. Aus diesem Grund wurde mit Februar 2013 das Programm „Kreativwirtschaftsscheck“ gestartet. Ziel ist es, die Nachfrageseite in der Kreativwirtschaft zu unterstützen und künftig kleineren und mittleren Unternehmen einen finanziellen Anreiz zu bieten, mit Kreativwirtschaftsunternehmen zu kooperieren. Es soll die Innovationstätigkeit von KMU gesteigert, die Inanspruchnahme von Kreativleistungen durch KMU erhöht und damit die Kreativwirtschaft selbst gestärkt werden. Gefördert werden die Kosten der kreativwirtschaftlichen Leistungen zur Ideengenerierung, Konzeption, Entwicklung, Anwendung, Umsetzung und/oder Marktüberleitung im Rahmen einer konkreten unternehmerischen Innovationsaktivität eines KMU. Die Förderung beträgt maximal 5.000 € (Gesamtkosten sind bis zu dieser Höhe zu 100 % förderbar). Aufgrund des

großen Erfolges wurde das ursprüngliche Budget von 1,5 Mio. € verdoppelt, wodurch für 2013 3 Mio. € zur Verfügung stehen. Da das Kontingent bereits überzeichnet ist, sind derzeit keine weiteren Einreichungen möglich. Das Programm soll aber – bei positiver Evaluierung – ab 2014 fortgesetzt werden.

#### *Energieforschungsinitiative (EFI)*

Die mit 12 Mio. € dotierte Energieforschungsinitiative<sup>4</sup> ist eine neue Initiative zur Förderung von innovativen Energieforschungsprojekten und wird im Rahmen von laufenden Förderinstrumenten der FFG und der aws implementiert. Die neue Energieforschungsinitiative soll österreichische Unternehmen dazu motivieren, neue Wege in der Energieforschung einzuschlagen und Forschungsergebnisse und damit verbundenen technologischen Fortschritt im Rahmen der „Europäischen Energy Roadmap 2050“ zu ihrem Wettbewerbsvorteil zu machen.

Die Forschungsinitiative unterstützt die Nutzung erneuerbarer Elektrizität und trägt zu einer Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien gemessen am österreichischen Gesamtverbrauch bei. Die Initiative fördert nicht zuletzt die Entwicklung neuer Verfahren zur CO<sub>2</sub>-freien Erzeugung von Wasserstoff und den industriellen Einsatz von CO<sub>2</sub> als Rohstoff für die Herstellung von wirtschaftlich vermarktbareren Produkten bzw. für den Einsatz in industriellen Prozessen. Hauptziel dieser Initiative ist die Realisierung von Prototyp- bis Demoanlagen für eine mögliche großtechnische industrielle Verwertung.

#### *Climate Change Centre Austria (CCCA)*

Das im Sommer 2011 eingerichtete CCCA<sup>5</sup> ist Anlaufstelle für Forschung, Politik, Medien und Öffentlichkeit für alle Fragen der Klimaforschung in Österreich und fördert somit einen nachhalti-

4 [www.ffg.at/efi/initiative](http://www.ffg.at/efi/initiative)

5 [www.ccca.boku.ac.at](http://www.ccca.boku.ac.at)

## 1 Aktuelle Entwicklungen

gen Klimadialog und fungiert als koordinierende Einrichtung zur Förderung der Klimaforschung in Österreich. Dabei verfolgt das CCCA die folgenden Ziele: die Stärkung der Klimaforschungslandschaft in Österreich, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und die Unterstützung des Wissenstransfers sowie die Beratung von Politik und Gesellschaft und adressiert damit eine der „Grand Challenges“ unserer Gesellschaft. Neben der *CCCA Geschäftsstelle* wurde das *CCCA Servicezentrum* mit dem Ziel eingerichtet, Climate Services – also Informationen und Daten zum Klimawandel, seiner Ursache und Folgen – für Forschung und Gesellschaft aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen.

### Vorbereitungen für HORIZON 2020

In den letzten Monaten wurde intensiv über das künftige EU-Rahmenprogramm „HORIZON 2020“ verhandelt. HORIZON 2020 wird die Förderung der gesamten Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen ermöglichen. Darüber hinaus wird die Erforschung gesellschaftlicher Herausforderungen („Grand Challenges“) ein Schwerpunkt des nächsten Förderprogramms sein.

Österreich hat auf Grundlage seiner im österreichischen Ministerrat vom 14. Februar 2012 beschlossenen Verhandlungsposition aktiv an den europäischen Verhandlungen teilgenommen und unter anderem die folgenden Änderungen erwirkt:

- Österreich hat die Herausforderung „Gesundheit, demographischer Wandel und Wohlergehen“ zwar in den Grundzügen begrüßt, hat aber festgehalten, dass diese Programmschiene (mit damals 16 Einzelmaßnahmen) nicht kohärent gestaltet war. Angesichts dessen hat Österreich Vorschläge für eine kohärentere Gestaltung vorgelegt – mit Erfolg, wurde doch mit der nunmehrigen Struktur entlang von sieben Einzelmaßnahmen eine deutliche Verbesserung erzielt.

- Im Zuge der Verhandlungen über den Verordnungstext hat Österreich eine Teilung der sechsten Herausforderung der dritten Säule befürwortet – mit dem positiven Ergebnis, dass es nun jeweils eine Herausforderung für die Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften sowie für die Sicherheitsforschung gibt.
- Österreich hat sich mit anderen Mitgliedsstaaten gemeinsam dafür stark gemacht, dass KMU in Zukunft mehr Fördermittel erhalten – mit Erfolg, werden doch 20 % der Fördermittel aus den Säulen „Industrial Leadership“ und „Societal Challenges“ speziell für KMU zur Verfügung gestellt werden.

Der Verhandlungsprozess wird im Herbst 2013 planmäßig abgeschlossen sein, wobei in den kommenden Monaten die Einigung zwischen Rat und Europäischem Parlament angestrebt wird. Wichtig ist in diesem Zusammenhang vor allem die Verteilung der Budgetmittel auf die verschiedenen Bereiche von HORIZON 2020. In Österreich wird währenddessen mit der FFG über eine Beauftragung über die Beratung und Betreuung der österreichischen FTI-Akteure in HORIZON 2020 verhandelt.

### 1.3 Die Position Österreichs im internationalen Kontext

Die Innovationsleistung eines Landes wird von einer Vielzahl von Faktoren bestimmt. Neben der Innovationsfähigkeit der Wirtschaft spielen u.a. Bildung und Wissenschaft, gesellschaftliche Einstellungen, die Rahmenbedingungen auf den Faktor- und Gütermärkten sowie die staatlichen Maßnahmen zur Förderung von Forschung und Innovation eine wesentliche Rolle. Um angesichts dieser Multidimensionalität einen zusammenfassenden Befund zur Position eines Landes im internationalen Innovationswettbewerb anzubieten, wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Indikatorensysteme entwickelt. Ihnen gemeinsam ist, dass sie unterschiedliche Einzelindikatoren zur Innovationsleistung zu einem Gesamtindikator bündeln. Damit erlauben sie

nicht nur Rückschlüsse auf die Position eines Landes im Innovationswettbewerb, sondern spiegeln auch aktuelle Trends wider und geben Hinweise auf mögliche Ansatzpunkte für innovationspolitische Maßnahmen. Im Folgenden wird die Position Österreichs im *Innovation Union Scoreboard* (IUS) 2013 der EU-Kommission analysiert. Der IUS ist von besonderem Interesse, da sich die österreichische Bundesregierung zum Ziel gesetzt hat, dass Österreich mittelfristig in diesem Ranking zur Gruppe der „*Innovation Leader*“ aufschließt. Ergänzend dazu wird ein weiteres Ranking betrachtet, der „Innovationsindikator“ der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbands der Deutschen Industrie. Dieses Ranking setzt im Vergleich zum IUS etwas andere Prioritäten und ermöglicht damit Rückschlüsse auf die Bedeutung methodischer Unterschiede für die Positionierung von Ländern in internationalen Innovationsvergleichen.

### 1.3.1 Die Position Österreichs im Innovation Union Scoreboard (IUS)

Der IUS stellt eine Weiterentwicklung des Europäischen Innovationsanzeiger (European Innovation Scoreboard – EIS) dar und wurde erstmals 2010 dem europäischen Innovationsvergleich zugrunde gelegt. Der IUS wird auf der Basis der Kommunikation der Europäischen Kommission zur „*Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union*“ eingesetzt, um die Innovationsentwicklung innerhalb der EU-27 sowie der EU gegenüber anderen Volkswirtschaften (v.a. USA und Japan) einschätzen und vergleichen zu können.<sup>6</sup>

Der IUS stellt eine (quantifizierbare) Performancedarstellung auf Basis bestimmter Indikatoren dar, die im Laufe der Jahre mit dem Ziel wei-

terentwickelt wurden, eine realistische und vergleichbare Einschätzung der Innovationsentwicklung zu erhalten.<sup>8</sup> Verbesserungen in der Datenbasis sowie die konstante Weiterentwicklung der Analysemethoden (und nicht zuletzt die zunehmende Länge der Betrachtungsperiode) ließen die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern und damit die Aussagekraft des IUS/EIS mit der Zeit steigen.

Trotz dieser Verbesserungen müssen jedoch auch die Grenzen von indikatorenbasierten Vergleichen von Innovationssystemen berücksichtigt werden, zumal die im IUS verwendeten Einzelindikatoren zu einem Summary Innovation Index (SII) zusammengefasst werden, woraus sich die Notwendigkeit einer höchst vorsichtigen Interpretation dieser Zahl ergibt – nicht alle Determinanten und Einflussgrößen lassen sich mittels quantifizierbarer Indikatoren erfassen. Aber diese Grenzen berücksichtigend, hat sich der IUS als geeignetes Instrument erwiesen, um Entwicklungen nachzuzeichnen und eine Basis für Vergleichsmöglichkeiten in den Bereichen F&E und Innovation zu erzielen.<sup>9</sup>

Der europäische Scoreboard (EIS und IUS) erfuhr im Laufe der Zeit Veränderungen und Verbesserungen; so verkürzte sich die Liste an verwendeten Indikatoren beispielsweise auf 25. Diese decken die relevanten Bereiche von Forschung und Innovation ab.<sup>10</sup> Dabei wird zwischen drei Typen von Indikatoren (Enablers, Firm activities und Outputs) sowie acht Dimensionen unterschieden. Eine Beschreibung der Indikatoren sowie der eingesetzten Methode findet sich in Hollanders und Tarantola (2011).

Tab. 1 gibt einen Überblick über die dem IUS 2013 zugrundeliegenden Indikatoren sowie deren Quellen.

6 Hierzu zählen u.a. das Innovation Union Scoreboard der EU-Kommission, der Global Competitiveness Report des World Economic Forums, der World Competitiveness Report des IMD World Competitiveness Centre, der Global Innovation Index von INSEAD sowie verschiedene Einzelstudien, wie z.B. Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2012), Economist Intelligence Unit (2009), Boston Consulting Group (2009) und Information Technology and Innovation Foundation (2009).

7 Europäische Kommission (2010a).

8 Eine ausführliche Diskussion des EIS findet sich im Forschungs- und Technologiebericht 2008 (S. 17ff).

9 Für eine ausführliche Diskussion dieser Aspekte siehe Schibany und Streicher (2008).

10 Für Details siehe die Dokumentation auf <http://www.proinno-europe.eu/metrics>

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1: Die Indikatoren des IUS 2013

Indicator	Data Source	Years covered
<b>ENABLERS</b>		
Human resources		
1.1.1 New doctorate graduates (ISCED 6) per 1000 population aged 25-34	Eurostat	2006 – 2010
1.1.2 Percentage population aged 30–34 having completed tertiary education	Eurostat	2007 – 2011
1.1.3 Percentage youth aged 20–24 having attained at least upper secondary level education	Eurostat	2007 – 2011
Open, excellent and attractive research systems		
1.2.1 International scientific co-publications per million population	Science-Matrix (Scopus)	2007 – 2011
1.2.2 Scientific publications among the top 10 % most cited publications worldwide as % of total scientific publications of the country	Science-Matrix (Scopus)	2004 – 2008
1.2.3 Non-EU doctorate students as a % of all doctorate students	Eurostat	2006 – 2010
Finance and support		
1.3.1 R&D expenditure in the public sector as % of GDP	Eurostat	2007 – 2011
1.3.2 Venture capital investment as % of GDP	Eurostat	2007 – 2011
<b>FIRM ACTIVITIES</b>		
Firm investments		
2.1.1 R&D expenditure in the business sector as % of GDP	Eurostat	2007 – 2011
2.1.2 Non-R&D innovation expenditures as % of turnover	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
Linkages & entrepreneurship		
2.2.1 SMEs innovating in-house as % of SMEs	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
2.2.2 Innovative SMEs collaborating with others as % of SMEs	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
2.2.3 Public-private co-publications per million population	CWTS (Thomson Reuters)	2007, 2011
Intellectual assets		
2.3.1 PCT patents applications per billion GDP (in PPSE)	Eurostat	2005, 2009
2.3.2 PCT patent applications in societal challenges per billion GDP (in PPSE) (environment-related technologies; health)	OECD / Eurostat	2005, 2009
2.3.3 Community trademarks per billion GDP (in PPSE)	OHIM2 / Eurostat	2007, 2011
2.3.4 Community designs per billion GDP (in PPSE)	OHIM / Eurostat	2007, 2011
<b>OUTPUTS</b>		
Innovators		
3.1.1 SMEs introducing product or process innovations as % of SMEs	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
3.1.2 SMEs introducing marketing or organisational innovations as % of SMEs	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
3.1.3 High-growth innovative firms	N/A	N/A
Economic effects		
3.2.1 Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and services) as % of total employment	Eurostat	2007, 2011
3.2.2 Contribution of medium and high-tech product exports to the trade balance	UN	2007, 2011
3.2.3 Knowledge-intensive services exports as % total service exports	UN / Eurostat	2006, 2010
3.2.4 Sales of new to market and new to firm innovations as % of turnover	Eurostat (CIS)	2006, 2008, 2010
3.2.5 License and patent revenues from abroad as % of GDP	Eurostat	2007, 2011

Quelle: InnoMetrics.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Die „Innovationskraft“ jedes Landes wird auf der Basis der zugrundeliegenden 25 Indikatoren zu einem *composite indicator* (Summary Innovation Index – SII) zusammengefasst. Das Ranking der 27 Mitgliedsstaaten wird sodann auf Grundlage dieser SII-Werte bestimmt.

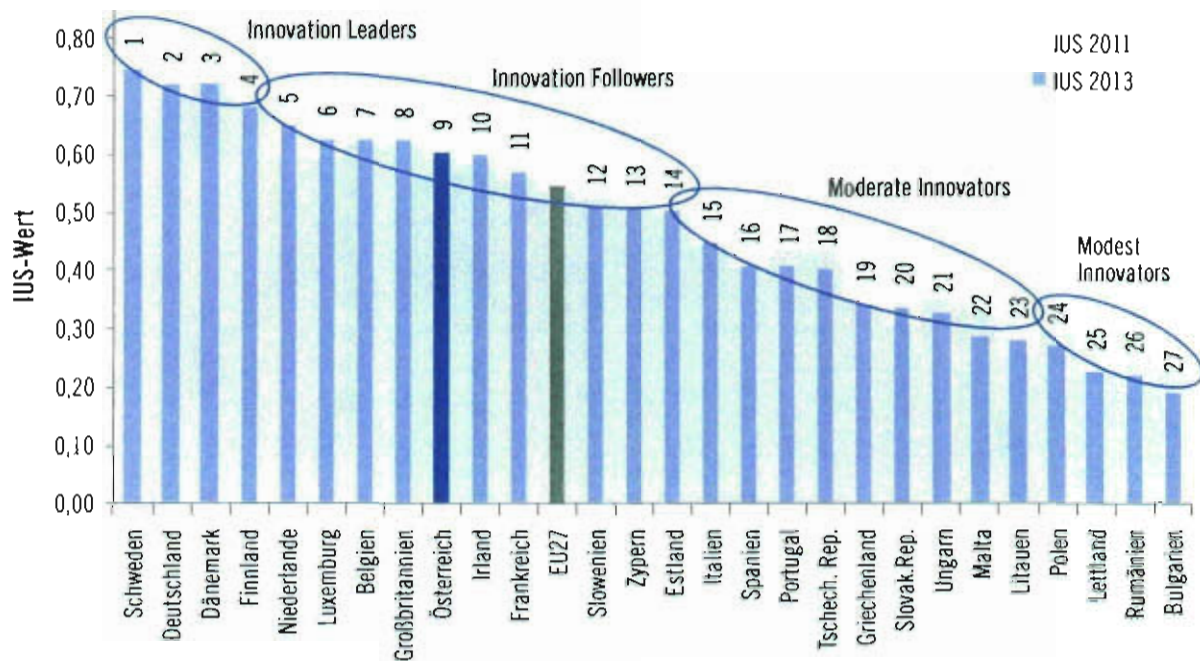
Die grundlegende Reihung der EU-Mitgliedsländer im IUS/EIS ist seit der Einführung dieses Benchmarks im Wesentlichen gleichgeblieben: Die Gruppe der „Innovation Leaders“ umfasst vier Länder: Schweden, Deutschland, Dänemark und Finnland. In der Gruppe der „Innovation Followers“ finden sich mit Niederlande, Luxemburg, Belgien, Großbritannien, Österreich, Ir-

land, Frankreich, Slowenien, Zypern und Estland zehn Länder, die noch über (bzw. knapp unter) dem Durchschnitt der 27 EU-Mitgliedsstaaten liegen.

Die Gruppe der „Moderate Innovators“ umfasst die Länder Italien, Spanien, Portugal, Tschechische Republik, Griechenland, Slowakische Republik, Ungarn, Malta und Litauen (Positionen 15–23); die Gruppe der „Modest Innovators“ umfasst schließlich Polen, Lettland, Rumänien und Bulgarien.

Diese Gruppen sind im Zeitablauf sehr stabil; Änderungen in der relativen Positionierung erfolgen ganz überwiegend innerhalb dieser Grup-

Abb. 4: Ländervergleich auf Basis von IUS 2013 und IUS 2011<sup>11</sup>

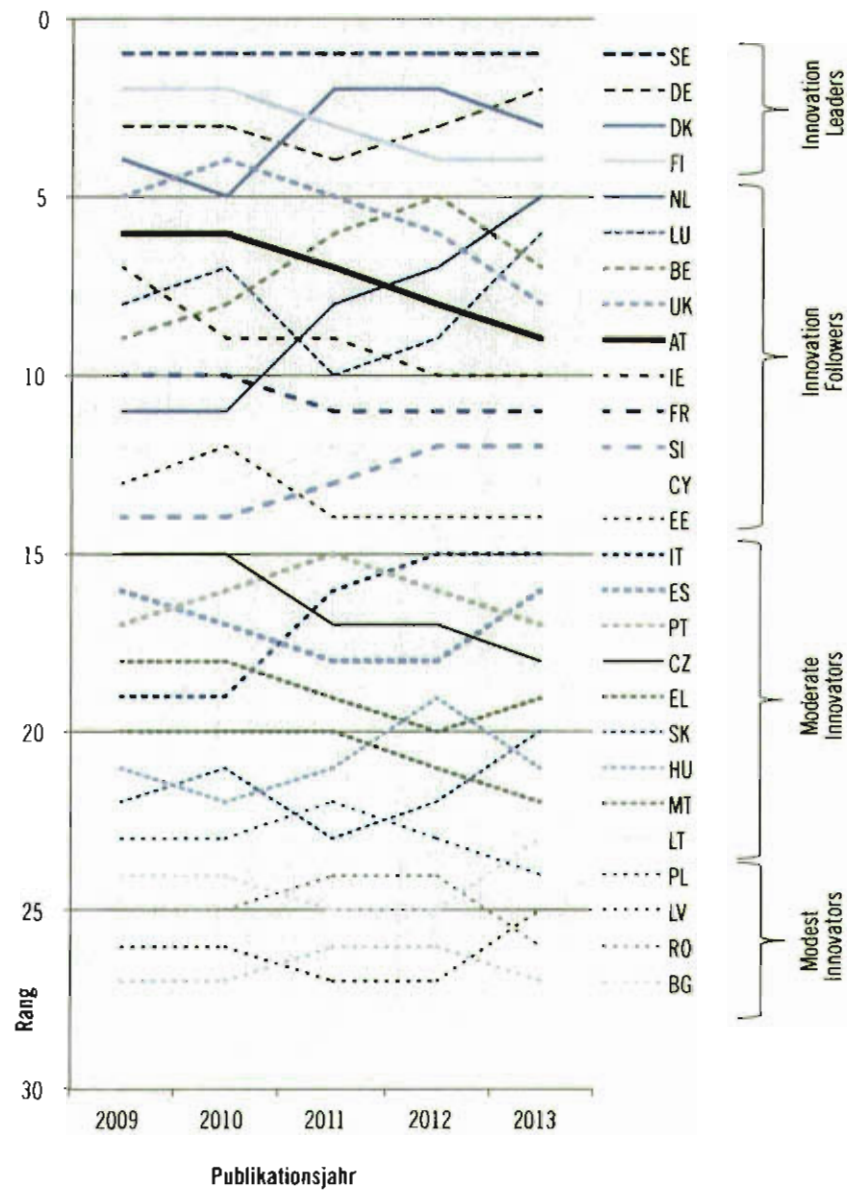


Quelle: InnoMetrics. Darstellung JOANNEUM RESEARCH.

<sup>11</sup> Vorbemerkung zur Nomenklatur: Der neue IUS wird als „IUS 2013“ bezeichnet, bezieht sich also auf das Publikationsjahr t. Dies ist eine Neuerung: Bisher wurde der IUS (früher EIS) auf das Publikations-Vorjahr t-1 bezogen – der letzte IUS ist also nicht der IUS 2012, sondern der IUS 2011. Dies gibt natürlich Anlass zu Verwirrung, die nicht geringer wird, wenn man bedenkt, dass sich weder die neue noch die alte Nomenklatur auf das letzte Datenjahr beziehen, das für die Berechnung des Scoreboard verwendet wurde – diese war in der alten Nomenklatur das Jahr t-1 (der IUS 2011 hatte also als letztes Datenjahr 2010); im neuen IUS ist es entsprechend t-2 (der IUS 2013 bezieht sich also auf 2011 als aktuellstes Datenjahr). Um hier eine einheitliche Sicht zu gewährleisten, beziehen sich im Folgenden die Jahresangaben (etwa bei der Darstellung von zeitlichen Verläufen) auf das Publikationsjahr von IUS/EIS.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 5: Publierte Rangordnung der 27 EU-Staaten im Zeitablauf (Publikationsjahre 2008–2013)



Quelle: InnoMetrics. Darstellung JOANNEUM RESEARCH.

pen. Für Österreichs Position in den jeweiligen Publikationsjahren bedeutet dies Folgendes:

Österreich belegt aktuell den 9. Platz und hat sich damit nominell im Laufe der letzten Jahre kontinuierlich vom 6. auf den 9. Platz verschlechtert. Gegenüber dem Vorjahr konnte Österreich zwar seinen SII-Wert etwas steigern, wurde aber trotzdem von Luxemburg (das nach dem 9. nun aktuell den 6. Rang belegt) eingeholt. Wie bereits

in den vergangenen Technologieberichten dargelegt, ist dies allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, nicht zuletzt, da die offiziellen Reihungen in den jeweiligen Publikationsjahren auf der in dem jeweiligen Jahr verfügbaren Datenbasis beruhen. Wenn ein Indikatorwert für ein Land noch nicht verfügbar ist, wird er durch den letzten verfügbaren Wert substituiert. Dies bedeutet, dass sich die Indikatoren nicht für alle Länder auf das



selbe Datenjahr beziehen (müssen) – wenn zu einem späteren Zeitpunkt der Indikator dann doch verfügbar wird, kann es passieren, dass sich die relativen Positionen der Länder verändern. Des Weiteren ist zu bedenken, dass durch das Ranking eine kontinuierliche Variable (der Summary Innovation Index) in eine diskrete Variable (die Position eines Landes innerhalb der EU-27) übersetzt wird; das Ausmaß der SII-Differenz geht dabei verloren.

Die aktuellen Positionen und – noch mehr – leichte Veränderungen im Länder-Ranking sind daher immer mit größter Vorsicht (und sehr unangenehm) zu interpretieren. Relevanter als die exakte Position ist die Ländergruppe, in der sich Österreich befindet: Wie aus Abb. 4 ersichtlich, liegt Österreich in der Gruppe der „Innovation Followers“, und zwar in der ersten Hälfte dieser Gruppe; an dieser Gruppenzugehörigkeit hat sich in den letzten Jahren nichts geändert. Diese Gruppe ist durch sehr ähnliche Zahlenwerte des Summary Innovation Index gekennzeichnet; bereits leichte Änderungen in diesem führen daher zu merklichen Änderungen in der Positionierung eines Landes (und genau das passiert, wenn aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit in einem Publikationsjahr alte Indikatorwerte fortgeschrieben werden). Die Gruppe der Länder, welche die Plätze 5–10 belegen, unterscheidet sich in ihren SII-Werten um nur 0,05; Rang 4 (Finnland) weist hingegen einen um fast 0,04 höheren Wert als Rang 5 (Niederlande) auf (die SII-Differenz zwischen Irland auf Platz 10 und Frankreich auf Platz 11 beträgt 0,03). Die Länder auf den Plätzen 5–10 können (und sollten) daher als eine recht homogene Gruppe betrachtet werden, in der sich bereits geringfügige Datenveränderungen in merklichen Rangverschiebungen auswirken können (und das auch tun).

Ein Blick auf die Einzelindikatoren (in der folgenden Abbildung sind die österreichischen Werte zusammen mit den Minima bzw. Maxima der

EU-27 dargestellt, jeweils bezogen auf den Durchschnitt der verfügbaren EU-27-Länder) zeigt ein verglichen mit den Ergebnissen der letzten Jahre praktisch unverändertes Bild: Bei sieben Einzelindikatoren liegt Österreich mehr als 10 % unter dem EU-27-Schnitt (bei weiteren 5 liegt Österreich in einer +/- 10 %-Bandbreite um den Durchschnitt herum); bei 12 Indikatoren weist Österreich deutlich überdurchschnittliche Werte auf. Die Stärken und Schwächen sind durchaus wohlbekannt: Bei den Tertiärabschlüssen in der Gruppe der 30 bis 34-Jährigen liegt Österreich doch deutlich (-30 %) unter dem EU-Schnitt (überdurchschnittlich hingegen die Position Österreichs bei den Doktoratsabschlüssen und beim Bevölkerungsanteil mit zumindest Sekundarstufe II-Abschluss).

Die Qualität der wissenschaftlichen Publikationen ist überdurchschnittlich: Im Fall der „meistzitierten Publikationen“ befindet sich Österreich zwar fast genau im EU-Schnitt, die internationalen Co-Publikationen betragen aber fast das Vierfache des EU-27-Schnitts. Bei den DoktoratsstudentInnen aus Nicht-EU-Ländern liegt Österreich hingegen mehr als 50 % unter dem Durchschnitt (Dies verbirgt allerdings einen hohen Anteil von „normalen“ StudentInnen aus dem EU-Ausland, speziell aus Deutschland). Die Werte der einzelnen Länder in diesem Indikator sind allerdings sehr ungleich verteilt und werden von einigen wenigen Ländern deutlich dominiert – was dadurch verdeutlicht wird, dass Österreich, trotz des deutlich unterdurchschnittlichen Zahlenwerts, bei diesem Indikator an 10. Stelle liegt.

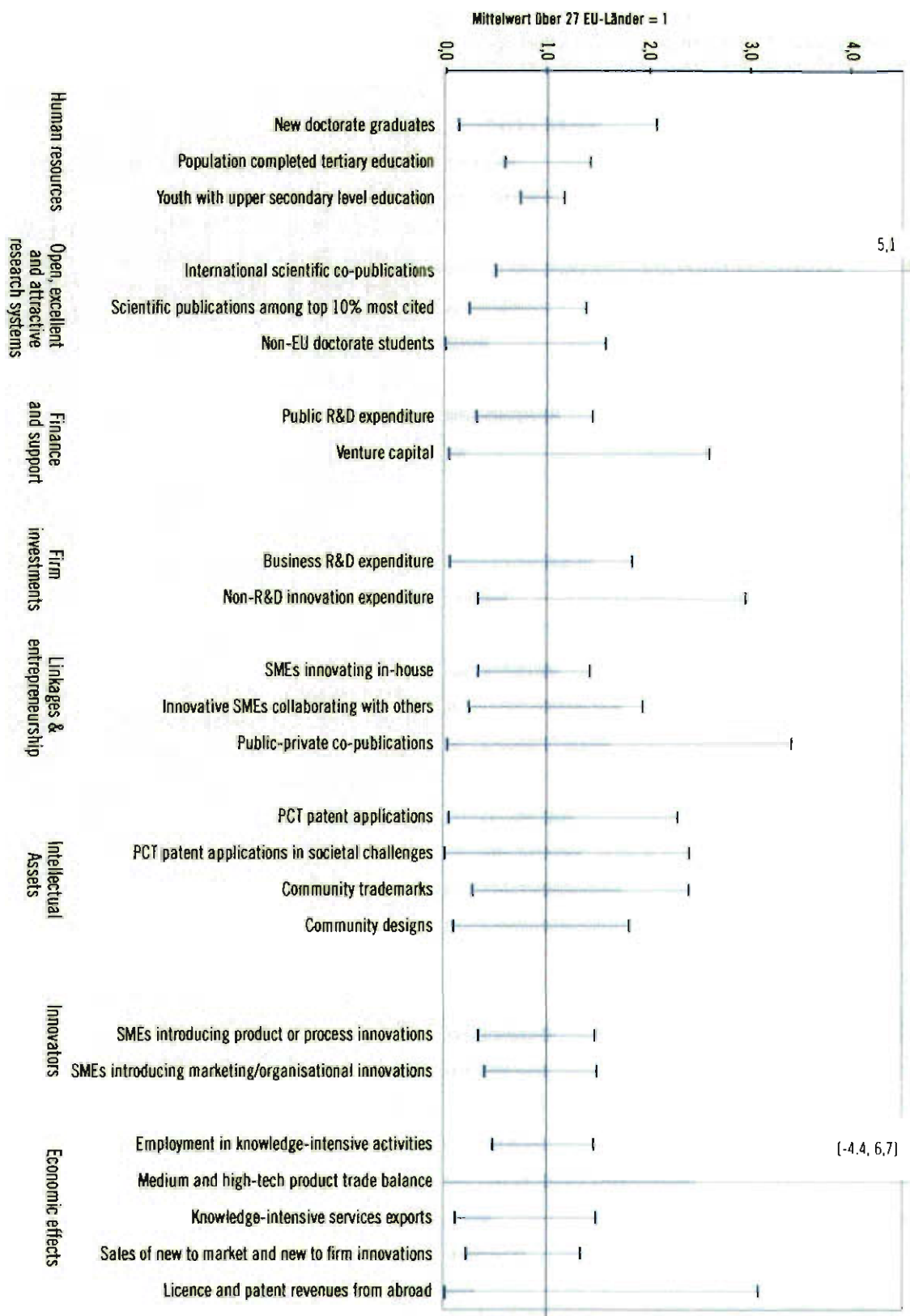
In der Gruppe der 9 unternehmensbezogenen Indikatoren liegt Österreich nur bei einem einzigen Wert unter dem Durchschnitt (hier allerdings deutlich), nämlich bei den Ausgaben für nicht-F&E-bezogene Innovationen.

Schwächere Positionen zeigen sich hingegen bei den Exporten in wissensintensiven Dienstleistungen<sup>12</sup> sowie den Umsätzen mit innovativen

12 Die oft konstatierte Schwäche Österreichs bei den High-Tech-Sachgüterexporten findet sich im IUS nicht, da hier neben den High-Tech auch die Medium-Tech-Exporte betrachtet werden, also auch Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau inkludiert sind – jene Bereiche, in denen Österreich starke Strukturen aufweist.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 6: Detaillierte Ergebnisse des IUS 2013: Österreich versus Minimum/Maximum der EU-27



Quelle: InnoMetrics. Darstellung JOANNEUM RESEARCH.

Produkten und den Lizenzeinnahmen aus dem Ausland: Dies bildet einen gewissen Widerspruch zu der guten Positionierung in Patenten, Trademarks und KMU-Innovatoren.

#### *Die Einzelindikatoren im Zeitablauf*

Im Folgenden wird die zeitliche Entwicklung der Einzelindikatoren von Österreich mit jener der Innovation Leaders und Innovation Followers (jeweils ungewichtete Mittelwerte) verglichen. Der Vergleich wird auf Basis der originalen Indikatorwerte durchgeführt (in manchen Jahren fehlende Werte wurden dabei durch den letzten verfügbaren Wert approximiert) und für die gesamte in der Datenbasis des IUS 2013 verfügbare Zeitperiode 2001–2011 dargestellt.

Bei den meisten Indikatoren zeigen Innovation Leaders bzw. Followers und Österreich ähnliche Tendenzen – dies bedeutet, dass die weiter oben beschriebenen relativen Stärken-Schwächen-Strukturen Österreichs in den betrachteten fünf bis zehn Jahren recht stabil waren. Eine gewisse Ausnahme bildet die Gruppe jener Indikatoren, die dem Community Innovation Survey (CIS) entnommen sind (dabei handelt es sich um die Indikatoren 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 3.1.1, 3.1.2 und 3.2.4 – jene Indikatoren, die „Innovation“ im Titel führen). Diese weisen für Österreich doch merkliche Sprünge auf. Der Grund dafür liegt in der Erhebungsmethodik: Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen sind CIS 2006 und CIS 2008 in Österreich nur sehr bedingt vergleichbar. Dazu schreibt die Statistik Austria in *Innovation 2006–2008 – Ergebnisse der Sechsten Europäischen Innovationserhebung (CIS 2008)*:

*„Aus verschiedenen Gründen (zum Teil stark veränderter Fragenprogramme, einer veränderter Stichprobenmethodik und einer verbesserten Durchführung der Non-Response-Analyse [...], einer neuen Wirtschaftsklassifikation und nicht zuletzt einer starken Ausweitung des Innovationsbegriffs) sind die Vergleichsmöglichkeiten über die Jahre aber stark eingeschränkt. Für die Vergleichbarkeit zwischen den vorliegenden Ergebnissen und jenen des CIS 2006 gelten insbesondere die letzten beiden aufgezählten Gründe.“<sup>13</sup>*

Bei den Indikatoren 1.3.1 und 2.1.1 (F&E-Ausgaben der öffentlichen Hand bzw. des Unternehmenssektors) weist Österreich sich ziemlich genau in der Mitte zwischen Innovation Leaders und Followers auf (und weist zudem eine sehr ähnliche Dynamik auf). Im Vergleich sehr gering ist allerdings die österreichische Venture Capital-Ausstattung (1.3.2): Mit nur 0,02 % des BIP liegt es bei den aktuellsten Zahlen um einen Faktor 6 unter den Vergleichsdurchschnitten (zeigt dafür aber einen weniger markanten Rückgang in den letzten Jahren).

Besondere Betrachtung erfordert Indikator 1.1.2, der Anteil von tertiär Ausgebildeten in der Gruppe der 30 bis 34-Jährigen. Österreich weist mit 24 % einen deutlich geringeren Anteil auf als der Durchschnitt von sowohl Innovation Leaders als auch Innovation Followers (mit jeweils über 40 %); der EU-Schnitt liegt bei 35 %. Der Grund liegt nicht zuletzt in Zuordnungsproblemen zur ISCED 1997, wobei hier die Klassifikation der BHS-AbsolventInnen Probleme bereitet.<sup>14</sup> Würden diese klassifikatorischen Unklarheiten zugunsten einer Zuordnung zu den tertiären Abschlüssen gelöst, wäre der tertiäre Anteil in Ös-

<sup>13</sup> Statistik Austria (2010), S. 15.

<sup>14</sup> Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit problematisch [ist] allerdings die BHS-Matura, die nach Besuch der fünfjährigen Hauptform einer HTL, HAK usw. als Abschluss der Ebene ISCED 4a klassifiziert ist, während die Sonderformen der BHS (Kolleg, Aufbaulehrgang, BHS für Berufstätige) unter die Kategorie ISCED 5b fallen und dem Tertiärbereich zugerechnet werden. Das passiert aus der Logik heraus, dass Bildungsgänge – die sequentiell aufeinander folgen und hierarchisch abgestuft sind – für die ISCED die Einheiten der Klassifikation darstellen.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

terreich bei 36,8 %<sup>15</sup> – er wäre damit zwar über dem Schnitt der EU-27, aber doch noch merklich unter dem Niveau der Innovation Leaders und Followers<sup>16</sup>. Und auch die zeitliche Entwicklung zeigt in Österreich eine recht moderate Dynamik: Zwischen 2001 und 2011 stieg der Anteil in Österreich von 21 auf 24 %, beim Schnitt der Innovation Followers hingegen von 29 auf 42 % (bei den Innovation Leaders von 33 auf 41 %). Sehr hoch ist in Österreich hingegen der Anteil der 20 bis 24-Jährigen mit zumindest gehobener Sekundarstufenausbildung (1.1.3); neben den Skandinavien sind es übrigens die „neuen“ Mitglieder aus Osteuropa, die hier die höchsten Werte aufweisen.

Interessant – und durchaus erfreulich – ist das Abschneiden Österreichs in den Patentindikatoren: Bei den beiden Indikatoren zu den PCT<sup>17</sup> Patentanmeldungen (2.3.1 und 2.3.2) liegt Österreich über den Innovation Followers (wenn auch deutlich hinter den Innovation Leaders); bei den Indikatoren zu Community Designs und Community Trademarks liegt Österreich sogar über dem Durchschnittsniveau der Innovation Leaders. Markant unterdurchschnittlich ist jedoch das österreichische Lizenz- und Patenteinkommen aus dem Ausland (3.2.5): Der österreichische Wert beträgt nicht einmal ein Viertel der Innovation Leaders und Followers (und auch nur ein Drittel des Gesamt-EU-Schnitts).

Merklich sind die Unterschiede bei den beiden Indikatoren „Beitrag der Medium- und High-Tech-Exporte zur Handelsbilanz“ (3.2.2) und „Anteil der wissensintensiven Dienstleistungsexpor-

te“ (3.2.3): Kann Österreich im ersten Fall sehr gut mithalten (und sogar höhere Beiträge aufweisen als die Durchschnitte von Innovation Leaders und Followers), liegt im zweiten Fall der österreichische Wert um mehr als 50 % unter dem jeweiligen Durchschnitt der Vergleichsländer. Hier ist allerdings zu beachten, dass Dienstleistungen, die von ausländischen Touristen in Österreich nachgefragt werden, als Dienstleistungsexporte gezählt werden, und der Tourismussektor in Österreich eine überdurchschnittliche Rolle in der Gesamtwirtschaft einnimmt.

### Zusammenfassung

Österreich nimmt im aktuellen Innovation Union Scoreboard (IUS 2013) den 9. Rang ein (nach Platz 8 im letztjährigen IUS 2011<sup>18</sup> und Platz 7 im IUS 2010) und bleibt damit fest in der (ersten Hälfte der) Gruppe der „*Innovation Followers*“ verankert. Diese Gruppenzugehörigkeit ist seit einigen Jahren recht stabil, Verschiebungen der Positionen innerhalb dieser (Teil)Gruppe, wie sie im Jahresvergleich immer wieder vorkommen, sollten nicht allzu hoch bewertet werden (das gilt allerdings nicht nur für „Verschlechterungen“, sondern sollte auch bei allfälligen Verbesserungen im Ranking bedacht werden). Österreich ist in guter Position innerhalb der *Innovation Followers* (gemeinsam mit den Niederlanden, Luxemburg, Belgien, Großbritannien und Irland auf den Plätzen 5 bis 10), die als Gruppe allerdings auch deutlich hinter den *Innovation Leaders* (Schweden, Deutschland, Dänemark und Finnland) zurückliegen.

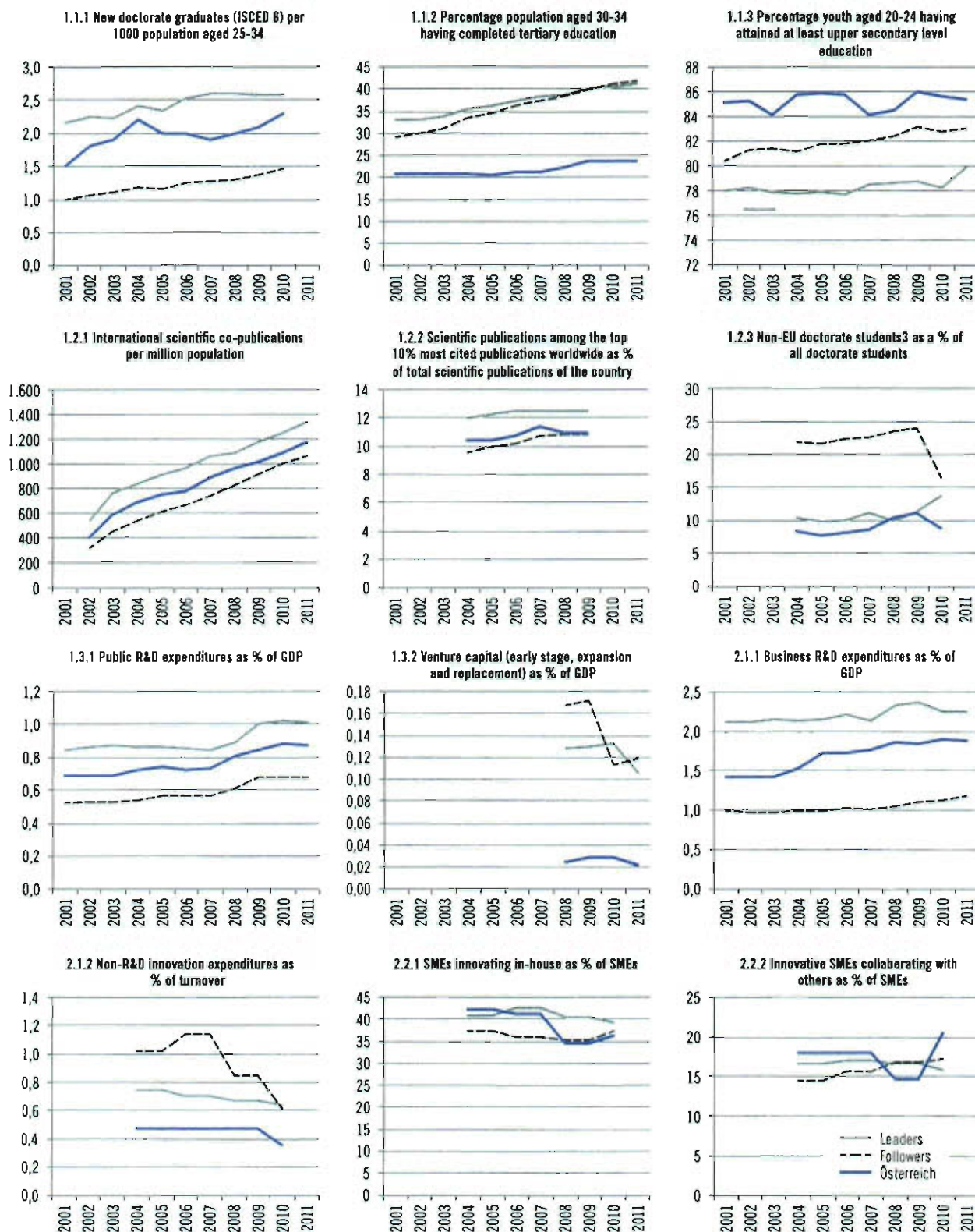
15 Siehe dazu die Pressemitteilung 10.485-061/13 der Statistik Austria vom 19.03.2013: „Trotz Anstiegs der Tertiärquote liegt Österreich auch weiterhin deutlich unter dem EU-Schnitt. Bei internationalen Vergleichen zählen neben Hochschul-, Akademie- und Kollegabschlüssen auch Meister- und Werkmeisterprüfungen zu den Tertiärabschlüssen. Im Sinne dieser Klassifikation konnten im Jahr 2010 19,3 % der österreichischen Bevölkerung im Alter von 25 bis 64 Jahren einen Tertiärabschluss vorweisen. Im Schnitt jener 21 EU-Staaten, die auch gleichzeitig OECD-Mitglied sind, verfügten allerdings 27,6 % dieser Altersgruppe über einen Tertiärabschluss. Da die Tertiärquote in vielen Ländern rascher ansteigt als in Österreich, vergrößerte sich der Abstand zum EU-21-Durchschnitt in den letzten Jahren kontinuierlich. Betrachtet man allerdings die aus Sicht des Europa 2020-Ziels relevante Gruppe der 30 bis 34-Jährigen, so liegt die Tertiärquote unter Einbeziehung äquivalenter Bildungsabschlüsse mit 36,8 % knapp über dem EU-Durchschnitt und in Reichweite des Zielwerts von 40 %.“

16 Auf die Positionierung Österreichs im IUS 2013 hat dieses Problem nur geringe Auswirkungen: Zwar würde sich bei Unterstellung einer Tertiärquote von 36,9 % der SH-Wert Österreichs an jenen von Großbritannien (Platz 8) deutlich annähern, für einen Positionswechsel würde es jedoch nicht reichen.

17 Patent Cooperation Treaty (PCT) ist ein Zusammenschluß von 16 nationalen/regionalen Patentämtern.

18 Zur Erklärung, warum dem IUS 2013 der IUS 2011 vorausgeht, sei auf die in der Fußnote 11 erwähnte Änderung in der Nomenklatur verwiesen.

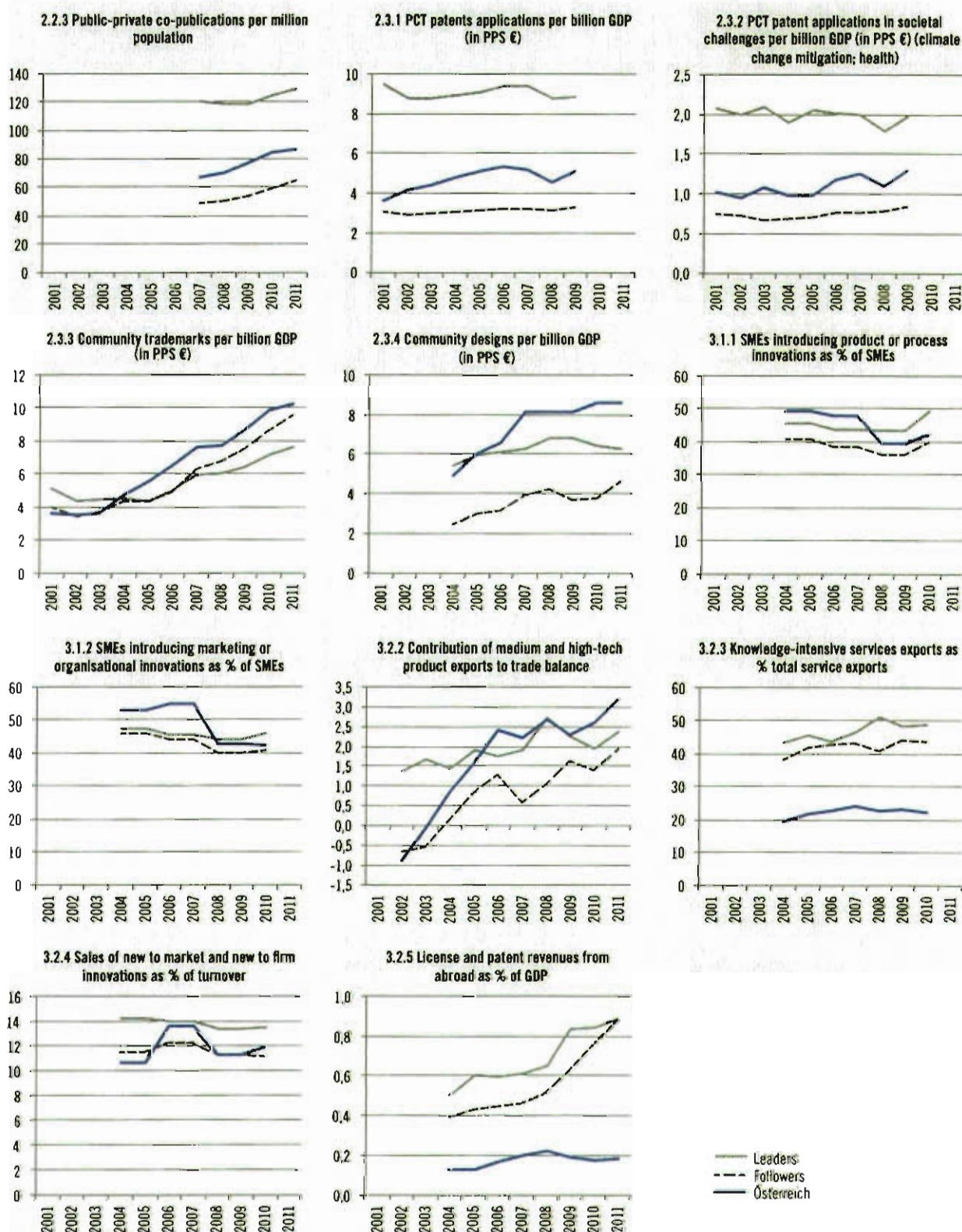
Abb. 7: Zeitliche Entwicklung der Einzelindikatoren, Teil 1: Österreich versus Innovation Leaders bzw. Innovation Followers



Quelle: InnoMetrics. Darstellung JOANNEUM RESEARCH.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 8: Zeitliche Entwicklung der Einzelindikatoren, Teil 2: Österreich versus Innovation Leaders bzw. Innovation Followers



Quelle: InnoMetrics. Darstellung JOANNEUM RESEARCH.

