

ZUSAMMENFASSUNG

Mit diesem Bericht liegt nunmehr bereits die vierte Aktualisierung der 2006 erstmals durchgeführten Untersuchung zu Forschung und Entwicklung (F&E) im Bereich Umwelttechnologie an Österreichs Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen vor (UMWELTBUNDESAMT 2012, FRISCHENSCHLAGER 2009). Ziele der Untersuchung sind die Identifizierung der relevanten Forschungseinrichtungen (Update des Samples) und die Darstellung aktueller Themen und Trends in der Umwelttechnologieforschung sowie etwaiger Veränderungen im Vergleich mit den zuvor durchgeführten Recherchen. Die Untersuchung beinhaltet auch wieder eine Abschätzung der Beschäftigtenzahlen in diesem F&E-Bereich in Österreich. In einem eigenen Schwerpunktkapitel wird die Umwelttechnologieforschung des Unternehmenssektors Kooperativer Bereich (Austria Cooperative Research (ACR), Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Austria Institute of Technology GmbH (AIT) sowie umwelttechnologierelevante COMET-Kompetenzzentren) näher betrachtet.

Als Informationsgrundlage und Datenbasis wurde – wie auch bei der zuletzt im Jahr 2015 durchgeführten Untersuchung mit den Datenständen 2011 und 2013 – die F&E-Erhebung der Statistik Austria verwendet (STATISTIK AUSTRIA 2017b¹), diesmal mit Datenstand 2015. Dadurch sollen umwelttechnologierelevante Forschungseinrichtungen in Österreich anhand der von den Erhebungseinheiten angegebenen Schlagwörter bzw. Arbeitsgebiete identifiziert werden (Update und Festlegung des Samples). Die von diesen F&E-Einrichtungen angegebenen relevanten Arbeitsgebiete geben Auskunft über die in Österreich bearbeiteten Themenfelder und Wissenschaftsdisziplinen des Forschungsbereiches Umwelttechnologie. Die für diese Untersuchung entwickelte Auswertemethodik zur Identifizierung von Akteuren und Themenschwerpunkten der umwelttechnologierelevanten Forschung ist auch zum Erkennen von Trends und Verschiebungen in der Schwerpunktsetzung der relevanten Forschungseinrichtungen geeignet, wenn sie auf neue, alle zwei Jahre von der Statistik Austria neu erhobenen, Datensätze der F&E-Erhebung angewendet wird.

Die Anzahl der Forschungseinrichtungen in Österreich, die F&E im Umwelttechnologiebereich durchführen, ist 2015 – verglichen mit den Ergebnissen der Auswertung der F&E-Erhebung 2013 – um 3,8 % auf 243 leicht gestiegen. Der Anteil der F&E-Erhebungseinheiten aller volkswirtschaftlichen Sektoren, die gemäß den von ihnen gemeldeten Schlagworten Arbeiten auf einem umwelttechnologierelevanten Gebiet durchführen, ist von 14,4 % auf 14,9 % leicht gestiegen. Allein die Anzahl der umwelttechnologierelevanten F&E-Einrichtungen des kooperativen Bereichs ist von 28 im Jahr 2011 auf 24 im Jahr 2015 abgefallen (10 % Anteil der kooperativen Forschungseinrichtungen am 2015er Sample). Außerdem werden 164 der 243 Forschungseinrichtungen dem Hochschulsektor (68 %), 49 dem staatlichen Sektor (20 %) und sechs dem privaten gemeinnützigen Sektor (2 %) zugeordnet

Ziele der Untersuchung

Vertiefung mit Fokus auf kooperativen Bereich

Methodik

Ergebnisse

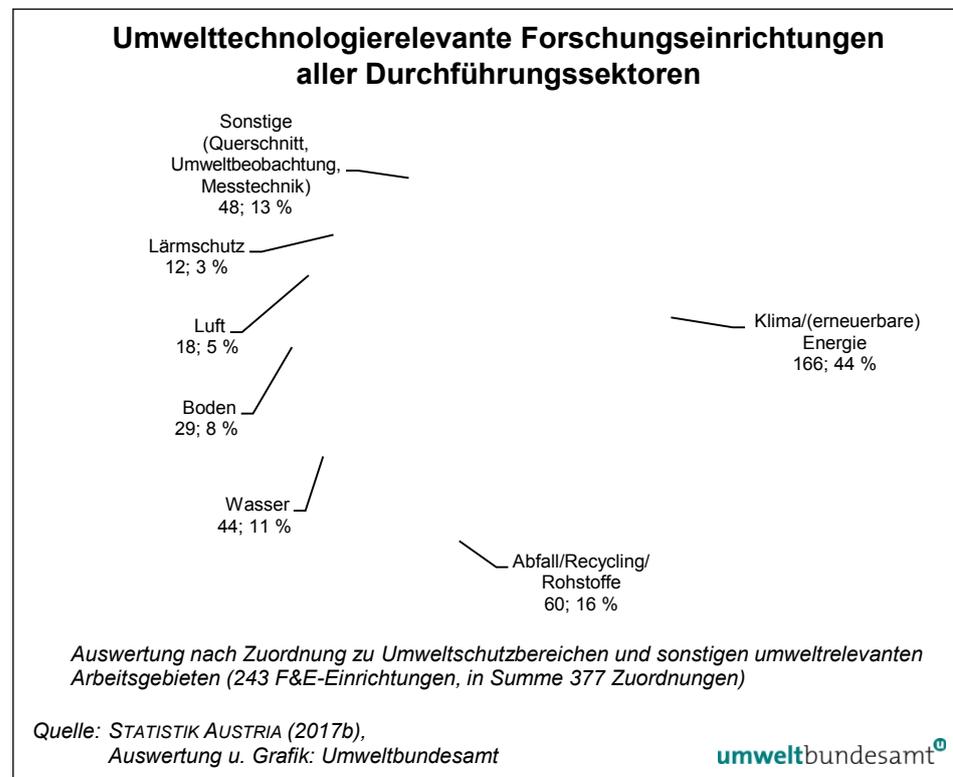
Zahl der relevanten F&E-Einrichtungen leicht gestiegen

¹ Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung im Hochschulsektor, im Sektor Staat, im privaten gemeinnützigen Sektor und im kooperativen Bereich, zuletzt durchgeführt 2016/2017 mit Datenbasis 2015 (F&E-Erhebung 2015).

hohe Spezialisierung und leichte Zunahme der Interdisziplinarität

Nach den in der F&E-Erhebung angegebenen Schlagworten ist nach wie vor eine hohe Spezialisierung der umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen auf jeweils nur wenige Arbeitsgebiete erkennbar. Diese werden zudem auch oft denselben Umweltschutzbereichen (Abfall/Recycling/Rohstoffe, Klima/(erneuerbare) Energie, Luft, Wasser, Boden oder Lärmschutz) zugeordnet. Der Anteil der Forschungseinrichtungen, die lediglich auf einen Umweltschutzbereich fokussieren, liegt etwa bei 60 %. Der Anteil der Forschungseinrichtungen, die ihre Umwelttechnologieforschung auf zwei oder gar drei Schutzbereiche ausrichten, steigt seit 2009 tendenziell an (von 29 % im Jahr 2009 auf 32 % bei der F&E-Erhebung 2015). Dies deutet darauf hin, dass die Forschungseinrichtungen im Umwelttechnologie- und Energietechnikbereich zunehmend auch interdisziplinär arbeiten bzw. sich mit ihren Arbeitsgebieten fachlich breiter aufstellen.

Abbildung A:
Zuordnung der umwelttechnologie-relevanten Forschungseinrichtungen zu Umweltschutzbereichen sowie zum Bereich der sonstigen Arbeitsgebiete (einschließlich Mehrfachzuordnung, Datenbasis 2015).