Die Einzelindikatoren bestätigen das von früheren Analysen von IUS/EIS bekannte Stärken/Schwächen-Muster: Gewisse Schwächen zeigen sich weiterhin in der tertiären Ausbildung, der Risikokapitalausstattung, den Lizenz- und Patenteinnahmen und wissensintensiven Dienstleistungsexporten. Stärken sind bei den Sekundärabschlüssen, den wissenschaftlichen Publikationen, den F&E-Ausgaben der Unternehmen, den Medium- und High-Tech-Sachgüterexporten sowie beim geistigen Eigentum festzustellen. Bei den aus dem Community Innovation Survey (CIS) abgeleiteten Indikatoren (von den sechs aus dem CIS entnommenen Indikatoren betreffen vier das Innovationsverhalten von KMU) weist Österreich im Zeitablauf merkbare Schwankungen auf; diese sind aber auf geänderte Rahmenbedingungen bei Design und Durchführung dieser Befragung zurückzuführen. Bei vielen der 25 im IUS versammelten Indikatoren zeigen Innovation Leaders bzw. Followers und Österreich ähnliche Tendenzen – dies bedeutet, dass die Stärken/Schwächen-Strukturen Österreichs in den letzten 5-10 Jahren relativ stabil waren.

Abschließend sei erwähnt, dass von seiner Idee und Durchführung her der IUS auf strukturelle Aspekte abzielt; dementsprechend weisen viele der Indikatoren eine langfristige Perspektive auf. Unmittelbare Reaktionen auf veränderte Politikbedingungen, in Form kurzfristiger substantieller Verbesserungen im IUS, sind daher nur bedingt zu erwarten; der IUS (wie auch ähnliche andere Benchmark-Studien) soll hingegen strukturelle Schwächen und Stärken aufzeigen, um daraus langfristige Perspektiven ableiten zu können.

### **1.3.2 „Innovationsindikator“ der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbands der Deutschen Industrie**

Der „Innovationsindikator“ der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbands der Deut-

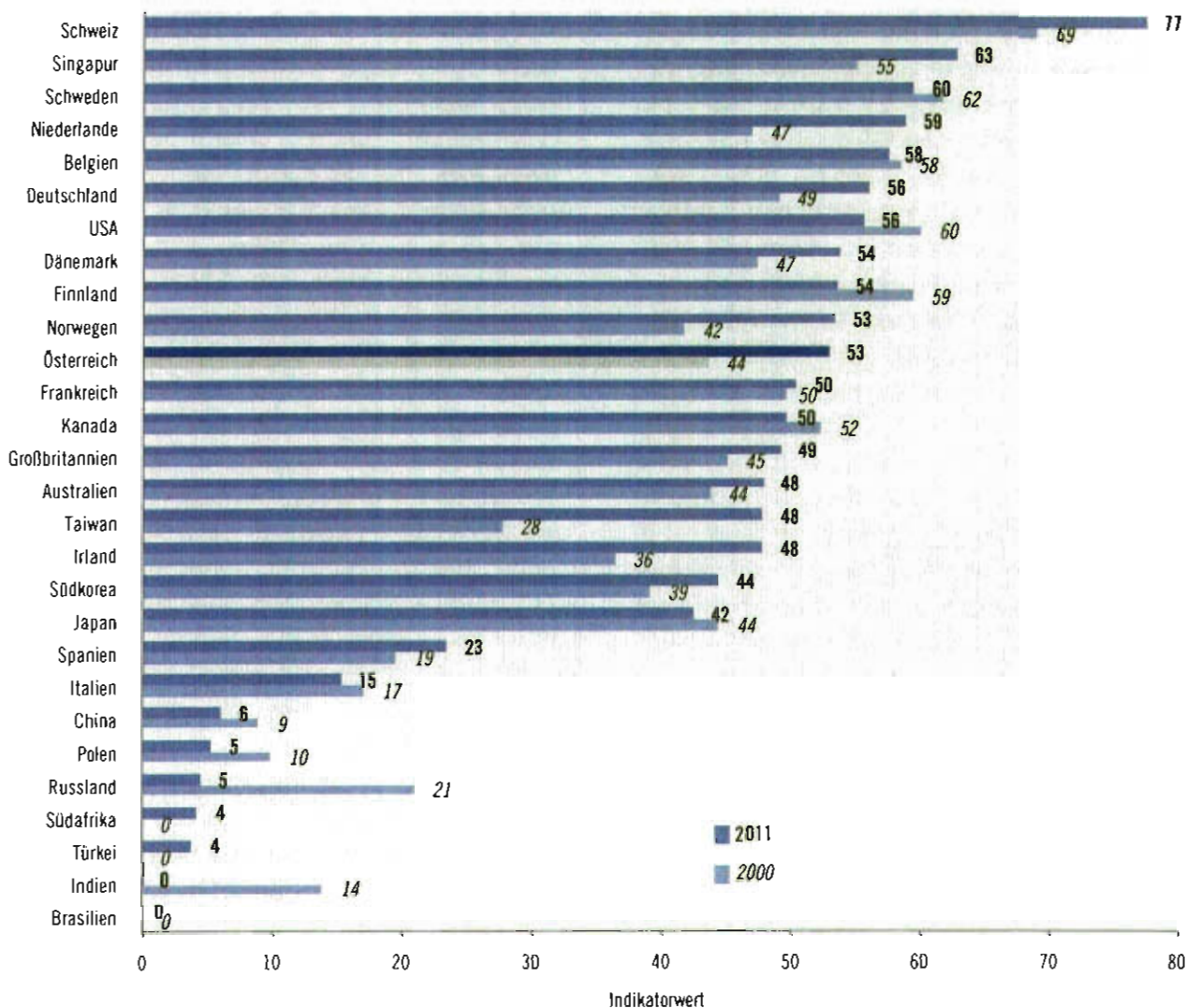
schen Industrie (BDI) wurde erstmals 2005 vorgelegt und im Jahr 2011 grundlegend überarbeitet. Er vergleicht die Innovationsleistung von 28 Industrie- und Schwellenländern anhand von 38 Einzelindikatoren, die fünf Feldern (Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft) zugeordnet sind. Er beruht auf einer ähnlichen methodischen Basis wie des IUS. Im Gegensatz zum IUS spielen allerdings „weiche“ Faktoren wie Einschätzungen von ExpertInnen, gesellschaftliche Einstellungen zu Innovation sowie die Vernetzung von Innovationsakteuren eine größere Rolle, während die Innovationsleistung von KMU nicht gesondert betrachtet wird und Indikatoren aus den Community Innovation Surveys außen vor bleiben. Außerdem wird die Position eines Landes nicht im Vergleich zu allen anderen Ländern bestimmt, sondern gegenüber einer Gruppe von besonders leistungsstarken bzw. größeren Ländern (USA, Japan, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und der Schweiz), d.h. es wird ein anspruchsvollerer Maßstab angelegt.

Österreich nimmt im aktuellen „Innovationsindikator 2012“ den 11. Platz ein (siehe Abb. 9). Im Vergleich zum Vorjahresranking verlor Österreich drei Plätze, da einige im Jahr 2011 noch knapp hinter Österreich gelegene Länder (Belgien, USA und Dänemark) ihre Indikatorwerte erhöhen konnten, während Österreichs Wert konstant blieb. Im längerfristigen Vergleich zählt Österreich allerdings zu den Ländern, die ihre Position im „Innovationsindikator“ deutlich verbessern konnten. Der Gesamtindikatorwert Österreichs stieg zwischen 2000 und 2011 von 44 auf 53 Punkte.<sup>19</sup> In Europa ist dies hinter den Niederlanden, Norwegen und Irland die größte Verbesserung. Damit konnte Österreich seinen Abstand zu mehreren Ländern, die Anfang der 2000er Jahre noch zu den Innovationsführern zählten, wie Schweden, die USA und Finnland, deutlich verringern. Gleichwohl liegt Österreich

<sup>19</sup> Die Indikatorwerte werden ähnlich wie im IUS über eine Normierung der Einzelindikatoren an den höchsten und niedrigsten Werten der führenden Innovationsnationen und eine Gleichgewichtung berechnet. Der Wertebereich der Indikatoren liegt zwischen 0 und 100. Eine Erhöhung bedeutet somit, dass sich ein Land gegenüber den führenden Innovationsnationen verbessert hat.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 9 Länderranking im „Innovationsindikator“ 2000 und 2011



Anm.: Alle Indikatorwerte auf Basis der 2011 vorgenommenen methodischen Revision.  
 Quelle: Deutsche Telekom Stiftung/BDI: Innovationsindikator 2012. Berechnungen des Fraunhofer-ISI und ZEW

auch beim „Innovationsindikator“ am Ende einer Gruppe von „Innovation Followers“. Der Abstand zu den Ländern mit den höchsten Indikatorwerten – 2012 waren dies die Schweiz und Singapur – ist weiterhin beträchtlich und hat sich in den vergangenen zehn Jahren nicht merklich verringert.

Österreichs Stärken im „Innovationsindikator“ liegen in der Wissenschaft (2012: Rang 10) und im Bereich der gesellschaftlichen Einstellungen zu Innovation (2012: Rang 7), wobei der letztgenannte Subindikator nur ein geringes Gewicht

für die Performance insgesamt hat. In der Wissenschaft konnte Österreich seinen Indikatorwert seit Mitte der 1990er Jahre deutlich und beinahe kontinuierlich erhöhen. Hinter dieser Entwicklung steht u.a. die Ausweitung der Patentaktivitäten der Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen, die Zunahme des Anteils ausländischer Studierender, die Erhöhung der Anzahl Promovierter in den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie die verstärkte Zitierung von Publikationen österreichischer WissenschaftlerInnen.



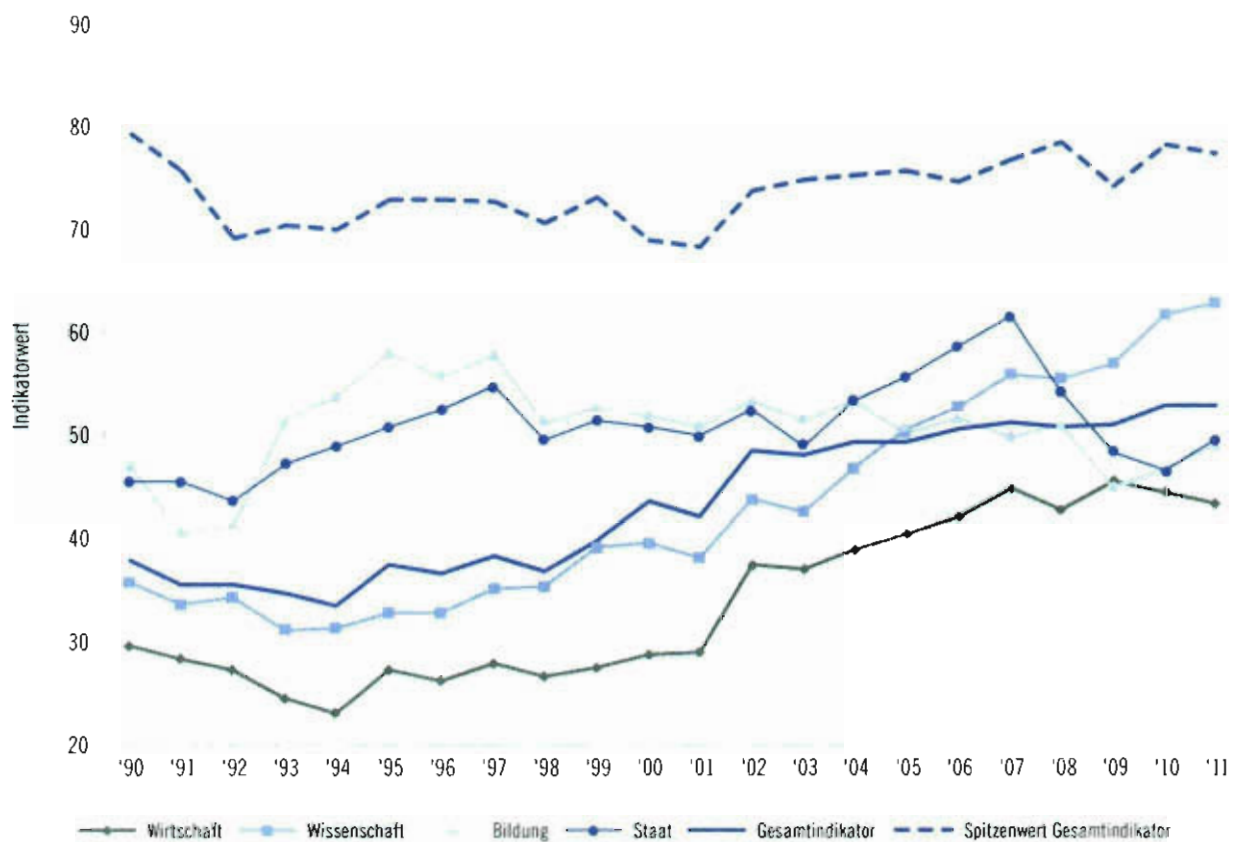
## 1 Aktuelle Entwicklungen

Ebenfalls verbessert hat sich Österreich beim Subindikator „Wirtschaft“, wengleich hier in den jüngsten Jahren kaum noch eine Erhöhung des Indikatorwerts beobachtet werden konnte. Neben der Steigerung der F&E-Ausgaben der Wirtschaft, hohen Produktivitätszuwächsen sowie einer Verbesserung der Handelsbilanz bei Hochtechnologiegütern zählte lange Zeit auch die steuerliche F&E-Förderung zu den Pluspunkten der positiven Entwicklung Österreichs. Bei der steuerlichen F&E-Förderung ist Österreich allerdings jüngst insofern zurückgefallen, als einige andere Länder aus der Referenzgruppe – namentlich Frankreich und Japan – ihr Fördersystem deutlich generöser ausgestaltet haben. Dadurch ist auch der Indikatorwert im Bereich Staat nach 2007 deutlich zurückgegangen, da die steuerliche F&E-Förderung ein wesentliches Element der Innovationspolitik ist. Der Rückgang des Indikator-

werts bedeutet allerdings nicht, dass sich die staatliche Unterstützung für F&E in Österreich verschlechtert hätte, sondern dass andere Länder an dieser Stelle an Attraktivität gewonnen haben.

Ein weiterer Grund für die Abnahme des Indikatorwerts im Subsystem Staat sind relative Positionsverschlechterungen im staatlichen Bildungsbereich. Im Vergleich zu anderen Ländern waren die Hochschulausgaben je Studierenden weniger dynamisch, außerdem haben sich die Experteneinschätzungen zur Qualität von staatlichen Bildungs- und Forschungseinrichtungen verschlechtert. Generell ist der Subindikator Bildung eher eine Schwachstelle der österreichischen Performance im Innovationsindikator. In den vergangenen 15 Jahren konnte hier keine nachhaltige Verbesserung der Indikatorwerte erreicht werden.

Abb. 10: Indikatorwerte Österreichs im „Innovationsindikator“ 1990–2011 nach Subindikatoren



Anm.: Alle Indikatorwerte auf Basis der 2011 vorgenommenen methodischen Revision.

Quelle: Deutsche Telekom Stiftung/BDI: Innovationsindikator 2012. Berechnungen des Fraunhofer-ISI und ZEW.

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Der „Innovationsindikator“ unterscheidet zwischen Input- und Outputindikatoren<sup>20</sup>. Inputindikatoren repräsentieren Investitionen in das Innovationssystem, während Outputindikatoren das Ergebnis von Forschungs- und Innovationsbemühungen widerspiegeln. Österreich zeichnet sich durch ein besonders günstiges Verhältnis zwischen Outputs und Inputs aus, das als eine hohe Produktivität des Innovationssystems interpretiert werden kann. Diese „Systemproduktivität“ konnte von sehr niedrigen Werten Anfang der 1990er Jahre deutlich gesteigert werden, wobei sich die Outputindikatoren stärker verbessert haben als die Inputindikatoren. So konnte sich Österreich vom 15. Rang im Jahr 1995 auf den 7. Rang im Jahr 2011 nach vorne arbeiten.

### 1.4 Globale Trends in den F&E-Ausgaben

Die weltweiten Ausgaben für F&E sind in den vergangenen zehn Jahren trotz der schweren Wirtschafts- und Finanzkrise um mehr als die Hälfte gestiegen. Gleichzeitig hat sich die Verteilung der weltweiten F&E-Ausgaben deutlich zugunsten schnell wachsender Länder – insbesondere im Raum Asien – verschoben. Der folgende Abschnitt zeigt diese Veränderungen auf und geht der veränderten Rolle Österreichs und der Europäischen Union (EU-27) in diesem Prozess nach.

Um die globale Dimension und einen möglichst großen Zeitraum abzudecken, kommen dabei unterschiedliche Datenquellen (UNESCO, OECD, Eurostat und Daten nationaler statistischer Ämter) zur Anwendung. Zumindest bei den Daten der EU-27 und OECD-Mitgliedsstaaten ist eine internationale Vergleichbarkeit durch die Anwendung des Frascati-Handbuchs<sup>21</sup> in der Datenerhebung gewährleistet. Dieses definiert Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E)

als: „ (...) schöpferische Tätigkeit, 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“. Betrachtet werden die gesamten F&E-Ausgaben (Gross Expenditure on R&D – GERD) in allen Durchführungssektoren (Unternehmenssektor, Hochschulsektor, Sektor Staat und Privater Gemeinnütziger Sektor). Nicht-OECD-Mitglieder folgen nur zum Teil den einheitlichen Definitionen, Standards und Methoden des Frascati Manuals. Ein Vergleich von OECD- und Nicht-OECD-Ländern ist daher mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren. Des Weiteren ist die Datenverfügbarkeit für OECD bzw. EU-Länder deutlich besser als für Nicht-OECD-Mitglieder und über längere Zeiträume möglich.

#### 1.4.1 Globale Veränderungen

Im folgenden Abschnitt wird zunächst die weltweite Verteilung der F&E-Ausgaben (und deren Veränderung) auf die großen Weltregionen zwischen 2002 und 2009 betrachtet. In den sieben Jahren von 2002 bis 2009<sup>22</sup> sind laut Daten der UNESCO die weltweiten F&E-Ausgaben von 788 Mrd. PPP US \$<sup>23</sup> auf 1.277 Mrd. PPP US \$ um rund 62 % gestiegen.

Betrachtet man zunächst die Daten für 2009 (siehe Abb. 11), das aktuellste Jahr mit vollständigen weltweiten Daten, zeigt sich annähernd eine Drittelung der weltweiten F&E-Ausgaben zwischen Nordamerika (32,7 %), Europa (inkl. europäischer Staaten, die keine EU-Mitglieder sind) (28,5 %) und Asien (33,1 %). Südamerika, Afrika und Ozeanien spielen mit einem gemeinsamen Anteil von 5,7 % eine vergleichsweise kleine Rolle. Seit 2002 zeigt sich für sämtliche Weltregionen ein deutliches absolutes Wachstum. Der Umfang dieses Wachstums war aber äußerst unterschied-

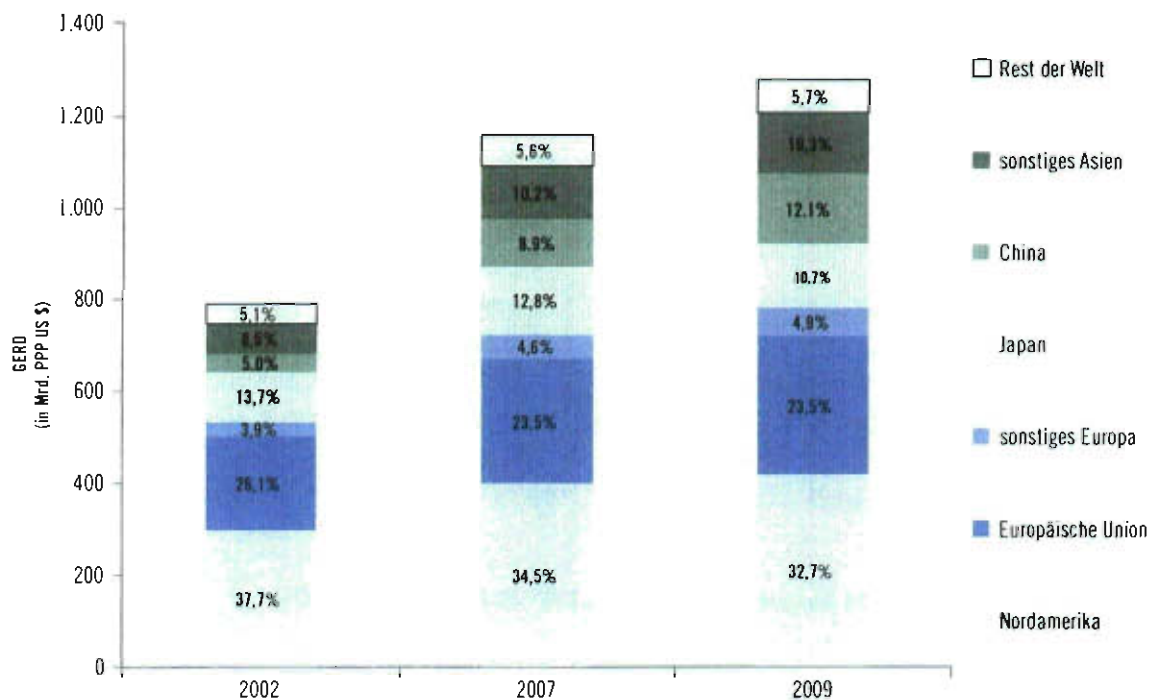
20 Die Liste der Einzelindikatoren findet sich im Anhang I.

21 OECD (2002), S. 30

22 Nur für die Jahre 2002, 2007 und 2009 liegen vollständige Daten zu den weltweiten F&E-Ausgaben nach Ländern und Regionen vor.

23 PPP US \$: Purchasing power parity US \$ (Kaufkraftparitäten US \$) zu laufenden Preisen.

Abb. 11: F&amp;E-Ausgaben (GERD), 2002, 2007 und 2009



Anm.: sonstiges Asien: Hong Kong, Indonesien, Malaysia, Philippinen, Südkorea und Singapur.

Quelle: UNESCO. Berechnungen AIT.

lich und führte zu einer Verschiebung der Anteile der betrachteten Länder und Regionen an den weltweiten F&E-Ausgaben, in erster Linie weg von Nordamerika und Europa hin in Richtung Asien.

Mit einer annähernden Vervierfachung der F&E-Ausgaben weist China dabei von den größeren Volkswirtschaften das mit Abstand höchste relative Wachstum auf; auch andere asiatische Wachstumsmärkte wie Indien oder Korea weisen ein überdurchschnittliches Wachstum der F&E-Ausgaben auf. Gleichzeitig ist mit Japan ein asiatisches Land auch das mit dem geringsten relativen Anstieg (+27 %) im Beobachtungszeitraum. Neben dem Bedeutungsgewinn von Asien kam es somit auch zu einer deutlichen Verschiebung innerhalb Asiens. Der relative Anstieg der F&E-Ausgaben in der EU-27 lag hingegen mit +46 % zwar etwas unter dem weltweiten Wert, jedoch nicht nur deutlich über Japan, sondern auch über dem Vergleichswert für Nordamerika (40 %).

Das hohe relative Wachstum Chinas ist zum

Teil auch bedingt durch das vergleichsweise geringe Ausgangsniveau. Betrachtet man die absoluten Zuwächse, so sind diese in Nordamerika mit 120 Mrd. PPP US \$ am höchsten, gefolgt von China mit 115 Mrd. PPP US \$ und der Europäischen Union mit 94 Mrd. PPP US \$. Mit insgesamt 127 Mrd. PPP US \$ Zuwachs liegt Europa (inkl. europäischer Staaten, die keine EU-Mitglieder sind) absolut sogar knapp über den entsprechenden Werten für Nordamerika und China.

Als Folge des hohen Wachstums der chinesischen F&E-Ausgaben hat sich der Anteil Chinas an den weltweiten F&E-Ausgaben von 5 % im Jahr 2002 auf 12 % im Jahr 2009 erhöht (Abb. 11). Dieser Bedeutungsgewinn Chinas und anderer asiatischer Volkswirtschaften (exkl. Japan) führte zunächst von 2002 bis 2007 zu einem Rückgang des Anteils Nordamerikas (3 %-Punkte), der EU-27 (3 %-Punkte) und Japans (1 %-Punkte) an den weltweiten F&E-Ausgaben. In den beiden folgenden Jahren bis 2009 war der

1 Aktuelle Entwicklungen

Anteil der EU-27 stabil, während Nordamerika einen weiteren 2 %-Punkteanteil und Japan ebenfalls einen 2 %-Punkteanteil an den weltweiten F&E-Ausgaben einbüßte. Trotz des bemerkenswerten Anstiegs der Bedeutung Chinas lagen im Jahr 2009 die F&E-Ausgaben gemessen in PPP US \$ in der EU-27 immer noch etwa auf dem doppelten Niveau von China.

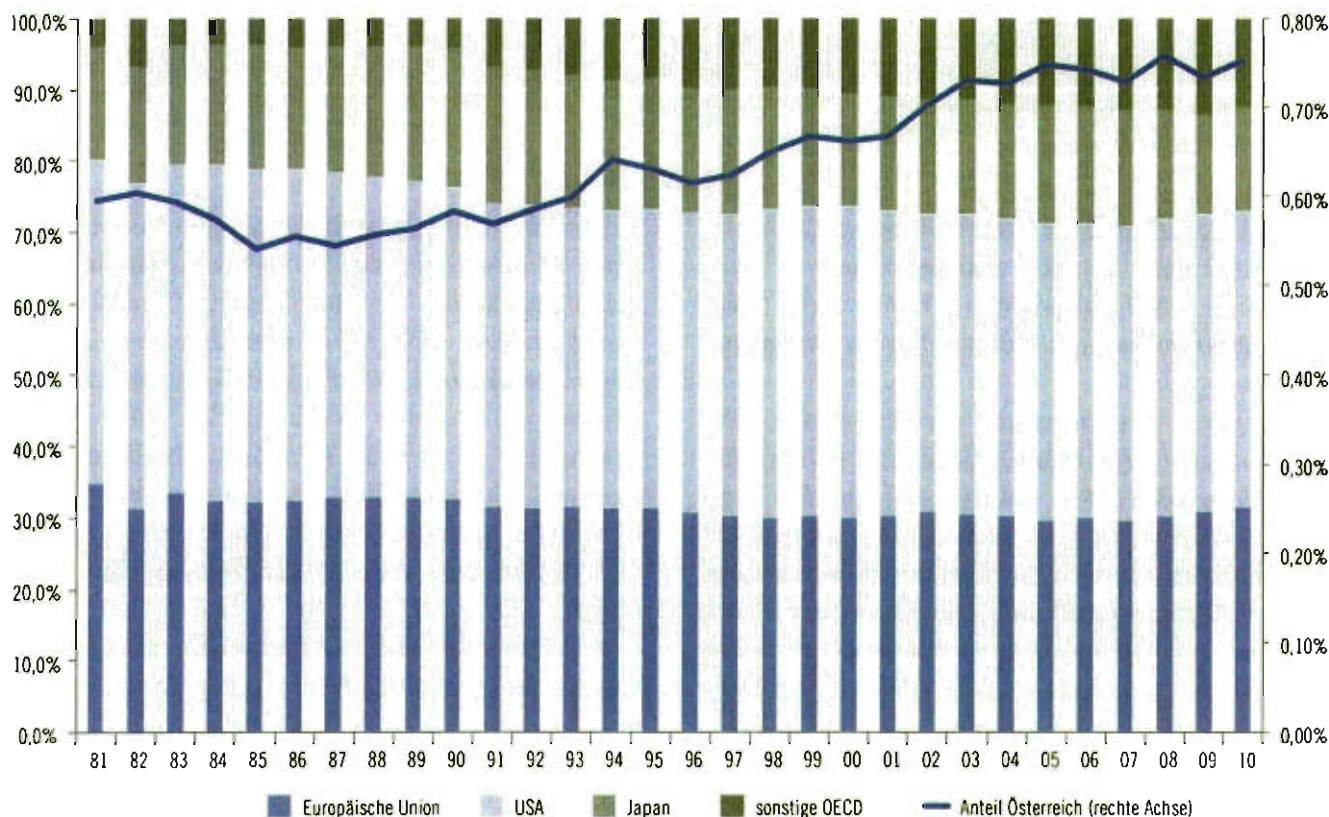
1.4.2 Langfristige Entwicklung innerhalb der OECD

Unterscheidet man bei der Betrachtung der weltweiten F&E-Ausgaben zwischen der OECD und Nicht-OECD-Mitgliedsländern, so verfügen die OECD-Staaten im Jahr 2009 über einen Anteil

von 75 % an den weltweiten F&E-Ausgaben. Bedingt durch die steigende Bedeutung Chinas und anderer stark wachsender Wirtschaften außerhalb der OECD entspricht dies einem deutlichen Rückgang gegenüber 2002, als die OECD-Länder in Summe noch über einen Anteil von 85 % verfügten. Auf Grund der Datenverfügbarkeit und besseren Vergleichbarkeit der Erhebungsmethodik ist eine Analyse der Entwicklung der F&E-Ausgaben vor dem Jahr 2002 nur für die OECD-Mitgliedsstaaten möglich (Abb. 12).

Über den gesamten 30-jährigen Beobachtungszeitraum bleibt der Anteil der EU-27 an den F&E-Ausgaben in der OECD äußerst stabil und liegt stets zwischen 30 und 35 %. Während in den

Abb. 12: Anteile an den gesamten F&E-Ausgaben der OECD (in PPP US \$, 1981 bis 2010)



Quelle: OECD. Berechnungen AIT.

1990ern eine leicht absteigende Tendenz zu erkennen ist, steigt der Anteil ab dem Jahr 2000 wieder leicht an und liegt im letzten Beobachtungsjahr 2010 mit 31,5 % fast exakt auf demselben Niveau wie im Jahr 1982 mit 31,4 %.

Mit einem Anteil von 41,5 % im Jahr 2010 sind die USA das Land mit dem mit Abstand größten Anteil an den gesamten F&E-Ausgaben im OECD-Raum und an den gesamten weltweiten F&E-Ausgaben. Dieser Anteil lag in den 1980er Jahren mit rund 45 % noch etwas höher und ist dann wie in der EU in den 1990ern leicht zurückgegangen. Im Gegensatz dazu schaffte es die USA jedoch nur kurzfristig – um das Jahr 2000 – ihren Anteil wieder zu erhöhen und liegt zuletzt wieder etwa beim selben Anteil wie in den frühen 1990ern. Über die gesamten 30 Jahre hinweg bewegte sich somit auch der Anteil der USA innerhalb eines relativ engen Bereichs zwischen 41 % und 46 % der F&E-Ausgaben innerhalb der OECD.

Etwas größere Veränderungen in der Bedeutung sind für Japan zu konstatieren. Zunächst stieg der Anteil Japans an den gesamten F&E-Ausgaben in der OECD von 1981 bis 1990 kontinuierlich von 16,0 % auf 19,7 %. Danach folgte eine Phase des ebenso kontinuierlichen Rückgangs an diesem Anteil auf zuletzt nur mehr 14,5 %.

Deutlich zugenommen hat in den vergangenen 30 Jahren die Bedeutung der sonstigen OECD-Länder. Diese Gruppe umfasst einerseits mit Kanada und Australien große traditionelle Industrieländer, beinhaltet aber auch Schwellenländer wie Korea oder Chile. Zum Teil sind diese Länder auch erst im Beobachtungszeitraum der OECD beigetreten und wurden erst ab diesem Beitritt in den Daten berücksichtigt. Es ist daher von einer leichten Überschätzung des Wachstums der sonstigen OECD-Staaten auszugehen.

Vor dem Hintergrund des leicht sinkenden Anteils der EU-27 an den F&E-Ausgaben der OECD-Staaten ist der gleichzeitige Anstieg des Anteils Österreichs bemerkenswert. Während in

den 1980ern nur rund 0,6 % der F&E-Ausgaben in der OECD auf Österreich entfielen, stieg dieser Anteil seit den 1990er-Jahren kontinuierlich auf zuletzt rund 0,75 %. In absoluten Zahlen sind die österreichischen F&E-Ausgaben von gut fünf Mrd. PPP US \$ auf fast acht Mrd. PPP US \$ gewachsen. Damit wuchsen die F&E-Ausgaben in Österreich deutlich über dem OECD- oder EU-Schnitt und konnten somit mit den hohen globalen Wachstumsraten Schritt halten.

#### 1.4.3 Verschiebungen der Ausgaben für F&E innerhalb der Europäischen Union

In den 15 Jahren von 1995 bis 2010 sind die gesamten F&E-Ausgaben der EU-27 von 138 Mrd. PPP US \$ auf 305 Mrd. PPP US \$ auf mehr als das Doppelte gestiegen. Während dabei alle Mitgliedsstaaten ihre absoluten F&E-Ausgaben steigerten, kam es auch innerhalb der EU-27 zu starken Verschiebungen der Anteile der Länder an den gesamten F&E-Ausgaben. Tab. 2 stellt daher diese Anteile der EU-Staaten dar. Zusätzlich wird die Veränderung in %-Punkten von 1995 bis 2010 sowie die Positionierung der Länder im *Innovation Union Scoreboard*<sup>24</sup> (IUS) gezeigt.

Der Anteil Österreichs an den gemeinsamen F&E-Ausgaben der EU-27 hat sich dabei in den letzten Jahren deutlich von 2,1 % im Jahr 1995 auf 3 % im Jahr 2010 erhöht. Dabei handelt es sich um den zweitgrößten Anstieg gemessen in %-Punkten in der EU-27, nur Spanien konnte deutlich stärker anteilmäßig gewinnen. Aus der Gruppe der *Innovation Leader* (Finnland, Dänemark, Deutschland und Schweden) konnten Dänemark und Finnland den Anteil in ähnlichem Ausmaß steigern. Im Gegensatz dazu gingen die Anteile Deutschlands und Schwedens – allerdings von einem hohen Niveau – leicht zurück. Innerhalb der Gruppe der *Innovation Follower* (IUS Rang 5 bis 14), zu der auch Österreich gehört, ist Österreich das einzige Land mit einem deutlich steigenden Anteil an den F&E-Ausgaben der EU-27. Die beiden größten Volkswirtschaften

24 Siehe Europäische Kommission (2011a).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 2: Länderanteile an den gesamten EU-27 F&amp;E-Ausgaben (in PPP US \$), 1995, 2000, 2005 und 2010

	IUS Rang	1995	2000	2005	2010	Veränderung
						2010 zu 1995
Spanien	17	3,6 %	4,2 %	5,8 %	6,7 %	3,1 %
Österreich	8	2,1 %	2,4 %	2,9 %	3,0 %	0,9 %
Finnland	4	1,6 %	2,4 %	2,4 %	2,5 %	0,9 %
Portugal	15	0,5 %	0,7 %	0,8 %	1,4 %	0,9 %
Dänemark	2	1,6 %	1,9 %	1,9 %	2,2 %	0,7 %
Polen	23	1,3 %	1,4 %	1,3 %	1,8 %	0,5 %
Irland	9	0,6 %	0,7 %	0,9 %	1,0 %	0,5 %
Tschechische Republik	16	0,9 %	1,0 %	1,3 %	1,4 %	0,4 %
Ungarn	18	0,5 %	0,5 %	0,7 %	0,8 %	0,3 %
Baltische Staaten	13, 25 und 27	n.V.	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,2 %
Belgien und Luxemburg*	5 und 9	2,7 %	3,2 %	2,9 %	2,9 %	0,2 %
Griechenland	19	0,5 %	0,6 %	0,7 %	0,6 %	0,1 %
Slowenien	11	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,4 %	0,1 %
Malta und Zypern	20 und 12	n.V.	n.V.	0,1 %	0,1 %	0,0 %
Bulgarien	26	0,2 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,0 %
Slowakei	22	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	0,0 %
Rumänien	24	0,7 %	0,3 %	0,4 %	0,5 %	-0,2 %
Schweden	1	4,5 %	5,1 %	4,6 %	4,1 %	-0,4 %
Niederlande	7	4,7 %	4,7 %	4,7 %	4,3 %	-0,5 %
Italien	14	8,4 %	8,3 %	7,8 %	8,0 %	-0,5 %
Deutschland	3	29,0 %	28,5 %	28,0 %	28,3 %	-0,8 %
Vereinigtes Königreich	6	15,8 %	15,2 %	14,8 %	12,8 %	-3,0 %
Frankreich	10	19,8 %	17,9 %	17,1 %	16,4 %	-3,5 %

Anm.: Rang 1 bis 4 Innovation Leader, Rang 5 bis 13 Innovation Follower, Rang 14 bis 23 Moderate Innovators, Rang 24 bis 27 Modest Innovators.  
\* 1995 nur Belgien

Quelle: OECD. Berechnungen AIT.

in dieser Gruppe, Frankreich und das Vereinigte Königreich, sind hingegen die beiden Länder mit dem stärksten Rückgang.

Während große Volkswirtschaften wie Deutschland, Frankreich und das Vereinigte Königreich innerhalb der EU an Bedeutung verlieren, steigt tendenziell der Anteil von kleineren und mittleren Staaten. Neben Spanien, Österreich, Dänemark und Finnland gewannen in erster Linie die zwölf neuen EU-Mitgliedsstaaten an Bedeutung. Trotz dieses Bedeutungsgewinns ist deren Anteil mit in Summe 5,7 % im Jahr 2010 weiterhin vergleichsweise gering.

Eine direkte Folge der Zuwächse kleinerer Länder ist die Abnahme der Konzentration der F&E-Ausgaben in der EU-27. Der Anteil der vier größ-

ten Mitgliedsstaaten – Deutschland, Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich – an den gesamten F&E-Ausgaben sank von 73 % im Jahr 1995 auf 65,5 % im Jahr 2010. Die Entwicklung der F&E-Quote auf EU-Ebene wird daher im zunehmenden Maß auch von den Entwicklungen in kleinen und mittleren Mitgliedsstaaten bestimmt.

#### 1.4.4 Internationalisierung von F&E

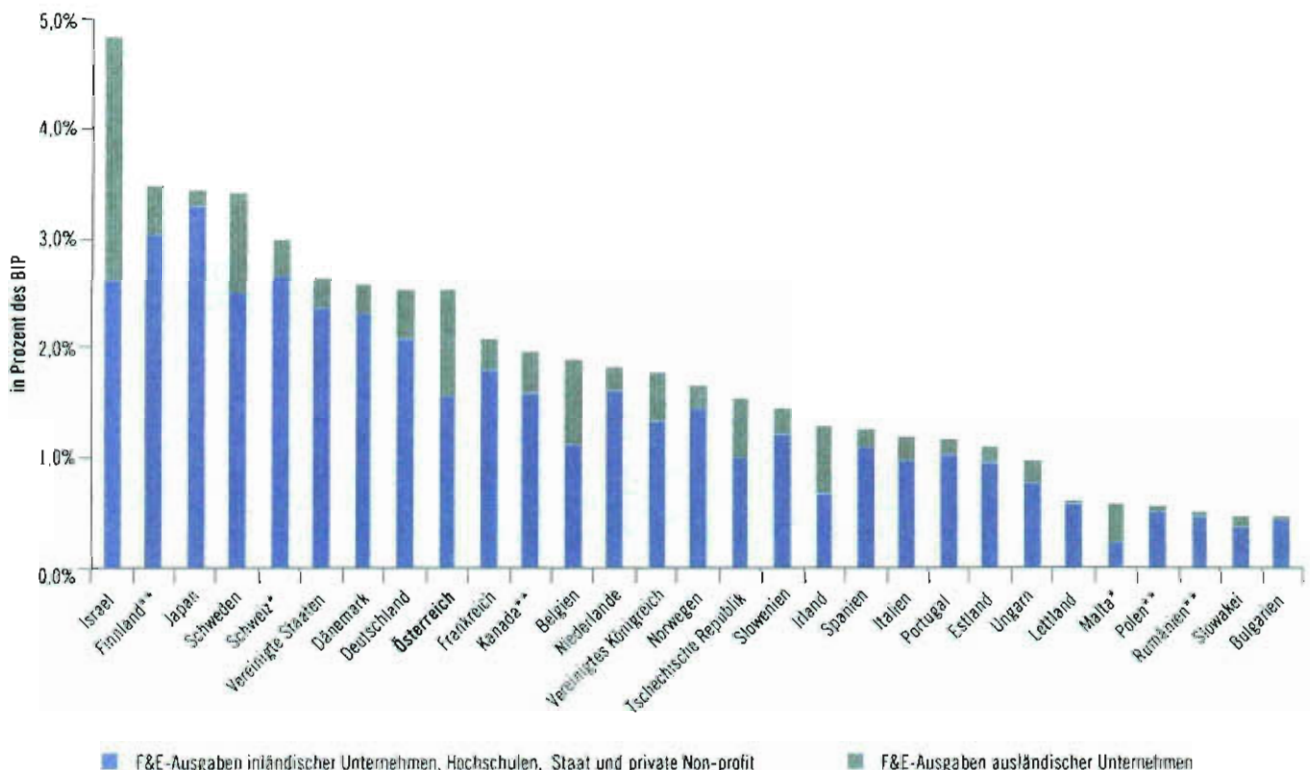
Treibende Kraft bei der Steigerung der F&E-Ausgaben weltweit waren die Ausgaben des Unternehmenssektors für F&E. Dabei wuchsen die F&E-Ausgaben von Unternehmen außerhalb des jeweiligen Heimatlandes besonders stark, ein

Phänomen, das auch als Internationalisierung bzw. Globalisierung von F&E bezeichnet wird. Es stellt sich somit die Frage, inwieweit die F&E-Ausgaben ausländischer Firmen zu den massiven Anstiegen der gesamten F&E-Ausgaben und zu den beobachteten Verschiebungen beigetragen haben.

Abb. 13 stellt dafür den Anteil der F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen an der gesamten F&E-Quote dar. Es zeigt sich, dass die auslandsfinanzierte Forschung in einigen kleineren und mittleren Ländern für einen wesentlichen Teil der F&E-Quote verantwortlich ist. Gleichzeitig spielt diese Forschung durch ausländische Unternehmen in den großen Ländern wie den USA, Japan oder Deutschland, die für große Teile der gesamten F&E-Ausgaben verantwortlich sind, eine eher geringe Rolle. Vollständige Daten

für F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen für China liegen nicht vor, aber basierend auf Daten US-amerikanischer Unternehmen, die in China F&E betreiben, wurden die F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen in China auf zwischen 2,3 und 6,1 Mrd. € geschätzt<sup>25</sup>. Dies entspricht einem Anteil von unter 10 % an den gesamten F&E-Ausgaben in China. Trotz der zunehmenden Bedeutung Chinas als F&E-Standort für ausländische Unternehmen kann somit der starke Anstieg der F&E in China nicht nur durch die F&E-Aktivitäten ausländischer Firmen in China erklärt werden. Neben dem direkten Beitrag ausländischer Unternehmen in China kommen auch indirekte Effekte, wie spezifische Formen von Wissenstransfer, zum Tragen, die einheimische Firmen zu höheren F&E-Ausgaben bewegen.

Abb. 13: Beiträge ausländischer Unternehmen zur F&E-Quote, 2007



Anm.: \* 2008 statt 2007, \*\* 2006 statt 2007.

Quelle: OECD, Eurostat, nationale statistische Ämter. Berechnungen AIT.

25 Vgl. Dachs et al. (2012).

## 1 Aktuelle Entwicklungen

Ausländische Unternehmen leisten einen besonders hohen Beitrag zur F&E-Quote in Schweden, Österreich, Belgien, der Tschechischen Republik und Irland. Mit der Ausnahme von Schweden konnten alle diese Länder auch innerhalb der letzten 15 Jahre ihren Anteil an den F&E-Ausgaben der EU-27 deutlich erhöhen. Schweden verzeichnete zwar keinen solchen Anstieg, weist aber die zweihöchste F&E-Quote innerhalb der EU-27 auf. F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen haben somit einen relativ geringen Einfluss auf die globale Verteilung der F&E-Ausgaben, spielen aber gerade in kleineren und mittleren Ländern eine bedeutende und weiter zunehmende Rolle für die Entwicklung der F&E-Quote. In Österreich entfällt mittlerweile rund ein Drittel der gesamten F&E-Ausgaben auf die F&E-Ausgaben von Unternehmen im ausländischen Besitz – im internationalen Vergleich ein außerordentlich hoher Wert.<sup>25a</sup>

Die Internationalisierung von F&E wird maßgeblich durch Unternehmen im Sachgüterbereich vorangetrieben und ist besonders stark in einigen exportintensiven Mittelhoch- und Hochtechnologie-Sektoren ausgeprägt.<sup>26</sup> Tab. 3 zeigt

die F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen in Österreich nach Herkunftsland und vergleicht diese mit den entsprechenden Ausgaben dieser Länder in der gesamten EU-27. Die F&E-Ausgaben deutscher Unternehmen sind dabei mit einem Anteil von über der Hälfte der gesamten F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen für Österreich von besonderer Bedeutung. Österreich ist aber auch innerhalb der EU-27 der wichtigste Auslandsstandort deutscher Unternehmen, 38 % dieser Ausgaben konzentrieren sich auf Österreich. Darüber hinaus tragen auch Unternehmen aus der Schweiz, den Vereinigten Staaten, Kanada und der Niederlande maßgeblich zu den F&E-Ausgaben in Österreich bei. Vor allem kanadische und Schweizer Unternehmen konzentrieren sich mit 28 % bzw. 11 % ihrer EU-weiten Forschungsaktivitäten auf Österreich.

### Resümee

Während in globaler Perspektive schnell wachsende asiatische Volkswirtschaften, insbesondere China, in den letzten Jahren deutlich ihre Anteile an den gesamten globalen F&E-Ausgaben zu

Tab. 3: Österreich als Standort für F&E ausländischer Unternehmen (2007, in Mio. €)

Herkunftsland	F&E ausländischer Firmen in		Anteil Österreich an EU-27
	Österreich	EU-27	
Deutschland	1,456	3,786	38 %
Schweiz	309	2,941	11 %
Vereinigte Staaten	228	13,535	2 %
Kanada	180	632	28 %
Niederlande	177	4,442	4 %
Schweden	40	893	4 %
Großbritannien	32	2,365	1 %
Frankreich	26	3,276	1 %
Belgien	18	300	6 %
Japan	16	1,133	1 %
Italien	14	705	2 %
Finnland	14	395	4 %

Anm.: Nur Länder mit zumindest 10 Mio. € F&E-Ausgaben in Österreich berücksichtigt.  
Quelle: OECD, Eurostat, nationale statistische Ämter. Berechnungen AIT.

25a siehe dazu Fußnote 2.

26 Ebenda.



Lasten der USA, Japans und der EU-27 erhöhen konnten, gelang es Österreich als eines der wenigen EU-Länder, seinen Anteil stabil zu halten. Da dies in einem Umfeld massiv steigender globaler F&E-Ausgaben geschah, ging dieser stabile Anteil Österreichs mit einer beträchtlichen absoluten Steigerung der Ausgaben einher. Der Anteil Österreichs an den F&E-Ausgaben der EU-27 sowie der OECD stieg dadurch deutlich.

Trotz der Verschiebungen der globalen Verteilung der F&E-Ausgaben in Richtung Asien sind Europa und Nordamerika im Jahr 2009 immer noch für über 60 % der globalen F&E-Ausgaben verantwortlich. Innerhalb der EU-27 konnte zwar ein Rückgang des Anteils der vier größten Volkswirtschaften festgestellt werden, zum Stand 2010 entfielen dennoch über 65 % der EU-27 F&E-Ausgaben auf diese vier Länder. Neben Österreich konnte eine Reihe weiterer Länder relativ an Bedeutung gewinnen. Neben Spanien ist

das in erster Linie eine Reihe kleinerer und mittlerer EU-Staaten inklusive der beiden *Innovation Leader* Dänemark und Finnland, aber auch Belgien, Irland und die Tschechische Republik.

Während der Anstieg der F&E-Ausgaben in China nur zu einem sehr geringen Teil durch ausländische F&E-Investitionen zu erklären ist, ist ihre Bedeutung in kleineren und mittleren EU-Staaten deutlich größer. Im Fall von Österreich tragen ausländische Unternehmen bereits rund ein Drittel zu den gesamten F&E-Ausgaben bei und sind somit ein maßgeblicher Treiber des festgestellten starken Anstiegs der F&E-Ausgaben. Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei das Nachbarland Deutschland ein. Nach den USA ist Österreich das zweitwichtigste Zielland für grenzüberschreitende F&E-Ausgaben deutscher Unternehmen. Der Anteil deutscher Unternehmen an ausländischen F&E-Investitionen in Österreich beträgt mehr als 50 %.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

### 2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)

Der FWF steht in Österreich für die Förderung der Grundlagenforschung, indem die vom FWF finanzierten Projekte ihren „Wert“ aus ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Wissenschaft, der Erweiterung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes und des Grundlagenwissens definieren. Demgemäß ruht die Arbeit des FWF auf drei Säulen:

- 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.

Der Qualitätsbenchmark des FWF ist in allen seinen Arbeitsbereichen die internationale wissenschaftliche Community. Die Qualität der vom FWF geförderten Forschungen wird mit einem durchgängigen Peer Review System gesichert: Nur ExpertInnen aus dem Ausland, deren Unbe-

fangenheit überprüft wird, sind in den Begutachtungsprozess der an den FWF gestellten Förderanträge eingebunden. Jährlich werden über 5.000 derartige internationale Gutachten eingeholt.

Tab. 4 und Tab. 5 geben einen Überblick über die Förderungen des FWF im Jahr 2012. Das Jahr 2012 markiert mit einem Antragsvolumen von 676,7 Mio. € einen neuen Höchstwert. Im Jahr 2012 lag das Bewilligungsvolumen des FWF mit 196,4 Mio. € knapp unter der 200 Mio. € Marke. Auch das stellt ein Rekordbewilligungsvolumen dar, allerdings beträgt die Steigerung gegenüber 2011 lediglich 0,6%. Die Anzahl der entschiedenen Anträge war mit 2.216 im Jahr 2012 praktisch unverändert, die Anzahl der bewilligten Projekte mit 684 leicht rückläufig. Die Bewilligungsquote des FWF insgesamt hat sich 2012 nur marginal verändert. Gemessen an der Zahl der bewilligten Neuanträge sank die Quote von 30,6% (2011) auf 30,2%. Das Verhältnis der Neubewilligungssumme zu den beantragten Mitteln sank von 24,8% im Jahr 2011 auf 24,2% im Jahr 2012.

Die Antragssummen stiegen über die Jahre hinweg kontinuierlich: Ein Vergleich mit dem Jahr 2000 zeigt, dass sich die Zahl der eingereichten Projekte mehr als verdoppelt, die Höhe der beantragten Summen sich aber rund verfünffacht hat. Dieser Nachfrage konnten die Bewilligungen nicht entsprechen: Im gleichen Zeitraum stieg die Zahl der bewilligten Projekte um 30%, die bewilligten Summen hatten sich lediglich verdoppelt. Somit klafft die Schere zwischen Nachfrage und Bewilligungsmöglichkeiten immer stärker auseinander.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 4: Anzahl der Förderungen im Jahr 2012

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	2012		2012		2012		
	Anzahl	%-Frauen	Anzahl	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	1.080	25,6%	334	26,0%	30,9%	31,5%	30,7%
Internationale Programme	311	15,4%	83	15,7%	26,7%	27,1%	26,6%
Spezialforschungsbereiche (SFBs)	65	16,9%	27	11,1%	12,5%	0,0%	15,0%
SFBs Verlängerungen	42	16,7%	35	11,4%	83,3%	57,1%	88,6%
Nationale Forschungsnetzwerke Verlängerungen	6	16,7%	4	25,0%	66,7%	100,0%	60,0%
START	53	20,8%	7	28,6%	13,2%	18,2%	11,9%
START Verlängerungen	6	16,7%	6	16,7%	100,0%	100,0%	100,0%
Wittgenstein	21	9,5%	2	0,0%	9,5%	0,0%	10,5%
Doktoratskollegs (DKs)	5	20,0%	2	0,0%	12,5%	0,0%	15,4%
DKs Verlängerungen	3	0,0%	2	0,0%	66,7%	0,0%	66,7%
Schrödinger	135	33,3%	68	30,9%	50,4%	46,7%	52,2%
Meitner	123	39,0%	40	40,0%	32,5%	33,3%	32,0%
Firnberg	52	100,0%	15	100,0%	28,8%	28,8%	-
Richter	57	100,0%	15	100,0%	26,3%	26,3%	-
Translational Research	78	14,1%	21	9,5%	26,9%	18,2%	28,4%
Klinische Forschung (KLIF)	123	30,1%	17	52,9%	13,8%	24,3%	9,3%
Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	56	48,2%	6	66,7%	10,7%	14,8%	6,9%
<b>Gesamt</b>	<b>2.216</b>	<b>28,7%</b>	<b>684</b>	<b>28,2%</b>	<b>30,2%</b>	<b>30,2%</b>	<b>30,2%</b>
Konzeptanträge für SFBs	24	16,7%	6	16,7%			
Konzeptanträge für DKs	16	18,8%	5	20,0%			

Quelle: FWF.

Gemessen an den Anteilen an den Fördermitteln weisen die Förderungen von Einzelprojekten das größte Gewicht auf. Im Jahr 2012 wurden in Summe Einzelprojekte mit 319,7 Mio. € gefördert, das entspricht 47,2 % der gesamten Förder-summe des FWF. Es folgen die internationalen Programme mit 71,8 Mio. € (Anteil von 10,6 %) und START mit 57,8 Mio. € (Anteil von 8,5 %).

Der größte Teil der FWF-Förderungen fließt in die Finanzierung von wissenschaftlichem Personal. Somit trägt der FWF also wesentlich zum Ausbau des wissenschaftlichen Humanpotenzials bei. Im Vergleich zum Jahr 2000 hat sich die Zahl des über FWF-Projekte finanzierten Forschungspersonals rund verdoppelt: Im Jahr 2012 standen 3.852 Personen auf der Payroll des FWF. Setzt man das in Beziehung zur Gesamtheit des wissenschaftlich-künstlerischen Personals der

Universitäten – laut Unidata zum Stichtag 31.12.2012 insgesamt 20.104,9 VZÄ – ist das ein erhebliches Potenzial (siehe Tab. 6).

Besonders stark gestiegen ist die Zahl der sogenannten FWF-Fellows. Das sind ForscherInnen, die ein FWF-Projekt leiten und ihr eigenes Gehalt aus dem Projekt finanzieren. Ohne FWF-Projekt hätten diese, fast ausschließlich jungen, WissenschaftlerInnen große Probleme, ihre Forschungsarbeiten durchzuführen, da die Forschungsstätten ihnen meist keine Karriereperspektiven eröffnen können. Ihr Anteil an den ProjektleiterInnen der Einzelprojekte stieg bewilligungsseitig in den letzten fünf Jahren von 16% (2007) auf 20% (2012). Eine weitere Herausforderung im Bereich des wissenschaftlichen Personals stellt aus Sicht des FWF der, mit rund 30% nach wie vor zu ge-

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 5: Fördersummen nach Programm im Jahr 2012

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligungen		Bewilligungsquote in %		
	2012		2012		2012		
	Summe	%-Frauen	Summe	%-Frauen	Rate	Frauen	Männer
Einzelprojekte	€ 319,7	25,9%	€ 97,6	26,2%	29,8%	30,4%	29,6%
Internationale Programme	€ 71,8	13,4%	€ 16,2	15,2%	21,9%	24,8%	21,4%
SFBs	€ 25,9	17,9%	€ 12,0	8,0%	10,2%	4,6%	11,6%
SFBs Verlängerungen	€ 18,2	15,5%	€ 14,0	13,0%	77,0%	64,5%	79,2%
NFNs Verlängerungen	€ 3,7	24,6%	€ 2,6	32,0%	54,0%	68,7%	49,2%
START	€ 57,8	19,8%	€ 4,4	27,5%	7,4%	10,3%	6,7%
START Verlängerungen	€ 3,3	18,1%	€ 3,3	18,1%	99,8%	100,0%	99,7%
Wittgenstein	€ 31,5	9,5%	€ 3,0	0,0%	9,5%	0,0%	10,5%
DKs	€ 11,9	18,0%	€ 6,5	1,3%	14,4%	0,0%	17,7%
DKs Verlängerungen	€ 7,1	0,0%	€ 4,1	0,0%	58,6%	0,0%	58,6%
Schrödinger	€ 13,3	33,5%	€ 7,3	30,0%	52,9%	46,6%	56,0%
Meitner	€ 15,1	39,8%	€ 5,9	39,2%	33,6%	33,5%	33,6%
Firnberg	€ 11,0	100,0%	€ 3,3	100,0%	28,9%	28,9%	-
Richter	€ 15,6	100,0%	€ 4,7	100,0%	26,7%	26,7%	-
Translational Research	€ 25,9	13,3%	€ 6,1	7,8%	23,0%	13,2%	24,5%
KLIF	€ 28,4	27,1%	€ 3,3	52,8%	11,5%	22,5%	7,4%
PEEK	€ 16,4	52,4%	€ 2,0	69,3%	12,2%	16,3%	7,8%
Gesamt	€ 676,7	25,8%	€ 196,4	25,3%	24,2%	24,5%	24,0%
Konzeptanträge für SFBs	€ 104,9	18,9%	€ 24,6	13,1%			
Konzeptanträge für DKs	€ 35,5	18,7%	€ 12,1	17,8%			

Quelle: FWF.

Tab. 6: Durch den FWF finanziertes Forschungspersonal im Jahr 2012

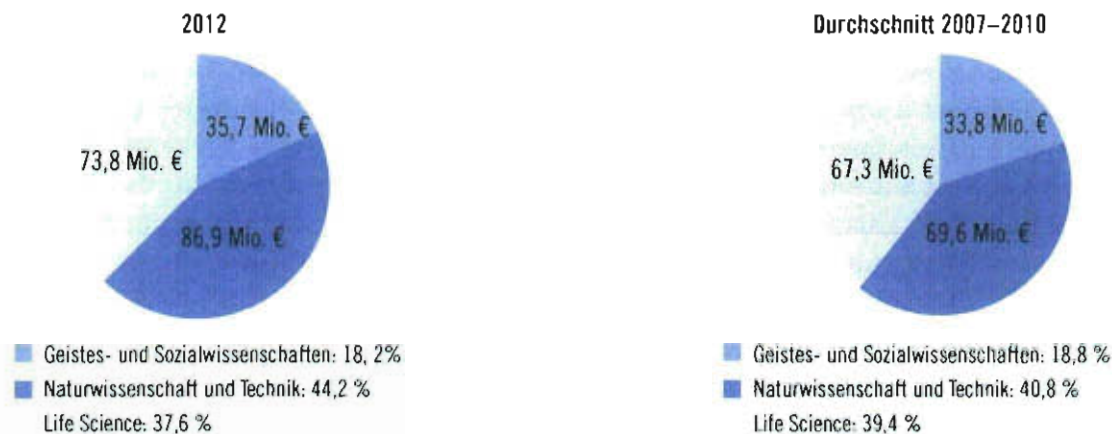
		2010	2011	2012
Postdocs	Alle	1.197	1.229	1288
	Frauen	554	575	517
	Männer	643	654	771
DoktorandInnen	Alle	1.683	1.771	1935
	Frauen	710	745	819
	Männer	973	1.026	1116
Technisches Personal	Alle	122	137	173
	Frauen	82	98	118
	Männer	40	39	55
Sonstiges Personal	Alle	403	405	456
	Frauen	193	213	215
	Männer	210	192	241
Summe	Alle	3.405	3.542	3852
	Frauen	1.539	1.631	1669
	Männer	1.866	1.911	2183

Quelle: FWF.

ringe, Anteil an Frauen bei den AntragstellerInnen von FWF Projekten dar. Erfreulich ist, dass der Frauenanteil bei den Neubewilligungen von 25,9% im Jahr 2011 auf 28,2% im Jahr 2012 stieg. Auf eine Erhöhung des Frauenanteils bei Projektleitungen zielt auch eine Zielvorgabe in den Doktoratskollegs wie auch in den Spezialforschungsbereichen: Hier soll ein 30% Anteil von Frauen in der Faculty bzw. im Team der Projektleitungen erreicht werden.

Im Hinblick auf die Aufteilung der FWF-Förderungen auf Wissenschaftsdisziplinen zeigen sich auf höher aggregierter Ebene die Strukturen über die Jahre hinweg vergleichsweise stabil. Grob gesprochen kann man drei Bereiche beschreiben: Life Sciences, Naturwissenschaft und Technik, Geistes- und Sozialwissenschaften. Im Berichtsjahr 2012 flossen – bezogen auf die Gesamtbewilligungssumme – 73,8 Mio. € in den Be-

Abb. 14: Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Gesamt Betrachtung aller FWF-Programme)



Quelle: FWF.

reich der Life Sciences, 86,9 Mio. € in den Bereich Naturwissenschaft und Technik sowie 35,7 Mio. € in den Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften.

Diese Verteilung beruht nicht auf Quoten des FWF, sondern ergibt sich aus der Antragslage. Allerdings gibt es zwei Bereiche mit Rahmenbedingungen, denen mit den allgemeinen Verfahrensmechanismen des FWF offenbar tatsächlich nur ungenügend entsprochen werden kann, und denen der FWF daher mit eigenen Ausschreibungen Rechnung getragen hat: Im Bereich der künstlerischen Forschung (PEEK) ging 2012 die vierte und im Bereich der klinischen Forschung (KLIF) die zweite Ausschreibung erfolgreich über die Bühne. In beiden Fällen setzte der FWF eine internationale Jury ein, um Fachkompetenzen einzubringen. Im Falle von KLIF hat sich jedoch herausgestellt, dass dies nicht mehr notwendig ist, sodass die für diesen Bereich notwendigen, speziellen Verfahrensschritte im Rahmen der üblichen FWF-Verfahren abgedeckt werden können. Die KLIF-Projekte werden infolgedessen nach einer letzten Ausschreibung 2012/13 analog zur FWF-Einzelprojektförderung behandelt werden.

Ebenfalls positiv entwickelte sich die Abgeltung von Overheadkosten seit ihrer Wiedereinführung im Jahr 2011 bei den Einzelprojekten und beim Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK): Im Jahr 2012 zahl-

te der FWF mit 5,6 Mio. € um 4,3 Mio. € mehr Overheads an österreichische Forschungsstätten als im Vorjahr. Dieser Betrag ist nicht Bestandteil des FWF-Bewilligungsvolumens, sondern kommt gleichsam „on-top“ dazu. Angesichts des stringenten FWF-Budgets war es bis dato nicht möglich, eine Ausweitung der Overhead-Zahlungen auf alle Programme des FWF zu erreichen. Die Folge sind unerwünschte Verzerrungen in Programmen, wie z.B. in den internationalen Projekten, SFBs, DKs und Frauenprogrammen, wo WissenschaftlerInnen ohne Abgeltung von Overheadkosten durchaus einen Wettbewerbsnachteil an den Forschungsstätten erfahren.

## 2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) bietet ein differenziertes Portfolio unterschiedlichster Instrumente zur Förderung von Forschungsvorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Die Bandbreite der Instrumente reicht dabei von niederschweligen Einstiegsformaten bis hin zur Förderung von Spitzenforschung. Im Jahr 2012 kam es innerhalb der FFG zu einigen organisatorischen Änderungen. So konnte die bereits früher eingeleitete Umsetzung des Themen- und Portfoliomanagements-Konzepts weitgehend abgeschlossen werden. Die FFG verfügt damit über

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

---

ein standardisiertes Set an Förderungsinstrumenten, ein durchgängiges Themenmonitoring, das zeitnah die Allokation der Förderungsmittel über Themen zeigt, sowie programmübergreifend aufgesetzte Thementeam, die einen kontinuierlichen Erfahrungsaustausch zwischen Programmen und eine Abstimmung des Instrumenteneinsatzes entlang von Themen sicherstellen. Auf Instrumentenebene wurde im Jahr 2012 mit der Initiative Markt.Start eine Neuerung durchgeführt. Mit dieser Initiative adressiert die FFG im Auftrag des BMVIT einen neuralgischen Punkt im österreichischen Innovationssystem: Die Umsetzung erfolgreich abgeschlossener F&E-Projekte am Markt. Mit diesem Instrument bietet die FFG jungen Unternehmen, die ein Entwicklungsprojekt in den Basisprogrammen erfolgreich abgeschlossen haben, eine Darlehensfinanzierung für die anschließende Markterschließungsphase. Das Finanzierungsvolumen kann bis zu 1 Mio. € umfassen. Zusätzlich ist noch zu erwähnen, dass mit 01.01.2013 die FFG mit der Begutachtung der für die Forschungsprämie geltend gemachten F&E-Aufwendungen betraut ist.

Tab. 7 gibt einen Überblick über die Zahl der Projekte, Beteiligungen, die eingebundenen Akteure und die im Jahr 2012 vertraglich zugesicherten Fördermittel. Im Jahr 2012 konnte insgesamt ein Fördervolumen (inklusive Haftungen und Darlehen) von 483,3 Mio. € zugesichert werden, was einem Barwert von 361 Mio. € entspricht. Gegenüber dem Jahr 2011 entspricht dies einer Zunahme des Barwerts der Förderungen von 3,4 % (2011: 349 Mio. € Barwert). Mit diesem Fördervolumen konnten Forschungsvorhaben im Gesamtausmaß von 979,3 Mio. € (plus 8,4 % gegenüber 2011) gefördert werden. Die Gesamtzahl der geförderten Projekte betrug 2.913, die 5.125 Beteiligungen und 2.876 verschiedene Akteure umfassten. Die Zahl der von der FFG geförderten Akteure stieg dabei gegenüber dem Vorjahr (2.758 Akteure) um 4,3 %, was auf eine weiterhin laufende Verbreiterung der Forschungsbasis Österreichs hindeutet.

Gemessen am Barwert wie auch an der Anzahl der Projekte und den induzierten Gesamtkosten der Forschungsprojekte weist der Programmbebereich der Basisprogramme das größte Gewicht innerhalb des umfangreichen Portfolios der FFG auf. Innerhalb dieses Bereichs sticht die Programmlinie Basisprogramm, das Kernprogramm der bottom-up orientierten unternehmensorientierten Forschungsförderung der FFG, mit einem Anteil von ca. 42 % am Barwert (und 43 % an den Projekten) hervor. Mit 634 geförderten Projekten ist deren Zahl gegenüber dem Vorjahr (2011: 607 geförderte Projekte) in der Programmlinie Basisprogramm um 4,4 % gestiegen. Besonders zu erwähnen ist auch der mittlerweile bewährte Innovationsscheck. In dieser Programmlinie, die darauf abzielt, kleinen und mittleren Unternehmen den Einstieg in eine kontinuierliche F&E-Tätigkeit zu erleichtern, wurden insgesamt 486 Projekte gefördert.

Den zweitgrößten Programmbereich (gemessen am zugesagten Förderbarwert) der FFG umfassen die unterschiedlichen Strukturprogramme, die in Summe 111,4 Mio. € Barwert umfassen. Hervorzuheben ist hier das Kompetenzzentrumprogramm COMET. Im Jahr 2012 entfallen 79,9 Mio. € auf dieses Programm. Diese hohe Summe ist dadurch bedingt, dass es im Jahr 2012 zu vertraglichen Verlängerungen von mehreren bestehenden Kompetenzzentren gekommen ist. Das Programm COMET ist das Nachfolgeprogramm der K-Programme (K-plus, K-ind, K-net) und verfolgt das Ziel, die Kooperationskultur zwischen Industrie und Wissenschaft weiter zu stärken und den Aufbau gemeinsamer Forschungskompetenzen und deren Verwertung zu forcieren. Das Programm orientiert sich besonders an Exzellenz, der Einbindung von internationalem Forschungs-Know-how sowie dem Aufbau und der Sicherung der Technologieführerschaft von Unternehmen zur Stärkung des österreichischen Forschungsstandorts.

Der dritte quantitativ bedeutsame Programmbereich des Förderportfolios der FFG ist der Bereich der thematischen Programme. Ziel dieser

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 7: FFG-Förderstatistik 2012 [Beiträge in 1.000 €]

	Programm	Projekte	Beteiligung	Akteure	Gesamtkosten	Förderung inkl. Haftungen u. Darlehen	Barwert
ALR	ASAP	6	11	9	1.574	934	934
		6	11	9	1.574	934	934
BP	Programmlinie Basisprogramm	634	656	515	382.757	208.798	98.060
	Programmlinie Dienstleistungsinnovationen	36	38	37	12.427	6.567	5.397
	Programmlinie Headquarter	20	22	22	56.113	24.963	17.883
	Programmlinie Hightech Start-up	19	19	19	14.265	9.979	6.650
	BRIDGE	59	197	183	21.997	14.662	14.662
	EUROSTARS	12	12	11	6.713	3.906	3.906
	Innovationscheck	486	971	730	3.048	2.840	2.840
		1.266	1.915	1.427	497.319	271.714	149.398
EIP	TOP.EU	20	20	9	1.838	1.378	1.378
		20	20	9	1.838	1.378	1.378
SP	AplusB	5	5	5	39.216	12.900	12.900
	COIN	16	97	90	8.848	5.169	5.169
	COMET	7	488	439	248.213	79.850	79.850
	FoKo	14	203	189	5.432	4.336	4.336
	Strat. Impulszentren	18	33	31	2.767	2.171	2.171
	Talente	1.191	1.243	671	11.329	7.006	7.006
		1.251	2.069	1.301	315.805	111.431	111.431
TP	AT.net	4	4	4	1.138	284	284
	benefit	31	61	54	10.945	6.656	6.656
	ENERGIE DER ZUKUNFT	45	142	110	17.773	8.902	8.902
	FIT-IT	36	60	41	29.435	10.979	10.979
	GEN-AU	3	3	3	27	27	27
	IEA	13	20	11	1.054	1.054	1.054
	Intelligente Produktion	34	98	84	14.768	10.569	10.569
	IV2Splus	92	272	185	22.762	15.821	15.821
	KIRAS	19	107	70	12.058	8.229	8.229
	Leuchttürme eMobilität	2	26	25	13.205	5.567	5.567
	NANO	10	23	17	2.071	1.698	1.698
	NANO-EHS	4	9	7	588	573	573
	Neue Energien 2020	74	279	209	36.544	25.415	25.415
	TAKE OFF	3	6	6	430	430	430
			370	1.110	675	162.798	96.204
FFG Förderungen und Aufwendungen		2.913	5.125	2.876	979.335	481.661	359.345
FFG-Beauftragungen					1.654	1.654	1.654
FFG Operative Mittel 2012 gesamt					483.315	483.315	360.999

Anm.: Die quantitativen Angaben beziehen sich auf die im Jahr 2012 zugesagten Fördermittel.

Quelle: FFG.

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Programme ist es, in ausgewählten Themen fokussiert Schwerpunkte zu setzen, um in strategischen Zukunftsfeldern auch international sichtbare kritische Massen der Forschung zu erreichen. Insgesamt entfallen auf die thematischen Programme 96,2 Mio. € Barwert. Konkret umfassen diese Schwerpunktsetzungen Themen wie Energie, IKT, Produktion oder Sicherheitsforschung. Etliche der Themen sind daher im besonderen Ausmaß anschlussfähig an die in HORIZON 2020 von der EU definierten „Grand Challenges“ wie auch an die „Key Enabling Technologies“ (KET). Somit sind die thematischen Programmlinien Teil einer neuen Missionsorientierung<sup>27</sup> der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik, wie sie auch in der 2011 beschlossenen FTI-Strategie der österreichischen Bundesregierung gefordert wird.

Die FTI-Initiative „Produktion der Zukunft“ fördert neue technologische Entwicklungen im Bereich der Material- und Produktionstechnologien. Mit dem Programm „IKT der Zukunft“ werden Innovationen in verschiedenen Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnologien, darunter auch in der Mikro- und Nanoelektronik, unterstützt. Schließlich werden Schlüsseltechnologieentwicklungen in wichtigen Anwendungsfeldern auch in Förderprogrammen der Bereiche Energie und Mobilität angesprochen, wie z.B. das Forschungs- und Demonstrationsprogramm „Technologische Leuchttürme der Elektromobilität“, das Förderprogramm „Energieeffiziente Fahrzeugtechnologien“ des Klima- und Energiefonds, das österreichische Luftfahrttechnologieforschungsprogramm TAKE OFF und das Programm „Smart Cities“.

Angesichts der guten Position Österreichs bei Schlüsseltechnologien (siehe Kapitel 4.5) kann erwartet werden, dass das Land von den verstärkten forschungs- und technologiepolitischen Anstrengungen der Europäischen Kommission in diesem Bereich, u.a. im Rahmen des Programms HORIZON 2020, profitieren wird. Die nationale

Förderung sollte die europäische Förderung an einigen Punkten gezielt ergänzen. Hierzu zählt erstens die weitere Stärkung der Verbindung zwischen industrieller und öffentlicher Forschung in den einzelnen Schlüsseltechnologien, denn in kaum einem anderen Bereich ist die Entwicklung neuer Technologie so stark auf neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse angewiesen wie hier. Neben kooperativen Forschungseinrichtungen wie den Kompetenzzentren sollten auch bilaterale Forschungsprojekte zwischen Wissenschaft und Unternehmen mit ausreichenden Zeithorizonten unterstützt werden. Zweitens sollten die Potenziale im Schnittfeld von zwei oder mehreren Schlüsseltechnologien besser genutzt werden. Drittens könnte die Verknüpfung von Schlüsseltechnologien und künftigen Anwendungsfeldern über die Programme Smart Cities und Elektromobilität hinaus auch auf andere Anwendungsgebiete, wie etwa Medizin/Gesundheitswirtschaft, nachhaltige Energienutzung oder neue Produktions- und Logistikkonzepte, ausgeweitet werden.

Das breite Förderangebot der FFG spiegelt sich auch bei Betrachtung der Förderungen nach Organisationstyp wider (Tab. 8). Auf Basis der 2012 zugesagten Mittel beträgt der Anteil der Unternehmen 52 %. Gegenüber 2011 hat sich die Zahl der Beteiligungen von Unternehmen um 10 % erhöht (2011: 2.688 Beteiligungen). Die Zahl der unterschiedlichen Akteure macht bei den Unternehmen 1.991 aus, ein prozentueller Anstieg gegenüber dem Vorjahr (mit damals 1.934 Akteuren) von 2,9 %. Dieser Anstieg kann wiederum als ein zusätzlicher Hinweis über die anhaltende Dynamik der Forschungsaktivitäten der österreichischen Wirtschaft und die laufende Verbreiterung der unternehmerischen Forschungsbasis interpretiert werden.

In Bezug auf den Anteil am zugesagten Förderbarwert liegen die Forschungseinrichtungen mit 31 % an zweiter Stelle, gefolgt von den Hochschulen mit 11 %. Die Veränderung des Anteils

<sup>27</sup> Siehe zur sogenannten „neuen Missionsorientierung“ der Technologiepolitik Cassler et al. (2006).



## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

der Forschungseinrichtungen (im Vorjahr betrug der diesbezügliche Anteil 21 %) ist auf die im Jahr 2012 erfolgten Vertragsverlängerungen im Rahmen des Kompetenzzentrumprogramms COMET zurückzuführen. Nach entsprechenden Zwischenevaluierungen gab es hier im Jahr 2012 Verlängerungen und somit Förderzusagen, die es im Jahr 2011 aufgrund des mehrjährigen Rhythmus dieser Vertragsverlängerungen nicht gegeben hat.

Die Förderung der FFG im Jahr 2012 nach den unterschiedlichen Technologiefeldern ist in Abb. 15 dargestellt, wobei die Technologiefelder auf Basis des „CORDIS Subject Index Classification Codes“<sup>28</sup> definiert sind. Zugunsten der Übersichtlichkeit sind hierfür einige der Technologiefelder (z.B. alle IKT-orientierten Technologiefelder, ebenso die drei Biotechnologiefelder, nämlich landwirtschaftliche, industrielle und medizinische, sowie einige kleinere, eng verwandte Felder) zusammengefasst. Zu beachten ist, dass die „Breite“ dieser Technologiefelder sehr unterschiedlich ist, die einzelne Reihung der Technologiefelder lässt also nicht auf ein entsprechendes Über- oder Untergewicht einer bestimmten Technologie in Bezug auf die Förderung durch die FFG schließen. Nichtsdestotrotz ist eine Betrachtung der Mittelflüsse nach diesen Technologiefeldern von Interesse, zeigt es doch, dass sich mit der Werkstofftechnik (umfasst Stahl- und Metallverarbeitung, Kunststoff- und Gummiindustrie etc.) und der industriellen Fertigung (Pro-

duktionstechnik, Werkzeugbau, industrielle Prozesse etc.) zwei zentrale Technologiefelder der Sachgüterproduktion zwei große Stärkefelder der österreichischen Industriestruktur auch in der Förderungslandschaft der FFG prominent wiederfinden. Auf diese beiden Technologiefelder entfallen mit 88,7 Mio. € immerhin ein Viertel der gesamten zugesagten Fördermittel der FFG.

Weitere quantitativ bedeutsame Technologiefelder sind Energie, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sowie Elektronik/Mikroelektronik. Mit den beiden Letztgenannten sind somit auch zwei zentrale Themenschwerpunkte auf EU-Ebene (in HORIZON 2020) in besonderem Maße im Förderportfolio der FFG abgedeckt. Mit den Technologiefeldern Energie (das auch die erneuerbaren Energietechniken beinhaltet) sowie Umwelt & Nachhaltigkeit sind auch zentrale „Missionen“ der österreichischen FTI-Strategie bzw. einige der „Grand Challenges“ von HORIZON 2020 in einem quantitativ besonders relevanten Ausmaß vertreten.

### 2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)

Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) wurde im Jahr 2002 mit dem Ziel gegründet, zur Steigerung des österreichischen Wirtschaftswachstums beizutragen, wobei die Eigentümervertreter das BMWFJ und das BMVIT darstellen. Als spezielle Förderbank des Bundes bietet die aws dazu alle Formen der Unternehmensfinanzie-

Tab. 8: FFG-Förderungen nach Organisationstyp 2012 [in 1.000 €]

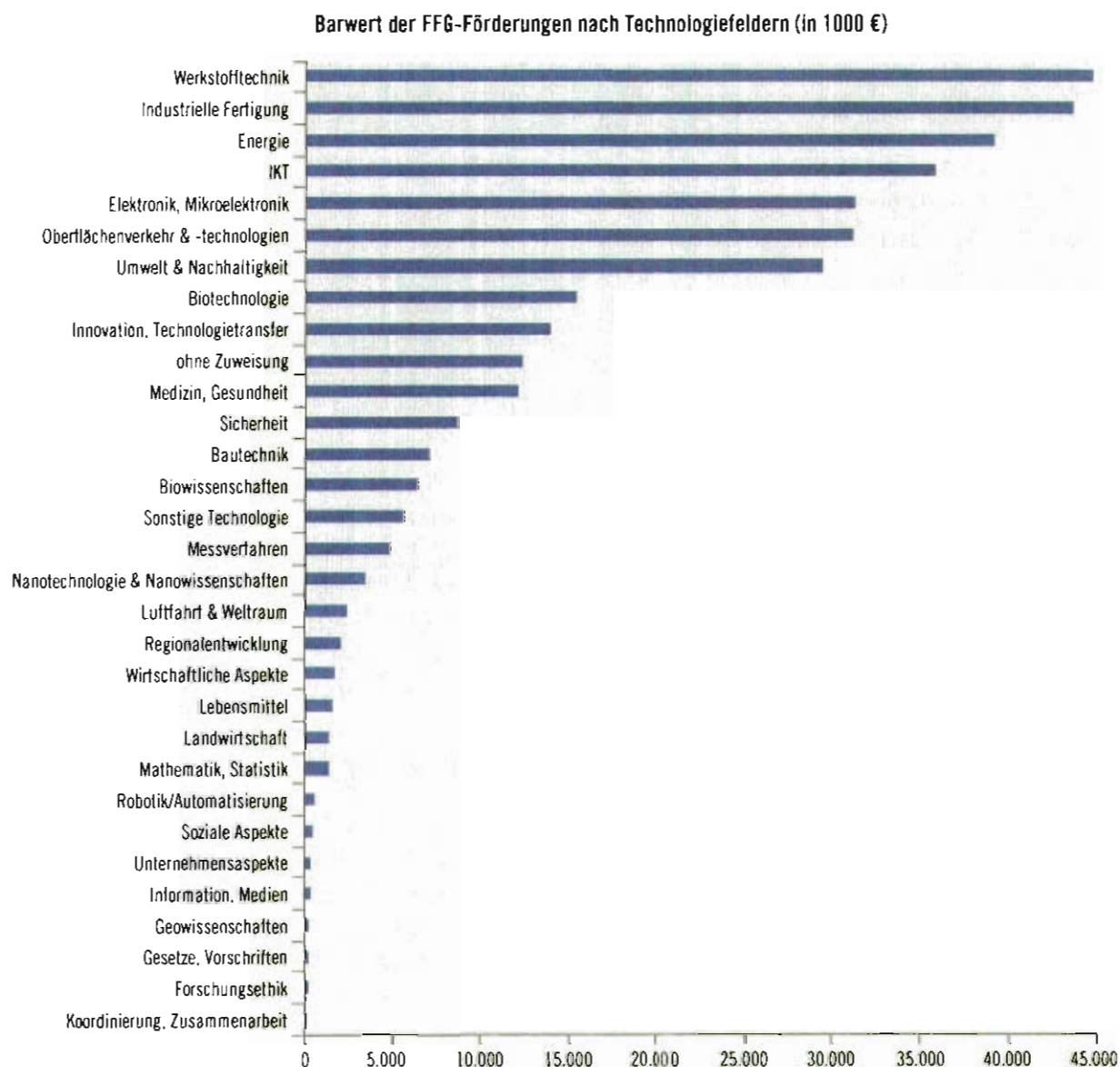
Organisationstyp	Akteure	Beteiligungen	Gesamtförderung	Barwert	Anteile am Barwert
Unternehmen	1991	2.959	310.378	188.308	52 %
Forschungseinrichtungen	151	771	112.157	111.910	31 %
Hochschulen	473	1.046	39.709	39.709	11 %
Intermediäre	52	77	16.286	16.286	5 %
Sonstige	209	272	3.132	3.132	1 %
Gesamt	2876	5.125	481.661	359.345	100 %

Quelle: FFG.

28 Siehe [http://cordis.europa.eu/guidance/sic-codes\\_en.html](http://cordis.europa.eu/guidance/sic-codes_en.html)

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Abb. 15: FFG-Förderung nach Technologiefeldern 2012



Quelle: FFG.

rung an – von Garantien und Krediten über Zuschüsse bis zu Eigenkapitalinstrumentarien. Je nach Unternehmensphase und Finanzierungsanlass wird dabei ein Finanzierungsmix, der die Verteilung von öffentlichem und privatem Risiko berücksichtigt, erarbeitet. Neben monetären Leistungen werden begleitend Coachingmaßnahmen angeboten, die von spezifischen Schulungen für High-Tech UnternehmensgründerInnen bis hin zu IP-Beratung und Verwertung sowie Tech-

nologie- und Marktrecherchen reichen. 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 Unternehmensphasen, abgedeckt.

Tab. 9 gibt einen Überblick über die Förderleistungen im Jahr 2012 im Bereich der Finanzie-

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 9: AWS-Förderungsleistung 2012

	Förderungszusagen [Anzahl]		Gesamtprojektvolumen [Mio. €]		Förderungsleistung [Mio. €]	
	2012	2011	2012	2011	2012	2011
Garantien	759	672	458,0	863,0	199,9	195,3
Kredite	1.068	1.044	1.454,2	445,0	558,2	530,4
Zuschüsse	2.567	2.305	1.643,2	1.066,0	103,5	101,5
Eigenkapital	5	7	20,8	35,0	11,2	19,2
Gesamtergebnis	4.399	4.028	*2.609,1	2.409,0	872,8	846,4

Anm.: \* Gesamtergebnis um Mehrfachzahlungen bereinigt.

Quelle: aws.

rungsinstrumente. Allein über die monetären Instrumente werden jährlich rund 4.000 Unternehmen und deren Wachstums- und Innovationsprojekte mit einem Gesamtvolumen von mehr als 2,6 Mrd. € unterstützt. Die im Jahr 2012 mit allen Finanzierungsinstrumenten gemeinsam erbrachte Förderungsleistung beläuft sich auf mehr als 872 Mio. €. Dies bedeutet eine Steigerung der Förderleistung um knapp 3,2 % gegenüber dem Vorjahr. Darüber hinaus unterstützen die Coaching- und Awarenessmaßnahmen der aws die FTI-politische Zielsetzung der Bundesregierung, Wertschöpfung durch Technologieverwertung am Markt zu verwirklichen.

Mehr als ein Viertel der gesamten Förderleistung der aws entfiel 2012 mit rund 200 Mio. € auf die Übernahme von Garantien, wobei die Internationalisierung innovativer österreichischer Unternehmen einen Schwerpunkt bildete. Im Kreditbereich wurde eine Nachfragesteigerung von mehr als 5 % des Kreditvolumens auf 558 Mio. € deutlich, was darauf hindeutet, dass sich die Investitionsbereitschaft österreichischer Unternehmen wieder erhöht. Zudem ist ein Trend in Richtung größerer Projekte (mehr als 5 Mio. € Gesamtinvestitionsvolumen pro Unternehmen) erkennbar. Die Eigenkapitalinstrumentarien der aws gewinnen angesichts von mangelndem privatem Risikokapital in Österreich, insbesondere für wissensintensive Unternehmungen, zunehmend an Bedeutung. So wurden im Rahmen der Venture Capital Initiative im Jahr 2012 drei Beteiligungen an (internationalen) Fonds eingegan-

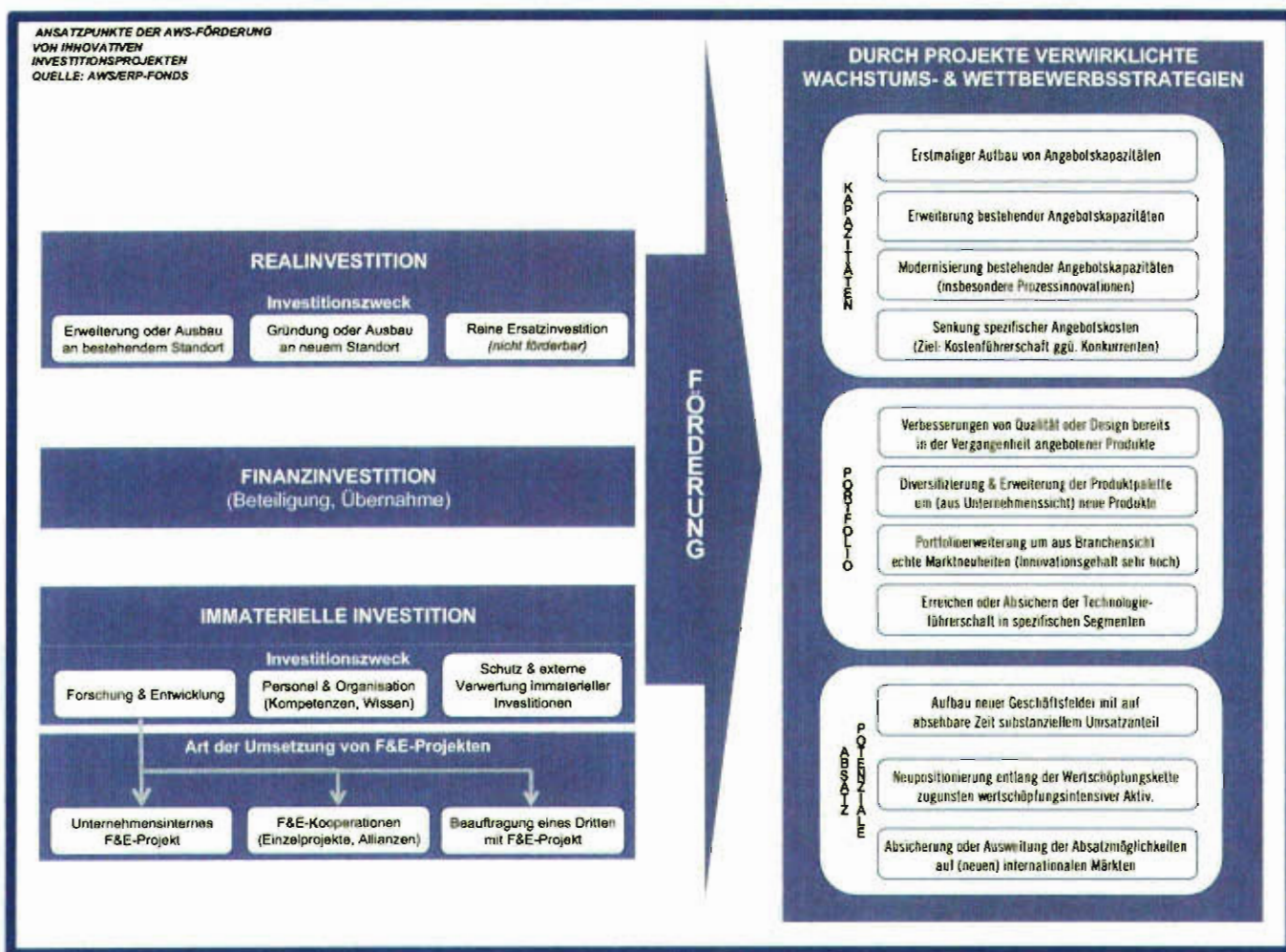
gen, die sich verpflichten, in österreichische High- und Cleantech-Unternehmen zu investieren. Schlussendlich konnte die aws auch im Zuschussektor eine leichte Steigerung verzeichnen.

Die aws agiert vorwiegend in der Rolle einer „Finanzierungspartnerin“ für – aus Sicht und im Verhältnis zur Finanzierungskraft des geförderten Unternehmens vergleichsweise große – Innovationsvorhaben. Substanzielle Finanzierungsbeiträge beruhen einerseits auf mittels Krediten und Zuschuss ausgereichten Unterstützungen. Andererseits entstehen sie durch Hebeleffekte der eingesetzten Eigenkapital- und Garantieinstrumente, indem sie zusätzliche private Finanzierungsquellen eröffnen, wie z.B. kommerziell ausgereichte Kredite oder zusätzliches privates Eigenkapital.

In den aufgelegten Programmen zeigt sich bei der Selektion förderungswürdiger Vorhaben eine starke Innovationsorientierung der aws, wobei über reine F&E-Aktivitäten hinausreichende Realinvestitionen einen bedeutenden Ansatzpunkt bilden (siehe Abb. 16). Konsequenterweise liefern die umgesetzten Projekte maßgebliche Beiträge zum Wissenstransfer sowie zur wirtschaftlichen Verwertung und Diffusion kommerziell tragfähiger Innovationen im unternehmerischen Kontext. Aus der Durchführung der Innovationsprojekte selbst folgen wiederum substanzielle Beiträge zu jenen Unternehmensstrategien, die sowohl eine Realisierung von Wachstumsschancen ermöglichen als auch eine Verbesserung der

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Abb. 16: Ansatzpunkte zur Förderung innovativer Investitionsprojekte



Quelle: aws.

Wettbewerbsposition der Fördernehmer bewirken.

Die FTI-politische Bedeutung des aws-Instrumentariums beruht nicht nur auf einem breit gewählten Ansatz zur finanziellen Unterstützung von Innovationsvorhaben, sondern auch auf Programmen, die Lösungen für spezifische Problemlagen ausgewählter Zielgruppen bereitstellen. Ein Kernstück der aws-Tätigkeit stellen Förderungsangebote dar, die – wie insbesondere Pre-Seed, Seedfinancing, Impulse und die Venture Capital Initiative – bei technologie- und wissensintensiven Gründungsvorhaben die Chancen auf einen erfolgreichen Marktauftritt bereits in frühen Phasen erhöhen (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Übersicht der monetären aws-Programme zur Steigerung der wissensintensiven Gründungen 2012

2012	Projekte [Anzahl]	Gesamtprojektvolumen [Mio. €]	Förderungsleistung [Mio. €]
PreSeed	27	6,1	4,1
Seedfinancing	18	124,9	12,3
Management auf Zeit	3	12,0	0,1
Kreativwirtschaft (Impulse)	75	9,8	4,6
Venture Capital Initiative (VCI)	5	32,6	16,3
Summe	128	185,4	37,4

Quelle: aws.

Im Zusammenhang mit Angeboten, die auf spezifische Zielgruppen fokussieren, wurden zusätz-

## 2 Die großen Förderagenturen des Bundes

lich wirkungserhöhende Instrumente entwickelt: Das Angebot an monetären Unterstützungen findet Ergänzungen um Coaching- und Vermittlungsdienstleistungen, welche die Fördernehmer von der Ideenfindung über Konzeption, Planung und Implementierung bis hin zur Verwertung von Projektergebnissen unterstützen (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Übersicht zu Awareness-, Coaching- und Vermittlungsdienstleistungen sowie Schulungsmaßnahmen 2012

2012	Projekte [Anzahl]
<b>Awareness- und Coaching-Dienstleistungen</b>	
Jugend Innovativ – Wettbewerb	539
Staatspreis Innovation	627
Businessplan Wettbewerb – Best of Biotech (BOB)	80
Intellectual Property (IP) – Beratung und Verwertung	237
aws-Bonitätsanalyse	6
Summe	1.489
<b>Vermittlungsdienstleistungen</b>	
Business Angels – Börse (I <sup>2</sup> )	178
<b>TeilnehmerInnen Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen</b>	
Life Science	310
Kreativwirtschaft	855
Summe	1.165

Quelle: aws.

Die Betreuungsintensität ist in der Vorgründungs- und Gründungsphase besonders hoch und nimmt mit der zunehmenden Etablierung im Unternehmenslebenszyklus ab. Genau daran orientieren sich die Awareness- und Coachingange-

bote der aws. Beginnend von Maßnahmen zur Steigerung des „entrepreneurial spirit“ etwa durch Jugend Innovativ, den SchülerInnenwettbewerb, bei dem 2012 539 Projektideen eingereicht wurden, oder auch den Businessplan Wettbewerb BOB (Best of Biotech), an dem 2012 80 Projekte teilgenommen haben, und nicht zuletzt durch den Staatspreis Innovation setzen die nicht-monetären Unterstützungsleistungen vor allem in der Gründungsphase von wissensintensiven Unternehmen an. Speziell auf die Wachstumfelder Life Sciences und Kreativwirtschaft abgestimmt werden für Start-ups spezifische Ausbildungsmodulare angeboten, die 2012 von insgesamt 1.165 Personen angenommen wurden.

Das Coaching erstreckt sich für Start-ups und KMU auch auf den Aufbau, die Nutzung und die Verwertung von geistigem Eigentum (IP). Die aws bietet daher KMU gemeinsam mit dem Österreichischen Patentamt das Service „discover. IP“ an, um das Wissen österreichischer Klein- und Mittelunternehmen über die optimale Nutzung ihres geistigen Eigentums zu fördern und zu vertiefen. Gemeinsam mit IP-Verwertungsberatungen der aws wurden 2012 diese Leistungen von 237 Unternehmen in Anspruch genommen.

Einschlägige Maßnahmen wurden im Jahr 2012 auch bei der Dienstleistungsorientierung gegenüber den Förderansuchenden gesetzt. So konnte die Zeitspanne von der Einreichung bis zum Vertragsabschluss um ein Drittel reduziert werden.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Kein Sektor ist stets so vielen mannigfaltigen Veränderungen ausgesetzt wie der Hochschulsektor. So wurden mit dem Hochschulplan und der Hochschulkonferenz neue wichtige Governance-Instrumente für die Koordination und Steuerung des gesamten österreichischen Hochschulraums geschaffen, die Leistungsvereinbarungen 2013 bis 2015 mit den Universitäten abgeschlossen und im Zuge dessen die Hochschulstrukturmittel eingeführt sowie die laufende Umsetzung des neuen Kollektivvertrages für die ArbeitnehmerInnen an den Universitäten evaluiert. Darüber hinaus wurde eine sektorenübergreifende Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria, die AQ Austria, etabliert und die Österreichische Akademie der Wissenschaften neu positioniert. Nicht nur national, sondern auch international zieht – alle wissenschaftlich tätigen Institutionen betreffend – das Thema Open Access mit dem Ziel, wissenschaftliche Publikationen im Internet weitgehend öffentlich zugänglich zu machen, große Aufmerksamkeit auf sich und findet sich bereits jetzt in verschiedensten Ansätzen von Maßnahmen und Initiativen hochschulpolitischer Akteure wieder.