Zuordnung zu Umweltschutzbereichen

Nach Zuordnung der Forschungseinrichtungen des Samples zu den sechs Umweltschutzbereichen und dem Bereich der sonstigen umwelttechnologierelevanten Arbeitsgebiete auf Basis der im Rahmen der Erhebung gemeldeten Schlagworte (einschließlich Mehrfachzuordnung) ist ersichtlich, dass die Schwerpunktsetzung der F&E-Aktivitäten in den beiden Themenbereichen Klima/(erneuerbare) Energie sowie Abfall/Recycling/Rohstoffe (Ressourcen) erfolgt (siehe Abbildung A). Mehr als zwei Drittel der Forschungseinrichtungen des Samples (68 %) geben an, Forschungsaktivitäten im Bereich Klima/(erneuerbare) Energie durchzuführen. 25 % der Erhebungseinheiten betreiben F&E-Aktivitäten, die dem Schutzbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe zugeordnet werden können. Im Vergleich zur Auswertung der Erhebung 2007 hat der Umweltschutzbereich Klima/(erneuerbare) Energie in Österreichs F&E signifikant an Bedeutung gewonnen (siehe Abbildung B).

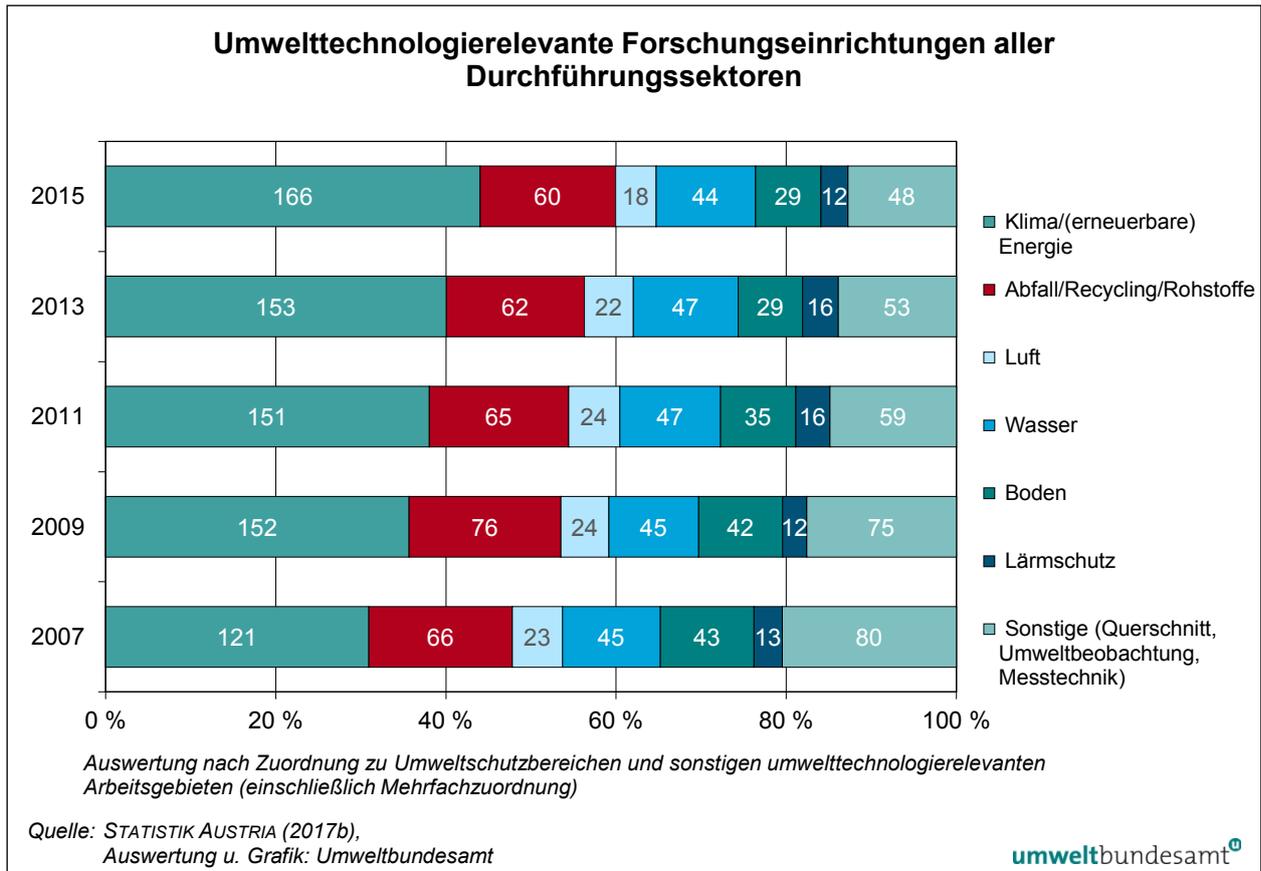


Abbildung B: Entwicklung der Zuordnung der umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen zu Umweltschutzbereichen sowie zum Bereich der sonstigen Arbeitsgebiete (einschließlich Mehrfachzuordnung).

Die dominierende Stellung der umwelttechnologierelevanten Forschung zu Klimaschutz- und Energiethemen zeigt sich auch bei der Häufigkeit der im Rahmen der F&E-Erhebung angegebenen entsprechenden 6-Steller-Schlagworte. Das Arbeitsgebiet *Erneuerbare Energie* ist das bei der Erhebung 2015 wiederum am häufigsten genannte und hat seit 2007 stark an Bedeutung gewonnen. Ebenso stark positiv hat sich die Anzahl der Nennungen des Arbeitsgebietes *Energieeinsparung* und *Energiespeicher* seit der Erhebung 2007 entwickelt. *Energieforschung* und *Photovoltaik* haben sich seit 2011 auf hohem Niveau stabilisiert. Eher konventionelle Arbeitsgebiete des Energiebereichs, wie *Verbrennungskraftmaschinen* (ehem. *Verbrennungstechnik*) und *Wasserkraftanlagenbau*, werden hingegen immer seltener von den Forschungseinrichtungen angegeben.

Die enge Verknüpfung zwischen F&E zu Klimaschutz und dem Forschungsbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe wird auch nach Auswertung der F&E-Erhebung 2015 offensichtlich. Das Schlagwort *Nachwachsende Rohstoffe* wurde auch 2015 von den Forschungseinrichtungen, die auf Basis ihrer Arbeitsgebiete dem Umweltschutzbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe zugeordnet werden, am häufigsten genannt. Mehr als die Hälfte dieser Erhebungseinheiten hat bei der F&E-Erhebung 2015 Schlagworte angegeben, die auch dem Schutzbereich Klima/(erneuerbare) Energie zugeordnet werden. Von diesen Forschungseinrichtungen wird vor allem *Erneuerbare Energie* als weiteres Arbeitsgebiet angegeben. Die

zunehmende Fokussierung auf Klimaschutz und Energiethemen

Verknüpfung Klimaschutz, Energie und Ressourcen

Häufigkeit der Angabe des Wissenschaftszweiges *Abfalltechnik* ging seit 2009 stetig zurück, während die Nennungen des Schlagwortes *Recycling* nach einem sprunghaften Anstieg zwischen 2009 und 2011 auf 21 Nennungen (+ 110 %) seitdem auf 17 im Jahr 2015 zurückfielen. 20 % der F&E-Einrichtungen, die dem Schutzbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe zugeordnet werden, gaben 2015 das Schlagwort *Abfallvermeidung* als eines ihrer Arbeitsgebiete an.