### 3.1 Hochschulplan und Hochschulkonferenz als neue Governance-Instrumente für den österreichischen Hochschulraum

Die im Jahr 2011 eingeleitete Entwicklung des Hochschulplans ist ein wichtiges wissenschafts- und bildungspolitisches Vorhaben mit dem Ziel, durch abgestimmte Kooperation, Profilbildung und der Bündelung von Ressourcen die höchste Qualität von Forschung und Lehre sicherzustellen. Die zunehmende Ausdifferenzierung der Akteure, die Internationalisierung der Forschung,

veränderte Finanzierungssysteme, Initiativen und Politiken auf europäischer Ebene und ambitionierte forschungspolitische Ziele erfordern, dass sich die Hochschulpartner und die Politik abstimmen und durch die Bündelung von Ressourcen Profile geschärft und weiterentwickelt werden. Ein erster Hochschulplan – dieser versteht sich als rollierend weiterzuentwickelndes Planungsinstrument – wurde im Dezember 2011 präsentiert und war Ergebnis der Arbeiten und Abstimmungsprozesse zwischen der Universitätenkonferenz, der Fachhochschulkonferenz, der Senate der Universitäten, des Wissenschaftsrates, einer internationalen ExpertInnengruppe und des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (BMWf). Der Hochschulplan stützt sich auch auf Ergebnisse des Hochschuldialogs des BMWf und einen ExpertInnenbericht von drei international renommierten HochschulforscherInnen.

Um die Realisierung der im Hochschulplan formulierten Ziele zu unterstützen und die koordinierenden Maßnahmen umzusetzen, wurde im Frühjahr 2012 die Hochschulkonferenz konstituiert. Es handelt sich dabei um ein koordinierendes und beratendes Gremium, das Stellungnahmen zu wichtigen wissenschaftspolitischen Themen erarbeitet, Problembereiche priorisiert und Empfehlungen und Lösungsvorschläge als Input für den Hochschulplan und den Bundesminister einbringt. Die Hochschulkonferenz besteht aus Mitgliedern des BMWf, der Universitätenkonferenz, der Fachhochschulkonferenz, des Wissenschaftsrates, den Senaten der Universitäten sowie der Hochschülerschaft. Sie hat sich am 03.05.2012 konstituiert und seitdem im Rahmen von unterschiedlichen Arbeitsgruppen kontinuierlich Fragestellungen bearbeitet, um akkordierte Positio-

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

nen zwischen allen Akteuren zu gewinnen. Die Hochschulkonferenz folgt dabei dem Prinzip einer partnerschaftlichen Auseinandersetzung zwischen den Hochschulen und ihren Interessensgruppen. Die Koordination zwischen den Arbeitsgruppen der Hochschulkonferenz erfolgt über das Generalsekretariat des Ministeriums und einer dafür eingerichteten Geschäftsstelle. Im Sinne einer breiteren Kommunikation und Abstimmung mit anderen Interessensgruppen ist vorgesehen, dass andere Akteure, wie Ministerien, Forschungsförderungsfonds, Forschungsgesellschaften, UniversitätslehrerInnenverband oder die Landeshauptleutekonferenz, Stellungnahmen zu wichtigen Themen einbringen. Die Hochschulkonferenz ist nicht gesetzlich formalisiert, nimmt jedoch eine wichtige Position in der Governance der österreichischen Hochschulen ein. Sie realisiert die Vorstellungen moderner Governancekonzepte, die postulieren, dass die Möglichkeiten zentraler politischer Steuerung des Hochschulsystems vor dem Hintergrund der größeren Autonomie, aber auch dem gestiegenen Wettbewerb zwischen den Hochschulen, limitiert sind und eine Abstimmung zwischen den einzelnen Akteuren erforderlich ist. Eine wichtige Leitmaxime des Hochschulplans und somit auch der Hochschulkonferenz ist die Förderung der Differenzierung und Profilbildung sowie die Kooperation bei gleichzeitiger Wahrung der Autonomie der Akteure. Die Etablierung der Hochschulkonferenz als koordinierende Instanz kann demzufolge als wichtige Weiterentwicklung des österreichischen Wissenschafts- und Universitätssystems verstanden werden.

Im Rahmen der Erstellung des Hochschulplans wurden verschiedene Arbeitsgruppen gebildet und vier wesentliche Themen bearbeitet:

- Koordinierungsmaßnahmen
- Studienplatzfinanzierung
- Bauleitplan
- Forschungsinfrastrukturplan

Für die Umsetzung des Ziels einer besseren Koordination der nationalen Hochschulpolitik wurde, wie oben angeführt, das Koordinierungsgremium

der Hochschulkonferenz etabliert. Unter Einbeziehung wichtiger Akteure des Hochschulraums werden seit 2011 zentrale Fragestellungen für die Hochschulentwicklung diskutiert. Die Koordination im Bereich Profilbildung, Lehre und Forschung ist dabei die zentrale Herausforderung. Sowohl im Bereich der Schwerpunktbildung in der Forschung als auch bei der Planung des Fächerangebots ist hier eine Abstimmung und ein Abgleich zwischen den Universitäten und im Besonderen auch zwischen den Standorten notwendig.

Die Einführung der Studienplatzfinanzierung ist ein prioritäres Ziel der nationalen Hochschulpolitik und ein wichtiges Vorhaben im aktuellen Regierungsprogramm. Im Rahmen des Hochschulplans wurden erste Eckpunkte eines derartigen Modells durch eine von Universitätenkonferenz und BMBWF beschickte Arbeitsgruppe definiert. Mit dem Ende 2012 publizierten Entwurf zur kapazitätsorientierten studierendenbezogenen Universitätsfinanzierung hat der Gesetzgeber nach einer einjährigen Verhandlungsphase der Regierung erste Konkretisierungen des Modells vorgenommen und nun dessen Umsetzung in die Wege geleitet. Ziel ist eine transparente, sowie stärker als bisher auf Qualität und Kapazität hin ausgerichtete Gestaltung der Finanzierung der Universitäten. Die Finanzierung der Universitäten soll demzufolge zukünftig auf Basis von drei separaten Finanzierungsströmen erfolgen: Das Globalbudget wird sich zukünftig aus einem Teilbetrag für Lehre, einem Teilbetrag für Forschung und einem Teilbetrag für Infrastruktur und klinischen Mehraufwand zusammensetzen. Damit folgt Österreich dem internationalen Trend der Trennung der Finanzierung von Forschung und Lehre. Entsprechend einem speziell für Österreich entwickelten Modell stellt die Anzahl der angebotenen und betreuten Studienplätze, gewichtet nach Fächergruppen, dabei das wesentliche Kriterium für die Finanzierung der Lehre, aber auch einen Indikator für die Finanzierung der Forschung dar. Dabei wird diejenige Forschung, die zur Aufrechterhaltung der Qualität der forschungsgeleiteten Lehre erforderlich ist,

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

---

auf Basis der Anzahl der Studienplätze bemessen und als Forschungszuschlag bezeichnet. Ein derartiges Modell wird auf internationaler Ebene beispielsweise auch von der Schweiz umgesetzt. Zusätzlich gibt es sowohl für die Lehre als auch für die Forschung eine strategische Komponente. Für die Finanzierung der universitären Forschung sollte zusätzlich ein Subbetrag auf Basis eines wettbewerbsorientierten Forschungsindikators dotiert werden.

Die Umsetzung bis zum Vollausbau ist in mehreren Phasen, entsprechend den gesetzlichen und budgetären Rahmenbedingungen, bis zum Jahr 2021 geplant. Der erste Schritt erfolgt mit der schrittweisen Optimierung der Studienbedingungen, die mit der Möglichkeit von Zugangsregeln in fünf besonders stark nachgefragten Studienfächern und der zusätzlichen Schaffung von 95 ProfessorInnenstellen in diesen Studienfeldern einhergeht.

Im Rahmen des Bauleitplans wurden für die drei Planungsregionen Ost, Süd und West wichtige Bauvorhaben priorisiert. Der Bauleitplan legt die Abfolge des Baugeschehens an den 22 staatlichen Hochschulen und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften fest. Diese abgestimmte Gesamtplanung diente auch als Vorlage für die Leistungsvereinbarungen.

Mit Hilfe des Forschungsinfrastrukturplans sollen Investitionen in Großforschungsinfrastruktur geplant und abgestimmt werden. Dabei wird eine Prioritätensetzung für die Finanzierung und den Ausbau der kostenintensiven Forschungsinfrastruktur vorgenommen. In diesem Zusammenhang kann auch auf die in den Jahren 2011 und 2012 durchgeführte systematische Erfassung der gesamten Forschungsinfrastruktur an österreichischen Universitäten mit einem Anschaffungswert von mehr als 100.000 € hingewiesen werden, die eine wichtige Basis für die Entwicklung einer Forschungsinfrastruktur-Roadmap liefert.

Die Förderung der Internationalisierung ist ein weiteres wichtiges Ziel des Hochschulplans und wird als Querschnittsthema verstanden. Im Hochschulplan wurde die Entwicklung von Internatio-

nalisierungsstrategien an allen Universitäten als wichtige Maßnahme definiert. Derartige Strategien müssen internationale, nationale als auch regionale Entwicklungen in Einklang bringen und strategische Partnerschaften zwischen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft bündeln. Um sich erfolgreich an internationalen und europäischen Initiativen, Programmen und Netzwerken zu beteiligen, ist eine Abstimmung unter den nationalen Akteuren notwendig. In diesem Zusammenhang empfiehlt der Hochschulplan ebenfalls die Formulierung von regionalen Spezialisierungsstrategien, international auch als „Smart Specialisation“ bezeichnet. Erklärtes Ziel ist es, dass die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Hinblick auf die zukünftige Ausrichtung der EU-Forschungspolitik in enger Kooperation mit den jeweiligen regionalen Kontaktstellen der Förderungsagenturen regionale Spezialisierungsstrategien entwickeln. Ferner wird in diesem Zusammenhang im Hochschulplan angeregt, dass Forschungsservicestellen verstärkt ausgebaut werden sollen, auch um Projektmanagementaktivitäten von (international und europäisch finanzierten) Drittmittelprojekten zu übernehmen und zu professionalisieren.

Die Notwendigkeit einer verstärkten Abstimmung auf regionaler Ebene demonstrieren auch die ins Leben gerufenen Hochschulkonferenzen der Bundesländer (derzeit in Tirol, Steiermark, Burgenland und Salzburg), deren Zielsetzungen jener der Hochschulkonferenz des Bundes entsprechen, wie z. B. die Abstimmung inhaltlicher Positionierungen und die Förderung von Kooperationen unter Beibehaltung eigenständiger Profile. So soll z.B. in der Steiermark der Ressourceneinsatz des gemeinsamen Forschungs- und Lehrraums optimiert und die Infrastruktur bestmöglich genutzt werden. Auch im Bereich der Intellectual Property Rights und der Forschungsservices soll zukünftig verstärkt zusammengearbeitet werden.

Mit dem Hochschulplan und der Hochschulkonferenz wurden 2011 und 2012 wichtige politische Zielsetzungen und Positionen des zustän-



### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

digen Ressorts definiert. Die Abstimmung bei der Profil- und Schwerpunktsetzung im Bereich Forschung, die Erstellung eines Forschungsinfrastrukturplans sowie Maßnahmen zur Einführung einer neuen Universitätsfinanzierung können an dieser Stelle als besonderes relevant für die weitere Entwicklung des österreichischen Forschungs- und Innovationsstandorts charakterisiert werden. Die im Rahmen des Hochschulplans erarbeiteten Ziele und Strategien lieferten eine wichtige Basis für die Ausarbeitung der Leistungsvereinbarungen für die Jahre 2013 bis 2015. Die Leistungsvereinbarungen sind eines der zentralen Instrumente zur Umsetzung von Hochschul- und wissenschaftspolitischen Zielsetzungen auf Basis von budgetären Anreizmechanismen. Auf die im Jahr 2012 zwischen dem BMWF und den Universitäten abgeschlossenen Leistungsvereinbarungen wird im Folgenden eingegangen.

#### 3.2 Die Finanzierung der Universitäten in den Jahren 2013 bis 2015

Die Finanzierung der Universitäten für die Jahre 2013 bis 2015 ist durch zwei wesentliche Merkmale geprägt. Zum einen gehen die Universitäten eine neue dreijährige Leistungsvereinbarungsperiode ein, zum anderen wird das formelgebundene Budget durch das neue Instrument der Hochschulraum-Strukturmittel abgelöst. Im Folgenden werden zunächst die wesentlichen Schwerpunkte und forschungspolitischen Strategien, die in den Leistungsvereinbarungen definiert wurden, beschrieben. Dabei wird im Besonderen auf die Schaffung kritischer Größen durch nationale Kooperationen, auf Schwerpunktsetzungen im Bereich Forschung und auf den Ausbau der Großforschungsinfrastruktur eingegangen. Wenngleich die Bereitstellung von qualifizierten AbsolventInnen zweifelsohne einen wichtigen Beitrag für den Forschungs-, Innovations- und Wirtschaftsstandort Österreich darstellt, soll auf die Entwicklungen im Bereich Lehre und Weiterbildung im Forschungs- und Technologiebericht nicht detaillierter eingegan-

gen werden. Auf Basis der Leistungsvereinbarungen der öffentlichen Universitäten soll schließlich der Frage nachgegangen werden, i) wie weit österreichische Universitäten bei der Profilbildung fortgeschritten sind, ii) welche grundsätzlichen Strategien eingeschlagen werden und iii) in welchem Umfang Forschungsschwerpunkte definiert werden.

#### 3.2.1 Abschluss der Leistungsvereinbarungen 2013 bis 2015

Die Leistungsvereinbarungen wurden mit dem UG 2002 eingeführt und sind das zentrale Instrument für die Finanzierung und Steuerung der österreichischen öffentlichen Universitäten. Mit Hilfe der Leistungsvereinbarungen werden über eine Periode von drei Jahren Globalbudgets für Universitäten allokiert, deren Höhe an Ziele und Leistungen gekoppelt sind. 2012 erfolgten die Verhandlungen für die dritte Leistungsvereinbarungsperiode 2013 bis 2015. Als Ende April die Entwürfe von Seiten der Universitäten vorlagen, erfolgte eine erste Verhandlungsrunde und eine schriftliche Stellungnahme von Seiten des zuständigen Ressorts. Dazu wurden für die von den Universitäten formulierten Vorhaben und Ziele quantitative Analysen und Bewertungen vom BMWF durchgeführt. Bis Ende Dezember konnten mit allen Universitäten die Verhandlungen erfolgreich finalisiert werden. Der Abschluss der neuen Leistungsvereinbarungen baute auch auf den Erfahrungen der beiden ersten Leistungsvereinbarungen auf, berücksichtigte Empfehlungen des Rechnungshofes und des Österreichischen Wissenschaftsrates und erfolgte auf Grundlage eines adaptierten Verhandlungsleitfadens.

Der Hochschulplan, aber auch die FTI-Strategie des Bundes stellen den zentralen strategischen Rahmen von Seiten des BMWF für die Steuerung der Universitäten dar. Die wichtigsten Ziele und Themen im Bereich Forschung für das Ministerium waren, i) die Fortführung der Schwerpunkt- und Profilbildung, ii) die Intensivierung der Kooperationen, iii) der Ausbau der Internationalisierung, iv) der strategische Aus-

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

bau der Forschungsinfrastruktur sowie v) die weitere (quantitative oder qualitative) Entwicklung der Drittmittelwerbung. Weiterhin waren hochschulpolitische Vorgaben die verstärkte Koordinations- und Kapazitätsorientierung, die im Lichte des Hochschulplans und der zukünftigen studierendenbezogenen Steuerung und Finanzierung eine zusätzliche Abstimmung zwischen den Akteuren erfordert. Beinahe alle Universitäten nehmen bei angestrebten Zielen und Maßnahmen folglich auch explizit zum Österreichischen Hochschulplan Bezug.

Die Formulierung der Leistungsvereinbarungen von Seiten der Universitäten war begleitet durch die Erstellung bzw. Adaptierung der Entwicklungspläne. Diese bilden die Grundlage für die Erstellung der Leistungsvereinbarungsentwürfe durch die Universitäten.

#### **Schwerpunkte und Strategien im Bereich Forschung**

Die Bündelung und Ausrichtung der Forschungstätigkeiten auf Forschungsschwerpunkte ist ein wichtiges und längerfristiges Ziel der Hochschul- und Forschungspolitik. Die Schwerpunkt- und Profilentwicklung ist dabei ein Vorhaben, das besondere Kompetenzen der österreichischen Universitäten bzw. Fakultäten stärken soll. Universitäten sollten dabei von ihren Ressourcen ausgehen und festlegen, worin ihre besonderen Stärken liegen und was sie an vorhandenen Kapazitäten ausbauen können, sodass sie nachhaltig in der Scientific Community und am Forschungsmarkt reüssieren können bzw. als einzigartig gesehen werden. Bereits im Rahmen der Erstellung der ersten Entwicklungspläne und Leistungsvereinbarungen in den Jahren 2004 und 2005 begannen Universitäten mit der Formulierung von Forschungsschwerpunkten. Mit Beginn 2006 hatten alle öffentlichen Universitäten auf Ebene der Fakultäten bzw. Departments Forschungsschwerpunkte formuliert und ein Großteil der Hochschulen hatte auch bereits auf gesamtuniversitärer Ebene gemeinsam prioritär zu bearbeitende Forschungsthemen definiert. Die gesamtuniversitären „Forschungsschwerpunkte“ werden von

den Universitäten explizit als Forschungsschwerpunkte (z.B. Universität Innsbruck), aber auch als Forschungscluster (z.B. Medizinische Universität Wien), Forschungsfelder (Medizinische Universität Graz), Fields of Expertise (Technische Universität Graz), Kompetenzfelder (z.B. Universität für Bodenkultur), Profillinien (z.B. Veterinärmedizinische Universität Wien) oder Profilschwerpunkte (Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz) bezeichnet. Zusätzlich haben einige Universitäten auch noch Forschungsplattformen oder Forschungszentren definiert, an denen mehrere Fakultäten gemeinsam beteiligt sind. Insgesamt zeigt sich, dass die als Forschungsschwerpunkte bezeichneten Forschungsthemen häufig enger definiert sind, während Kompetenzfelder, Forschungscluster oder Forschungsfelder breiter gefasst sind. Für die vollständige Liste aller von den Universitäten verfolgten Forschungsschwerpunkte auf gesamtuniversitärer Ebene siehe auch Anhang III.

Der Prozess der Schwerpunktbildung war und ist für die Universitäten ein herausfordernder und teilweise schwieriger Prozess, gilt es doch, über Instituts-, Fakultäts- und Disziplinengrenzen hinweg gemeinsame Themen zu definieren und dabei auch angestammte Pfade zu verlassen. Die Schwerpunkte bzw. Themenfelder haben im Allgemeinen fast immer einen interdisziplinären Charakter. Damit versuchen die Universitäten die optimale Kombination aus erfolgreicher Einzelforschung, fakultären Forschungsschwerpunkten, interfakultären Forschungsschwerpunkten und universitären Schwerpunkten zu finden. Universitäten stehen dabei in einem Spannungsfeld: Sie wollen und müssen sich einerseits auf ausgewählte Forschungsthemen konzentrieren, wollen aber andererseits die notwendige Breite für innovative Entwicklungen aufrechterhalten. Dabei ist die fachliche Breite vor allem für kleinere Universitäten zur Realisierung der forschungsgeleiteten Lehre notwendig, wie dies etwa die Universität Linz bekräftigt. Zugleich liegt die Einsicht vor, dass in der Vielfalt auch eine Stärke liegt und neue innovative Forschungsfelder vor allem durch die Vernetzung von unterschiedli-

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

chen Disziplinen entstehen. Die Universität Graz bekennt sich in diesem Zusammenhang etwa zur Methoden- und Themenvielfalt, definiert aber zugleich in den Kernbereichen ihrer Wissenschaftsdisziplinen Forschungsschwerpunkte. Auch die Universität Wien betrachtet die auf disziplinärer Exzellenz beruhende interdisziplinäre Forschung im besonderen Maße profilbildend. Interdisziplinäre Forschung wird dabei als etwas verstanden, das – immer basierend auf hochqualifizierter disziplinärer Forschung – innerhalb einer Fakultät, zwischen den Fakultäten bzw. Zentren oder in der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen erfolgt. Dies illustriert die allgemeine Herausforderung für Universitäten, die geeignete Balance zwischen Differenzierung und Fokussierung zu finden. In diesem Zusammenhang weisen einige Universitäten auch auf ihre einzigartige Kombination von Fächern hin, so hebt etwa die Universität für Bodenkultur die Verknüpfung von Natur-, Ingenieur- sowie Sozial- und Wirtschaftswissenschaften hervor oder die Universität Linz die Verschränkung der Natur-, Ingenieur-, Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften.

Im Rahmen der rollierenden Entwicklungsplanung und der neu verhandelten Leistungsvereinbarung zeigt sich nun, dass beinahe alle österreichischen Universitäten explizit gesamtuniversitäre „Forschungsschwerpunkte“ definiert haben, die – neben anderen forschungsstrategischen Zielen der Universitäten – prioritär entwickelt werden sollen. So haben etwa die Wirtschaftsuniversität Wien oder die Universität Klagenfurt 2012 ihren internen Schwerpunktbildungsprozess erfolgreich abgeschlossen; letztere hat die „Profilbildung durch fakultätsübergreifende Forschungsthemen“ als Vorhaben in der Leistungsvereinbarung definiert und will hierfür Koordinationsmechanismen etablieren.

Insgesamt handelt es sich bei der Profil- und Schwerpunktbildung jedoch um einen kontinuierlichen Prozess. So waren in den letzten Jahren einige Universitäten bestrebt, die Anzahl der Forschungsschwerpunkte zu reduzieren, eine Erwartung, die teilweise auch von den Universitätsrä-

ten eingefordert wurde. So hat etwa die Technische Universität Graz in den vergangenen Jahren die Anzahl der Forschungsschwerpunkte, dort auch Fields of Expertise genannt, von sieben auf fünf reduziert und vermarktet diese auch als „Fingerprint“ der Universität. Die Universität Linz fokussiert sich von vormals acht auf nun sechs sogenannte Exzellenzschwerpunkte. In diesem Prozess werden in manchen Fällen auch inhaltlich verwandte Themen stärker gebündelt. Einige Universitäten (Bsp. Medizinische Universität Graz) sprechen indes explizit davon, dass keine Zusammenlegung von Forschungsschwerpunkten vorgenommen wurde oder zukünftig geplant ist. Zugleich haben fallweise Universitäten neue vielversprechende Themen als zukünftig prioritär zu verfolgen definiert. So möchte die Montanuniversität Leoben in den nächsten Jahren die Energietechnik verstärkt ausbauen und das „Zentrum am Berg“ – ein Forschungs-, Sicherheits- und Ausbildungszentrum unter realen Betriebsbedingungen für Fachgebiete wie Geotechnik, Rohstoffgewinnung, Berg- und Tunnelbau oder Petroleum Engineering – realisieren. Die Wirtschaftsuniversität will zukünftig den neuen Schwerpunkt „Global Transformations and Sustainability: People, Businesses and Policies“ – hier als Ausbaubereich bezeichnet – neu etablieren und entwickeln. Die Medizinische Universität Innsbruck plant, den neuen Forschungsschwerpunkt „Genetik, Epigenetik, Genomik“ zu forcieren und argumentiert etwa, dass erfolgreiche GEN-AU Projekte dazu beigetragen haben, dieses Thema auszubauen. Die Veterinärmedizinische Universität Wien will den Forschungsschwerpunkt „Tierverhalten und Mensch-Tier-Beziehung“ etablieren. Die Definition derartiger Forschungsschwerpunkte erfolgt etwa bei der Medizinischen Universität Innsbruck nach besonders stringenten Kriterien, wie die Anzahl der bereits vorhandenen Publikationen im Themengebiet, die am Thema beteiligten WissenschaftlerInnen und die Möglichkeiten, erfolgreich Drittmittel einzuwerben.

Große Anstrengungen unternehmen die Universitäten auch, um die gesamtuniversitären

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

---

Im Kontext einer stärker abgestimmten Planung der Forschungsaktivitäten zwischen Universitäten und anderen Forschungsakteuren an den einzelnen Standorten folgen Universitäten häufig einer „Smart Specialisation“-Strategie. Derartige Strategien sind derzeit in vielen Bundesländern in Ausarbeitung, häufig auch in Kombination mit einer gleichzeitig entwickelten Internationalisierungsstrategie. So soll am Standort Graz zukünftig verstärkt die Lipidforschung zwischen den drei Grazer Universitäten ausgebaut werden. Die Veterinärmedizinische Universität Wien hat etwa die Bereiche „Biomed“ und „Biomedtech“ innerhalb des Life Science Clusters Wien als passende Bereiche für die Einbindung in die Smart Specialisation-Strategie definiert.

Die Eingliederung von Instituten der Akademie der Wissenschaften ist ebenfalls ein wichtiges Vorhaben an einigen österreichischen Universitäten (siehe hierzu auch Kapitel 3.5) und entsprechend als Vorhaben in der Leistungsvereinbarung definiert. Dies erfordert vielerorts die Umsetzung integrativer Maßnahmen und die Definition von neuen Forschungsstrategien.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Kooperation im Bereich der Forschungsservices. Vor dem Hintergrund der bereits bewährten Kooperation in der Steiermark (NAWI Graz, BioTechMed und Steirische Hochschulkonferenz) ist etwa dort geplant, auch forschungs- und technologielevanten Serviceleistungen der fünf Universitäten vermehrt aufeinander abzustimmen. Auch im Bereich der Patentaktivitäten und -verwertung soll verstärkt zusammengearbeitet werden.

Die Entwicklung von „Internationalisierungsstrategien“ an allen Universitäten wurde im Hochschulplan als eine wesentliche Maßnahme zur Etablierung der europäischen und internationalen Orientierung formuliert. Die internationale Forschungsorientierung der Universitäten wird auch durch die Orientierung am HORIZON 2020 ersichtlich und dem bereits angeführten geplanten Ausbau der Forschungsservices für internationale Projekte und Programme an vielen Universitäten. Einige Universitäten wollen sich

auch an Joint Programming Initiatives (JPIs) beteiligen und haben dies als explizites Vorhaben definiert, so etwa die Medizinischen Universitäten Wien und Graz.

Insgesamt wurden im Leistungsbereich „Forschung“ 291 Vorhaben und 101 Ziele formuliert. Dabei wurden von Seiten des BMWF, aber auch von Seiten der Universitäten selbst vermehrt Indikatoren genutzt, um die Zielerreichung und den Erfolg der Umsetzung von Vorhaben zu quantifizieren und messbar zu machen. Des Weiteren wurden für die Umsetzung der Vorhaben in stärkerem Umfang als in den letzten Leistungsvereinbarungen Meilensteine definiert. Was die ausverhandelten Zielwerte betrifft, hat man hier durchwegs konservative Zielwerte angesetzt. Besonders **ambitionierte** und vermutlich unrealistische **Ziele will** man vor dem Hintergrund eines **schwierigeren** Umfelds, was die Finanzierung und den **steigenden** Wettbewerb betrifft, nicht vereinbaren. „Konstant halten“, „Stabilisierung“, oder „moderater Anstieg“ sind typische Formulierungen in diesem Zusammenhang, die vermutlich aber allesamt das Ziel einer „belastbareren“ Vereinbarungsbasis verfolgen.

Zusammenfassend kann an dieser Stelle der Befund gestellt werden, dass der Profilbildungsprozess an den öffentlichen Universitäten eine hohe Kontinuität bei den definierten und über die Jahre verfolgten Forschungsschwerpunkten aufweist. Daneben zeigt sich ein starker Entwicklungstrend in Richtung einer stärkeren Bündelung der Ressourcen und der Nutzung von gemeinsamen Infrastrukturen im Rahmen von gemeinsam definierten Forschungsthemen und Forschungszentren. Alle Universitäten bekennen sich dazu, die Aktivitäten im Bereich Kooperationen unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Hochschulplans strategisch fortzuführen. Die Universitäten wollen zur Stärkung der Kooperation zukünftig auch gemeinsame Anträge für eine Finanzierung aus den Hochschulraum-Strukturmitteln stellen, sobald die entsprechende Ausschreibung vorliegt.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

#### 3.2.2 Die Hochschulraum-Strukturmittel

Im Rahmen einer Novelle des UG wurde im Sommer 2012 das Instrument der Hochschulraum-Strukturmittel eingeführt. Damit wurde die leistungsorientierte Finanzierung in Form des Formelbudgets durch einen neuen Allokationsmechanismus abgelöst und der zur Finanzierung der Universitäten zur Verfügung stehende Gesamtbetrag um die Hochschulraum-Strukturmittel ergänzt. Das Formelbudget wurde mit dem UG 2002 eingeführt und für die Finanzierung einer eigenen Budgetkomponente im Zeitraum von 2004 bis 2012 angewendet. Gemeinsam mit dem Grundbudget bildet das formelgebundene Budget das Globalbudget, das jeweils für die dreijährige Leistungsvereinbarungsperiode im Voraus festgelegt wird. Diese Budgetkomponente machte insgesamt rund 20 % des Globalbudgets der Universitäten aus. Insgesamt wurden im Formelbudget elf Indikatoren verwendet, die unterschiedlich gewichtet wurden. Die Lehre wurde durch vier Indikatoren bemessen und insgesamt mit 45 % gewichtet, die Forschung bzw. Erschließung und Entwicklung der Künste (EEK) wurden mit zwei Indikatoren bemessen, die in Summe ebenfalls mit 45 % gewichtet wurden. Des Weiteren wurden die Frauenförderung (zwei Indikatoren) mit 7 % und die Studierendenmobilität (zwei Indikatoren) mit 3 % innerhalb der Gesamtformel berücksichtigt. Mit der Anzahl der prüfungsaktiven Studierenden, der Anzahl der Studienabschlüsse und den Einnahmen aus F&E-Projekten wurden beim Formelbudget drei Indikatoren verwendet, die in adaptierter Form nun auch beim Verteilungsmodell der Hochschulraum-Strukturmittel zur Anwendung kommen.

Ziel der neuen Regelung ist es, die bisherige komplexe indikatorenbezogene Finanzierung über das formelgebundene Budget an Hand von wenigen Indikatoren nachvollziehbar zu berechnen. Der den Universitäten zur Verfügung stehende Gesamtbetrag setzt sich für die LV-Periode 2013 bis 2015 aus einem Teilbetrag für die Grundbudgets und einem Teilbetrag für die

Hochschulraum-Strukturmittel zusammen. Neben dem Grundbudget, das weiterhin auf Basis von Leistungsvereinbarungen definiert wird, werden für die LV-Periode 2013 bis 2015 Hochschulraum-Strukturmittel in der Höhe von 450 Mio. € verteilt. Die Gesamtsumme wird in fünf Teilbeträge mit folgenden Anteilen geteilt: 1. Teilbetrag für prüfungsaktiv betriebene ordentliche Studien (60 %), 2. Teilbetrag für AbsolventInnen ordentlicher Studien (10 %), 3. Teilbetrag für Wissenstransfer (14 %), 4. Teilbetrag für private Spenden (2 %) sowie 5. Teilbetrag für Kooperationen (14 %). Die entsprechenden Indikatoren sind wie folgt definiert: Indikator 1: „Anzahl der prüfungsaktiv betriebenen ordentlichen Bachelor-, Diplom- und Masterstudien mit Gewichtung nach Fächergruppen“, Indikator 2: „Anzahl der AbsolventInnen ordentlicher Bachelor-, Diplom- und Masterstudien mit Gewichtung nach Fächergruppen“, Indikator 3: „Erlöse aus F&E-Projekten/Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste in €“ sowie Indikator 4: Erlöse aus privaten Spenden in € (gemäß Wissensbilanzverordnung 2010). Der Teilbetrag für Kooperationen wird auf Basis von qualitativen Kriterien von Ausschreibungen verteilt.

Die Indikatoren 1 und 2 werden jeweils nach Fächergruppen gewichtet. Dabei wurden sämtliche von österreichischen Universitäten angebotene Studien sieben Fächergruppen zugeordnet, die jeweils mit einem Faktor von 1 bis maximal 5 gewichtet werden. Auch im früheren Formelmodell gab es bereits eine solche Gewichtung, allerdings wurde hier nur zwischen drei nach Studienrichtungen gegliederten Fächergruppen differenziert. Die im Hochschulraum-Strukturmittel-Modell vorgenommene Differenzierung in sieben Gruppen ist insofern relevant, da sie in ihrer Logik mit der geplanten Einführung der Studienplatzfinanzierung einhergeht. Bei der Festlegung dieser Gewichte gab es zahlreiche Konsultationsprozesse mit den Universitäten, um unterschiedliche Kosten, die den Universitäten für die Durchführung der Lehre in unterschiedlichen Fächern entstehen, möglichst adäquat abzubilden. Die zwischen dem Ministeri-

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

um und der Universitätenkonferenz konstituierte Arbeitsgruppe zur kapazitätsorientierten Studienplatzfinanzierung hat im Jahr 2011 umfangreiche Abschätzungen der Kosten für die Lehre in unterschiedlichen Fächern unter Berücksichtigung von angestrebten Zielwerten im Bereich der Betreuungsverhältnisse durchgeführt, die eine wichtige Grundlage für die Definition der sieben Fächergruppen waren.

Sowohl die Regelung zur Verteilung der Hochschulraum-Strukturmittel als auch die Studienplatzfinanzierung verfolgen zur Schaffung eines transparenteren Kalkulations-, Budgetierungs- und Controlling-Rahmens eine Strategie der getrennten Ausweisung der Finanzierung von Forschung und Lehre. Vor dem Hintergrund der oben angeführten Struktur werden für die LV-Periode 2013 bis 2015 im Kontext der Hochschulraum-Strukturmittel 315 Mio. € (Indikator 1 und 2) für die Lehre verteilt. Für die Komponente Wissenstransfer stehen insgesamt 72 Mio. € (Indikator 3 und 4) zur Verfügung. Für die Komponente „Kooperationen“ stehen 63 Mio. € zur Verfügung. Der oben angeführte Indikator „Erlöse aus F&E-Projekten/Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste in €“ beruht auf der Kennzahl I.C.2 „Erlöse aus F&E-Projekten/Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste in €“ der Wissensbilanz-Verordnung (WBV 2010). Hier werden jedoch nur jene Erlöse berücksichtigt, die von FWF, Jubiläumsfonds der OENB, EU, Ländern (inkl. deren Stiftungen und Einrichtungen), Gemeinden und Gemeindeverbänden (ohne Wien), Unternehmen sowie Privaten (Stiftungen, Vereine etc.) als Förderung oder Auftrag lukriert werden.

Wie oben angeführt wird ein weiterer Teil der Hochschulraum-Strukturmittel im Rahmen von Ausschreibungsverfahren für Kooperationsprojekte vergeben. Die Kooperationsprojekte sollen folgende drei Bereiche des universitären Leistungsspektrums abdecken: Lehre, Forschung bzw. Entwicklung und Erschließung der Künste sowie Verwaltung. Es sollen jedenfalls Projekte aus allen drei Bereichen gefördert werden, wobei im Sinn der rechtlichen Vorgaben exzellenzför-

dernde bzw. strukturentwickelnde Kooperationsprojekte (insbesondere Cluster- & Schulbildung) vorrangig Berücksichtigung finden sollen. Mit dem Teilbetrag für Kooperationen werden die Kosten einzelner Projekte bis zu einem Drittel finanziert. Die Projektmittel dienen der Anschubfinanzierung. Zur Abwicklung des Ausschreibungs- und Vergabeverfahrens wird eine Kommission eingesetzt. Die Kooperationsprojekte werden 2013 eingereicht. Einige Universitäten haben bereits in den aktuellen Leistungsvereinbarungen mögliche Projekte definiert, die als Projekte eingereicht werden sollen.

Wie auch schon in der Vergangenheit ist das vom BMWF zugewiesene Globalbudget für die LV-Periode 2013 bis 2015 frei disponierbar. Dabei werden an den österreichischen Universitäten in der Regel intern Zielvereinbarungen zwischen dem Rektorat und den Fakultäten bzw. Departments definiert und einige Universitäten verwenden in Analogie zum Formelbudget bzw. den Hochschulraum-Strukturmitteln Indikatorenbezogene Modelle zur internen Allokation der finanziellen Ressourcen.

Mit den Hochschulraum-Strukturmitteln wurde ein neues, transparentes und leistungsorientiertes Finanzierungsmodell realisiert, welches in Bezug auf die Forschung Anreize setzt, dass Universitäten Drittmittel akquirieren und eine entsprechende Ko-Finanzierung vornehmen.

#### 3.3 Umsetzung des neuen Kollektivvertrages für die ArbeitnehmerInnen an den Universitäten

Nach mehrjährigen Verhandlungen zwischen dem Dachverband der Universitäten und der Gewerkschaft Öffentlicher Dienst wurde der erste Universitäts-Kollektivvertrag (KV) – gültig für alle ArbeitnehmerInnen der Universitäten, welche nach dem 31. Dezember 2003 in ein Dienstverhältnis mit der Universität eingetreten sind – abgeschlossen. Der KV ist per 01.10.2009 in Kraft getreten, womit nun mehrere Jahre vergangen sind und die Frage nach dem Umsetzungsgrad Anlass war, den KV im Rahmen einer Studie des

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Instituts für Wissenschaftskommunikation und Hochschulforschung der Universität Klagenfurt näher zu betrachten.<sup>29</sup> Die Studie zeigt, dass die Umstellung auf den Kollektivvertrag an den heimischen Universitäten weit fortgeschritten ist. Im WS 2011 sind mehr als drei Viertel aller wissenschaftlich-künstlerischen MitarbeiterInnen auf Basis des KV beschäftigt. Dabei ist zu beachten, dass der KV auf unterschiedlichen Personalstrukturen der Universitäten hzw. Universitätstypen<sup>30</sup> aufsetzt und dass die unterschiedlichen Anteile der bestehenden (unbefristeten) „Nicht-KV-Beschäftigungsverhältnisse“ ein Faktor sind, der den „Spielraum“ der Universitäten bei der Umsetzung mitbestimmt und universitätsspezifische Unterschiede mitbedingt.

UniversitätsassistentInnen gemäß KV stellen – wie Abb. 17 veranschaulicht – mit etwa einem Drittel den größten Anteil des wissenschaftlichen-künstlerischen Stammpersonals an den österreichischen Universitäten im WS 2011 dar, gefolgt von den UniversitätsdozentInnen und ProfessorInnen. Insbesondere die technisch-naturwissenschaftlichen Universitäten haben mit einem Anteil von 41,4 % an UniversitätsassistentInnen gemäß KV an Stammpersonal, gefolgt von den Volluniversitäten mit einem Anteil von 37,1 %, weitgehend auf die neuen Assistenzen umgestellt. Die neuen Kategorien Senior Lecturers und Senior Scientists sind hingegen gering vertreten, mit Ausnahme an Kunstuniversitäten, wo der Anteil an Senior Lecturers (20,4 %) am Stammpersonal im Vergleich zu den anderen Universitäten überdurchschnittlich hoch ist. Ein Grund dafür ist, dass der Stellenwert der Lehre (vor allem in Form des künstlerischen Einzelunterrichts) an Kunstuniversitäten besonders hoch ist, und daher die Lehrenden verstärkt ins

Stammpersonal integriert sind. Anders ist die Situation an den Medizinischen Universitäten; hier ist der Anteil an UniversitätsdozentInnen – unbefristet beschäftigte habilitierte MitarbeiterInnen aus älteren Vertragsverhältnissen – am Stammpersonal (37,5 %) noch überdurchschnittlich hoch. Darüber hinaus haben die Medizinischen Universitäten die Laufbahnstellen (7,4 % an Stammpersonal) bislang am besten ausgebaut, gefolgt von den Volluniversitäten (5,6 %).

Die Laufbahnstellen und damit das Instrument der Qualifizierungsvereinbarung bilden das Kernstück des Kollektivvertrags. Die Motivation hierfür ist, ähnlich dem US-amerikanischen *tenure track* ein Laufbahnmodell an Österreichs Universitäten zu schaffen, welches mit Erfüllen einer Qualifizierungsvereinbarung (in der Regel innerhalb von sechs Jahren) in ein dauerhaftes Dienstverhältnis als „Assoziierte Professorin bzw. assoziierter Professor“ mündet. Der wesentliche Unterschied zum amerikanischen Modell ist, dass in Österreich eine Bewerbung auf eine Laufbahnstelle durchaus auch universitätseigenen MitarbeiterInnen offen ist, während im US-amerikanischen System ausschließlich extern kompetitiv rekrutiert wird. Darüber hinaus führt der *tenure track* im US-amerikanischen System direkt in die Universitätsprofessur, während in Österreich die (durch das Universitätsgesetz „organisationsrechtlich“ geprägte) Professur im Sinne des UG 2002 nach wie vor ausschließlich über ein Berufungsverfahren zu erlangen ist.

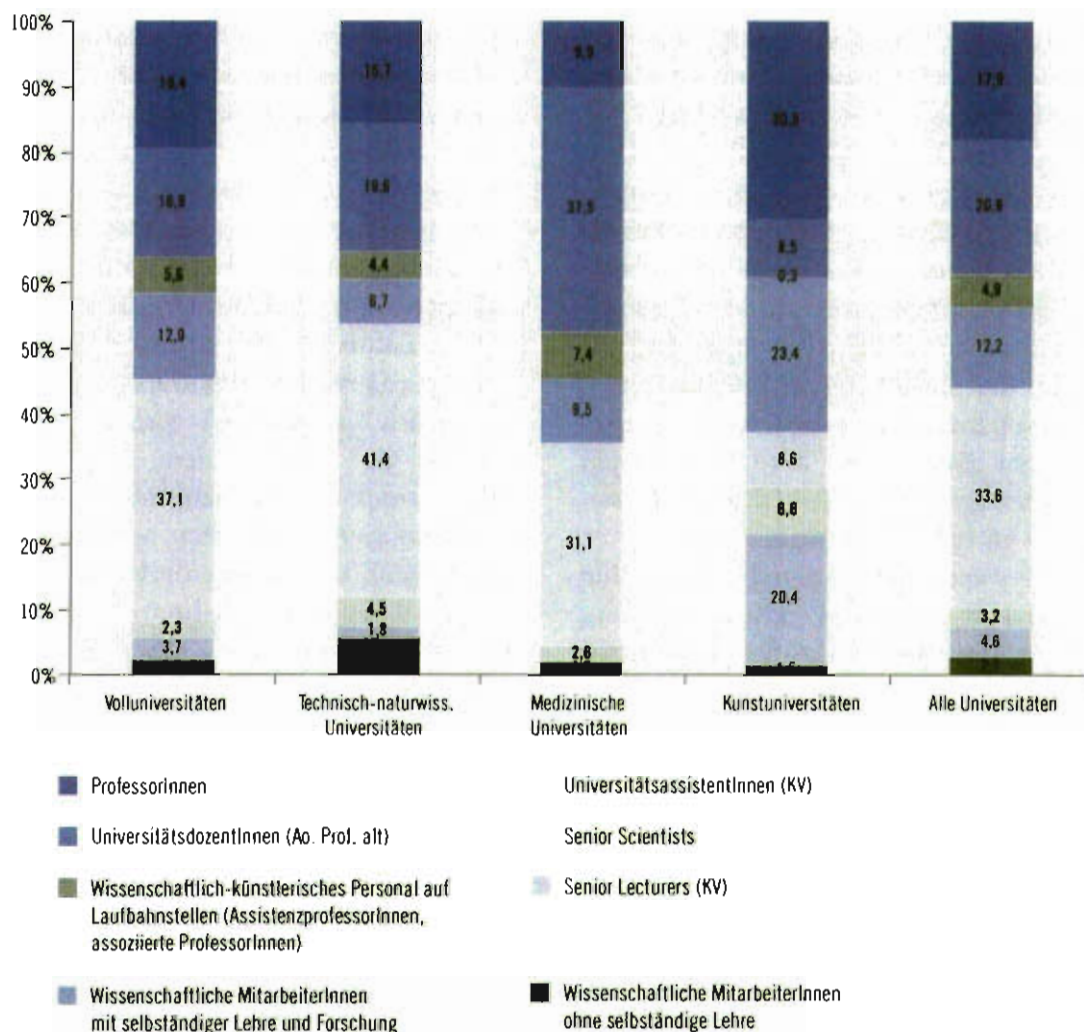
Dass es in Österreich den Universitäten freisteht, Laufbahnstellen auch intern zu vergeben, zeigt die Vergabep Praxis der vergangenen Jahre: 68 % der im WS 2010 neu geschaffenen Laufbahnstellen wurden an ehemalige interne UniversitätsassistentInnen vergeben. Universitäten

<sup>29</sup> Siehe Pechar et al. (2012).

<sup>30</sup> Zu den Universitätstypen zählen „Volluniversitäten“, welche die Universitäten Wien, Graz, Innsbruck, Salzburg, Linz und Klagenfurt umfassen, „Technisch-naturwissenschaftliche Universitäten“, welche die Technischen Universitäten Wien und Graz, sowie die Universität für Bodenkultur Wien und die Montanuniversität Leoben umfassen, „Medizinische Universitäten“, welche die drei humanmedizinischen Universitäten Wien, Graz und Innsbruck sowie die Veterinärmedizinische Universität Wien umfassen, „Kunstuniversitäten“, welche die Akademie der bildenden Künste, die Universität für angewandte Kunst Wien, die Universität für Musik und darstellende Kunst Wien, die Universität Mozarteum Salzburg, die Universität für Musik und darstellende Kunst Graz sowie die Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz umfassen. Die Wirtschaftsuniversität Wien lässt sich anhand dieser Typologie nicht zuordnen und wird daher in der Kategorie „Alle Universitäten“ berücksichtigt.

## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 17: Struktur des wissenschaftlich-künstlerischen Stammpersonals (Kopfzahlen) in Prozent, WS 2011



Quelle: Pechar et al. (2012), adaptiert.

begründen dies damit, dass sie im Sinn einer bewussten Nachwuchsförderung bereits hoch qualifizierte, im Haus beschäftigte MitarbeiterInnen nicht verlieren wollten und ihnen daher ein Angebot auf eine Laufbahnstelle gemacht haben; in Zukunft sollen Laufbahnstellen jedoch verstärkt – dem internationalen Standard entsprechend – kompetitiv vergeben werden. Mit Abstand die meisten Laufbahnstellen eingerichtet hat bislang die Medizinische Universität Wien (152 Lauf-

bahnstellen im WS 2011), gefolgt von der Universität Innsbruck (78 Laufbahnstellen) und Universität Graz (57 Laufbahnstellen). Laufbahnstellen, in deren Rahmen in der Regel eine wissenschaftliche Qualifikation in Form einer Habilitation erworben wird, haben jedoch nicht für jeden Typus von Universität denselben Stellenwert. So werden von den künstlerischen Universitäten Anstellungen auf Zeit statt Laufbahnstellen bevorzugt.<sup>31</sup> Dies spiegeln auch die Ergebnisse in

31 Siehe hierzu auch Universitätsbericht (2011), S. 87.



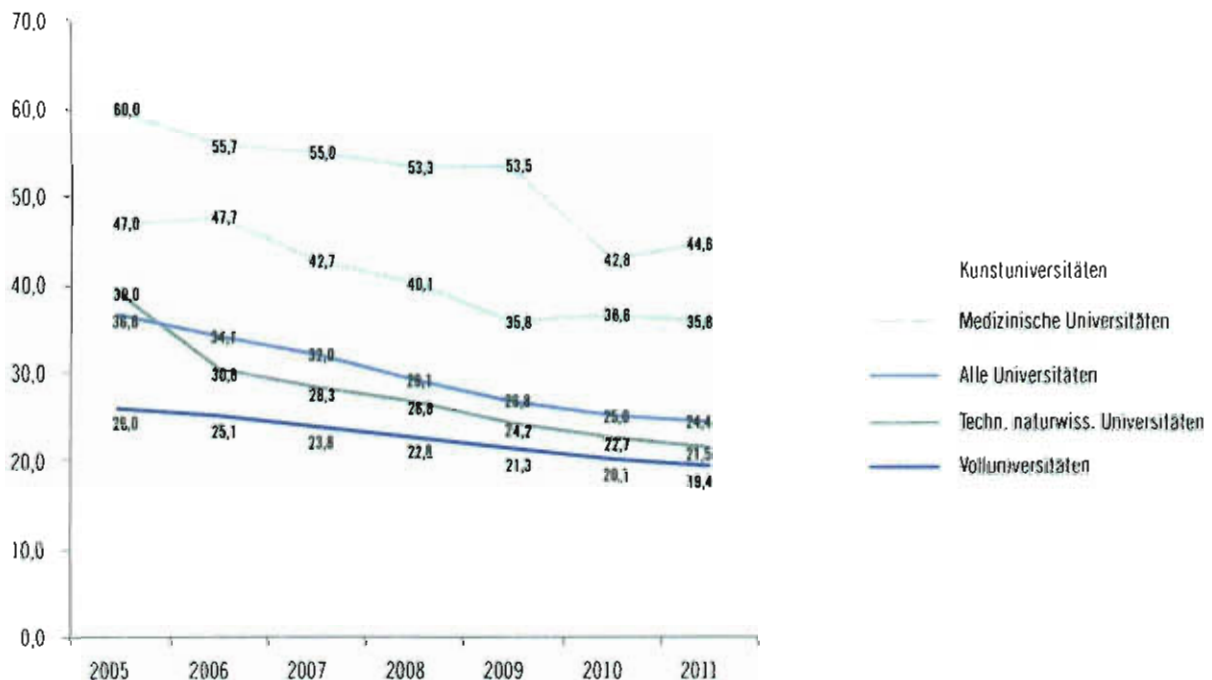
## 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 17 wider. Einige Universitäten setzen Laufbahnstellen gezielt zur Förderung von Frauen ein, beispielsweise die TU Graz, die in der Leistungsvereinbarungsperiode 2010 bis 2012 jährlich zwei Laufbahnstellen explizit für hoch qualifizierte Wissenschaftlerinnen geschaffen hat.

Eine weitere merkbare Veränderung betrifft die Entwicklung der unbefristet Beschäftigten an Österreichs Universitäten. Wie Abb. 18 veranschaulicht ist der Anteil der unbefristet Beschäftigten an der Gesamtzahl des wissenschaftlichen Personals (inklusive drittfinanzierte Mitarbeite-

rInnen) in den letzten Jahren sukzessive zurückgegangen – auch mitbedingt durch die Übergangszeit nach Inkrafttreten des UG bis zum Inkrafttreten des KV.<sup>32</sup> Im WS 2011 sind im Durchschnitt aller Universitäten 24,4 % des wissenschaftlichen Personals unbefristet angestellt. Die Universitäten, welche den niedrigsten Anteil an unbefristet beschäftigten wissenschaftlichen MitarbeiterInnen haben, sind dabei vor allem die Volluniversitäten (19,4 % im WS 2011) und die Technisch-naturwissenschaftlichen Universitäten (21,5 % im WS 2011).

Abb. 18: Anteil unbefristet beschäftigter wissenschaftlicher MitarbeiterInnen am wissenschaftlichen Personal<sup>33</sup> (Kopfzahlen) nach Universitätstyp in %, WS 2005–2011



Quelle: Pechar et al. (2012), adaptiert.

32. So wurden seit Inkrafttreten des UG bei Neuaufnahmen von wissenschaftlich-künstlerischen MitarbeiterInnen bis zum Inkrafttreten des KV vor dem Hintergrund der gesetzlichen Übergangsregelung (die Universitäten hatten sich beim Abschluss von Arbeitsverträgen mit wissenschaftlich-künstlerischen MitarbeiterInnen am Vertragsbedienstetengesetz zu orientieren) fast ausschließlich befristete Vertragsverhältnisse begründet.

33. Die Kategorie „wissenschaftliches Personal“ umfasst sämtliche Mitglieder des wissenschaftlichen Stammpersonals, studentische MitarbeiterInnen, drittmittelfinanzierte ProjektmitarbeiterInnen sowie LektorInnen.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Bei den befristeten Beschäftigungen ist auffällig, dass insbesondere der Anteil von Prädoc-Stellen an allen Universitäten tendenziell zugenommen hat. Diese Arbeitsverhältnisse, die bei UniversitätsassistentInnen gemäß KV zur Vertiefung und Erweiterung der fachlichen und wissenschaftlichen bzw. künstlerischen Bildung dienen, erfüllen primär eine Ausbildungsfunktion und führen dazu, dass eine größere Zahl von DoktorandInnen institutionell integriert wird. Postdoc-Stellen – befristet auf vier bis sechs Jahre ohne Aussicht auf Qualifizierungsvereinbarung – verlieren hingegen zunehmend an Attraktivität und werden z.B. an der Universität Salzburg gar nicht mehr ausgeschrieben. Dies ist u.a. auch darauf zurückzuführen, dass insbesondere Drittmittelanstellungen in den vergangenen Jahren enorm zugenommen haben. Vor allem an den technisch-naturwissenschaftlichen Universitäten stellen die extern finanzierten ProjektmitarbeiterInnen eine wichtige, teils sogar die größte Personalgruppe dar. Ein Großteil der Drittmittelstellen wird dabei als Prädoc-Stellen eingerichtet, die auch als Ausbildungsstellen fungieren. Ein nahtloser Übergang von einer Prädoc- auf eine Postdoc-Stelle ist an einigen österreichischen Universitäten, wie z.B. an der Universität Wien, Universität Graz und der Technischen Universität Graz, heute nicht mehr möglich, sodass nach dem Doktorat ein Institutionenwechsel vorzunehmen ist bzw. ein solcher Wechsel im Zuge einer wissenschaftlichen Karriere heute auch generell empfohlen wird.

Das Karrieremodell des KV bringt es mit sich, dass die Universitäten in ihrer Personalplanung zwischen Rotations- bzw. Fluktuationsstellen und Laufbahnstellen unterscheiden. Damit bietet sich den Universitäten ein Gestaltungs- und Handlungsspielraum, aber es eröffnet sich ihnen zugleich auch ein Spannungsfeld, mit welchem es umzugehen gilt: So sollen einerseits ausreichend Rotationsstellen zur Verfügung stehen, um die

Ausbildung von qualifiziertem wissenschaftlichen Nachwuchs sicherzustellen; andererseits sollen genug Laufbahnstellen vorhanden sein, um dem hoch qualifizierten Nachwuchs Karriereperspektiven bieten zu können.<sup>34</sup> Was die Größenordnung des adäquaten Verhältnisses von Laufbahnstellen zu Rotationsstellen betrifft, sind in den Zielvorstellungen der einzelnen österreichischen Universitäten durchaus Unterschiede festzustellen.

#### 3.4 Externe Qualitätssicherung und Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria

Das externe Qualitätssicherungssystem für den Hochschulbereich war in Österreich bislang – historisch bedingt – sektorspezifisch geregelt. Angesichts der Entwicklungen im Bereich Qualitätssicherung auf nationaler und europäischer Ebene (wie z.B. Beschlussfassung der European Standards and Guidelines) hat Österreich die Weiterentwicklung des externen Qualitätssicherungssystems in das Regierungsprogramm für die 24. Gesetzgebungsperiode (2008 bis 2013) aufgenommen. Ziel war es, ein sektorenübergreifendes System zu schaffen und die drei bislang getrennt agierenden Qualitätseinrichtungen, nämlich den Österreichischen Fachhochschulrat (FHR), den Österreichischen Akkreditierungsrat für Privatuniversitäten (ÖAR) sowie die Österreichische Qualitätssicherungsagentur (AQA), in eine zentrale Einrichtung zu integrieren. Die Rechtsgrundlage für dieses neue System und eine neue, sektorenübergreifende Qualitätssicherungseinrichtung wurden mit dem Hochschul-Qualitätssicherungsgesetz (HS-QSG), das seit 01.03.2013 vollständig in Kraft ist, geschaffen.

Die neue Qualitätssicherungseinrichtung – die **Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria)**<sup>35</sup> – hat ihre operativen Tätigkeiten im März 2012 aufgenommen und agiert als eine eigenständige Einrichtung mit vol-

<sup>34</sup> Siehe hierzu auch Universitätsbericht (2011), S. 87.

<sup>35</sup> [www.aq.ac.at](http://www.aq.ac.at)

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

ler Rechtsfähigkeit, für deren Rechtsaufsicht und Finanzierung der Staat verantwortlich ist. Die AQ Austria – bestehend aus vier Organen, dem Kuratorium, der Generalversammlung, dem Board und der Beschwerdekommision – ist somit die zentrale Anlaufstelle für alle Agenden der externen Qualitätssicherung für öffentliche und private Universitäten sowie Fachhochschulen.

Das HS-QSG beinhaltet neben den Regelungen zur Organisation und Aufgaben der AQ Austria auch die Qualitätssicherungsverfahren und deren Rahmenbedingungen. Explizites Ziel der externen Qualitätssicherung ist, nicht nur die Strukturen und Verfahren der Qualitätssicherung im Bereich Studium und Lehre zu erfassen, sondern grundsätzlich alle Aufgabenbereiche der Hochschulen (wie auch Forschung, Personalentwicklung etc.) zu berücksichtigen. Damit soll die externe Qualitätssicherung einen doppelten Zweck erfüllen: Sie soll zum einen dem Staat als Lenkungsinstrument wie auch zum anderen den Hochschulen selbst als Hilfestellung für ihre Weiterentwicklung dienen.

Zu den zentralen Aufgaben der Agentur zählen die beiden Qualitätssicherungsverfahren, Audits und Akkreditierungen. Audits dienen der verpflichtenden externen Überprüfung des hochschulinternen Qualitätsmanagementsystems an öffentlichen Universitäten – mit dem Ziel, dass eine Zertifizierung durch das Audit den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems gemäß § 14 Universitätsgesetz 2002 bestätigt. Auch an bestehenden Fachhochschulen, die bereits eine institutionelle Evaluierung nach den Bestimmungen des Fachhochschul-Studiengesetzes durchlaufen haben, sind Audits durchzuführen. Für neue Fachhochschulen sind institutionelle Akkreditierungen und für neue Studiengänge Programmakkreditierungen anzuwenden. Was die Privatuniversitäten betrifft, so werden institutionelle Akkreditierungsverfahren angewandt. Neue Studiengänge unterliegen auch hier wiederum der Programmakkreditierung.

Eine wesentliche Neuerung des HS-QSG ist, dass die Hochschulen bei Audit-Verfahren Wahlfreiheit bezüglich der Qualitätssicherungsagenturen haben. Das bedeutet, dass öffentliche Universitäten für die Durchführung von Audits die nationale Agentur (AQ Austria) oder eine ausländische Qualitätssicherungsagentur beauftragen können. Letztere hat jedoch die Bedingung zu erfüllen, dass die betreffende Agentur eingetragenes Mitglied im *European Quality Assurance Register for Higher Education (EQAR)* oder eine international anerkannte und unabhängige Qualitätsagentur sein muss. Damit soll sichergestellt werden, dass die Audits den Prüfbereichen gemäß HS-QSG und gängigen europäischen Verfahrens- und Professionalisierungsstandards entsprechen. Zugleich soll aber auch ein gewisser Grad an Offenheit des Systems signalisiert werden.

Diese Offenheit des Systems schlägt sich auch in der verstärkten Einbeziehung von Studierenden in die externe Qualitätssicherung nieder. So sieht das HS-QSG erstmalig vor, dass Studierende im obersten Entscheidungsgremium der AQ Austria, im Board vertreten sind. Studierende sollen darüber hinaus als Teil von Gutachtergruppen agieren sowie u.a. von den neuen Bestimmungen zur Transparenz (wie z.B. Veröffentlichungspflicht der Verfahrensergebnisse) profitieren. Des Weiteren wurde eine weisungsfreie „Ombudsstelle für Studierende“ als Ombuds-, Informations- und Servicestelle im BMWF eingerichtet, welche die bislang bestehende „Studierendenanwaltschaft“ integriert. Eine weitere Neuerung umfasst die Registrierungspflicht grenzüberschreitender Studien. Ausländische Anbieter von Studienprogrammen müssen sich in Zukunft beim BMWF registrieren lassen, um damit nicht nur einen adäquaten Überblick über die verschiedenen Angebote in Österreich gewährleisten, sondern auch entsprechende Hintergrundinformationen bereitstellen zu können.<sup>36</sup>

36 Dieses Kapitel basiert auf der Sonderausgabe von Austria Innovativ (6a/2012) sowie auf Erlinger-Schacherbauer (2012).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

#### 3.5 Neupositionierung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) hat eine lange Tradition. Im Jahr 1847 gegründet, besteht sie heute aus einer Gelehrten-gesellschaft, einer Forschungsträgereinrichtung sowie einer Nachwuchsförder- und Serviceeinrichtung. Für das BMWF nimmt die ÖAW die Abwicklung von Forschungsprogrammen wahr, entwickelt in dieser Rolle Stipendienprogramme, verwaltet und vergibt Stipendien aus zweckgebundenen öffentlichen Mitteln, aus Drittmitteln sowie mit Unterstützung durch private SponsorenInnen.

Seit 2000 ist insbesondere die Forschungsträgerorganisation beachtlich gewachsen. Darunter sind zahlreiche wissenschaftlich höchst erfolgreiche Forschungsinstitute, welche in Gebieten wie der Molekularbiologie, Biomedizin, Physik, angewandten Mathematik, Weltraumforschung, Materialwissenschaften sowie den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften tätig sind. Zu den renommiertesten Forschungsgesellschaften bzw. -einrichtungen zählen u.a. das Institut für Molekulare Biotechnologie (IMBA), das Gregor Mendel Institut für Molekulare Pflanzenbiologie (GMI), das Forschungszentrum für Molekulare Medizin (CeMM), das Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM), das Institut für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI), das Institut für Demographie, das Institut für Mittelalterforschung und das Institut für Iranistik.

Den wissenschaftlichen Erfolg der ÖAW belegen die Performance-Indikatoren der letzten Jahre: So wurden im Jahr 2012 im MINT-Bereich 1.103 wissenschaftliche Publikationen – davon 46 Beiträge in hochrangigen Fachzeitschriften wie „Nature“, „Science“ oder „Cell“ und deren Schwesterjournalen – sowie im GSK-Bereich 1.106 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht.

2012 wurden insgesamt 75 Preise und Auszeichnungen an ÖAW-MitarbeiterInnen vergeben. Als Highlight ist die Verleihung des mit 7,4

Mio. US \$ dotierten „Innovator Award“ zu nennen, mit dem das US-amerikanische Verteidigungsministerium die Forschung am ÖAW-eigenen IMBA unterstützt. Zu zwei ÖAW-MitarbeiterInnen 2012 zuerkannten START-Preisen kommen 16 ERC-Grants (neun Starting Grants, sechs Advanced Grants, sowie ein Proof of Concept Grant), die mit einem Fördervolumen von insgesamt mehr als 24,3 Mio. € 2012 an ÖAW-Instituten laufen. Die Relation der von ÖAW-Forschungseinrichtungen im Jahr 2012 eingeworbenen Drittmittel zum Basisbudget von knapp 96,59 Mio. € ergibt eine Drittmittelquote von 45,39 % (MINT 47,76 %, GSK 38,68 %). Zahlreiche ÖAW-Forschungsergebnisse fanden rasch ihren Weg in die Anwendung – 2012 waren 39 Patente eingereicht –, in die wissenschaftsbasierte **Beratung**, z.B. anhand demographischer Studien, und durch Symposien, Vorträge und Ausstellungen auch in die Öffentlichkeit.

Im Bereich der Nachwuchsförderung wurde 2012 erstmals das von der ÖAW in Zusammenarbeit mit dem FWF entwickelte und von der Nationalstiftung mit 8 Mio. € für fünf Jahre finanzierte Impulsprogramm „New Frontiers Groups“ ausgeschrieben, mit dem selbständige Nachwuchsgruppen mit selbstgewählter wissenschaftlicher Thematik an ÖAW-Instituten eingerichtet werden, die neue Impulse in die ÖAW-Forschung einbringen. All dies spiegelt die hohe (nationale und internationale) Wettbewerbsfähigkeit der ÖAW wider, deren Attraktivität für wissenschaftliche Spitzenkräfte in Zukunft weiterhin erhöht werden soll, indem internationalen Standards folgend auch an der ÖAW die Möglichkeit eines Tenure Track – eines transparenten, leistungsgerechten wissenschaftlichen Karrierepfads – geschaffen wird.

Der enorme Ausbau des wissenschaftlich sehr erfolgreichen ÖAW-Forschungsträgers machte es notwendig, die Managementstrukturen der ÖAW zu modernisieren und anzupassen. Eine neue Satzung und Geschäftsordnung traten 2011 in Kraft, welche die Implementierung moderner und transparenter Strukturen auf der Managementebene nach sich zogen:

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

- Ausweitung der Kompetenzen des Präsidiums,
- Einrichtung eines Akademierats mit Aufsichtsfunktion,
- Etablierung eines Direktors/einer Direktorin für Finanzen und Administration sowie
- Erweiterung der Befugnisse der LeiterInnen von Forschungseinrichtungen.

Als wesentlicher Schritt wurde im November 2011 erstmals in der Geschichte der ÖAW eine Leistungsvereinbarung – geltend für die Periode 2012 bis 2014 – zwischen dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) und der ÖAW abgeschlossen. Darin hat die Akademie ihre für 2012 bis 2014 geplanten Leistungen dargelegt und im Gegenzug eine dreijährige finanzielle Planungssicherheit in Form eines Globalbudgets von 223,8 Mio. € seitens des Bundes erhalten. Als größter außeruniversitärer Forschungsträger mit über 1.100 MitarbeiterInnen (VZÄ) verfolgt die ÖAW das Ziel, ihre führende Rolle in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung in Österreich wie auch international zu halten sowie im Rahmen von Schwerpunktsetzungen auszubauen. Die ÖAW hat daher eine Priorisierung in ihrem Forschungsportfolio vorgenommen, um sich auf ausgewiesene disziplinäre und interdisziplinäre Stärken zu konzentrieren, und ihre Forschungsgebiete anhand von sechs Schwerpunkten spezifiziert: (1) Europäische Identitäten sowie Wahrung und Interpretation des kulturellen Erbes, (2) Demographischer Wandel, Migration und Integration von Menschen in heterogenen innovativen Gesellschaften, (3) Biomedizinische Grundlagenforschung, (4) Molekulare Pflanzenbiologie, (5) Angewandte Mathematik inklusive Modellierung und Bioinformatik, sowie (6) Quantenoptik und Quanteninformation.

Darüber hinaus hält die Leistungsvereinbarung 2012 bis 2014 weitere von der ÖAW in ihrer Funktion als Forschungsträger zu erfüllende Ziele fest:

- Ausschließliches Betreiben von Forschungseinheiten mit fachspezifisch kritischer Größe,
- Weiterführung hochspezialisierter und/oder langfristiger Forschungsvorhaben zur Wahr-

- rung und Interpretation des kulturellen Erbes,
- Beitrag zur Profilbildung und strategischen Positionierung innerhalb der österreichischen Forschungslandschaft in Kooperation mit Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen sowie
- Beteiligung an regionalen, europäischen und internationalen Forschungsinfrastrukturen im Rahmen der *European Roadmap for Research Infrastructures*.

Vorrangiges Ziel ist es, die Spitzenforschung der ÖAW-Forschungseinrichtungen in Zukunft auf einem international wettbewerbsfähigen Niveau auszubauen. Ebenfalls unterstützt wird diese Entwicklung vom Österreichischen Hochschulplan, welcher explizit auf die für den Forschungsstandort Österreich in Zukunft essentielle Fokussierung auf exzellente Forschungsbereiche verweist und die Profilbildung an Hochschul- und Forschungseinrichtungen postuliert. Die ÖAW hat in diesem Sinne eine wichtige Maßnahme zur künftigen Schwerpunktsetzung und Profilbildung gesetzt und einzelne ÖAW-Einrichtungen bzw. -Forschungsgruppen an österreichische Universitäten transferiert. Folgende Übertragungen sind erfolgt:

Übertragung an die Universität Innsbruck

- Institut für Limnologie (ILIM)
- Institut für Biomedizinische Altersforschung (IBA)

Übertragung an die Universität Salzburg

- Geographic Information Science (GIS)
- Kommission zur Herausgabe des Corpus der lateinischen Kirchenväter (CSEL)
- Institut für Realienkunde des Mittelalters und der frühen Neuzeit (IMREAL)

Übertragung an die Universität für Weiterbildung Krams

- Institut für Integrierte Sensor-Systeme (IISS) (rückwirkend mit 1.1.2013)

Übertragung an die Medizinische Universität Graz, Technische Universität Graz und Universität Graz

- Institut für Biophysik und Nanosystemforschung (IBN)

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

#### Übertragung an die Universität Graz

- Institut für europäisches Schadenersatzrecht (ESR) (Forschungsgruppe)

#### Übertragung an die Montanuniversität Leoben

- Erich-Schmid-Institut für Materialwissenschaft (ESI) (Forschungsgruppe)

#### Übertragung an die Universität Wien

- Kommission für Rechtsgeschichte Österreichs
- Institut für europäische Integrationsforschung
- Kommission für Linguistik und Kommunikationsforschung (Forschungsgruppe)

#### Übertragung an die Universität Klagenfurt

- Kommission für vergleichende Medien- und Kommunikationsforschung (Forschungsgruppe)

Die Fokussierung auf Schwerpunktfelder wurde nicht nur mittels Übertragungen von Forschungseinrichtungen an Universitäten unterstützt, sondern auch innerhalb der ÖAW forciert, indem – nach einschlägigen Evaluierungen – Forschungseinheiten zusammengelegt bzw. in bestehende Institute eingegliedert wurden. Statt 63 Forschungseinheiten Anfang des Jahres 2012 sind nun 28 Institute unter dem Dach der ÖAW versammelt. Das durch die Übertragungen und Zusammenlegungen freiwerdende Budget steht der ÖAW zur Investition in ihre Schwerpunktfelder zur Verfügung, um damit ihre wissenschaftliche Exzellenz auch in Zukunft zu sichern.

### 3.6 Open Access

Eine Aufgabe von WissenschaftlerInnen ist es, Wissen und Informationen zu schaffen und diese zu verbreiten. In den meisten Disziplinen stellen dabei Publikationen das wichtigste Medium zur Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse dar. Dabei werden in der Regel externe (anonyme) Begutachtungsverfahren eingesetzt, um die Einhal-

tung von Qualitätsstandards zu garantieren. Auf dieser Grundlage entscheiden die herausgebenden Verlage über die Veröffentlichung der Publikation und diese wird, im Fall der positiven Beurteilung, kommerziell angeboten.

Diese Struktur der Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse hat in den letzten Jahren zu einer Konzentration der Anbieter sowie zu einer erheblichen Preiserhöhung seitens der Verlags-häuser geführt. In manchen Wissenschaftsdisziplinen (wie Medizin, Naturwissenschaften und Technik) haben sich die Preise in den letzten 20 Jahren vervierfacht, sodass die Budgets der wissenschaftlichen Bibliotheken den Kostensteigerungen der großen Verlage kaum Schritt halten konnten.<sup>37</sup> Die möglichen und erhofften Wirkungen durch den Einsatz digitaler Distributionsmöglichkeiten via Internet sind jedoch bislang in diesem Bereich ausgeblieben. Vor diesem Hintergrund sind daher Rufe nach neuen Modalitäten und Strukturen der Distribution wissenschaftlicher Erkenntnisse laut geworden. Im Zentrum steht dabei der Begriff Open Access (OA), „...den freien Zugang zu wissenschaftlichen Resultaten (Publikationen und Forschungsdaten) im Internet“.<sup>38</sup>

Gemäß dem Prinzip des offenen Zugangs (Open Access-Paradigma) sollen Wissen und Informationen in Zukunft umfassend frei zugänglich werden, um nicht zuletzt damit auch einen Beitrag zur besseren Transparenz, Nachhaltigkeit und Interaktivität in einer Wissensgesellschaft zu leisten.

Befürworter des Open Access führen mehrere Gründe für diesen Paradigmenwechsel an:

- Mit dem Internet wurden technische Voraussetzungen geschaffen, wissenschaftliche Resultate jederzeit und von jedem Ort zugänglich zu machen;
- Die Verlage erhalten die wissenschaftlichen

<sup>37</sup> Siehe hierzu auch [http://open-access.net/at\\_dc/general\\_information/gruende\\_und\\_vorbehalte/gruende\\_F&Er\\_oa/](http://open-access.net/at_dc/general_information/gruende_und_vorbehalte/gruende_F&Er_oa/)

<sup>38</sup> Reckling (2013), S. 1. Das folgende Kapitel basiert im Wesentlichen auf einer von Falk Reckling im Februar 2013 verfassten Publikation mit dem Titel „Open Access – Aktuelle internationale und nationale Entwicklungen“. An dieser Stelle sei Falk Reckling auch für seine umfassende Unterstützung für das vorliegende Kapitel gedankt.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Publikationen von den in der Regel mit öffentlichen Geldern finanzierten AutorInnen meist kostenlos;

- Externe GutachterInnen bieten ihre Leistungen für die Qualitätssicherung in den meisten Fällen ebenfalls kostenlos an;
- Schließlich haben die enorm gestiegenen Kosten von Zeitschriftenabonnements und -lizenzen (getrieben durch die Preispolitik großer renommierter Verlage) dazu geführt, dass nur noch wenige Bibliotheken in der Lage sind, alle erforderlichen bzw. gewünschten Publikationen anzuschaffen.

Neben dem finanziellen Argument wird auch das Postulat angeführt, dass die Erkenntnisse öffentlich finanzierter Forschung sehr wohl frei zugänglich sein sollten, nicht nur, um den Wissensaustausch mit der Scientific Community sicherzustellen, sondern auch um gegenüber der Gesellschaft einen Mehrwert zu schaffen. Der erst jüngst in Großbritannien veröffentlichte Finch-Report – mit dem Ziel, eine Basis für eine nationale OA-Strategie zu schaffen – nennt angesichts der aktuellen Diskussionen folgende Argumente für eine in Zukunft wegweisende OA-Politik:

- Verbesserte Transparenz und Zugänglichkeit, mehr Verantwortungsbewusstsein, sowie ein erhöhtes öffentliches Interesse an Forschung,
- Verbesserter Wissenstransfer insbesondere zwischen Forschung und Innovation, und damit mehr Wirtschaftswachstum und Wohlstand,
- Höhere Effizienz, was den Forschungsprozess selbst durch den erweiterten und erleichterten Zugang zu Wissen, die Wissenssuche durch den geringeren Zeitaufwand und den breiteren und verbesserten Einsatz von Analysemethoden betrifft, sowie

- Verbesserte Legitimation gegenüber der Öffentlichkeit, insbesondere, wenn die Forschung aus öffentlichen Mitteln finanziert wird.<sup>39</sup>

Maßgeblich für die Verbreitung des Open Access-Paradigmas war die *Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen* (2004), welche weltweit von 249 Institutionen (darunter von drei österreichischen Institutionen wie dem Österreichischen Wissenschaftsfonds, der Österreichischen Rektorenkonferenz und der Universität Wien) unterzeichnet wurde.<sup>40</sup> Mittlerweile gibt es fast 400 institutionelle Unterzeichner.<sup>41</sup> Darin ist festgehalten, dass Open Access-Veröffentlichungen im Wesentlichen zwei Voraussetzungen zu erfüllen haben:

1. Dass die Urheber und Rechteinhaber „...*allen Nutzern unwiderruflich das freie, weltweite Zugangsrecht zu diesen Veröffentlichungen*“ gewähren und ihnen erlauben, „...*diese Veröffentlichungen – in jedem beliebigen digitalen Medium und für jeden verantwortbaren Zweck – zu kopieren, zu nutzen, zu übertragen und öffentlich wiederzugeben sowie Bearbeitungen davon zu erstellen und zu verbreitern, sofern die Urheberschaft korrekt angegeben wird*“; sowie
2. Dass „*eine vollständige Fassung der Veröffentlichung sowie aller ergänzenden Materialien, einschließlich einer Kopie der oben erläuterten Rechte [...] in einem geeigneten elektronischen Standardformat in mindestens einem Online-Archiv hinterlegt (und damit veröffentlicht)...*“ wird.<sup>42</sup>

Open Access als erstrebenswertes Ziel bedeutet aber nicht, dass Publizieren in *Open Access* in Zukunft „gratis“ sein wird. Im Gegenteil, die Kosten für das wissenschaftliche Publizieren

39 Vgl. Finch (2012).

40 Neben der Berliner Erklärung sind noch die *Budapest-Open-Access-Initiative* (2002), welche sowohl von Einzelpersonen als auch von Institutionen unterstützt wurde, sowie die Wiener Erklärung (2005) als weitere an die internationale Community adressierte proaktive Initiativen zu nennen.

41 Siehe Liste der Signatoren unter: <http://oa.mpg.de/lang/de/berlin-prozess/signatoren/>

42 Berliner Erklärung, S. 3.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

werden in der Umbruchphase steigen, wobei prinzipiell zwei – jeweils zu finanzierende – Wege für die Umsetzung von OA beschritten werden können: *Green Road* und *Gold Road*.

#### 3.6.1 Green Road

Die Grundprinzipien der *Green Road* sind, dass jeder wissenschaftliche Beitrag parallel zur Publikation in einer Zeitschrift von den AutorInnen in einer frei zugänglichen Datenbank – einem Repository – archiviert wird. Archiviert werden können *Preprints* und *Postprints*.<sup>43</sup> Unter *Preprints* werden die Manuskripte wissenschaftlicher Beiträge verstanden, die bei Zeitschriften eingereicht wurden, aber zumeist noch keine Qualitätssicherungsverfahren durchlaufen haben. Die AutorInnen verfügen in der Regel daher noch über die Nutzungsrechte, sodass der Selbstarchivierung meist keine rechtlichen Regelungen entgegenstehen. Bei den *Postprints* stellt sich die Situation anders dar, da diese bereits den Reviewprozess durchlaufen haben und zur Veröffentlichung akzeptiert wurden. Hier können rechtliche Probleme auftreten, da die Verlage auf unterschiedliche Weise mit dieser Art der Zweitveröffentlichung umgehen. Viele Wissenschaftsverlage definieren sogenannte Embargozeiten, d.h. sie gestatten eine zeitlich verzögerte Publikation von *Postprints*. Da es sich bei den Embargozeiten um Zeitperioden von zwischen 6 bis zu 36 Monaten handelt, schränkt dies sowohl die Zitierfähigkeit als auch die Aktualität der Veröffentlichung massiv ein.

Von Seiten der WissenschaftlerInnen werden die Politiken (wie z.B. unterschiedliche Bestimmungen zu **Embargozeiten**, **Formate**, **Archivierungsorte**) der **einzelnen Verlage** als oft undurchsichtig, kompliziert und daher zu zeitintensiv wahrgenommen. Dennoch ist in einigen Disziplinen, wie zum Beispiel der Mathematik, Physik oder Wirtschaftswissenschaft, die Selbstar-

chivierung durch die WissenschaftlerInnen bereits schon sehr weit verbreitet, wenn auch meist nur in Form von *Preprints*.

#### 3.6.2 Gold Road

Als *Gold Road* wird eine Vorgehensweise verstanden, bei der die wissenschaftliche Originalarbeit direkt in einer OA-Publikation erfolgt. Dabei wird in der Regel ein Peer Review-Verfahren durchlaufen und die AutorInnen schließen mit dem Verlag meist einen Publikationsvertrag ab, der die Nutzungsrechte und -bedingungen regelt. Auf der Internetplattform *Directory of Open Access Journals* sind bereits über 8.700 OA-Zeitschriften gelistet, bei denen ein Peer Review Verfahren Voraussetzung für eine Veröffentlichung ist.<sup>44</sup> Die Finanzierung kann dabei über zwei mögliche Wege erfolgen:

- Die erste Finanzierungsform basiert darauf, dass die AutorInnen in Form von Gebühren pro Artikel, über sogenannte *Article Processing Charges (APC)*, die Kosten für die Publikationen übernehmen. Dieses Modell hat sich vor allem im Bereich Life Sciences durchgesetzt. Um es weiter zu fördern, haben Förderorganisationen begonnen, wie es auch der Österreichische Wissenschaftsfonds seit Anfang 2004 praktiziert, die Publikationskosten für ihre FördernehmerInnen zu übernehmen.
- Die zweite Finanzierungsform sieht vor, dass sich Förderorganisationen, Forschungsstätten, Fachgesellschaften und Bibliotheken neben den kommerziellen Verlagen wieder stärker im wissenschaftlichen Publikationswesen engagieren; d.h. WissenschaftlerInnen werden die technischen und finanziellen Ressourcen zur Verfügung gestellt, welche eine Herausgabe von Zeitschriften oder Buchreihen erlauben, ohne dass dabei Kosten von den AutorInnen getragen werden müssen. Diese Vorgehensweise hat bislang vor allem in kleineren

<sup>43</sup> Neben Preprints und Postprints wird auch zwischen institutionellen und fachspezifischen Repositorien unterschieden. In institutionellen Repositorien werden die wissenschaftlichen Aktivitäten von Institutionen gebündelt, während in den disziplinären Repositorien die wissenschaftlichen Beiträge disziplinenübergreifend zusammengeführt werden.

<sup>44</sup> <http://www.doaj.org/doi?func=browse&uiLanguage=en>



### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Disziplinen und den Geistes- und Sozialwissenschaften verstärkt Anwendung gefunden.<sup>45</sup>

Bei beiden Finanzierungsformen werden die Kosten von den Lesern auf die AutorInnen der wissenschaftlichen Beiträge bzw. auf die Mitglieder der Wissenschaftsorganisationen verschoben. Somit ist die *Gold Road* keineswegs kostengünstiger als das konventionelle System, dennoch können Effizienzgewinne entstehen, wenn durch eine verstärkte Konkurrenz die Gesamtkosten reduziert werden.

Nach jüngsten Schätzungen liegt der Anteil der nach der *Gold Road* veröffentlichten referierten Artikel bei 10 bis 16 %. Offensichtlich weist auch dieser Weg Probleme auf, welchen die WissenschaftlerInnen beim Publizieren gegenüberstehen. So zählt es als Nachteil, dass sich OA-Publikationsorgane erst in den letzten zehn Jahren systematisch etabliert haben und heute vergleichsweise noch wenige OA-Publikationsorgane Renommee ausweisen, welches für die WissenschaftlerInnen Anreiz ist, in solchen Organen zu publizieren. Ebenfalls engagieren sich bisher nur wenige Forschungsstätten und Förderer bei der finanziellen Unterstützung der *Gold Road*, sei es entweder als Träger von OA Publikationsorganen oder sei es über die Bereitstellung der Mittel für APCs für die WissenschaftlerInnen. Hinzu kommt, dass der neue Markt Anbieter hervorgebracht hat, welche zu relativ hohen Kosten eine geringe Qualität anbieten.

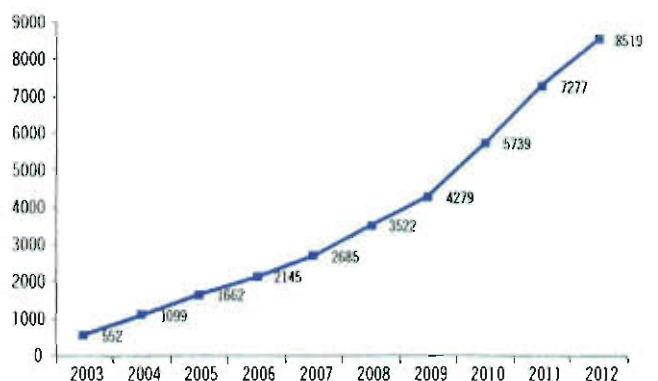
Folglich bieten zahlreiche Verlage neben der Veröffentlichung in OA-Journalen sogenannte *Hybrid-Modelle* an. Es handelt sich dabei um Hybrid-Zeitschriften, welche nicht Open Access sind, den WissenschaftlerInnen aber die Option anbieten, ihre Artikel „freizukaufen“ und somit diese in Open Access zu publizieren. De facto übernehmen die AutorInnen bzw. Förderorganisationen die Gebühren, um die Publikationen den LeserInnen frei zugänglich zu machen. Was die

Verlage betrifft, so bieten heute international tätige Großverlage generell die Option des Publizierens in Hybrid-Zeitschriften an, was die Kritik mit sich bringt, dass diese Verlage zwar steigende Open Access-Beiträge von konventionellen Zeitschriften einfordern, jedoch die Abonnementkosten bislang noch nicht gesenkt haben, d.h. die Verlage nutzen die OA-Entwicklungen zu ihren Gunsten.<sup>46</sup>

#### 3.6.3 Die Entwicklung von Open Access Journals

Die ersten Open Access Journale (OAJ) wurden bereits 1989 gegründet und, wie Abb. 19 veranschaulicht, ist die Anzahl der OAJ in den letzten zehn Jahren exponentiell gewachsen. Insgesamt geht man davon aus, dass heute von mehr als 30.000 referierten wissenschaftlichen Fachzeitschriften etwa ein Viertel OAJ sind.

Abb. 19: Entwicklung von Open Access Journals (OAJ) von 2003–2012



Quelle: Falk (2013), übernommen von: [www.doaj.org](http://www.doaj.org).

Open Access Journals werden im *Directory of OA Journals (DOAJ)* registriert, wo aktuell Journals aus 121 Ländern gelistet sind. Weltweit führend ist die USA mit insgesamt 1.270 registrierten OAJ, gefolgt von Ländern wie Brasilien (801), Großbritannien (575), Indien (463), Spanien (442),

45 Vgl. Reckling et al. (2012).

46 Vgl. Bauer, Stieg (2010). Eine Übersicht der Verlage, welche Hybridmodelle anbieten, bietet das Subverzeichnis der SHERPA/RoMEO-Seite „Publishers with Paid Options for Open Access“ (<http://www.sherpa.ac.uk/romeo/PaidOA.html>).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Ägypten (350), Deutschland (259) und Kanada (255). Gemessen an der Einwohnerzahl ist die Schweiz (125) derzeit der größte Produzent von OAJ. Demzufolge investieren vor allem wissenschaftsstarke Nationen in diesen neuen Markt, aber auch wissenschaftlich aufstrebende Länder wie Brasilien, Indien und Ägypten nutzen offenbar die kostengünstige Möglichkeit für einen Markteintritt. Nach Disziplinen haben die Life Sciences mit etwa 35 % den höchsten Anteil am gesamten Markt, gefolgt von den Sozialwissenschaften (25 %), den Geisteswissenschaften (15 %), den Naturwissenschaften (12 %), sowie den Technik- und Ingenieurwissenschaften (10 %). Was die Entwicklung von OAJ in Österreich betrifft, so wurden Ende 2012 insgesamt 40 OAJ publiziert, wobei zu den renommiertesten Journals vor allem *Living Reviews in European Governance*, *European Integration online Papers*, *Myrmecological News* oder *Vienna Yearbook of Population Research* zählen.

Getrieben wurde der Markt der OAJ vor allem durch die technischen Möglichkeiten des Internets, welche einen Markteintritt nicht nur wesentlich preiswerter gestalten, sondern auch eine Reihe von frei verfügbaren Softwarelösungen – allen voran das von einem Verhund amerikanischer und kanadischer Universitäten finanzierte Open Journal System – zur Verfügung stellen. Weitere Antreiber für die rasante Entwicklung von OAJ waren die nicht-kommerzielle *Public Library of Science* (PLoS) und der kommerzielle *BioMedCentral Verlag*.

Als weiteren Schritt hat die *Public Library of Science* ein Publikationsmodell namens PLoSOne, ein sogenanntes Megajournal, etabliert, das sich innerhalb weniger Jahre zur größten Fachzeitschrift der Welt entwickelt hat. Mit knapp 24.000 Beiträgen im Jahr 2012 folgt PLoSOne drei Prinzipien: (1) umgehend zu publizieren, (2) die Beiträge aller naturwissenschaftlichen Disziplinen zu akzeptieren sowie (3) keine editorische Selektion etwa nach der wissenschaftlichen Be-

deutung der Beiträge zu machen. Damit geht einher, dass etwa 70 % aller eingereichten Beiträge akzeptiert werden, die Kosten für den editorischen Aufwand sehr gering und somit auch die APC pro Artikel (etwa 1.000 €) niedrig gehalten werden. Auch diesem Modell folgten zahlreiche Nachahmer bei kommerziellen Verlagen wie z.B. *SageOpen*, *Forum of Mathematics*, *OpenBiology*, *GigaScience* oder die erst jüngst lancierte Initiative *Open Library of Humanities*.

#### 3.6.4 Internationale Entwicklungen

In den USA wurde erst jüngst am 14. Februar 2013 die überparteiliche Gesetzesinitiative *Fair Access to Science and Technology Research Act* (FASTR) in den Kongress sowie in das Repräsentantenhaus eingebracht. Demnach sollen wissenschaftliche Publikationen, die von öffentlichen Fördergebern (mit einem Jahresbudget von insgesamt mehr als 100 Mio. US \$) finanziert werden, entsprechend der Green Road mit einer maximalen Embargozeit von sechs Monaten in OA archiviert werden. Auf europäischer Ebene startete die EU-Kommission bereits im August 2008 ein Open-Access-Pilotprojekt, welches sich auf Teile des 7. Europäischen Rahmenprogramms (FP7) und European Research Council (ERC) bezieht. Open Access wird dabei in ausgewählten Bereichen wie z.B. Energie, Umwelt, Gesundheit und IKT gefördert, indem alle FördernehmerInnen angehalten sind, ihre wissenschaftlichen (*peer-reviewed*) Publikationen in einem Repository abzugeben und nach einer Embargozeit von sechs bzw. zwölf Monaten diese frei zugänglich zu machen. Gefördert werden sämtliche Publikationskosten inklusive AutorInnengebühren beim Goldenen Weg. Dieses Pilotprojekt wird begleitet von einem Monitoring-Projekt namens *OpenAIRE*, welches den stetigen Austausch mit dem Europäischen Parlament, den Mitgliedstaaten und den Stakeholdern übernommen hat.<sup>47</sup> Pro aktiv unterstützt wird OA ebenfalls vom Euro-

47 Siehe „Open Access in FP7“, <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&sid=1300&lang=1>

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

pean Research Council (ERC). So ist der ERC der weltweit größten Volltextdatenbank für wissenschaftliche Publikationen in den Life Sciences, dem Repositorium *Europe PubMedCentral*, beigetreten. Mit über 2,6 Mio. Papers ist *Europe PubMedCentral* das mit Abstand bedeutendste Postprint-Repositorium, zu dessen Aufbau die Politiken tragender Förderorganisationen wie NIH, Wellcome Trust, MRC, BBSRC, FWF und ERC wesentlich beigetragen haben. Alle genannten Förderorganisationen verpflichten ihre ProjektnehmerInnen, in *Europe PubMedCentral* zu archivieren.

In Zukunft soll das Publizieren in OA weiterhin forciert werden. Es sollen alle Publikationen, die im Rahmen der EU-Förderung entstehen, im Open Access zugänglich gemacht werden. Für HORIZON 2020 bedeutet dies, dass alle geförderten Publikationen (inklusive Forschungsdaten) zu OA nach der *Green Road* oder der *Gold Road* verpflichtet werden sollen.<sup>48</sup> Darüber hinaus kommuniziert die EU-Kommission das Ziel, dass alle Mitgliedsländer mittels entsprechender Maßnahmen bis 2016 zumindest 60 % aller wissenschaftlichen Publikationen in OA veröffentlichen sollen. Die Förderorganisationen werden dabei insbesondere in der Verantwortung gesehen, sich der Langzeitarchivierung wissenschaftlicher Daten anzunehmen. Um diese Entwicklung zu beschleunigen, hat die EU-Kommission per 1. Februar 2013 den Mitgliedsländern empfohlen, entsprechend den europäischen Zielen, OA-Maßnahmen für öffentlich finanzierte Forschung auf nationaler Ebene zu setzen sowie eine klare Politik hinsichtlich einer rascheren Umsetzung von Open Access und Open Data zu definieren.<sup>49</sup> Bislang praktizieren die EU-Mitgliedsländer durchaus unterschiedliche Ansätze zur Umsetzung von Open Access, wobei zu den absoluten Vorreitern sicherlich Großbritannien zählt. Großbritannien hat als erstes Land der Welt an-

gekündigt, die Ökonomie des wissenschaftlichen Publikationssystems in den kommenden Jahren vollständig auf OA umzustellen. Wegweisend hierfür ist der sogenannte *Finch Report*, an dessen Erstellung sämtliche Interessensgruppen beteiligt waren und in welchem Szenarien des Umstiegs entwickelt wurden. Für den Umstieg selbst stellen die UK Research Councils in den nächsten Jahren rund 3 Mrd. Pfund zur Verfügung und ändern ihre Politiken. Per 1. April 2013 müssen alle wissenschaftlichen Publikationen, welche durch Research Councils gefördert werden, in OA zugänglich gemacht werden. Die sogenannten *Article Processing Charges (APC)* sollen dabei von eigens zur Verfügung gestellten Mitteln finanziert werden. Darüber hinaus wird von den Universitäten und Hochschuleinrichtungen erwartet, dass sie selbst Fonds zwecks Unterstützung des OA-Publishing aufsetzen.<sup>50</sup>

Unter den nordischen Ländern hat Dänemark in den letzten Jahren Schritte in Richtung OA unternommen. Nach einem Prozess der Abstimmung mit allen relevanten Stakeholdern hat Dänemark eine nationale OA-Strategie erarbeitet und aufgesetzt. Schweden hat eigens ein OA-Programm, welches vom *National Library's Department for National Cooperation* koordiniert wird, ins Leben gerufen. Darüber hinaus sind die Universitäten gesetzlich verpflichtet worden, der Öffentlichkeit Zugang zu ihren Forschungsergebnissen inklusive „*research results for commercial exploitation*“ zu gewähren. Publizieren in OA ist – begleitet von zahlreichen Verpflichtungen und Regelungen seitens der Universitäten – auch in Finnland gängige Praxis geworden. Selbiges gilt in Norwegen, wo OA auf nationaler Ebene im *White Paper on Research* als übergeordnetes Ziel festgehalten wird. Demnach müssen alle öffentlich finanzierten wissenschaftlichen Publikationen grundsätzlich frei zugänglich gemacht werden. In den Niederlanden zeigen sich sowohl

48 Bei der *Green Road* sollen die wissenschaftlichen Publikationen nach einer Embargozeit von sechs Monaten, in den Geistes- und Sozialwissenschaften nach einer Embargozeit von zwölf Monaten frei zugänglich gemacht werden.

49 Siehe Council of the European Union (2013).

50 Vgl. Osborn (2013).

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

die Scientific Community als auch die Bibliotheken als durchaus aktiv hinsichtlich der Umsetzung von OA, wenn auch drastische Budgetkürzungen keine zusätzlichen Investitionen in diesem Bereich in Zukunft erwarten lassen.<sup>51</sup>

Deutschland zählt zu jenen Ländern, welche keine nationale OA-Strategie verfolgen. Es wird vielmehr ein Bottom-up-Ansatz verfolgt; d.h. ausschlaggebend für eine Weiterentwicklung von OA sind vor allem einzelne Stakeholder-Initiativen. Forschungsorganisationen wie die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) haben bereits eine eigene OA-Politik definiert. Ähnlich ist die Strategie in der Schweiz. Der Schweizer Nationalfonds verpflichtete bereits seit 2007 seine FördernehmerInnen, in OA zu publizieren. Zwecks weiterer Unterstützung von Open Access hat die Schweiz nun einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft initiiert. Sowohl der Verbund der vier schweizerischen Akademien der Wissenschaften als auch die Konferenz der Universitätsbibliotheken empfehlen dabei, wissenschaftliche Publikationen frei zugänglich zu machen bzw. haben Projekte zum Thema OA gestartet. So gibt es Pilotprojekte wie z.B. an der Hauptbibliothek Universität Zürich, welche ab 2012 Open Access Publikationen im Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften mit einem Publikationsfonds unterstützt.

#### 3.6.5 Status-quo in Österreich

Wie in anderen europäischen Ländern gibt es auch in Österreich keine national abgestimmte OA-Politik bzw. zentral organisierte Initiativen. So sind es in Österreich einzelne Institutionen und WissenschaftlerInnen, welche das Publizieren in Open Access pro-aktiv vorantreiben. Mitunter hat die Österreichische Rektorenkonferenz bereits 2004 die *Berlin Declaration on Open Ac-*

*cess to Knowledge in the Sciences and Humanities* unterzeichnet und nach einer Veröffentlichung der *Recommendations from the EUA Working Group on Open Access* im Jahr 2008 eine Arbeitsgruppe zum Thema Open Access gegründet. Ergebnis dieser Arbeitsgruppe sind Empfehlungen der Österreichischen Universitätenkonferenz (uniko) zu einer Open Access-Politik der Universitäten im Jänner 2010. Darin wird den Universitäten empfohlen, den Übergang zum Open Access-Paradigma aktiv zu unterstützen, indem sie eine *Green Road*-Strategie verfolgen – im Bewusstsein, dass die Benutzung von bestehenden bzw. die Errichtung von Repositorien zusätzlicher (mitunter drittmittelfinanzierter) Ressourcen bedarf. Darüber hinaus werden die Universitätsleitungen angehalten, eine Open Access Politik zu verabschieden.<sup>52</sup>

Auf nationaler Ebene wurde Open Access als (Zukunfts-)Thema insofern verankert, als dass der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) Open Access in der Strategie 2020 wie folgt verankert hat: „*Der Rat betrachtet es als Bringschuld von Wissenschaft und FTI – vor allem jener, die mit öffentlichen Mitteln finanziert wird –, die Gesellschaft breit und umfassend über ihr Tun und Handeln sowie über ihre Erkenntnisse und Entwicklungen zu informieren. Dazu gehört unter anderem, dass bis zum Jahr 2020 alle öffentlichen Forschungsergebnisse in Österreich (vor allem Publikationen, Forschungsprimärdaten etc.) frei im Internet zugänglich sind – Stichwort: Open Access.*“<sup>53</sup> Dem entsprechend sind heute verschiedene Stakeholder zwecks Umsetzung und Verbreitung von OA in Österreich aktiv bzw. sind bereits auch zahlreiche Maßnahmen seitens der Förderorganisationen, Forschungsgesellschaften und Universitäten hierfür implementiert worden.

51 Vgl. Europäische Kommission (2011b).

52 Siehe uniko (2010).

53 RFTE (2009): Strategie 2020, S. 31.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

#### **Maßnahmen des Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF)**

Der FWF, einer der Erstunterzeichner der Berliner Erklärung, betreibt seit 2003 eine konsequente OA Politik, welche aktuell folgende Maßnahmen umfasst:

- Seit 2003 übernimmt der FWF Finanzierungen von Publikationen nach der *Gold Road*. Das waren im Jahr 2012 knapp 900 Zeitschriften- und Buchpublikationen mit einem Finanzumfang von etwa 1,6 Mio. €. Gemessen am Gesamtbudget ist diese Summe neben dem Wellcome Trust<sup>54</sup> einer der höchsten Werte einer Förderorganisation weltweit.
- Alle FördernehmerInnen gehen seit 2006 die Verpflichtung ein, wann immer rechtlich möglich, ihre Publikationen nach *Gold Road* oder *Green Road* frei zugänglich zu machen.
- Seit März 2010 beteiligt sich der FWF über das Partnerrepositorium *UKPubMedCentral* an *PubMedCentral*; das bedeutet, dass alle ProjektleiterInnen im Bereich Life Sciences ein Projektkonto bei *UKPubMedCentral* erhalten, um darin ihre Publikationen zu archivieren. Bislang wurden knapp 3.000 Publikationen aus FWF-Projekten im Bereich Life Sciences über diese Initiative frei zugänglich gemacht.
- Der FWF hat zudem die Förderung von Open-Access-Veröffentlichungen von Büchern ausgeweitet: Mit der Etablierung der *FWF E-Book-Library* wird ein Repositorium, welches vom PHAIDRA-Team der Universität Wien technisch unterstützt wird, zur Verfügung gestellt, in welchem alle seit Dezember 2011 beim FWF geförderten Publikationen zeitgleich mit dem Erscheinen des Buches, des E-Books oder Ähnlichem frei zugänglich gemacht werden. Außerdem bietet der FWF an, alle vom FWF geförderten und seit 2000 erschienen Bücher zu digitalisieren und ebenfalls in der *FWF E-Book-Library* zu veröffentlichen.
- Gemeinsam mit dem BMWF hat der FWF im Oktober 2012 eine Interessensbekundung für die Anschubfinanzierung von OAJ in den Geistes- und Sozialwissenschaften ausgeschrieben. Damit sollen 2013 fünf bis zehn international hochklassige OAJ gefördert werden.
- International engagiert sich der FWF über *Science Europe* (eine Dachorganisation der europäischen Forschungsförderer und Forschungsträgerorganisationen) für gemeinsame europäische Standards in OA, welche im Frühjahr 2013 publiziert werden sollen.
- In Österreich hat der FWF in jüngster Zeit eine Diskussion um eine *University/Academic Press* angestoßen. Die Idee ist, dass Forschungsstätten und Verlage gemeinsam eine Publikationsplattform gründen, welche die technischen Voraussetzungen für international sichtbare Publikationen mit Qualitätssicherungsverfahren internationalen Standards (wie z.B. Peer Review, Fachlektorate) und OA schaffen.

#### **Maßnahmen der wissenschaftlichen Institutionen ÖAW und IST Austria**

Implizit verfolgt die österreichische Akademie der Wissenschaft (ÖAW) bereits seit 2005 eine Open Access-Politik, formell beschlossen wurde diese im Sommer 2011. So empfiehlt die Akademie den ÖAW-WissenschaftlerInnen, ihre Forschungsergebnisse frei zugänglich zu machen, indem diese möglichst zeitnah, in nach Fachgebieten differenzierter Form – sofern vertraglich möglich – gemäß der *Green Road*-Strategie archiviert werden. Die ÖAW-AutorInnen haben dabei das Recht, eine digitale Kopie ihrer wissenschaftlichen Publikation in einem Repositorium der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck stehen ihnen das (seit 2006 etablierte) institutionelle Repositorium EPUB.OEAW, welches

54 Der Wellcome Trust mit Sitz in London ist die weltweit zweitreichste Stiftung, die medizinische Forschung fördert.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

ebenso als elektronische Plattform des ÖAW-Verlags fungiert, oder auch andere fachspezifische Dienste zur Verfügung. Der ÖAW-Verlag ist ein sogenannter *Green Publisher*; d.h., dass Zeitschriftenartikel als Manuskript (nicht jedoch im Verlagslayout) auf der Homepage des Wissenschaftlers oder im Repositorium der Forschungsinstitution bereits vor der Verlagsveröffentlichung online gestellt werden dürfen. Die ÖAW behält sich lediglich ein nicht exklusives Recht zur Veröffentlichung, was für die AutorInnen bedeutet, dass sie ihre wissenschaftlichen Arbeiten ohne weitere Einschränkungen weiterverwerten können. Diese Regelung hat ihre Gültigkeit für Zeitschriften, nicht aber für Bücher und Datenbanken. Darüber hinaus bietet die ÖAW im Rahmen des Programms *Author's Choice* die Option an, gegen Bezahlung einer OA-Gebühr Zeitschriftenartikel oder Beiträge in Sammelbänden bereits zum Zeitpunkt der Publikation im Internet frei zugänglich zu machen. Diese Option ist durchaus als eine Möglichkeit für die *Gold Road* zu sehen, wenn auch die ÖAW in der Regel (vor allem aus Kostengründen) die *Green Road* zu beschreiten empfiehlt; für die *Gold Road* empfiehlt sie prinzipiell eine Drittmittelfinanzierung (wie z.B. durch den FWF). Dass die ÖAW auch in Zukunft, ihr OA-Angebot forcieren wird, ist mitunter in der Leistungsvereinbarung 2012 bis 2014 zwischen ÖAW und BMWF festgelegt. Publizieren in OA soll somit auch seitens der ÖAW in Zukunft ausgebaut werden.<sup>55</sup>

Ebenfalls hat das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) ein eigenes Repositorium nach dem Open Access-Prinzip aufgebaut. Ausschlaggebend hierfür war die Evaluierung des IST Austria, welche u.a. auf sämtliche Publikationen des Instituts eingehen sollte. Beim Aufbau selbst war ein Hauptaspekt, dass der Aufwand für die Eingabe von Daten möglichst gering gehalten werden sollte. Ziel war es, dass Daten und Files

von der Publikationsdatenbank einfach in das Repository übertragen werden können. Für die WissenschaftlerInnen sollte der Aufwand gering sein, indem sie ihren Content einmalig in das System laden, alle weiteren notwendigen Schritte von den Diensten der Bibliothek übernommen werden. Insgesamt forciert daher auch die OA-Politik des IST Austria – mittels Repositorium basierend auf EPrints – die *Green Road*. Zusätzlich hat IST Austria aber auch erst jüngst einen Publikationsfonds zur Förderung der *Gold Road* eingerichtet.<sup>56</sup>

#### 3.6.6 Maßnahmen der österreichischen Universitäten

Die österreichischen Universitäten haben bereits begonnen, Maßnahmen und Initiativen zur Umsetzung von OA zu setzen. Am weitesten gediehen sind die Open-Access-Aktivitäten der Universität Wien, welche Services und Infrastruktur zur Selbstarchivierung (*Green Road*) der wissenschaftlichen Publikationen und primären Forschungsdaten anbietet und zugleich WissenschaftlerInnen bei ihren Publikationsvorhaben technisch, finanziell und mit bibliometrischer Begleitung unterstützt.<sup>57</sup> Seit 2008 hat die Universität Wien das gesamtuniversitäre Digital Asset Management System Phaidra (Permanent Hosting, Archiving and Indexing of Digital Resources and Assets) etabliert. Phaidra bietet als Repositorium für Verwaltung, Forschung und Lehre die Möglichkeit der langfristigen Verwaltung von digitalen Inhalten in unterschiedlichen Formaten, so dass wertvolle digitale Bestände dauerhaft gesichert und weltweit zugänglich gemacht werden können. Der NutzerInnenkreis hat sich nach Inbetriebnahme von Phaidra rasch über die Grenzen der Universität Wien ausgebreitet. So nutzt heute eine Reihe von Institutionen Phaidra entweder als eigenständige Installation oder als Hosting-Angebot, etwa die Kunstuniversitäten Graz und Linz,

55 Vgl. Nentwich et al. (2012).

56 Vgl. Rossini (2012).

57 Siehe <http://openaccess.univie.ac.at>.

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

die Universität für Angewandte Kunst in Wien, der Österreichische Wissenschaftsrat, die Österreichische Forschungsgemeinschaft, das Forum Universitätsbibliotheken Österreichs oder der Wissenschaftsfonds.<sup>58</sup> Die Wirtschaftsuniversität Wien verfügt ebenfalls über ein institutionelles Repositorium. Seit zehn Jahren betreibt sie den Open Access-Publikationsserver ePub<sup>WU</sup>, welcher wissenschaftliche Arbeiten kostenfrei und dauerhaft online verfügbar macht. Aktuell sind etwa 1.300 Dokumente abrufbar, die im Rahmen der urheberrechtlichen Bestimmungen zu wissenschaftlicher und privater Nutzung kopiert, ausgedruckt und zitiert werden können.

Auch andere Universitäten wie z.B. die Technische Universität Graz oder die Universität Graz planen ein Repositorium zur Umsetzung der *Green Road*. So ist es Ziel der Universität Graz, einen Publikationsserver zu installieren, in welchem Publikationen wie (1) Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationen, (2) Aufsätze, Proceedings, Research Papers, Reports und Sonderdrucke, sowie (3) digitale Objekte aller Art wie Bilder (z.B. Handschriften), Videoclips, Audio-Dateien, CD-ROMs, Begleitmaterialien etc. gesammelt und über eine Online-Plattform der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden können. Ähnlich soll an der Universität Mozarteum Salzburg ein Ausbau zur hybriden Bibliothek erfolgen. Publikationsfonds zur Förderung der *Gold Road* haben darüber hinaus die Technische Universität Graz, die Universität Wien und die Universität für Bodenkultur eingerichtet.

Insgesamt engagiert sich die überwiegende Mehrheit der österreichischen Universitäten sehr aktiv für eine Einführung und Entwicklung von Open Access-Strategien bzw. für eine Weiterführung von Open Access-Initiativen. Die Universitäten haben ihr Engagement hierzu u.a. auch in den Leistungsvereinbarungen 2013 bis 2015 verankert. In Zukunft kommt dabei der Weiterentwicklung von OA im Universitätenverbund eine besondere Relevanz zu. So gibt es

Kooperations- und Koordinationsaktivitäten im Bereich Open Access in Zusammenarbeit mit dem FWF und der österreichischen Bibliothekenverbund- und Service GmbH, an welchen sich alle österreichischen Universitäten beteiligen. Ziel ist es, eine österreichweite Lösung für Open Access sowie für den Aufbau von Institutional Repository für Preprints zu erarbeiten. Darüber hinaus entwickeln sich auch auf regionaler Ebene Kooperationen wie z.B. die gemeinsame steirische Open Access-Plattform. An dieser Plattform beteiligen sich die Universität Graz, Technische Universität Graz, Medizinische Universität Graz, Montanuniversität Leoben und Kunstuniversität Graz – mit dem Ziel, bis 2015 ein universitäres Repositorium inklusive einer elektronischen Langzeitarchivierung und eines repräsentativen Forschungsinformationssystems aufzusetzen.

Eine weitere Initiative nimmt sich der Finanzierung des österreichischen Anteils an der internationalen Initiative SCOAP<sup>3</sup> (Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics) an. Ziel ist es, dass ab 2014 alle relevanten Fachzeitschriften der Hochenergiephysik in OA erscheinen. Um dies zu organisieren, haben sich die Universität Wien, die Technische Universität Wien, die Universität Graz, die Universität Innsbruck, die ÖAW, der FWF, das BMWF und die Österreichische Bibliothekenverbund- und Service GmbH (OBVSG) zusammengeschlossen. Schließlich wurde Ende November 2012 auf Initiative der UNIKO und des FWF das OA Netzwerk Austria (OANA) konstituiert. Das Netzwerk strebt in Zukunft an, (1) die OA-Maßnahmen der österreichischen Forschungsstätten, Fördergeber und der Forschungspolitik abzustimmen, (2) einheitliche Positionen gegenüber den Informationsanbietern (v.a. gegenüber den Verlagen) zu formulieren, sowie (3) Ansprechpartner und Informationsquelle für die (Forschungs-)Politik zu sein.

58 Einen Überblick zu den Kooperationen liefert die 2012 eingerichtete Website <http://phaidra.org>

### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

#### 3.6.7 Weitere Entwicklungen des Open Access-Paradigmas

Das Internet hat die Art und Weise, wie WissenschaftlerInnen arbeiten und publizieren, wie die Communities recherchieren und kommunizieren, nachhaltig verändert. Der Zugang zu Informationen hat sich verändert. Eine Wissenschaft ist heute ohne Zugriff auf elektronische Publikationen, Datenbanken oder Präsenz im Internet nicht mehr denkbar. Damit geht auch einher, dass die Transparenz innerhalb der Forschung steigt. Der „Elfenbeinturm“ der Wissenschaften ist aufgebrochen – mittels Zugang zu Publikationen, aber auch mittels Zugang zu Forschungsdaten und integrativen Datenbanken wie z.B. STAR METRICS in den USA. Letztere tragen durch eine Verlinkung von Publikationen, Daten, Patenten, Forschungsinstitutionen, Drittmittelgebern etc. wesentlich zum Fortschritt in OA bei.

#### Open Data

Der freie Zugang zu Forschungsdaten geht wie OA ebenfalls mit der Forderung nach mehr interner Transparenz in der Forschung einher, allerdings ist dieser ungleich schwieriger umzusetzen, weil sich hier anders als bei Publikationen die technischen Anforderungen und Standards zwischen den Disziplinen sehr unterscheiden, und diese oft nur national und für jede Disziplin einzeln gelöst werden können. Insofern befindet sich die Diskussion um Open Data noch am Beginn, obgleich sich einige allgemeine Prinzipien abzeichnen: So herrscht in der Community Konsens, dass der freie Zugang zu öffentlich geförderten Forschungsdaten ein essentieller Bestandteil von Wissenschaft ist, da dieser erst die Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse ermöglicht. Die Nutzung und Wiederverwertung der Daten sollen daher – unter Berücksichtigung ethischer und rechtlicher Grenzen – in Zukunft möglichst rest-

riktionsfrei erfolgen, und die Archivierung eine nachhaltige Verwertbarkeit erlauben.

Auf nationaler Ebene gibt es bereits vereinzelt Ansätze, für die Forschung relevante Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. So wird eine Reihe von forschungsrelevanten Daten und Materialien von öffentlich finanzierten Einrichtungen wie Museen, Bibliotheken, Statistikämtern oder meteorologischen Anstalten verwaltet und auf eigens eingerichteten Portalen publiziert. Allerdings ist der Zugang (wie z.B. zu den Mikrodaten) oft nur sehr begrenzt oder muss wiederum freigekauft werden. Weiter fortgeschritten ist im Gegensatz hierzu der Datenzugang in der öffentlichen Verwaltung, auch Open Government Data genannt. Open Government Data bezieht sich auf *„Datenbestände des öffentlichen Sektors, die von Staat und Verwaltung im Interesse der Allgemeinheit ohne jedwede Einschränkung zur freien Nutzung, zur Weiterverbreitung und zur freien Weiterverwendung frei zugänglich gemacht werden.“*<sup>59</sup> Angesichts des gesteigerten Interesses an Open Access werden in jüngster Zeit auch in Österreich verstärkt Initiativen gesetzt, Daten der öffentlichen Verwaltung frei zugänglich zu machen.<sup>60</sup>

#### STAR METRICS

Open Access hat auch im Bereich der öffentlichen Forschungsförderung, im Speziellen bezugnehmend auf die Abwicklung durch Förderorganisationen, deutlich an Relevanz gewonnen. Vorreiter sind hier wiederum die USA. So wurde im Jahr 2009 STAR METRICS (*Science and Technology in America's Reinvestment – Measuring the Effects of Research on Innovation, Competitiveness and Science*) als ein Kooperationsprojekt zwischen dem US-amerikanischen Office of Science and Technology Policy sowie der National Science Foundation und den National Institutes for Health initiiert. Ziel von STAR METRICS ist es, eine einheitliche Dateninfrastruktur als Grundlage stan-

<sup>59</sup> von Lucke, Geiger (2010).

<sup>60</sup> Siehe hierzu Open Government Data Austria (<http://data.gv.at/>).



### 3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

dardisierter Evaluationsmethoden zur Analyse von Forschungsprojekten aufzubauen. Der Aufbau des STAR METRICS-Programms gliedert sich hierbei in zwei Stufen: In der ersten Stufe geht es um die Ermittlung direkter Effekte von öffentlichen Forschungsinvestitionen auf die Beschäftigungssituation im Wissenschaftssektor; in der zweiten Stufe sollen wissenschaftliche, soziale und ökonomische Effekte von Forschungsinvestitionen weitgehend erfasst werden. Ähnlich kohärente Dateninfrastrukturen haben bereits Belgien und Brasilien aufgebaut, auch für andere europäische Länder ist der Aufbau von Datenbanken zur Dokumentation öffentlicher Forschungsförderung sowie zur Sichtbarmachung wissenschaftlicher Ergebnisse und Auswirkungen öffentlicher Forschung eine unerlässliche Herausforderung. So empfiehlt z.B. auch die deutsche Expertenkommission Forschung und Innovation im Jahr 2012 – bezugnehmend auf STAR METRICS – eine Initiierung ähnlicher Projekte in Deutschland.<sup>61</sup>

#### **Resümee: Open Access als ein in Zukunft gelebtes Paradigma**

In einer Prospektion der Steigerungsraten sind einige ExpertInnen zum Ergebnis gekommen, dass sich Open Access als dominantes Publikationsmodell in den nächsten 10-15 Jahren durchgesetzt haben wird.<sup>62</sup> Ob dies eintritt, wird sich zeigen müssen. Gleichwohl hat OA schon jetzt eine Transformation des Rollenverständnisses der am Forschungsprozess Beteiligten eingeläutet:

- Förderorganisationen werden Kosten für die Publikationen, die als Ergebnis aus ihren Förderungen hervorgehen, in ihre Budgets einkalkulieren.
- Auf der einen Seite werden Forschungsstätten und Bibliotheken die Mittel für die Publikationen teilweise auf die WissenschaftlerInnen übertragen. Auf der anderen Seite werden sie aber verstärkt die WissenschaftlerInnen durch

Verlagsinfrastrukturen und Repositorien aktiver im Publikationsprozess unterstützen.<sup>63</sup>

- Von den WissenschaftlerInnen wird verstärkt erwartet werden, die Kosten für Publikationen in ihren strategischen Planungen zu berücksichtigen.
- Den Verlagen muss bewusst sein, dass sie sich nicht in einem „normalen“ Markt bewegen, wo durch private Investitionen und Leistungen legitimer Weise Gewinne erzielt werden. Vielmehr beruht ihr Geschäft größtenteils auf öffentlich finanzierten Leistungen. Daher muss die Preisbildung auch davon abhängig gemacht werden, welchen Service und welche Qualität das entsprechende Publikationsorgan erbringt.
- Die (Forschungs-)Politik wird für die Rahmenbedingungen (wie z.B. FWF-Politik, Verankerung der OA-Politik der Universitäten in den Leistungsvereinbarungen, Schaffung von Repositorien) sorgen müssen, dass die öffentlichen Güter, welche die Wissenschaft produziert, durch einen freien Zugang auch einen öffentlichen Mehrwert erzeugen.

Wie bei jeder Reform werden auch beim Paradigmenwechsel hin zu OA-Publikationen in der Übergangsphase die Kosten wahrscheinlich steigen, bevor sich Effizienzgewinne einstellen. Die Kosten werden dabei von den AutorInnen, nicht mehr von der Leserschaft getragen. In den Geisteswissenschaften wird unterdessen dieser Paradigmenwechsel nicht so merklich sein, weil bislang die AutorInnen über Druckkostenzuschüsse auch immer an den Publikationskosten beteiligt waren; anders in den Naturwissenschaften (wo hauptsächlich in Form von Artikeln, nicht in Form von Monographien publiziert wird), wo OA zu einer weitgehenden Kostenentlastung der Wirtschaft durch die öffentliche Hand führen wird. Mittelfristig dürfte eine freiverfügbare Wissenschaft allerdings kaum abschätzbare Innovationspotentiale eröffnen.

61 Vgl. EFI (2012).

62 Vgl. Lewis (2012).

63 Das erst jüngst vorgestellte Konzept EpiSciences geht sogar davon aus, dass die Scientific Community auf der Basis von Preprint-Servern völlig ohne kommerzielle Anbieter auskommen könnte.

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Dieses Kapitel stellt die Rolle der Industrie im Innovationssystem dar, wobei unter Industrie im Wesentlichen der Abschnitt der Herstellung von Waren (Abschnitt C der ÖNACE-Gliederung) verstanden wird. Während die Beschäftigungsfunktion der Industrie zwar nach wie vor bedeutsam, aber rückgängig ist, erweist sich ihr Beitrag zur Innovations- und damit zur Wachstumsperformance einer Volkswirtschaft längerfristig von entscheidender Bedeutung.<sup>64</sup> Hierzu wird zunächst ein kurzer Überblick über die Ursachen der industriepolitischen Renaissance gegeben. Anschließend setzt eine Darstellung des globalen und österreichischen Strukturwandels den Rahmen, vor dem industrielle Entwicklungen interpretiert werden müssen. Schließlich werden die vielfältigen Beiträge der Industrie zum technischen Fortschritt dargestellt, wobei hier explizit eine breite Perspektive eingenommen wird. Deshalb erfolgt neben der Darstellung und Interpretation von innovationsbezogenen Indikatoren auch eine Analyse von Produktivitätskennzahlen, die letztlich das Ergebnis von Innovationsprozessen und von herausragender Bedeutung für die Wohlstandsentwicklung einer Volkswirtschaft sind. Zuletzt wird die Performance der österreichischen Industrie bei Schlüsseltechnologien und im Export von potenziellen Umweltschutzgütern dargestellt. Diese beiden Themen sind von zentraler Bedeutung für die zukünftige Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Industrie.

Jede empirische Analyse der Industrie und de-

ren Vergleich mit der Gesamtwirtschaft bzw. dem Dienstleistungssektor hat einige Veränderungen dieser Sektoren zu berücksichtigen.<sup>65</sup> Der Verbund mit dem Dienstleistungssektor ist enger als je zuvor und es kommt zu einem Anstieg des Anteils von Dienstleistungsaktivitäten innerhalb des Industriesektors. Die Auslagerung von Dienstleistungsaktivitäten durch Industrieunternehmen sorgt für ein Wachstum des Dienstleistungssektors auf Kosten der Industrie, ohne grundsätzliche Änderung der Aktivitäten. Viele Industriegüter werden heute als Güterbündel verkauft, welches neben dem physischen Gut vor allem auch Servicekomponenten enthält. Das Organisieren von Prozessen und die Integration von Systemen entlang von internationalen Wertschöpfungsketten sind zentrale Aufgaben einer modernen Industrie, die den Einsatz von hochqualifizierten TechnikerInnen verlangen. All dies deutet darauf hin, dass die Trennung in einen Industrie- und Dienstleistungssektor gemäß herkömmlicher Branchenstatistik zunehmend an inhaltlicher Substanz verliert. Weiterhin ist zu bedenken, dass weder der Industrie- noch der Dienstleistungssektor **homogene Aggregate** sind. Vielmehr sind **die Unterschiede innerhalb der Sektoren größer als zwischen diesen**. Allerdings zeigen sich bei einer empirischen Analyse nach wie vor deutliche Unterschiede zwischen diesen beiden Sektoren. Gleichzeitig ist aber auch Vorsicht bei der Interpretation der Daten geboten und viele Vergleiche haben notwendigerweise den Charakter einer pointierten Darstellung.

64 Vgl. Helper et al. (2012).

65 Vgl. Pilat et al. (2006), Mc Kinsey (2012).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

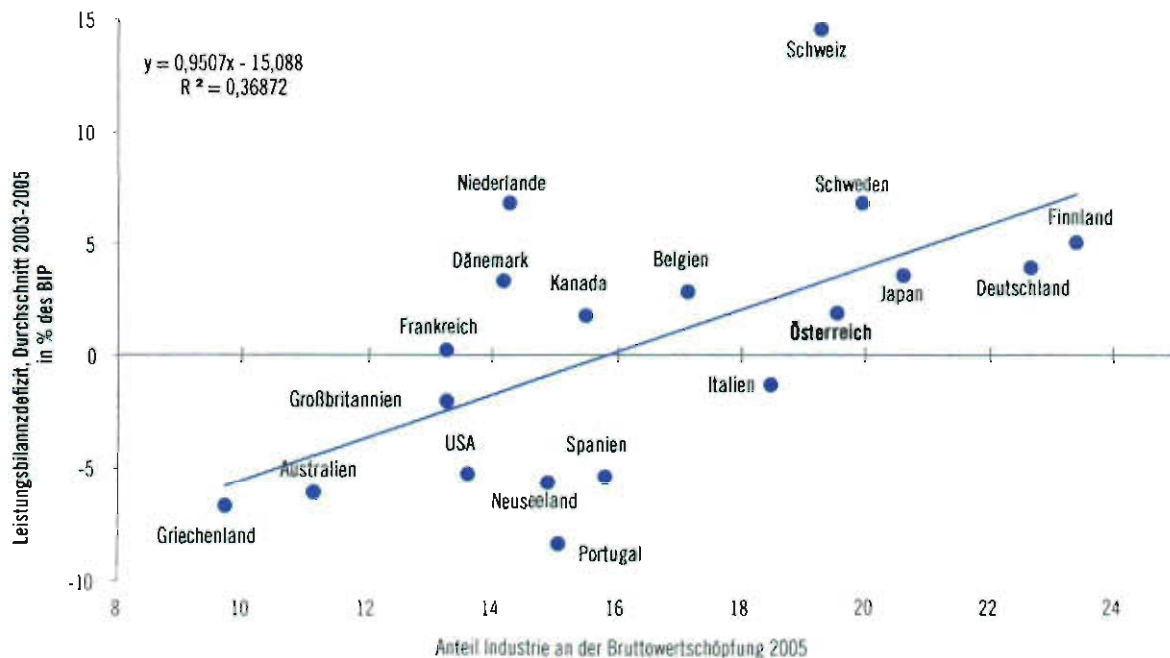
## 4.1 Die Renaissance der Industriepolitik

Die weltweite Wirtschafts- und Finanzkrise hat zu einer Neubeurteilung wirtschaftspolitischer Optionen und des Strukturwandels geführt. Im Zentrum dieser global beobachtbaren Re-Orientierung steht insbesondere der industrielle Sektor. Galt die Industrie lange Zeit als Auslaufmodell und ein großer Industriesektor als Zeichen eines verzögerten Strukturwandels, so hat sich dieses Urteil mittlerweile geradezu in sein Gegenteil verkehrt. Neben einer Renaissance der Industriepolitik ist die Industrie durch einen parallel ablaufenden technologischen Paradigmenwandel gekennzeichnet, der von einigen AutorInnen als „Dritte industrielle Revolution“ bezeichnet wird.<sup>66</sup> Diese ist vor allem durch eine Konvergenz verschiedener Technologien wie etwa Materialtechnologien, Internet, 3D-Printing oder Technologien im Zusammenhang mit erneuerbaren

Energien gekennzeichnet. Als Folge davon könnte es zusammen mit steigenden Produktionskosten in China zu einer teilweisen Rückwanderung von industriellen Fertigungsprozessen in OECD-Staaten kommen.<sup>67</sup>

Worin liegen die Ursachen für das neue Interesse der Wirtschaftspolitik an der Industrie? Zunächst einmal ist festzustellen, dass bereits vor der Krise eine Popularitätszunahme der Industriepolitik etwa im Zusammenhang mit dem Aufstieg Chinas oder der Lissabon-Strategie zu beobachten war.<sup>68</sup> Die Krise selbst hat dann vor allem durch den Gegensatz zwischen dem offenbar an seine Grenzen geratenen angelsächsischen, finanzmarktgeriebenem Wachstumsmodell und dem erstaunlich robusten, industriegetriebenen Geschäftsmodell Deutschland für eine wirtschaftspolitische Neuausrichtung gesorgt.<sup>69</sup> Großbritannien, die USA, aber auch Frankreich waren mit einer starken Deindustrialisierung in

Abb. 20: Industrieanteil und Leistungsbilanzsaldo



Quelle: OECD, Weltbank. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

66 Vgl. Rifkin (2011), Reiner (2012), Marsh (2012).

67 Vgl. Fishman (2012), The Economist (2012).

68 Vgl. Aiginger (2006), Riess, Váldá (2006).

69 Vgl. Rattner (2011), Rürup, Heilmann (2012).

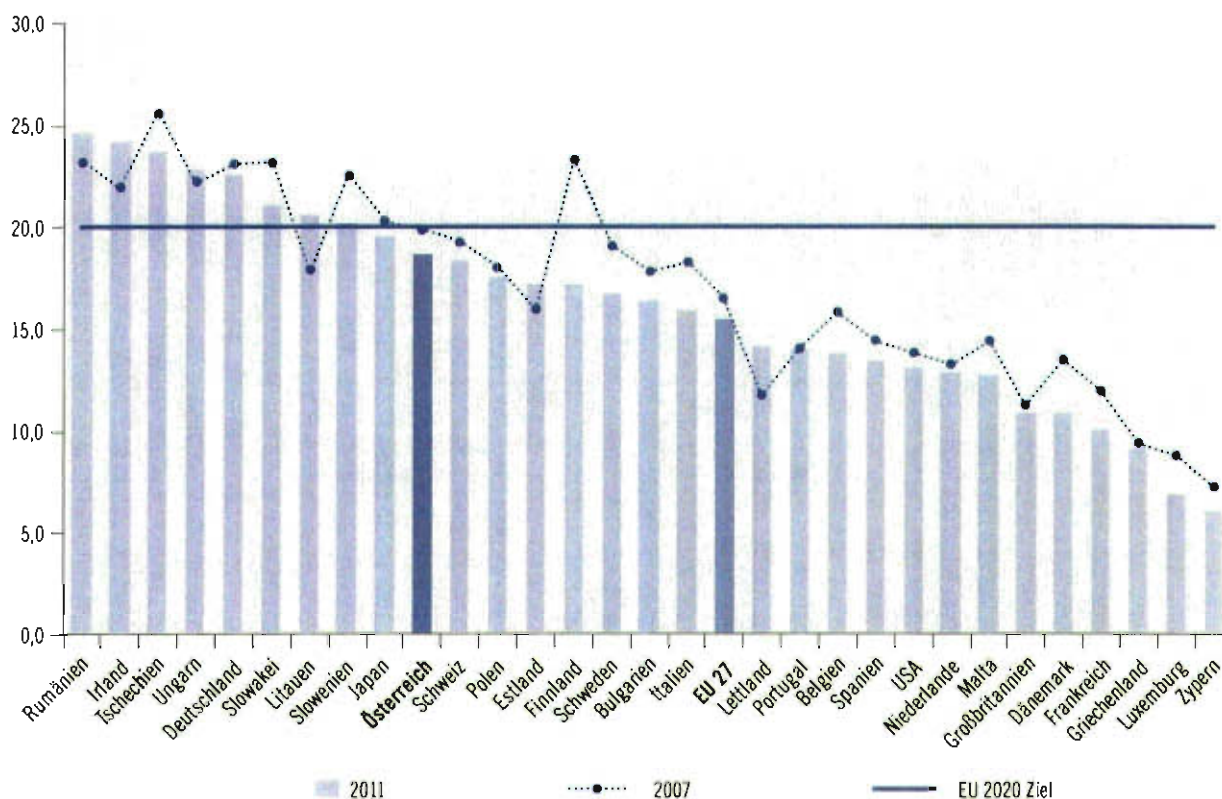
#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

den Jahren vor der Krise konfrontiert.<sup>70</sup> Die Befürchtung besteht, dass die Verlagerung sowie das Schrumpfen der Industrie letztlich zu einer Erosion des Innovationspotenzials der Volkswirtschaft führen.<sup>71</sup> US-Präsident Obama hat die Erneuerung und Expansion der Industrie zu einem wichtigen Ziel seiner Amtszeit auserkoren.<sup>72</sup> In Europa versuchen die südeuropäischen Staaten ihre Leistungsbilanzdefizite in den Griff zu bekommen, was ebenfalls nach einer Umlenkung volkswirtschaftlicher Ressourcen in den Industriesektor verlangt. Aber auch Großbritannien oder die USA sehen sich angesichts stark negativer Handels- bzw. Leistungsbilanzen mit der Herausforderung konfrontiert, ihren Exportsektor zu stärken. Abb. 20 zeigt, dass ein hoher

Industrieanteil mit einem Leistungsbilanzüberschuss einhergeht, während der Wegfall von industriellen Exportkapazitäten offenbar keineswegs automatisch durch steigende Dienstleistungsexporte substituiert werden kann.

Der Paradigmenwechsel in den nationalen Wirtschaftspolitiken zeigt sich auch auf Ebene der supranationalen Organisationen. Beispielsweise vertrat die OECD lange Zeit eine ablehnende Haltung gegenüber Industriepolitik unter der liberalen Devise „deregulate and wait“. In einer aktuellen Ausgabe des OECD Observer wurde jedoch argumentiert, dass „industrial policy can be made to work“.<sup>73</sup> Die EU hat ebenfalls neue industriepolitische Akzente mit ihrer 2010 erschienen Strategie einer „integrierten Indus-

Abb. 21: Industrieanteil an der Wertschöpfung in der EU-27 und der Schweiz, Japan und USA



Quelle: AMECO, EU Commission, COM(2012) 582.

70 Vgl. Shanmugalingam et al. (2010), Spence, Hlatshwayo (2011).

71 Vgl. Pisano, Shih (2009), Tassej (2010).

72 Vgl. The White House (2012).

73 Vgl. Pilat (2012).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

trienpolitik“ als Teil von Europa 2020-Strategie gesetzt.<sup>74</sup> Diese wurde bereits zwei Jahre später mit der Veröffentlichung eines „Updates“ dieser Strategie überarbeitet und akzentuiert.<sup>75</sup> In diesem „Update“ hat sich die EU das Ziel gesetzt, einen Industrieanteil von 20 % an der Wertschöpfung zu erreichen. Als Motivation hierfür werden vor allem die wichtige Rolle der Industrie für Innovation und Exporte sowie der Standortwettbewerb mit den USA und Asien um die Ansiedlung zukunftsreicher Industrien genannt. Wie Abb. 21 zeigt, liegt der aktuelle Industrieanteil der EU-27 bei ca. 16 %. Das bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als dass Europa nach einer substantiellen Reindustrialisierung strebt, nachdem Jahre lang der Strukturwandel vor allem durch eine Deindustrialisierung gekennzeichnet war. Österreich gehört mit 18,7 % (2011) zur Gruppe der Länder mit einem hohen Industrieanteil. Vor der Krise lag der Anteil noch bei 19,9 % (2007). Betrachtet man nur Länder mit ähnlichem Entwicklungsniveau, so ist Österreich nach Deutschland das Land mit dem höchsten Industrieanteil in der EU.

Generell dürfte das simultane Aufkommen neuer industriepolitischer Initiativen den Wettbewerb um Industrieinvestitionen weiter erhöhen. Ähnliches trifft auch für die Standortkonkurrenz um die rasch wachsenden Umweltindustrien zu. Hier ist die Wirtschaftspolitik in besonderem Maße gefordert, einen klugen Mittelweg zwischen industriepolitischen Initiativen und dem Wirkenlassen der Marktkräfte zu finden.

#### 4.2 Globale Verschiebungen von industriellen Produktionskapazitäten

Die letzten Jahrzehnte waren von einem tiefgreifenden Umbruch in der räumlichen Organisation der globalen Industrieproduktion gekennzeichnet. Niemals zuvor in der Wirtschaftsgeschichte

gab es so viele Staaten, die industrielle Kapazitäten und Fähigkeiten aufweisen und im Standortwettbewerb um Investitionen und Produktionsaufträge konkurrieren. Insbesondere die Reorganisation der Industrie entlang von kontinentalen und globalen Wertschöpfungsketten hat in einigen Schwellenländern zu einer dramatischen Zunahme der Industrie geführt.

Die Verschiebungen im weltweiten Industriegefüge lassen sich anhand der Veränderung von Produktionsanteilen und absoluten Wertschöpfungsgrößen darstellen. In Anteilen betrachtet nahm der Anteil der Entwicklungsländer an der globalen industriellen Wertschöpfung von 24 % im Jahr 1990 – über 27 % – um 2000 auf 42 % im Jahr 2012 zu.<sup>76</sup> Abb. 22 stellt die Entwicklung der industriellen Wertschöpfung der zehn bedeutendsten Produktionsländer weltweit im Jahr 2011 in Mrd. US \$ dar. Die bedeutendste Entwicklung im betrachteten Zeitraum von 1970 bis 2011 ist zweifelsohne die beeindruckende Performance von China, das 2010 die USA als Nation mit der bislang höchsten Industriewertschöpfung überholte und das einzige Land ist, welches über zwei Billionen US \$ an industrieller Wertschöpfung pro Jahr erreicht. Deutlich stagnierend erscheint demgegenüber die Entwicklung Japans, das seit 1990 mit bislang nicht überwundenen makroökonomischen Problemen kämpft. Auffallend ist auch die deutsche Entwicklung, die nach einer längeren Null- bzw. Negativwachstumsphase seit dem Jahr 2002 wieder deutlich an Dynamik gewonnen hat. Deutlich wird anhand von Abb. 22 vor allem auch die hohe Konzentration der Industriewertschöpfung auf die vier wichtigsten Produktionsländer China, USA, Japan und Deutschland. Diese vier Staaten sind deutlich abgesetzt von den weiteren sechs wichtigsten Industriestandorten – Brasilien, Russland oder Indien sind gegenüber China von untergeordneter Bedeutung.

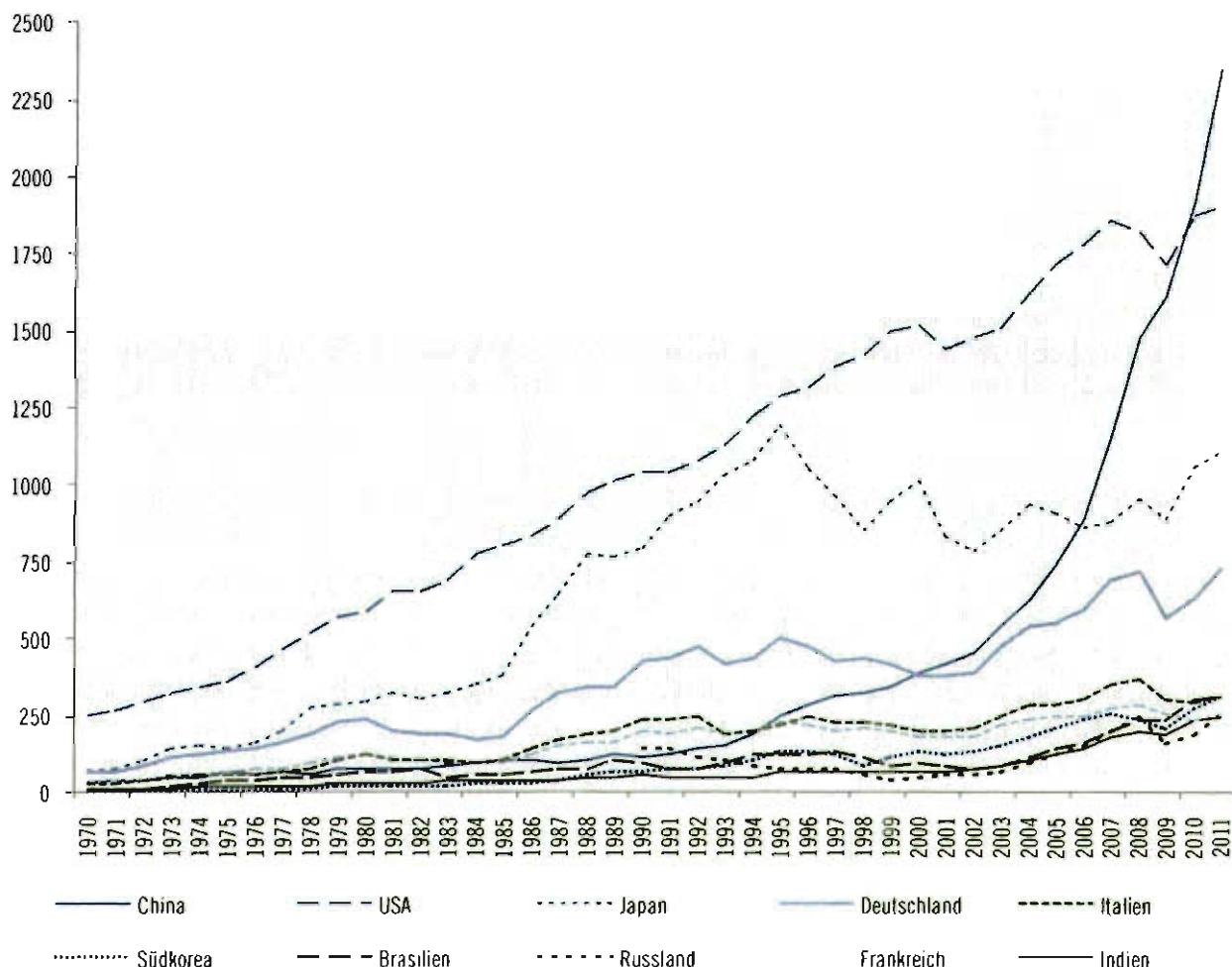
<sup>74</sup> Vgl. Europäische Kommission [2010b].

<sup>75</sup> Vgl. Europäische Kommission [2012a].

<sup>76</sup> Vgl. Marsh [2012].

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 22: Bruttowertschöpfung im Industriesektor in den 10 Hauptproduktionsnationen, Mrd. US \$, 1970–2011



Quelle: UN National Accounts. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

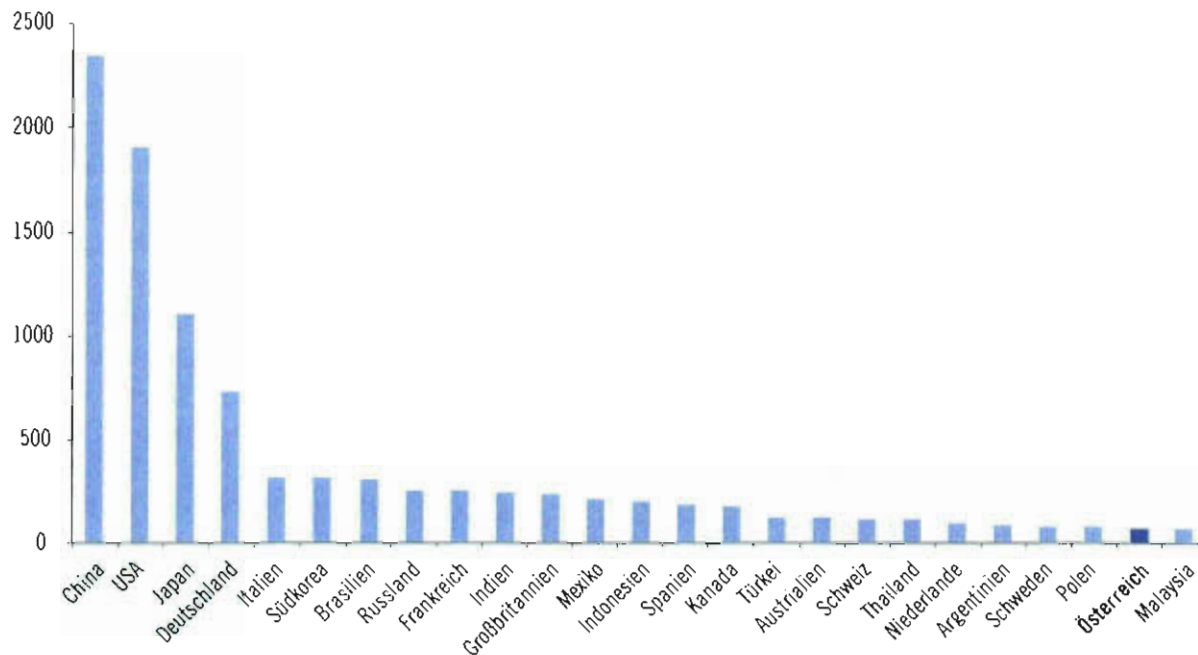
Abb. 23 zeigt die Daten zur industriellen Wertschöpfung für die weltweit 25 wichtigsten Industriestandorte in Mrd. US \$ für 2011. In diesen Staaten erfolgt ca. 87 % der weltweiten Industrierwertschöpfung. Die vier Länder China, USA, Japan und Deutschland sind mit 54 % Wertschöpfungsanteil für mehr als die Hälfte des weltweiten Industrieoutputs verantwortlich. Österreich liegt an 24. Stelle und gehört damit noch knapp zu den 25 wichtigsten Industrieproduzenten.

Während die Abb. 22 und Abb. 23 die Bedeutung Chinas und weiterer Schwellenländer deutlich werden lässt, ergibt sich ein gänzlich anderes Bild, wenn man die Industrieintensität einer Gesellschaft im Sinne der industriellen Wertschöpfung

pro Einwohner als Maßstab heranzieht. Abb. 24 zeigt dies für die gleichen Staaten wie in Abb. 23. China, aber auch Indien, Brasilien oder Russland erscheinen nunmehr als Staaten mit einer (noch) sehr niedrigen Industrieintensität. Beispielsweise ist die Industrierwertschöpfung pro Einwohner in der „Weltfabrik“ China mit ca. 1.700 US \$ weniger als halb so hoch wie im stark deindustrialisierten Großbritannien mit ca. 3.700 US \$. Die Schweiz ist mit Abstand das industrieintensivste Land der Welt, gefolgt von Deutschland, Japan, Österreich und Schweden. Der wesentliche Erklärungsfaktor für diese Verteilung der Industrieintensität sind Produktivitätsunterschiede des Industriesektors zwischen den OECD-Staaten und den Schwellenländern.

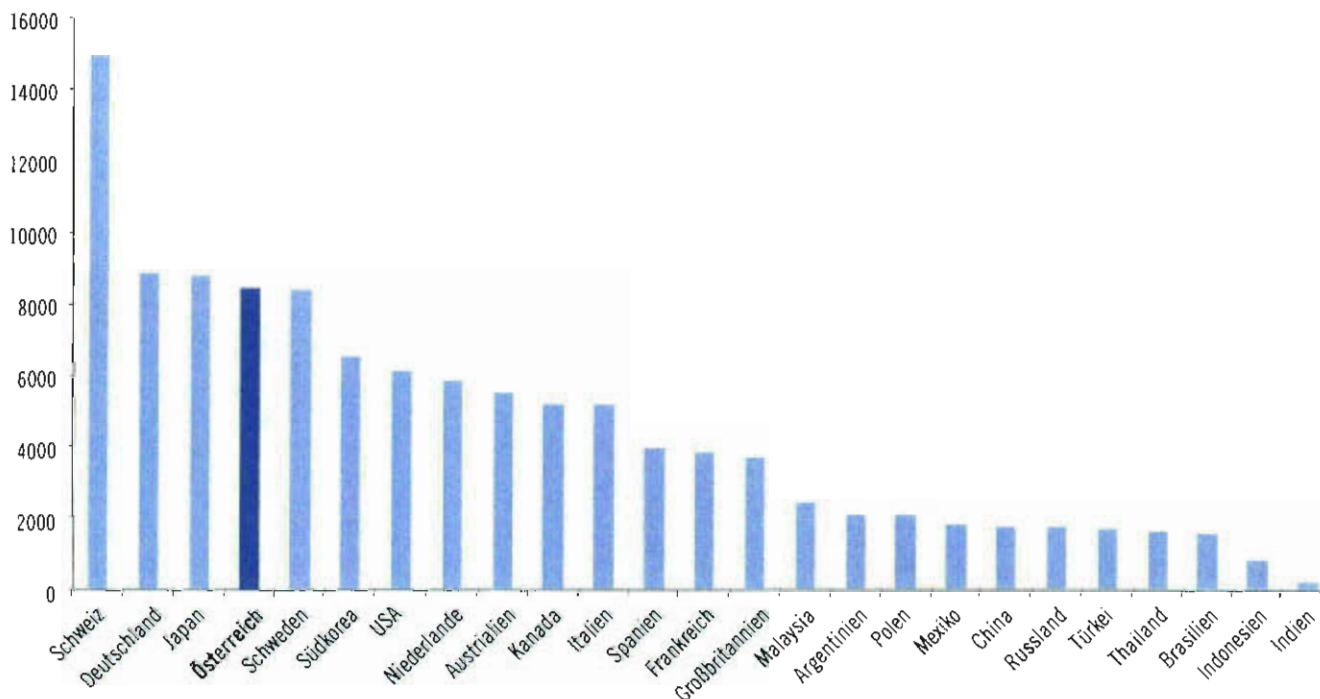
4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 23: Industrielle Bruttowertschöpfung der 25 größten Industrieproduzenten, in Mrd. US \$, 2011



Quelle: UN National Accounts, World Bank. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 24: Industrielle Wertschöpfung in US \$ pro Einwohner der 25 größten Industrieproduzenten, 2011



Quelle: UN National Accounts, World Bank. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

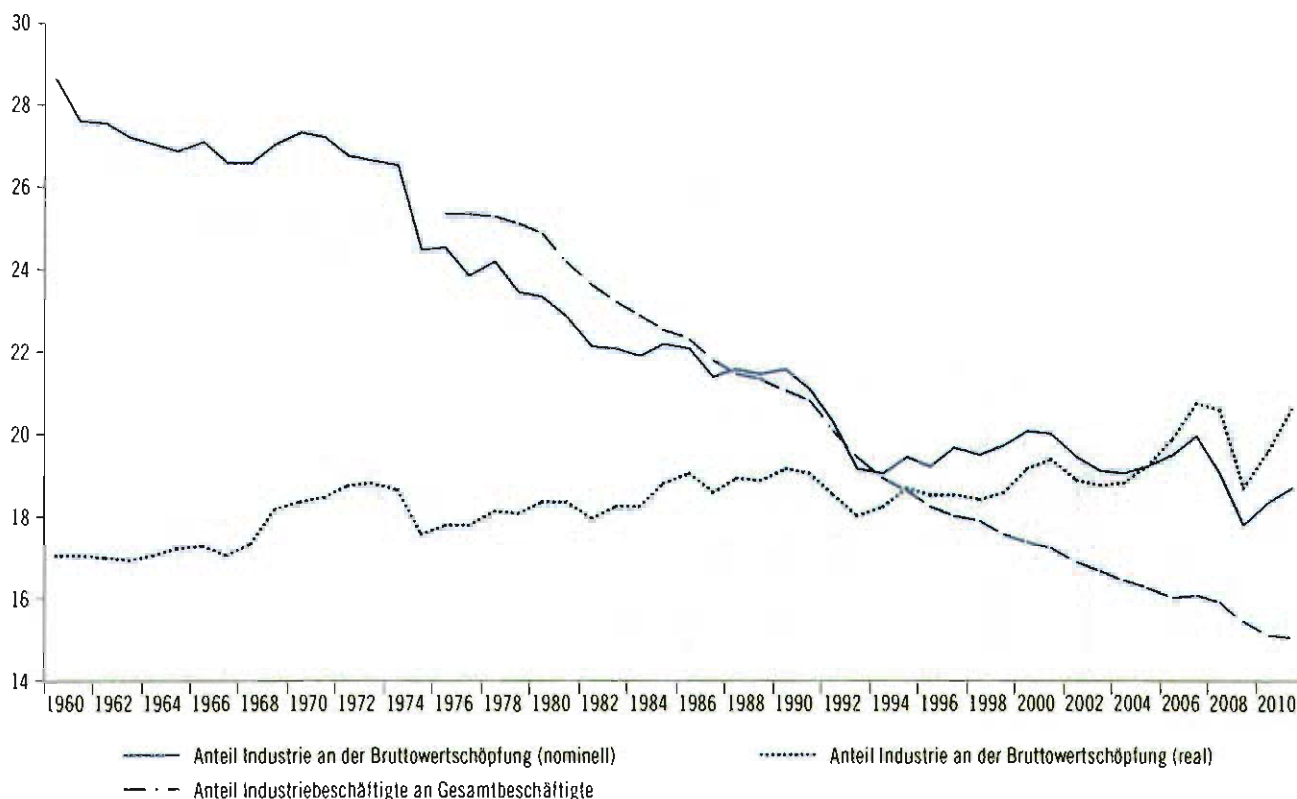
### 4.3 Wandel und Struktur der österreichischen Industrie im internationalen Vergleich

Österreich ist so wie alle entwickelten Volkswirtschaften von einem langfristigen Deindustrialisierungsprozess gekennzeichnet. Eine genauere Analyse bringt jedoch die Erkenntnis, dass der Strukturwandel keineswegs einheitlich verläuft und dass die Deindustrialisierung einzelner Volkswirtschaften kein Naturgesetz ist.<sup>77</sup> Vor allem die letzten 10 bis 15 Jahre haben gezeigt, dass einzelne reiche Volkswirtschaften einen hohen Industrieanteil halten können, während andere Länder wie z.B. Großbritannien oder Frankreich durch eine teils sehr rasche Deindustrialisierung gekennzeichnet waren.

Eine Darstellung der langfristigen Entwicklung der österreichischen Industrie zeigt Abb. 25.

Dabei werden die typischen Merkmale des Strukturwandels der Industrie deutlich. Zunächst ergibt sich ein säkularer Rückgang der Industrie an der nominellen Wertschöpfung von 1960 bis 2011 von ca. 29 % auf 19 %. Allerdings wird auch eine deutliche Abnahme des Rückgangs der Industrie und eine annähernde Stabilisierung des Industrieanteils seit den frühen 1990er Jahren erkennbar. Dies ist insofern bemerkenswert, als dies genau jene Zeit ist, in der es zu einer deutlichen Zunahme der Konkurrenz durch den Abbau von Marktsegmentierungen kam (Ostöffnung, EU-Beitritt). Demgegenüber nahm der Beschäftigungsanteil stetig von 25 % (1976) auf 15 % (2011) ab. Die steigende Kurve in Abb. 25 stellt den Anteil der realen Industriewertschöpfung an der realen Gesamtwertschöpfung dar. Der reale Anteil nahm aufgrund der relativ höheren Pro-

Abb. 25: Österreich: Industrieanteil an der Bruttowertschöpfung (nominell, real) und Beschäftigung, 1960–2011



Quelle: AMECO, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

77 Siehe Rürup und Heilmann (2012).



#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

duktivitätssteigerungen in der Industrie zu. Dies ist eine Folge der hohen Wettbewerbsintensität auf Industriegütermärkten, welche die Unternehmen dazu zwingt, die Produktivitätsgewinne in Form von niedrigeren Preisen an die Nachfrager weiterzugeben. Die geringeren Preissteigerungsraten im Industriesektor führen zwangsläufig dazu, dass – unter sonst gleichen Umständen – eine Abnahme des Anteils an der Wertschöpfung gemessen in nominellen Preisen stattfindet. Das hohe industrielle Produktivitätswachstum erklärt auch den stärkeren Rückgang der Beschäftigung im Vergleich zur nominellen Wertschöpfung.

Einen internationalen Vergleich der österreichischen Entwicklung zeigt Tab. 12 anhand von Indikatoren zur absoluten und relativen Deindustrialisierung. Dabei wurden aggregierte Ländergruppen gebildet, die jeweils unterschiedliche sektorale Entwicklungspfade repräsentieren. In Tab. 12 wird einerseits zwischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungsindikatoren (Spalte 2 und 3) und andererseits zwischen Volumensgrößen und Wertgrößen (Zeile 2 und 4) unterschieden. Letzteres lässt Rückschlüsse darauf zu, ob es sich um eine absolute oder relative Deindustrialisierung handelt. Von *absoluter Deindustrialisierung* spricht man, wenn die Indikatoren in absoluten Größen (Volumina) abnehmen, von *relativer Deindustrialisierung*, wenn die Anteile abnehmen. Die Volumina der industriellen Produktion, gemessen in Veränderung der realen Wertschöpfung, nahmen in allen Ländergruppen und auch in Österreich zu. Die höchsten Zunahmen weisen die nordischen Volkswirtschaften auf, die niedrigsten Zunahmen zeigen die südeuropäischen Staaten. Es existiert demnach keine absolute Deindustrialisierung bei der Wertschöpfung. Das Gegenteil ergibt sich bei den Beschäftigungsvolumina. Diese nehmen in allen Ländergruppen und auch in Österreich ab, wobei der Rückgang in Österreich im Vergleich zu den Ländergruppen

am schwächsten ausfällt. In Österreich kam es vor allem zwischen 2000 und 2007 nur zu einem sehr geringen Rückgang der Beschäftigung. Der stärkste Beschäftigungsrückgang zwischen 1995 und 2007/2010 fand in den angelsächsischen Staaten statt.

Bei den Wertschöpfungsanteilen der Industrie wird die Sonderrolle der kontinentaleuropäischen Staaten Deutschland, Schweiz und Österreich deutlich. Hier kam es zwischen 1995 und 2007 sogar zu einer leichten Zunahme der Industrie an der Wertschöpfung. Eine rasche Deindustrialisierung zeigen die angelsächsischen und südeuropäischen Staaten, deren Industrieanteil an der Wertschöpfung nunmehr bei ca. 14 % liegt. Damit ergibt sich ein uneinheitliches Bild bei der relativen Deindustrialisierung gemessen am Wertschöpfungsanteil der Industrie und für die Jahre 2007 bzw. 2010 ergibt sich eine deutliche Differenzierung zwischen den Ländergruppen. Bei den Beschäftigungsanteilen bestätigt sich demgegenüber eine stetige relative Deindustrialisierung für alle Ländergruppen. Erneut weisen die kontinentaleuropäischen Staaten mit etwa 15 % den höchsten und die angelsächsischen Staaten mit ca. 10 % den niedrigsten Industrieanteil auf.

Die Unterschiede in der Industriedynamik sind das Ergebnis eines komplexen Zusammenwirkens unterschiedlicher Faktoren.<sup>78</sup> Neben angebotsseitigen Ursachen wie Produktivitätsfortschritt oder Outsourcing der Industrie von Dienstleistungsaktivitäten spielen auch nachfrageseitige Faktoren wie eine vermehrte Verwendung der Einkommen für Dienstleistungen eine Rolle. Letzteres stellt im Übrigen keinen Sättigungseffekt dar, sondern ist vor allem ein Resultat der Konsumentenreaktion auf die Änderung von relativen Preisen zwischen Industrie- und Dienstleistungsgütern.<sup>79</sup> Eine zunehmende Aufmerksamkeit wird dem Einfluss der Importe aus Niedriglohnländern zuteil und der Verlagerung

78 Siehe Nickel et al. (2008), Schettkat (2006).

79 Siehe Debande (2006).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Tab. 12: Absolute und relative Deindustrialisierung: Volumen und Anteile industrieller Wertschöpfung und Beschäftigung (1995=100)

	Volumen industrieller Wertschöpfung				Volumen industrieller Beschäftigung			
	1995	2000	2007	2010	1995	2000	2007	2010
Österreich	100	120	153	144	100	97	96	92
Kontinentaleuropäische Staaten	100	111	137	126	100	96	90	88
Nordische Staaten	100	131	171	157	100	102	94	83
Angelsächsische Staaten	100	128	156	146	100	99	82	75
Südeuropäische Staaten	100	113	121	108	100	103	98	86
	Anteile industrieller Wertschöpfung				Anteile industrieller Beschäftigung			
	1995	2000	2007	2010	1995	2000	2007	2010
Österreich	19,4	20,1	19,9	18,4	18,7	17,4	16,0	15,1
Kontinentaleuropäische Staaten	21,5	21,6	22,4	20,8	20,8	19,2	17,7	16,9
Nordische Staaten	20,6	20,5	18,4	15,4	17,8	17,1	14,9	13,4
Angelsächsische Staaten	18,0	15,9	13,4	12,8	16,0	14,7	11,3	10,2
Südeuropäische Staaten	18,0	17,3	14,4	12,8	18,4	17,3	14,7	13,5

Anm.: Als Beschäftigungsdaten für die angelsächsischen Staaten für 2010 wurden aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit Durchschnittswerte von 2008 und 2009 verwendet.

Kontinentaleuropäische Staaten: Deutschland, Österreich und Schweiz; Nordische Staaten: Schweden, Finnland und Dänemark; Angelsächsische Staaten: USA und Großbritannien; Südeuropäische Staaten: Griechenland, Spanien, Frankreich, Italien und Portugal.

Quelle: AMECO. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

von Industrieaktivitäten aus OECD-Staaten in Schwellenländer.<sup>80</sup> Generell dürften diese Faktoren für die verschiedenen Industriebranchen sehr unterschiedliche Bedeutung aufweisen. Dennoch zeigen empirische Studien sehr deutlich, dass die quantitativ wichtigsten Effekte interne Faktoren sind, wobei das Produktivitätswachstum von entscheidender Bedeutung sein dürfte. Damit schrumpft die Industrie nicht zuletzt gerade deshalb, weil sie so erfolgreich in der Steigerung ihrer Effizienz ist. Trotzdem hat der Einfluss der Importkonkurrenz zur Erklärung der Deindustrialisierung in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen.<sup>81</sup>

Es bleibt jedoch die Frage offen, warum einige Staaten trotz hoher Produktivitätsgewinne in der Industrie einen relativ hohen Industrieanteil halten können. Offenbar schaffen es diese Industrie-

standorte, den Produktivitätsgewinn durch eine starke Expansion ihres Absatzes zumindest teilweise zu kompensieren. Anders formuliert: Eine hohe preisliche und vor allem nicht-preisliche Wettbewerbsfähigkeit sowie eine vorteilhafte Spezialisierung und Positionierung in internationalen Wertschöpfungsketten von Industriestandorten sind wichtige Elemente zum Erhalt eines starken industriellen Kerns. Diese Elemente dürften auch den Erfolg der deutschen oder österreichischen Industrie erklären, deren Angebotsstruktur mit einem Schwerpunkt auf hoch spezialisierte Investitionsgüter in Nischenmärkten einen Qualitätsaufschlag ermöglicht und ausgezeichnet zum rezenten Globalisierungszyklus und der damit einhergehenden Nachfrage nach diesen Gütern aus den Schwellenländern passt.<sup>82</sup> Im Gegensatz zur US-amerikanischen Industrie,

80 Siehe Debande (2006), Dachs et al. (2006).

81 Siehe Rowthorn, Ramaswamy (1998), Rowthorn, Coutts (2004).

82 Siehe Rürup, Heilmann (2012).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

welche durch massives Outsourcing nach Asien zusammenschrumpfte, erhöhte Deutschland oder Österreich durch den Aufbau europäischer Wertschöpfungsketten unter Nutzung von osteuropäischen Lohnkostenvorteilen die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Produktion unter Beibehaltung eines deutlich größeren Industriesektors als in anderen Staaten.<sup>83</sup> Für die Jahre vor der Krise konnte die österreichische Industrie von einer Lohnmoderation profitieren, welche – wenn auch in geringerem Ausmaß – wie in Deutschland die preisliche Wettbewerbsfähigkeit erhöhte.<sup>84</sup> In Summe dürften jedoch Produktivitätssteigerungen und der technische Fortschritt bedeutsamer für die Erklärung der hohen Wettbewerbsfähigkeit und Dynamik der österreichischen Industrie sein.<sup>85</sup> Darüber hinaus fungierten die osteuropäischen Staaten aber auch als dynamische Exportmärkte für die österreichische Industrie.<sup>86</sup> Allerdings zeigen neuere Studien, dass zunehmend qualifikationsintensive Aktivitäten aufgrund von Humankapitalengpässen in Deutschland und Österreich nach Osteuropa ausgelagert werden.<sup>87</sup>

Die Struktur der österreichischen Industrie ist traditionell durch einen geringen Anteil von technologie- und qualifikationsintensiven Industrie-segmenten gekennzeichnet. So lag 2007 so-

wohl der Anteil der Hochtechnologieindustrie als auch jener der qualifikationsintensiven Sektoren (inklusive einiger Dienstleistungsbranchen) unter dem Durchschnitt der EU-25 (ohne Rumänien und Bulgarien), während für den Anteil der niedrigtechnologischen und qualifikationsintensiven Industrien das Gegenteil gilt: Hier hat Österreich einen höheren Anteil als die EU-25 (Europäische Kommission 2011c). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch bei der Exportstruktur (Reinstaller und Sieber 2012). Dieser vielfach als negativ angesehene Befund für die Wirtschaftsstruktur bei gleichzeitig guter makroökonomischer Performance war und ist Anlass zur Diskussion.<sup>88</sup> Tab. 13 zeigt zunächst den Anteil der Industriesektoren nach F&E-Intensitäten im Zeitverlauf (siehe Anhang I). In Summe ergibt sich im Zeitraum von 1980 bis 2007 ein deutliches technologisches Upgrading der österreichischen Industrie. Die beiden weniger technologieintensiven Segmente verlieren, Mittelhochtechnologie und Hochtechnologie gewinnen. Allerdings ist der Hauptgewinner des Strukturwandels nicht die Hochtechnologie, sondern die Mittelhochtechnologie, und der Anteil der Mittelniedrigtechnologie bleibt annähernd konstant. Beispiele für das Segment der Mittelhochtechnologie sind der Maschinenbau und der Fahrzeug-

Tab. 13: Intersektoraler Strukturwandel: Wertschöpfungsanteile der österreichischen Industrie nach Technologieintensität in % der industriellen Wertschöpfung insgesamt

	1980	1985	1990	1995	2000	2007	Veränderung 1980/2007 (in Prozentpunkten)
Hochtechnologie Industrie	7,3	8,6	10,1	10,2	10,9	9,6	2,3
Mittelhochtechnologie Industrie	21,9	22,8	24,6	24,3	26,7	32,9	11,0
Mittelniedrigtechnologie Industrie	29,5	30,6	27,8	27,9	28,1	28,2	-1,3
Niedrigtechnologie Industrie	41,2	38,0	37,4	37,6	34,2	29,2	-12,0

Quelle: STAN Datenbank OECD. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

<sup>83</sup> Siehe Wolfmayr et al. (2007).

<sup>84</sup> Siehe Tichy (2010).

<sup>85</sup> Siehe Rapacs et al. (2011).

<sup>86</sup> Siehe Wolfmayr et al. (2007).

<sup>87</sup> Siehe Marin (2008), (2010).

<sup>88</sup> Siehe Peneder (2008), Dachs (2009), Janger (2012).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

bau (siehe Anhang I). Damit erhöhte sich vor allem der Anteil der Industrien mittleren Technologieniveaus, auf die nunmehr ca. 61 % der industriellen Wertschöpfung entfallen; 1980 betrug dieser Anteil noch etwa 51 %.

Angesichts von Niedriglohnkonkurrenz aus Osteuropa und Asien stellt sich die Frage, warum Österreich trotz dieser offenbar niedrigen Technologie- und Qualifikationsintensität einen relativ großen und wettbewerbsfähigen Industriesektor aufweist. Einige Hinweise hierzu enthält Tab. 14. Diese zeigt den Anteil der Industrien im mittleren Technologiesegment und anschließend die F&E-Intensität dieser Branchen im internationalen Vergleich. Österreich weist demnach nach Deutschland den zweithöchsten Anteil im Segment der Mittelhochtechnologie auf. Der Anteil Deutschlands ist mit 45 % noch wesentlich höher und verweist auf die außergewöhnlich starke Spezialisierung der deutschen Industrie auf Maschinen- und Fahrzeugbau. Der Anteil Österreichs an mittelniedrigtechnologischen Industrien ist mit 28 % demgegenüber wesentlich höher als in Deutschland und gleichauf mit Ländern wie Italien oder Spanien.

Die Besonderheit der österreichischen Industrien im mittleren Technologiesegment stellt der untere Teil von Tab. 14 dar. Hier zeigt sich, dass die österreichische mitteltechnologische Indus-

trie überdurchschnittlich F&E-intensiv ist. Während der österreichische Industriesektor insgesamt eine wesentlich geringere F&E-Intensität als Deutschland, Finnland oder die USA aufweist, ist der besonders dynamische österreichische Mittelhochtechnologiesektor F&E-intensiver als dessen Pendant in den genannten Staaten. Einzig die schwedische und italienische Industrie ist hier F&E-intensiver als die österreichische Industrie. Ein ähnlicher Befund ergibt sich für die Mittelniedrigtechnologie. Mit 2,8 % F&E-Intensität ist dieser österreichische Industriesektor überdurchschnittlich F&E-intensiv. Erneut zeigt Italien hier eine höhere F&E-Intensität. Im Vergleich zu Italien wird aber deutlich, dass F&E nur einen Teil der Industrieperformance ausmacht. Während die österreichische Industrie im Zeitraum von 1995–2007 hohe Produktivitätsgewinne erzielte, kam es zu einem Rückgang der Produktivität in der italienischen Industrie.<sup>89</sup> Ein Vergleich der F&E-Intensitäten mit Spanien oder Slowenien macht deutlich, dass die in der OECD-Klassifikation zusammengefassten Branchen in Wirklichkeit sehr große Unterschiede zwischen den Staaten aufweisen: Der österreichische, deutsche oder Schweizer Maschinenbauer dürfte sich signifikant von einem spanischen oder slowenischen Maschinenbauer unterscheiden.

Tab. 14: Internationaler Performancevergleich von Industrien im mittleren Technologiesegment, 2007

	Anteile an der industriellen Wertschöpfung								
	Österreich	Deutschland	Finnland	Schweden	USA	Großbritannien	Italien	Spanien	Slowenien
Mittelhochtechnologie Industrie	32,9	45,1	23,0	31,8	22,9	24,2	27,0	26,6	26,9
Mittelniedrigtechnologie Industrie	28,2	22,8	24,0	23,3	25,3	21,9	30,9	32,9	29,2
	F&E-Intensität								
	Österreich	Deutschland	Finnland	Schweden	USA	Großbritannien	Italien	Spanien	Slowenien
Mittelhochtechnologie Industrie	11,2	9,8	7,4	15,0	9,8	7,2	11,8	4,1	4,1
Mittelniedrigtechnologie Industrie	2,9	1,9	3,1	2,7	k.A.	2,1	3,7	1,3	1,5

Quelle: STAN Datenbank OECD. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

89 Siehe Reiner [2012].

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Zusammenfassend ergibt sich für Österreich das Bild einer reifen, aber dynamischen Industrienation, die in Nischen im mittleren Technologiesegment offenbar sehr erfolgreich auf den internationalen Märkten reüssieren kann. Die Industrien mittleren Technologieniveaus verlangen möglicherweise keine außergewöhnlich hohen F&E- und AkademikerInnenquoten, um international wettbewerbsfähig zu sein.<sup>90</sup> Der kumulative Aufbau von implizitem Erfahrungswissen in der Produktion, die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten FacharbeiterInnen und ein flexibles und intelligentes Suchen nach Marktnischen dürften eine ebenso wichtige Rolle spielen.<sup>91</sup> Darüber hinaus zeigt sich aber auch, dass gerade die mitteltechnologischen Industriesegmente Österreichs F&E-intensiver sind als in wichtigen Vergleichsstaaten. Dieser Effekt bestätigt sich auch in dem Befund, dass Österreich eine höhere F&E-Quote aufweist als dies aufgrund der Wirtschaftsstruktur zu erwarten wäre.<sup>92</sup> Möglicherweise sind diese mitteltechnologischen Branchen mit einem hohen Anteil an kumulativem Erfahrungsaufbau und implizitem Wissen imitationsresistenter als manche Hochtechnologieindustrie.<sup>93</sup> Dies könnte sich im zunehmenden Standortwettbewerb um industrielle Kapazitäten als Vorteil erweisen. Voraussetzung hierfür ist jedoch die beständige Suche nach weiteren Verbesserungen und ein flexibles Reagieren auf sich verändernde Weltmarktstrukturen. Dies schließt freilich auch eine weitere Steigerung der F&E-Intensität, als eine neben anderen Strategien zur weiteren Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, mit ein.

#### 4.4 Industrie, Wachstum und Innovation

Eine Darstellung der Rolle der Industrie im Innovationssystem ist primär aus wachstumspolitischen Gründen von Interesse. Innovation und

F&E sind aus ökonomischer Perspektive Mittel zum Zweck der Verbesserung der Wachstumsperformance und der Wohlfahrtszunahme. Daher ist zunächst nach dem generellen Wachstumsbeitrag der Industrie zu fragen. Von herausragender Bedeutung in diesem Zusammenhang ist die Entwicklung der Produktivität und der unterschiedlichen Beiträge der Sektoren hierzu. Ökonomienobelpreisträger Paul Krugman (1994, 13) hat dies folgendermaßen auf den Punkt gebracht: „*Productivity isn't everything, but in the long run it is almost everything.*“ Dahinter steht die wachstumstheoretische Erkenntnis, dass eine Steigerung des Wohlstands letztlich nur durch Produktivitätswachstum erreicht werden kann.

Die Produktivität und damit das Wachstum und der Wohlstand einer Ökonomie werden – unter anderem – wesentlich von der Struktur der Wirtschaft bzw. des Unternehmenssektors bestimmt. Die verschiedenen Branchen oder Sektoren weisen unterschiedliche Potenziale hinsichtlich ihres Beitrags zur Steigerung der ökonomischen Performance einer Volkswirtschaft auf. Dabei sind vor allem jene Segmente der Wirtschaft als wachstumsförderlich anzusehen, die zum Aufbau von Wissen beitragen und damit positive Externalitäten durch die Diffusion dieses Wissen generieren, dynamische Skaleneffekte aufweisen und Potenzial für Produktdifferenzierung bieten.<sup>94</sup> Diese Eigenschaften dürften – bei aggregierter Betrachtung – in besonderem Ausmaß für den Industriesektor zutreffen.

Aus theoretischer Sicht gibt es zwei Ansätze, welche die Rolle der Industrie im Wachstumsprozess analysieren. Der erste Ansatz stammt von Nicholas Kaldor (1967, 1972). Die Industrie weist aufgrund von hohen Fixkosten, Lern- und Spezialisierungseffekten in der Produktion sinkende Durchschnittskosten auf. Beides zusammen trägt zu einer überproportionalen Produkti-

90 Siehe Tidd et al. (1997), Janger (2012).

91 Siehe Malerba (2005), von Tunzelmann, Acha (2005).

92 Siehe Reinstaller, Unterlass (2012).

93 Siehe Tichy (2010).

94 Siehe Janger (2012).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

vitätssteigerung im Industriesektor bei und führt dazu, dass die Industrie gleichsam die Wachstumsmaschine einer Volkswirtschaft bildet. Dieser Zusammenhang, der auch als Kaldor's Wachstumsgesetz bezeichnet wird, ist in empirischen Studien bestätigt worden.<sup>95</sup>

Die zweite Theorie wurde von William Baumol (1967) in seinem Beitrag über die „Kostenkrankheit der Dienstleistungen“ entwickelt. Die geringeren Produktivitätssteigerungen der Dienstleistungsunternehmen bewirken unter bestimmten Umständen eine beständige Zunahme des Dienstleistungssektors an der Wertschöpfung und Beschäftigung und damit letztlich eine „Wachstumskrankheit“: Das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum stagniert und Wohlstandszuwächse bleiben aus. Auch diese Entwicklung wird in empirischen Untersuchungen nachgewiesen.<sup>96</sup> Es muss aber auch festgestellt werden, dass einige Studien zum Schluss kommen, dass keine Wachstumsverlangsamung mit der Tertiärisierung der Wirtschaft einhergeht.<sup>97</sup>

##### 4.4.1 Industrie und Produktivitätswachstum

Die Industrie weist ein höheres Produktivitätswachstum als der Dienstleistungssektor auf. Dies ist ein äußerst robustes Ergebnis von zahlreichen empirischen Untersuchungen.<sup>98</sup> Allerdings gibt es auch Dienstleistungsbranchen, die ein überdurchschnittliches Produktivitätswachstum aufweisen, und die unterschiedlichen Bereiche der Industrie entwickeln sich ebenfalls keineswegs einheitlich.<sup>99</sup> In Summe gilt jedoch, dass der Strukturwandel in Richtung Dienstleistungsindustrie mit einem Abstieg auf der Produktivitätsleiter verbunden ist (structural change burden), während umgekehrt der Wandel von einer Agrarökonomie in eine Industriegesellschaft mit

einem Aufstieg auf der Produktivitätsleiter einhergeht (structural change bonus).

Anschaulich berichtet Rodrik (2011) die negativen Wachstumseffekte durch die Deindustrialisierung in den USA und Großbritannien. Seit 1990 verzeichnen in den USA persönliche und soziale Dienstleistungen die höchste Beschäftigungszunahme, während die Industrie stark schrumpft. Aufgrund des positiven Produktivitätsdifferenzials zugunsten der Industrie kam es in weiterer Folge zu einem um 0,3 Prozentpunkte niedrigeren jährlichen Produktivitätswachstum der gesamten US-Volkswirtschaft, da das relative Gewicht der Industrie geringer wurde. Das entspricht etwa einem Sechstel der tatsächlich realisierten Produktivitätsgewinne in den USA. In Großbritannien ist der Einfluss noch bedeutsamer. Zwischen 1990 und 2005 hat der Strukturwandel in Richtung weniger produktiver Dienstleistungen einen negativen Effekt von 0,5 Prozentpunkten auf das jährliche Produktivitätswachstum; das entspricht einem Viertel der gesamten Produktivitätsgewinne.

Für Österreich zeigt Abb. 26 die Entwicklung der Arbeitsproduktivität von Industrie und Gesamtwirtschaft für den Zeitraum von 1996 bis 2009. Dabei zeigt sich im Einklang mit der Theorie und den Ergebnissen für andere Staaten ein höheres Produktivitätswachstum der Industrie als für die Gesamtwirtschaft. Im Durchschnitt wuchs die Industrie im betrachteten Zeitraum mit einer jährlichen durchschnittlichen Rate von ca. 2,9 % beinahe doppelt so rasch wie die Gesamtwirtschaft, deren Produktivität um 1,5 % expandierte. Auffällig ist in Abb. 26 die höhere Volatilität des industriellen Produktivitätswachstums. Im Krisenjahr 2009 zeigte sich – so wie etwa auch in Deutschland – eine drastische Abnahme der Arbeitsproduktivität. Diese Abnahme ist durch die Hortung von Arbeitskräften trotz mangelnder

95 Siehe Necmi (1999), Wienert (2009), McCasland, Theodossiou (2012), Oh et al. (2012).

96 Siehe Peneder (2003), Hartwig (2012).

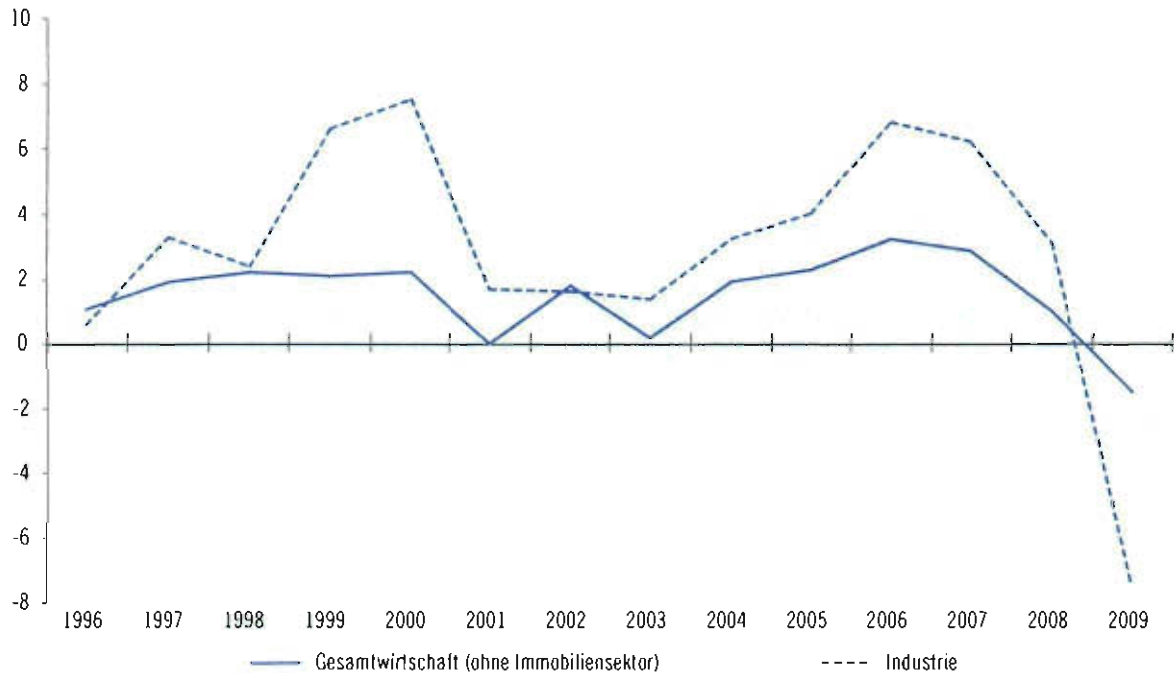
97 Siehe Maroto-Sanchez, Cuadrado-Roura (2009).

98 Siehe OECD (2005), Pilat et al. (2006).

99 Siehe Jorgensen, Timmer (2011).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 26: Jährliches Wachstum der österreichischen Arbeitsproduktivität in Industrie und Gesamtwirtschaft in %



Quelle: OECD Productivity Database. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

Auslastung begründet.<sup>100</sup> Damit wurde aber gleichzeitig die Basis für einen raschen Aufschwung im Folgejahr geschaffen, als die internationale Nachfrage nach Industriegütern wieder zunahm.

Durch eine Zerlegung der Beiträge zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum kann die relative Bedeutung der Sektoren dargestellt werden. Dabei zeigen die Produktivitätsanalysen der OECD, dass die österreichische Industrie in den letzten zwei Jahrzehnten für ca. 40-50 % des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstums verantwortlich war. Während dieser Wert für Länder wie Schweden oder Finnland noch höher wie für Österreich ist, sind Griechenland oder Großbritannien eher durch ein dienstleistungsgetriebenes Produktivitätswachstum gekennzeichnet.<sup>101</sup> Der Beitrag der österreichischen Industrie zum Wachstum des Sozial-

produkts liegt demgegenüber für den Durchschnitt der Jahre 1995 bis 2010 bei rund 30 %.<sup>102</sup> Die Arbeitsproduktivität wird wesentlich von der Höhe der Faktoreinsätze Arbeit und Kapital bestimmt. Um die Effizienz der Produktion und deren Veränderung über die Zeit isoliert von diesen Einflüssen zu erfassen, wird die so genannte Multifaktorproduktivität berechnet.<sup>103</sup> Diese kann als ein Maß verstanden werden, welches angibt, mit welcher Effizienz Inputs in Outputs umgewandelt werden. Beispielsweise können zwei Unternehmen mit gleich viel Kapital und ArbeiterInnen sehr unterschiedliche Produktivität aufweisen. Die Ursache hierfür liegt in einem unterschiedlichen Niveau der Multifaktorproduktivität begründet. Diese fasst so unterschiedliche Aspekte wie Technologie, Innovation, Anreizsysteme oder Organisationseffekte zusam-

<sup>100</sup> Siehe Rattner (2011).

<sup>101</sup> Siehe Pilat et al. (2006), OECD (2008).

<sup>102</sup> Siehe Ragacs et al. (2011).

<sup>103</sup> Siehe Syverson (2011).

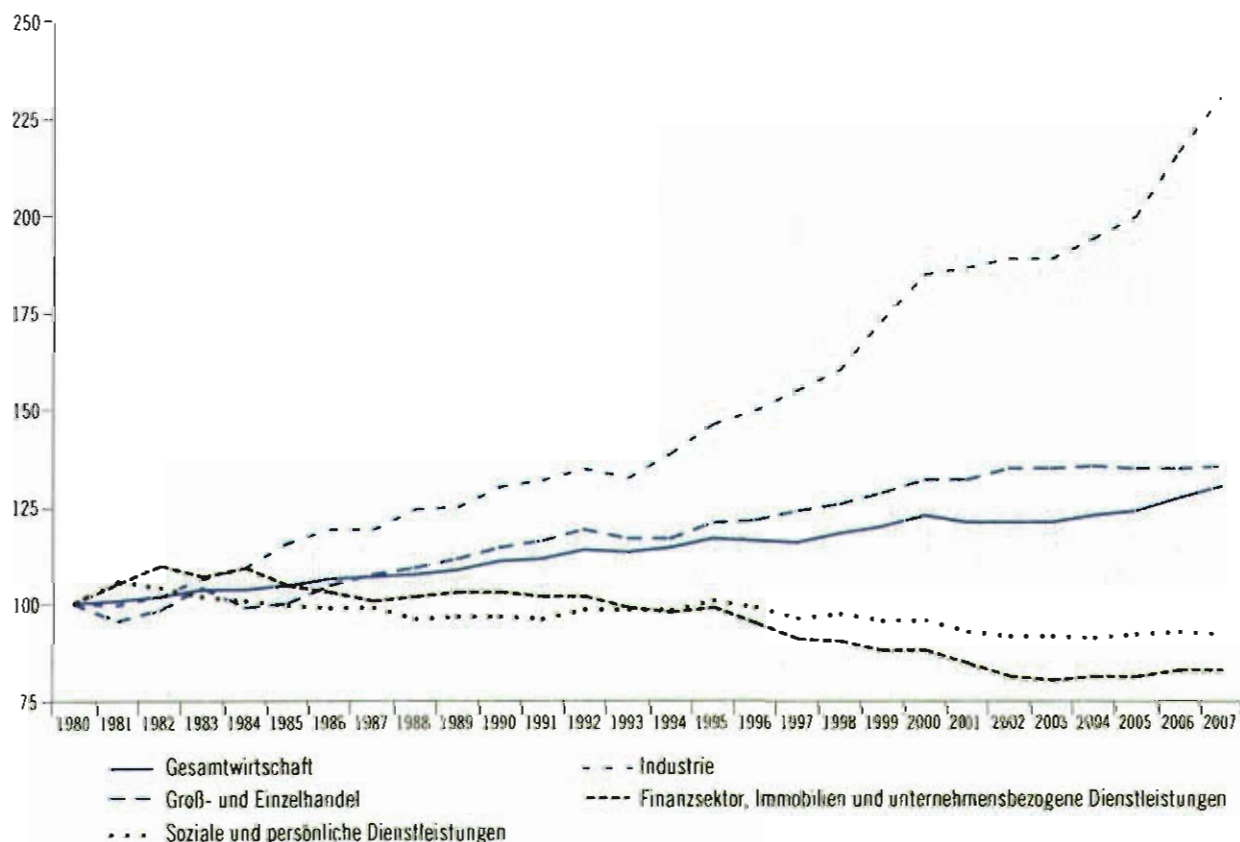
#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

men. Damit stellt die Multifaktorproduktivität in einem sehr umfassenden Sinne technologische und nicht-technologische Innovationen in einer Maßzahl dar.

Wachstumszerlegungen für Österreich zeigen, dass die Steigerung der Multifaktorproduktivität den mit Abstand bedeutsamsten Beitrag zum Wachstum des Sozialprodukts leistet. Kurz gesagt: Österreich wird nicht so sehr reicher, weil mehr Kapital eingesetzt wird, sondern weil die Ressourcen immer intelligenter und effizienter eingesetzt werden.<sup>104</sup> Das gilt im Übrigen für so gut wie alle OECD-Länder.<sup>105</sup> Eine sektorale Differenzierung des Wachstums der Multifaktorproduktivität zeigt Abb. 27.<sup>106</sup> Dargestellt sind der Industriesektor und ausgewählte große Dienst-

leistungsbranchen. Zunächst zeigt sich, dass die Multifaktorproduktivität der Gesamtwirtschaft zwischen 1980 und 2007 um etwas mehr als 25 % zunahm. Im Gegensatz hierzu stieg die Effizienz der Industrie mit 125 % mehr als fünfmal so rasch an. Betrachtet man die Dienstleistungsbranchen, so stieg die Effizienz im Groß- und Einzelhandel zwar ebenfalls rascher als in der Gesamtwirtschaft, aber deutlich langsamer als in der Industrie. Die Multifaktorproduktivität in den großen Dienstleistungsbranchen der sozialen und persönlichen Dienste nahm ebenso ab wie in den unternehmensnahen Dienstleistungen und der Finanzbranche. Damit zeigt dieser Indikator noch eindrücklicher die höhere Dynamik der Industrie und deren überproportionalen Beitrag zum ge-

**Abb. 27: Entwicklung der Multifaktorproduktivität für Gesamtwirtschaft, Industrie und ausgewählte Dienstleistungsbranchen (1980=100)**



Quelle: EU KLEMS Datenbank. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

<sup>104</sup> Siehe Gnan et al. (2004).

<sup>105</sup> Siehe Blanchard, Illing (2010).

<sup>106</sup> Siehe O'Mahony, Timmer (2009).



samtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum.

Im Zusammenhang mit den hier vorgetragenen Argumenten zum Produktivitätswachstum wird oftmals auf Mess- und Erfassungsprobleme im Dienstleistungssektor hingewiesen. Demnach könnten die Produktivitätssteigerungen im Dienstleistungssektor höher sein als es die verfügbaren Daten zeigen. Es gibt aber auch einige Hinweise, dass die Produktivitätsentwicklung im Industriesektor unterschätzt wird. Eine Ursache hierfür liegt etwa in der mangelnden Erfassung von Qualitätsverbesserungen und Preisentwicklungen von innovativen Produkten, insbesondere im IKT-Bereich.<sup>107</sup> Demgegenüber dürfte eine Überschätzung der Produktivitätsentwicklung im Dienstleistungssektor insbesondere für den Finanzsektor zutreffen, einem der dynamischsten Sektoren in den Jahren vor der Wirtschaftskrise.<sup>108</sup> Weiterhin ist anzumerken, dass die zunehmende Bedeutung von vor- und nachgelagerten Dienstleistungsaktivitäten im Industriesektor zu den gleichen Erfassungsproblemen wie im Dienstleistungssektor führen. Kurzum, in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur ist die Frage, ob die Messprobleme im Industrie- oder Dienstleistungssektor gravierender sind, nicht eindeutig beantwortet.<sup>109</sup> Durch die Verwendung von Wachstumsgrößen, anstatt des Vergleichs von Niveaus, werden jedenfalls mögliche Verzerrungen reduziert.<sup>110</sup>

#### 4.4.2 Hohe Industrieintensität bei den Innovation Leaders

Die Rolle und Bedeutung der Industrie für das Innovationssystem einer Volkswirtschaft kann in einer ersten Annäherung durch eine Analyse des Zusammenhangs zwischen Industrieintensität

und Innovationsperformance erörtert werden. Letztere soll dabei zunächst sehr breit anhand von synthetischen Indikatoren zweier Innovationsrankings definiert werden.

Abb. 28 zeigt die Durchschnittswerte der EU-27 Staaten nach den unterschiedlichen Innovationsklassen gemäß Innovation Union Scoreboard (2011). Dabei wurden z.B. für die vier Innovation Leaders Schweden, Deutschland, Finnland und Dänemark Durchschnittswerte des Industrieanteils und des BIP pro Kopf berechnet. Betrachtet man zunächst den Industrieanteil an der Wertschöpfung, so zeigt sich, dass die Innovation Leaders mit beinahe 20 % den höchsten Industrieanteil an der Wertschöpfung aufweisen, während die Innovation Followers (ohne Luxemburg) mit 15,5 % einen deutlich niedrigeren Industrialisierungsgrad zeigen.<sup>111</sup> Die Moderate Innovators und Modest Innovators zeigen wieder etwas höhere Industrieanteile von etwa 17,5 %; diese sind aber ebenfalls niedriger als in der Gruppe der Innovation Leaders. Die Tatsache, dass die Innovation Leaders den höchsten durchschnittlichen Industrieanteil aufweisen, ist umso bemerkenswerter, als eine Betrachtung der unterschiedlichen Entwicklungsniveaus das genau gegensätzliche Ergebnis erwarten ließe. Der typischerweise postulierte negative Zusammenhang zwischen Niveau des Sozialprodukts und dem Industrieanteil gilt hier jedenfalls nicht. Österreich weist nach Abb. 28 einen gleich hohen Industrieanteil wie die Innovation Leaders und ein etwas höheres BIP pro Kopf auf; beide Werte liegen deutlich über dem Durchschnitt der EU-27.

Neben dem Innovation Union Scoreboard der EU ist der deutsche Innovationsindikator<sup>112</sup> ein ebenfalls vielzitiertes synthetischer Indikator

107 Siehe Blanchard, Illing (2010).

108 Siehe den Haan (2011).

109 Siehe Schettkat (2006).

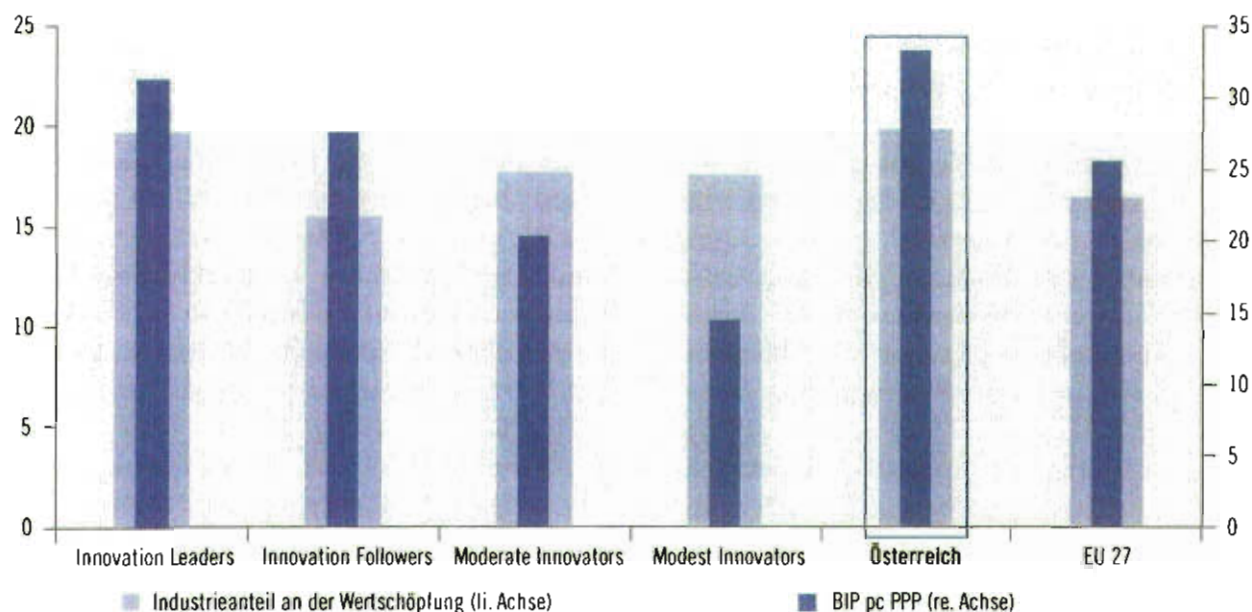
110 Siehe Schettkat (2010).

111 Bei Berücksichtigung von Luxemburg ergäben sich ein durchschnittlicher Industrieanteil von ca. 14,8 % und ein wesentlich höheres BIP pro Kopf von 31.689.

112 Siehe Innovationsindikator (2012).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 28: Durchschnittlicher Industrieanteil an der Wertschöpfung (2007) und BIP pro Kopf (2012) von unterschiedlich innovativen Ländergruppen gemäß IUS 2011



Quelle: AMECO, IUS. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

zur Einschätzung der relativen Innovationsperformance von Volkswirtschaften. Im aktuellsten Ranking von 2012 werden die ersten fünf Plätze von folgenden Ländern eingenommen: Schweiz, Singapur, Schweden, Deutschland und Finnland. All diese Staaten sind durch einen hohen Industrieanteil gekennzeichnet, wobei sich ein Durchschnittswert von 18,5 % (2007) ergibt. Fasst man alle restlichen, im Ranking berücksichtigten Länder mit Ausnahme der BRICS-Staaten zusammen, so weisen diese einen durchschnittlichen Industrieanteil an der Wertschöpfung von 16,8 % auf. Erneut ergibt sich also das Bild, dass die innovativsten Volkswirtschaften einen durchschnittlich höheren Industrieanteil aufweisen als die weniger innovativen Ökonomien.

Zusammengenommen unterstützen diese Ergebnisse die Vermutung, dass die Industrie einen positiven Einfluss auf die Innovationsperformance hat. Ebenso beachtet werden muss aber auch die umgekehrte Wirkungsrichtung: Eine

starke Innovationsperformance ermöglicht auch in Hochlohnländern den Erhalt eines substanziellen industriellen Kerns trotz Niedriglohnkonkurrenz.

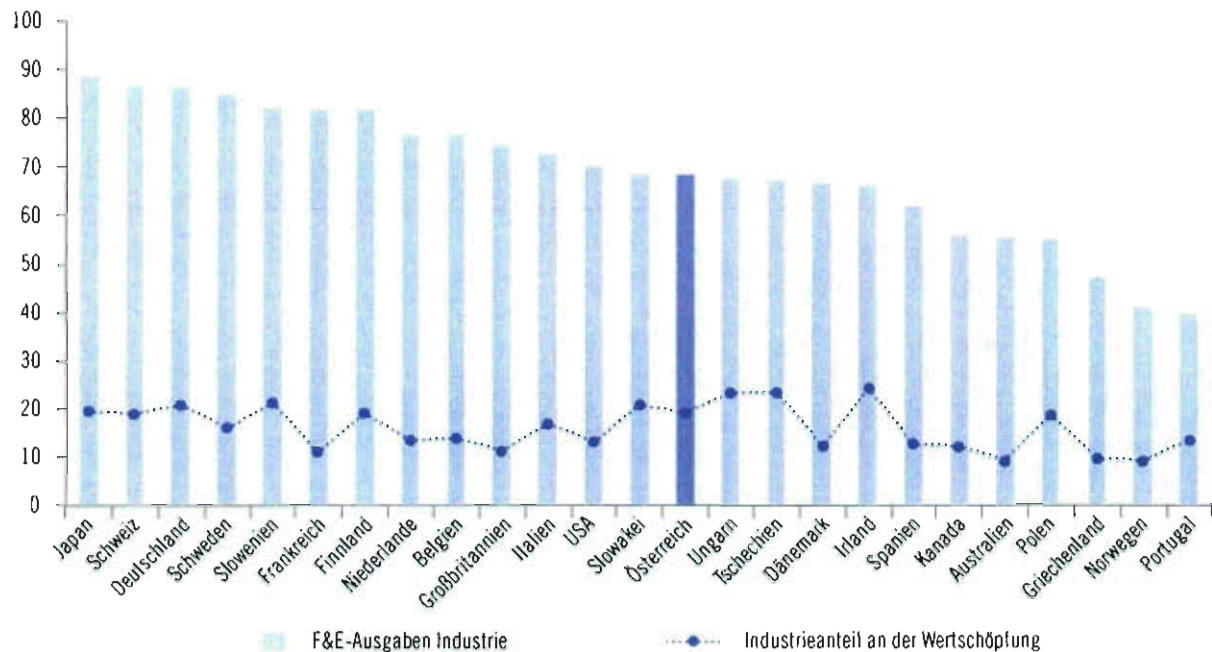
#### 4.4.3 Industrie und Forschung und Entwicklung (F&E)

F&E-Investitionen und die F&E-Intensität des Unternehmenssektors gelten als wichtige Bestimmungsgründe des volkswirtschaftlichen Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft.<sup>113</sup> Eine Analyse der F&E-Ausgaben nach Sektoren ergibt, dass die Industrie der mit Abstand bedeutsamste Investor in F&E ist. Abb. 29 zeigt dabei für EU- und OECD-Staaten den Anteil der Industrie an den Gesamtausgaben des Unternehmenssektors für F&E und den Anteil an der Industrie an der Wertschöpfung. Für Österreich liegt der Industrieanteil etwas unter 20 %, aber gleichzeitig ist die Industrie für 70 %

<sup>113</sup> Siehe Aiginger, Falk (2005).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 29: Anteil der F&E-Ausgaben der Industrie an den gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors (2010) in % und Industrieanteil an der Wertschöpfung (2010)\*



Anm.: \*Die Berechnung der F&E-Ausgaben der Industrie erfolgte indirekt über den Anteil der F&E-Dienstleistungsausgaben. Dabei können kleine Unschärfen auftreten, weil etwa auch die Bauwirtschaft F&E-Ausgaben tätigt, allerdings sind diese gering.

Quelle: OECD STAN-Datenbank, AMECO.

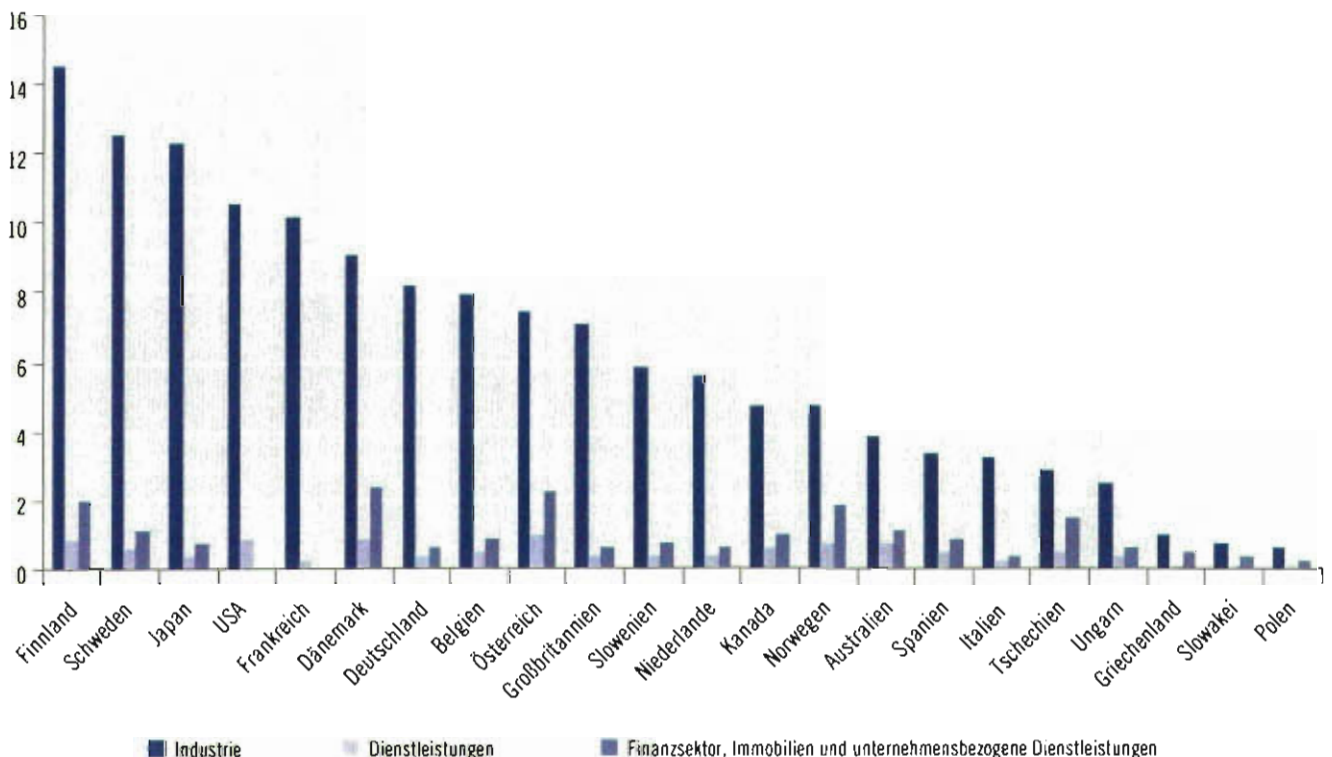
der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors verantwortlich. Selbst in Großbritannien oder den USA, die als klassische Dienstleistungsökonomien gelten und deren Industrieanteil gering ist, liegt der Industrieanteil an den F&E-Ausgaben sogar über jenen Österreichs. Die Innovation Leader Deutschland, Schweden oder Finnland weisen Industrieanteile bei den F&E-Ausgaben von über 80 % auf.

Neben dem Anteil an den Ausgaben ist die F&E-Intensität von Sektoren von Interesse. Diese ist in Abb. 30 im intersektoralen und internationalen Vergleich dargestellt. Die F&E-Intensität ist dabei als Anteil der F&E-Ausgaben an der sektoralen Wertschöpfung berechnet. Neben dem Industriesektor sind der Dienstleistungssektor insgesamt sowie die unternehmensbezogenen Dienstleistungen dargestellt. Zunächst ergibt sich erneut das Bild eines wesentlich F&E-intensiveren Industriesektors in allen dargestell-

ten Ländern. Weiterhin ist der Industriesektor, der ja auch niedrigtechnologische Industrien wie die Bekleidungs- und Textilindustrie umfasst, auch wesentlich F&E-intensiver als die Gruppe der hochwertigen Dienstleistungen. Für Österreich beträgt die F&E-Intensität der Industrie 7,4 %, jene des Dienstleistungssektors 0,9 % und die der unternehmensbezogenen Dienstleistungen etwa 2,2 %. Im internationalen Vergleich hat die österreichische Industrie in Summe damit eine deutlich geringere F&E-Intensität als die Innovation Leaders. Dieser Befund gilt jedoch nicht für die österreichische Industrie im mittleren Technologiesegment (siehe oben). Dänemark und Deutschland, die noch am ehesten eine vergleichbare Industriestruktur aufweisen, geben mit 9,0 % und 8,1 % F&E-Intensität relativ mehr für F&E aus. Die Industriesektoren Finnlands und Schwedens sind wiederum deutlich technologieintensiver als die Industrie der USA.

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 30: F&amp;E-Intensität (F&amp;E-Ausgaben in % der Wertschöpfung) nach Branchen (2009 bzw. aktuellste verfügbare Daten)



Quelle: OECD STAN-Datenbank. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH

Die hohe Bedeutung der Industrie für F&E und die relativ niedrige F&E-Intensität des Dienstleistungssektors legt die Vermutung nahe, dass die Tertiärisierung mit einer Abnahme der F&E-Intensität und F&E-Quote verbunden sein könnte. Tatsächlich zeigen empirische Analysen, dass der Strukturwandel für zahlreiche Länder einen negativen Effekt auf die F&E-Quote hat (Struktureffekt) (Dachs 2009). Demgegenüber steht jedoch eine Zunahme der F&E-Intensität in den Branchen (Intensitätseffekt). Es ist diese Zunahme der F&E-Aktivitäten innerhalb von bestehenden Branchen, welche die negativen Effekte des Strukturwandels auf die F&E-Quote überkompensieren. Allerdings ist diese Kompensation kein Naturgesetz und Großbritannien ist ein Beispiel dafür, wie die Deindustrialisierung auch mit einem Rückgang der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors verbunden sein kann (Abb. 31).

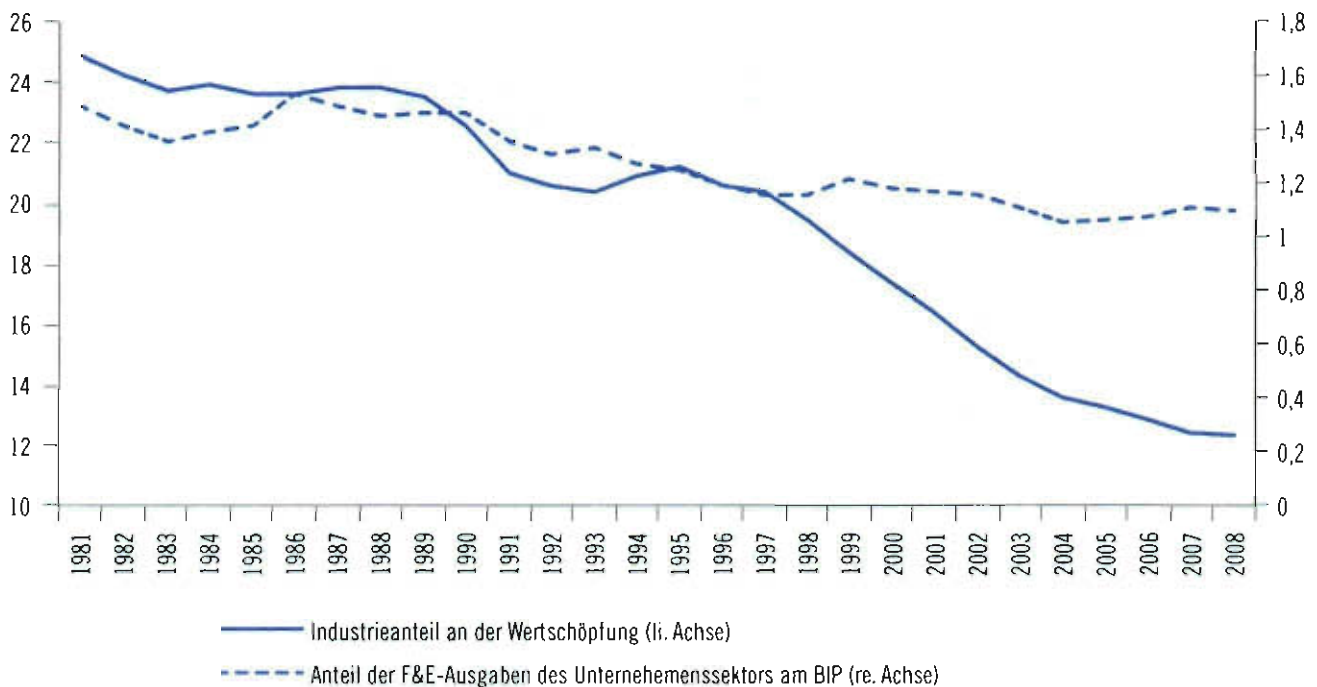
#### 4.4.4 Innovationen und Innovationskooperationen im Industrie- und Dienstleistungssektor

Dienstleistungsunternehmen weisen – bei aller Heterogenität – technologisch bedingt unterschiedliche Innovationsmuster als Industrieunternehmen auf. Typischerweise wird dabei angenommen, dass Dienstleistungen primär nicht-technologische Innovationen (Marketinginnovation, organisatorische Innovation) durchführen, während die Industrie vor allem technologische Innovationen (Produktinnovation, Prozessinnovation) aufweist. Wenngleich diese Beschreibung im Sinne einer Charakterisierung der relativen Spezialisierung der beiden Sektoren zutreffend ist, so verdeckt sie doch die Tatsache, dass die Industrie letztlich in allen Innovationskategorien eine höhere Innovationsintensität aufweist.<sup>114</sup> Dieses Ergebnis ist insofern interessant, als es

<sup>114</sup> Siehe Miles (2005).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Abb. 31: Beispiel Großbritannien: Deindustrialisierung und Rückgang der unternehmerischen F&amp;E-Ausgaben am BIP



Quelle: OECD, AMECO. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

die Ergebnisse des Vergleichs der F&E-Intensitäten bestätigt und nicht konterkariert.

Tab. 15 zeigt die Ergebnisse der aktuellen österreichischen Innovationserhebung. Im Sachgütersektor innovierten ca. 61 % aller Unternehmen in den Jahren von 2008 bis 2010, während der entsprechende Wert für den Dienstleistungssektor bei 53 % liegt. Der Anteil der innovativen Unternehmen im wissensintensiven Bereich liegt mit 64 % etwas höher als im Segment der mittelniedrigtechnologischen Industrie (61 %), aber deutlich unter den Anteilen der Hochtechnologie oder Mittelhochtechnologie.

Bei den technologischen Innovationen ergibt sich das zu erwartende Bild eines deutlich höheren Anteils von technologisch innovativen Industrieunternehmen im Vergleich zum Dienstleistungssektor. Allerdings gaben auch mehr als die Hälfte der Unternehmen des wissensintensi-

ven Dienstleistungssektors an, dass sie im technologischen Sinne in den Jahren 2008 bis 2010 innovativ waren.

Die letzte Spalte von Tab. 15 zeigt den Anteil der Unternehmen mit nicht-technologischen Innovationen in den jeweiligen Sektoren. Bei einem aggregierten Vergleich ergibt sich für die Industrie ein etwas höherer Anteil als für den Dienstleistungssektor. Allerdings ist anzumerken, dass bei der letzten Innovationserhebung der Dienstleistungssektor einen höheren Anteil an nicht-technologisch innovativen Unternehmen aufwies.<sup>115</sup> Eindeutig ist jedoch der wesentlich höhere Anteil von nicht-technologischen Innovationen in der Hochtechnologieindustrie. Die aktuellen Daten weisen auch das Segment der Mittelhochtechnologie als innovativer im nicht-technologischen Sinne als die Dienstleistungen aus. Diese Ergebnisse dürften primär eine Folge der Komplemen-

<sup>115</sup> Siehe CIS (2008), Statistik Austria (2010).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Tab. 15: Innovation im Industrie- und Dienstleistungssektor

	Innovationsaktive Unternehmen in % aller Unternehmen	Innovationsaktive Unternehmen mit technologischen Innovationen in % aller Unternehmen	Innovationsaktive Unternehmen mit nicht-technologischen Innovationen in % aller Unternehmen
Herstellung von Waren	60.6	50.4	45.1
Hochtechnologie	95.9	89.3	79.9
Mittelhochtechnologie	80.4	73.8	57.8
Mittelniedrigtechnologie	61.1	50.4	43.7
Niedrigtechnologie	51.1	39.6	39.1
Dienstleistungen	53.4	38.9	43.6
Wissensintensive Dienstleistungen	63.9	51.6	51.6
Weniger wissensintensive Dienstleistungen	48.2	32.5	39.7

Quelle: CIS 2010. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

tarität von technologischen und nicht-technologischen Innovationen sein. Die Einführung neuer Produkte mag eine Marketinginnovation zu ihrer Vermarktung nach sich ziehen und ein neuer Prozess selten ohne simultane organisatorische Neuerungen eingeführt werden.

Damit bestätigt sich grosso modo das Bild eines innovativeren Industriesektors. Dieses Ergebnis wird weiter verstärkt, wenn man bedenkt, dass ein wichtiger Teil der Dienstleistungsinnovationen über den Zukauf von Industriegütern stattfindet. Nach der adaptierten Innovationstaxonomie von Pavitt (Tidd et al. 1997) zählen weite Bereiche der Dienstleistungsökonomie zu den sogenannten zulieferdominierten Branchen, deren Innovationsprozess vorwiegend darin besteht, externe Technologien zu erwerben. Auch der Finanzsektor oder der Handel, die zu den informationsintensiven Sektoren zählen, sind wesentlich auf den Zukauf von Technologien aus anderen Sektoren angewiesen. Man denke hier beispielsweise an die Bankautomaten, die das Geschäftsmodell der Banken in der Kundenbetreuung radikal verändert haben. Allerdings ist gerade die Finanzbranche ein gutes Beispiel für eine Dienstleistungsbranche mit einem hohen Anteil an endogenen Innovationen, wenngleich

deren Nutzen im Nachhinein betrachtet zum Teil fragwürdig erscheint. Diese Neigung des Dienstleistungssektors zum Zukauf industrieller Technologie zeigt sich jedenfalls auch in den Innovationsausgaben. Die anteilmäßigen Ausgaben für den Erwerb von Maschinen und Sachmitteln für Innovation liegen im Dienstleistungssektor stabil und signifikant über jenen der Industrie. Die Industrie investiert demgegenüber mehr in unternehmensinterne F&E.<sup>116</sup> Damit trägt der Industriesektor indirekt wesentlich zur Innovation und Produktivitätssteigerung im Dienstleistungssektor bei.

Freilich ist aber auch die umgekehrte Relation zu beachten: Ein leistungsfähiger Dienstleistungssektor ist eine wesentliche Voraussetzung für eine dynamische Industrieentwicklung. Allerdings zeigen Studien, dass die Industrie durch ihre Intermediärnachfrage wesentlich zur Entstehung und Wettbewerbsfähigkeit unternehmensbezogener Dienstleistungen beiträgt.<sup>117</sup> Dies dürfte einer der Gründe sein, warum es im Entwicklungsprozess von Volkswirtschaften keine einfache Abkürzung von einer Agrarökonomie in eine hochwertige Dienstleistungswirtschaft geben kann.<sup>118</sup>

Die Leistung eines Innovationssystems wird unter anderem vom Kooperationsverhalten der

<sup>116</sup> Siehe Statistik Austria (2012), (2010).

<sup>117</sup> Siehe Guerri, Maliciari (2005).

<sup>118</sup> Siehe Paque (2009).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

Akteure beeinflusst. Üblicherweise wird davon ausgegangen, dass intensivere Kooperationsmuster aufgrund der damit verbundenen Nutzung von Komplementaritäten sowie der Diffusion von Wissen vorteilhafter als fragmentierte Innovationssysteme sind. Damit jedoch die Innovationsfähigkeit dauerhaft erhalten bleibt, muss die Offenheit von regionalen und nationalen Innovationssystemen gewährleistet sein. Tab. 16 stellt das durchschnittliche Innovationskooperationsverhalten von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen dar. Während 25 % der Industrieunternehmen Innovationskooperationen aufweisen, beträgt der entsprechende Anteil von Dienstleistungsunternehmen 20 %. Dieser Unterschied vergrößert sich bei einer Betrachtung der Innovationskooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen. Damit sorgen Industrieunternehmen in überproportionalem Maße für die Diffusion von wissenschaftlichem Wissen in den Unternehmenssektor und dessen anschließende Verwertung. Die beiden letzten Spalten in Tab. 16 verweisen auf die intensivere Vernetzung der Industrieunternehmen im Innovationssystem, weil diese in höherem Ausmaß mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Kooperationspartnern in Innovationsbeziehungen stehen.

Die in diesem Kapitel dargestellte Innovationsperformance der Industrie eröffnet wichtige Einblicke in die Ursachen der unterschiedlichen

Produktivitätsperformance von Industrie und Dienstleistungen. Die beiden genannten Theorien vom Wachstumsmotor Industrie<sup>119</sup> und von der Kostenkrankheit der Dienstleistungen<sup>120</sup> betonen beide das höhere Potenzial für Produktivitätssteigerungen in der Industrie. Darüber hinaus ist aber aus innovationsökonomischer Perspektive zu betonen, dass die Industrie auch eine höhere F&E-Intensität und Innovationsintensität aufweist. Dies fördert wiederum den sektoralen technischen Fortschritt und damit das Produktivitätswachstum.

Warum investieren aber Industrieunternehmen mehr in F&E als Dienstleistungsunternehmen, warum sind sie – jedenfalls laut verfügbaren Statistiken – im Durchschnitt innovativer? Darauf können im Wesentlichen zwei Antworten gegeben werden: Erstens dürften F&E-Investitionen und Innovationsaktivitäten einen höheren Ertrag für Industrieunternehmen als für Dienstleistungsunternehmen erbringen. Dies ist letztlich wieder eine Folge produktionstechnologischer Unterschiede zwischen den Sektoren. Zweitens ist der Wettbewerbsdruck in der Industrie aufgrund der Handelbarkeit von Gütern und geringerer Marktsegmentierung durch Regulierungen wesentlich höher als in vielen Dienstleistungsbranchen. Dies wiederum zwingt die Industrie zur ständigen Suche nach Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber der Konkurrenz mit-

Tab. 16: Innovationskooperationen von Industrie und Dienstleistungen im Vergleich

	Anteil von Unternehmen mit Innovationskooperation in % aller Unternehmen	Anteil von Unternehmen mit ... an allen Unternehmen mit Innovationskooperation in %		
		... Kooperation mit wissenschaftlicher Einrichtung (z.B. Universität, Fachhochschule)	... vier Arten von Kooperationspartnern	... fünf und mehr Arten von Kooperationspartnern
Gesamtwirtschaft	22,4	42,6	12,1	23,1
Herstellung von Waren	25,5	48,7	13,3	26,5
Dienstleistungen	19,8	35,7	10,5	19,4

Quelle: CIS 2010. Berechnungen JOANNEUM RESEARCH.

119 Kaldor (1967).

120 Siehe Baumol (1967).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

tels Innovationsaktivitäten und F&E-Investitionen.<sup>121</sup> Zusammengefasst sind Technologie und Konkurrenz die beiden zentralen Faktoren zur Erklärung der sektoralen Innovationsunterschiede zwischen Industrie und Dienstleistungen.

##### 4.5 Österreichs Position bei Schlüsseltechnologien

Neue Technologien sind eine entscheidende Triebkraft für Innovationen. Sie tragen wesentlich zu Wettbewerbsvorsprüngen und Produktivitätssteigerungen bei. Unter der Vielzahl neuer technologischer Entwicklungen sind jene von besonderem Interesse, die auf viele Anwendungsbereiche ausstrahlen und damit die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft in der Breite beeinflussen können. Solche breitenwirksamen neuen Technologien werden häufig als *Schlüsseltechnologien* bezeichnet, da sie den Weg zu ganz neuen Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmöglichkeiten eröffnen.

Die Bedeutung von Schlüsseltechnologien für die industrielle Entwicklung wurde jüngst von der Europäischen Kommission (2012b) in ihrer Kommunikation „*A European Strategy for Key Enabling Technologies – A bridge to growth and jobs*“ betont. Gerade für die heute anstehenden Herausforderungen etwa im Bereich der Energieversorgung, des Umweltschutzes und der Gesundheit können Schlüsseltechnologien entscheidende Beiträge für Innovationsdurchbrüche leisten. Mit Hilfe neuer Materialien, neuer Verfahren und neuer Komponenten sind wesentliche Fortschritte etwa bei der Steigerung der Energieeffizienz, beim Klimaschutz oder bei der Sicherung eines hohen Gesundheitsstands bei einer

alternden Bevölkerung zu erreichen. Die Nutzung von Schlüsseltechnologien gilt gleichzeitig als eine Voraussetzung, um Europa als Industriestandort in einer globalisierten Welt zu erhalten. Denn sie ermöglichen zum einen die Modernisierung der Produktionsbasis und tragen zum anderen zur Entstehung neuer, wettbewerbsfähiger Produkte und Industriegüter bei.

Die EU-Kommission definiert industrielle Schlüsseltechnologien („*Key Enabling Technologies*“ – KETs) als „*knowledge and capital-intensive technologies associated with high research and development intensity, rapid and integrated innovation cycles, high capital expenditure and highly-skilled employment [...] of systemic relevance, multidisciplinary and trans-sectorial, cutting across many technology areas with a trend towards convergence, technology integration and the potential to induce structural change*“<sup>122</sup> und hat sechs industrielle Schlüsseltechnologiebereiche identifiziert:<sup>123</sup>

- Werkstofftechnologie („*Neue Materialien*“)
- Industrielle („*weiße*“) Biotechnologie
- Optische Technologien („*Photonik*“)
- Nanotechnologie
- Mikro- und Nanoelektronik
- Produktionstechnologien<sup>124</sup>

Die EU-Kommission sieht bei Schlüsseltechnologien ein großes Potenzial, um den Industriestandort Europa zu stärken. Denn Europa steht in vielen Schlüsseltechnologiefeldern in der Wissenschaft und bei technischen Erfindungen weltweit an der Spitze. Andererseits sieht die EU-Kommission auch große Defizite bei der Umsetzung von F&E-Ergebnissen in neue Produkte. Deshalb schlägt die EU-Kommission die Förderung von Schlüsseltechnologien entlang der In-

<sup>121</sup> Siehe Schumpeter (2005), Syverson (2011).

<sup>122</sup> Siehe Europäische Kommission (2009a).

<sup>123</sup> Eine Definition und Beschreibung der sechs Schlüsseltechnologien findet sich in Europäische Kommission (2009b) und Aschhoff et al. (2010). Vgl. auch den Bericht der High-level Expert Group on Key Enabling Technologies (2011) und des EU-Wettbewerbsfähigkeitsberichts 2010 (Europäische Kommission 2010).

<sup>124</sup> In der jüngsten EU-Kommunikation aus dem Jahr 2012 (Europäische Kommission 2012) wurden die Produktionstechnologien auf fortgeschrittene Produktionstechniken, die in einer der fünf anderen Schlüsseltechnologien zum Einsatz kommen, eingeschränkt. In der hier vorliegenden Analyse wird der ursprüngliche, weitere Produktionstechnikbegriff zugrunde gelegt, der alle fortgeschrittenen Produktionsverfahren unabhängig von ihren Einsatzbereichen umfasst.



## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

novationskette vor, d.h. von der Grundlagenforschung bis zu Pilotanlagen und groß dimensionierten Demonstrationsprojekten. Hierfür sollen Mittel des HORIZON-2020-Programms (alleine über 6,6 Mrd. € für industrielle Anwendungen von Schlüsseltechnologien), der Europäischen Investitionsbank, der EIT KICs und der Strukturfonds genutzt sowie neue Public-Private-Partnerships angestoßen werden.

Für die österreichische FTI-Politik stellt sich die Frage, welche Rolle Österreich derzeit im Bereich der industriellen Schlüsseltechnologien sowohl bei F&E als auch in der industriellen Produktion einnimmt und wie sich die nationalen FTI-Maßnahmen (die teilweise in direkter, teilweise in indirekter Verbindung zu Schlüsseltechnologien stehen) gegenüber den (geplanten) EU-Aktivitäten zur Förderung von KETs positionieren. Mit dem Ziel der Österreichischen Bundesregierung, Österreich als Innovation Leader zu etablieren, erhält auch das Thema der industriellen Schlüsseltechnologien eine neue Bedeutung. Denn um führend bei Innovationen zu sein, muss ein Land nicht nur in der Lage sein, aktuelle technologische Trends aufzugreifen, sondern es muss auch selbst solche Trends setzen können. Es wird daher untersucht, welche Position Österreich derzeit bei der Entwicklung und Vermarktung von industriellen Schlüsseltechnologien einnimmt, und wie sich die Performance Österreichs in den zurückliegenden zehn Jahren verändert hat.

### 4.5.1 Bedeutung von Schlüsseltechnologien für industrielle Innovationen

Industrielle Schlüsseltechnologien sind eine Form von Querschnittstechnologien,<sup>125</sup> die eine wesentliche Grundlage für technische Innovationen bilden. Als Bausteine für innovative, integrierte Lösungen eröffnen sie vielfältige Möglichkeiten für Produkt- und Prozessinnovationen in

einer großen Zahl von Branchen und Anwendungsfeldern. Im Unterschied zu anderen Querschnittstechnologien wie Informations- und Kommunikationstechnologien<sup>126</sup> beschränken sich die direkten Innovationswirkungen von industriellen Schlüsseltechnologien allerdings im Wesentlichen auf den Produktionssektor; denn neue Werkstoffe, biotechnologische oder nanotechnologische Verfahren sowie optische oder mikroelektronische Komponenten sind primär für Innovationen bei Materialien und Herstellungsverfahren nutzbar. Gleichwohl bieten sich auch in Dienstleistungssektoren indirekte Innovationspotenziale beim Einsatz von auf Schlüsseltechnologien basierenden Produkten, insbesondere im Gesundheitsbereich (Medizintechnik), im Transportgewerbe (energieeffizientere und leisere Fahrzeuge) und in den Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (leistungsfähigere Informations- und Kommunikationstechnik).

Entscheidend für die Wirkung von industriellen Schlüsseltechnologien – wie von Querschnittstechnologien generell – auf Innovation und Wettbewerbsfähigkeit ist nicht nur die Entwicklung der grundlegenden Technologien, sondern vor allem ihre Nutzung in komplexen Produkten und Gesamtlösungen. Dabei geht es sowohl um die Geschwindigkeit der Diffusion neuer Technologien als auch um die Erschließung neuer Einsatzbereiche. Eine große Herausforderung ist es, die technologischen Möglichkeiten, die diese neuen Technologien bieten, mit den Anforderungen der Nutzer, des Marktes und von rechtlichen Vorgaben, den Fähigkeiten der weiterverarbeitenden Unternehmen und einer kosteneffizienten Produktion in Einklang zu bringen. Eine direkte Zusammenarbeit zwischen Akteuren auf verschiedenen Stufen von Innovationsprozessen und Wertschöpfungsketten, insbesondere zwischen den Technologieproduzenten und den Anwendern der Basistechnologien, kann

<sup>125</sup> Vgl. Helpman (1998).

<sup>126</sup> Vgl. Ark, Piatkowski (2004).

#### 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

solche Abstimmungsprozesse wesentlich unterstützen.<sup>127</sup> Vor diesem Hintergrund ist es nicht gleichgültig, wo neue industrielle Schlüsseltechnologien hervorgebracht werden. Eine starke einheimische technologische Basis erleichtert es auch der weiterverarbeitenden Industrie, innovative Lösungen durch die Nutzung industrieller Schlüsseltechnologien zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund zielen viele Aktivitäten zur Förderung von Schlüsseltechnologien und zur Nutzung ihrer Innovationspotenziale nicht nur auf die Forschungsförderung innerhalb der Schlüsseltechnologiebranchen ab, sondern auch auf Kooperationen zwischen diesen Branchen und der Wissenschaft, den Anwenderindustrien und den Endnutzern. Österreich folgt diesem Weg z.B. mit den Kompetenzzentren-Programmen (COMET) und der Förderung von Anwendungsfeldern neuer Technologien im Bereich Smart Cities und Elektromobilität.

Die Erwartungen an die kurzfristigen Innovationswirkungen von industriellen Schlüsseltechnologien sollten allerdings nicht zu hoch geschraubt werden. Denn bei vielen Innovationsideen steht die Umsetzung erst am Anfang. Und je höher der Innovationsanspruch ist, desto länger sind die Zeiträume, bis sich die Innovationsideen in alltagstaugliche Produkte umsetzen lassen, und desto höher sind die notwendigen Investitionen und die Barrieren, die überwunden werden müssen. Eine breite Diffusion setzt meist erst ein, wenn sich ein technischer Standard herausgebildet hat und der Nutzen gegenüber bestehenden Produkten und Lösungen klar ersichtlich und bewertbar ist. Erst dann wird die Nachfrage ausreichend hoch sein, um über Skaleneffekte die Produktionskosten zu senken und damit niedrigere Produktpreise zu ermöglichen. Insofern haben sich viele Erwartungen an kurzfristig

realisierbare hohe Umsatzpotenziale der neuen industriellen Schlüsseltechnologien, etwa im Bereich nanotechnologischer oder biotechnologischer Anwendungen<sup>128</sup> als zu optimistisch erwiesen. Andere Bereiche der industriellen Schlüsseltechnologien, die in ihrem technologischen Entwicklungspfad bereits weiter fortgeschritten sind, wie etwa die Mikro- und Nanoelektronik, die optischen Technologien oder verschiedene Felder der Werkstofftechnologien zeigen jedoch, wie groß die Ausstrahlungseffekte von Schlüsseltechnologien auf Innovationen in den unterschiedlichsten Industriebranchen in längerfristiger Perspektive sein können.

#### 4.5.2 Position Österreichs bei Patentanmeldungen im Bereich von Schlüsseltechnologien

Die Position Österreichs bei der Entwicklung neuer Technologien in den einzelnen Feldern der industriellen Schlüsseltechnologien kann anhand der Patentstatistik nachgezeichnet werden. Hierfür wird auf eine Zuordnung von Patentklassifikationsnummern der Internationalen Patentklassifikation (IPC) zu den sechs Schlüsseltechnologiefeldern zurückgegriffen, die von der EU-Kommission für ein Monitoringsystem entwickelt wurde.<sup>129, 130</sup> Um die Dynamik der technologischen Entwicklung in den sechs Feldern zu untersuchen, werden alle Patentanmeldungen von österreichischen Anmeldern bzw. Erfindern im Zeitraum seit 2000 betrachtet und zu Patentfamilien aggregiert (d.h. Patente, die sowohl an österreichischen als auch an ausländischen oder internationalen Ämtern angemeldet wurden, werden nur einmal gezählt). Für die Positionierung Österreichs im internationalen Vergleich werden nur Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt (EPO) und über das Verfah-

127 Vgl. Fagerberg (1995), Porter (1990).

128 Vgl. Europäische Kommission(2010).

129 Vgl. van de Velde et al. (2013).

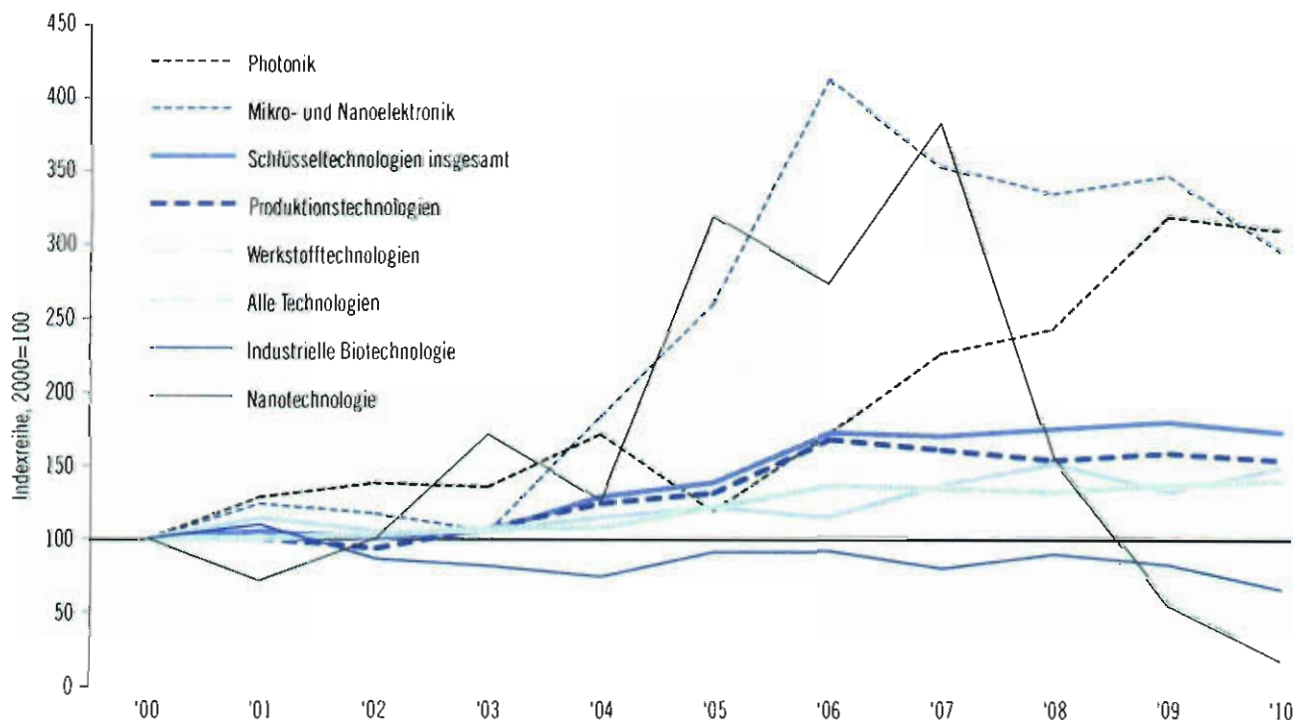
130 Für die Produktionstechnologien wird nicht auf die in dieser Studie vorgeschlagene Abgrenzung zurückgegriffen, da diese nur Produktionstechnologien erfasst, die in direktem Bezug zu einer der fünf anderen Schlüsseltechnologien stehen. Stattdessen wird eine Abgrenzung aus einer früheren Studie der Europäischen Kommission verwendet, die Produktionstechnologien breiter abgrenzt (vgl. Aschhoff et al., 2010).

## 4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

ren nach dem Patentkooperationsvertrag (patent cooperation treaty – PCT) der World Intellectual Property Organisation betrachtet, um so ein höheres Maß an Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Ländern zu erreichen. Die Analysen beruhen auf der Patstat-Datenbank des Europäischen Patentamts (Ausgabe November 2012). Aufgrund des Zeitverzugs zwischen Patentanmeldung und Patentveröffentlichung von 18 Monaten liegen vollständige Anmeldezahlen nur bis zum Jahr 2010 vor. Für EPO/PCT-Anmeldungen ist der Zeitverzug aufgrund des Abstands zwischen **Erstanmeldung und Anmeldung an weiteren Patentämtern noch größer**, sodass nur bis zum Jahr 2009 internationale Vergleichszahlen vollständig verfügbar sind.

Im Zeitraum 2000 bis 2010 wurden von Organisationen und Privatpersonen mit Sitz in Österreich<sup>131</sup> insgesamt 32.838 Patente (im Sinn von Patentfamilien) angemeldet. Von diesen sind 7.101 Patente (21,6 %) dem Bereich der industriellen Schlüsseltechnologien zuzuordnen. Dieser Anteil stieg von gut 18 % Anfang der 2000er Jahre auf über 24 % am Ende des Jahrzehnts signifikant an. Die Patentdynamik war somit in den Schlüsseltechnologien deutlich höher als im Durchschnitt aller Technologiefelder. Während die Anzahl der Patentanmeldungen insgesamt von 2000 bis 2010 um 38 % zunahm, betrug das Wachstum in den industriellen Schlüsseltechnologien 72 %. Die höchste Dynamik innerhalb der Schlüsseltechnologien wiesen die Photonik so-

Abb. 32: Entwicklung der Anzahl der Patentanmeldungen in industriellen Schlüsseltechnologien in Österreich 2000–2010



Quelle: Patstat. – Schlüsseltechnologiedefinition aus van de Velde et al. (2013). – Berechnungen des ZEW.

131 Eine Patentanmeldung wird aus Österreich kommend gewertet, wenn: zumindest eine der anmeldenden Organisationen bzw. Privatpersonen ihren Sitz in Österreich hat. Diese Vorgangsweise wird einer Zuordnung über den Wohnsitz der ErfinderInnen vorgezogen, da erstens dadurch besser erfasst werden kann, wo die Entscheidungen über die kommerzielle Verwertung der patentierten Erfindungen erfolgt. Zweitens führt eine Zuordnung über den ErfinderInnensitz in grenznahen Regionen mit vielen grenzüberschreitenden ArbeitsspendlerInnen zu unscharfen Ergebnissen. Dabei ist zu beachten, dass bei Patentanmeldungen von Unternehmen in Österreich, die Tochtergesellschaften von ausländischen Unternehmen sind, in den meisten Fällen das Tochterunternehmen aus Österreich als Anmelder (mit) aufscheint. Eine Auswertung auf Basis der ErfinderInnensitze erbringt im Übrigen sehr ähnliche Ergebnisse bei insgesamt etwas höheren Patentanmeldezahlen.

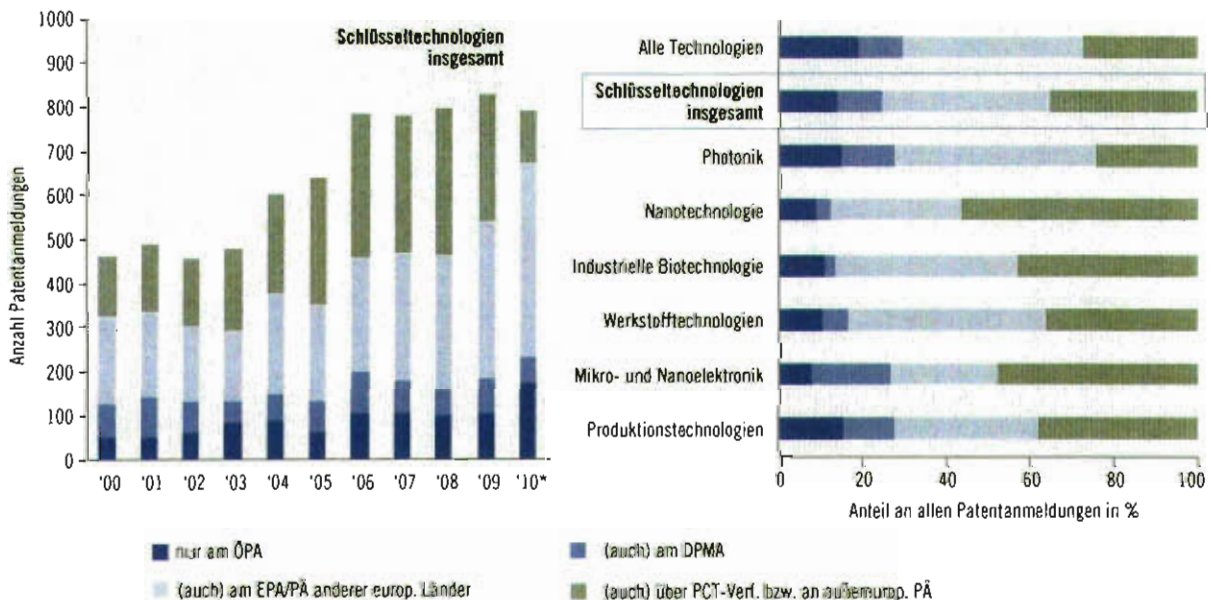
4 Die Rolle der Industrie im Innovationssystem

wie die Mikro- und Nanoelektronik auf, in beiden Feldern verdreifachte sich die Anzahl der pro Jahr angemeldeten Patente im Verlauf des vergangenen Jahrzehnts (vgl. Abb. 32). Angesichts von nur wenigen Patentanmeldungen pro Jahr in der Nanotechnologie verlief die Patentdynamik dort sehr sprunghaft. Nach stärkeren Patentaktivitäten von 2005 bis 2007 gab es jüngst nur mehr vereinzelt Patentanmeldungen in diesem Technologiefeld. In den Produktionstechnologien lag das Patentwachstum leicht über dem Mittel aller Technologiefelder, bei den Werkstofftechnologien entsprach es etwa der durchschnittlichen Veränderung der Patenanmeldezahlen in Österreich. Der einzige industrielle Schlüsseltechnologiebereich mit einem unterdurchschnittlichen Wachstum während des vergangenen Jahrzehnts ist die industrielle Biotechnologie.

Patente im Bereich industrieller Schlüsseltechnologien werden überwiegend international angemeldet. Im Zeitraum 2000 bis 2010 wurden

über 85 % aller Schlüsseltechnologiepatente (auch) an Patentämtern außerhalb Österreichs angemeldet (Abb. 33). Bei 36 % der Patentanmeldungen wurden Schutzrechte in außereuropäischen Regionen geltend gemacht, bei weiteren 40 % in europäischen Ländern außerhalb Österreichs und Deutschlands. 11 % der Patente wurden auf internationaler Ebene einzig in Deutschland angemeldet. 14 % aller Schlüsseltechnologiepatente haben lediglich für Österreich Schutz angefordert. Im Vergleich zu allen Patentanmeldungen durch österreichische Anmelder sind Schlüsseltechnologiepatente deutlich stärker international orientiert. Dies weist auf eine hohe Exportorientierung der Unternehmen hin, die Erfindungen im Bereich der Schlüsseltechnologien hervorbringen. Über die Zeit haben die Anmeldungen in außereuropäischen Ländern an Bedeutung gewonnen. Dahinter steht u.a. auch die verstärkte Nutzung des PCT-Verfahrens als Anmeldeweg.

Abb. 33: Verteilung der Patentanmeldungen in industriellen Schlüsseltechnologien in Österreich 2000–2010 nach Anmeldeämtern



Anm.: \* 2010 Untererfassung der Patentanmeldungen über PCT-Verfahren bzw. an außereuropäischen Patentämtern und Überfassung der drei anderen Anmeldewege aufgrund der oft erst späteren Anmeldung von Patenten an außereuropäischen Ämtern.  
 ÖPA: Österreichisches Patentamt, DPMA: Deutsches Patent- und Markenamt, EPA: Europäisches Patentamt, PÄ: Patentämter, PCT: Patent Cooperation Treaty.

Quelle: Patstat. – Schlüsseltechnologiedefinition aus van de Velde et al. (2013). – Berechnungen des ZEW.