**Gewässerschutz
häufigstes
Arbeitsgebiet nach
Energiethemem**

Mit 24 Nennungen ist *Gewässerschutz* – ex aequo mit *Photovoltaik* – das am siebent-häufigste angeführte 6-Steller-Schlagwort, und das erste, das keinen direkten Bezug zum Schutzbereich Klima/(erneuerbare) Energie hat. Das Schlagwort *Abwasserreinigung* wurde seit 2011 weitaus seltener genannt als zuvor. Dafür gaben im Berichtsjahr 2015 34 % bzw. 25 % der betreffenden F&E-Einrichtungen die in der ÖFOS 2012 (STATISTIK AUSTRIA 2013b)² neu eingeführten Arbeitsgebiete *Wasserwirtschaft* bzw. *Wassergüte* an. Das Arbeitsgebiet *Bewässerungswirtschaft* wird ebenfalls dem Schutzbereich Wasser zugeordnet und hat in F&E bis 2013 stetig an Bedeutung gewonnen, die Nennungen sind jedoch im Jahr 2015 leicht gesunken. Das Schlagwort *Wassertechnologie* wurde aufgrund der Streichung in der neuen Klassifikation ÖFOS 2012 seit der F&E-Erhebung 2011 nicht mehr abgefragt.

**Schutzbereiche
Boden, Luft und
Lärmschutz**

Der Umweltschutzbereich Boden ist das Forschungsfeld, das bei den umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen im Vergleich zu früheren F&E-Erhebungen offenbar am meisten an Bedeutung verloren hat. Bei der F&E-Erhebung 2015 gaben von den 243 umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen des Samples nur noch 7,8 % das 6-Steller-Schlagwort *Bodenkunde* (bis 2009 *Bodenkunde, -schutz*) an (F&E-Erhebung 2007: 11 %). Auch das Arbeitsgebiet *Alllastensanierung* hat über die letzten Jahre bei den Forschungseinrichtungen an Bedeutung verloren. Die Verknüpfung von Forschungstätigkeiten zum Schutzbereich Boden mit F&E zu anderen Umweltschutzbereichen wie Wasser, Abfall/Recycling/Rohstoffe oder Klima/(erneuerbare) Energie ist jedoch nach wie vor stark gegeben.

Die Anzahl der Forschungseinrichtungen, die bei der F&E-Erhebung die Arbeitsgebiete *Luftreinhaltung* oder *Abluftreinigung* angegeben haben, ist im Gegensatz zum relativ konstanten Trend bis 2013 mit 23 Nennungen auf 18 im Jahr 2015 abgefallen.

Das Schlagwort *Lärmschutz* wurde in der F&E-Erhebung 2015 zwölf Mal angegeben und ist damit nach einem Hoch von 16 Nennungen in den Jahren 2011 und 2013 wieder auf das Niveau von 2009 zurückgefallen.

**sonstige
umwelttechnologie-
relevante
Arbeitsgebiete**

Von den 21 Forschungseinrichtungen, die keinem der sechs spezifischen Umweltschutzbereiche direkt zuordenbar sind, wurden beispielsweise sechs Institute in das Sample der umwelttechnologierelevanten Einrichtungen aufgenommen, weil sie bei der F&E-Erhebung 2015 das Schlagwort *Umweltökonomie* und mindestens eines der Schlagworte *Nachhaltiges Wirtschaften, Umweltschutz, Nachhaltiges Bauen, Umweltbiotechnologie, Umwelttechnik, Technischer Umweltschutz* und/oder *Nachhaltige Technologien* als Arbeitsgebiet angegeben

² Die Österreichische Systematik der Wissenschaftszweige (ÖFOS 2012) dient als Standardklassifikation zur Beschreibung der "hauptsächlichen Arbeitsgebiete" nach Wissenschaftszweigen, die in den F&E-Durchführungssektoren bzw. -bereichen Hochschulsektor, Sektor Staat, privater gemeinnütziger Sektor und kooperativer Bereich angewendet wird. (siehe auch <http://www.statistik.at/KDBWeb/kdb.do?FAM=WISS&&KDBtoken=null>)

hatten. Es ist anzumerken, dass die sonstigen umwelttechnologierelevanten Arbeitsgebiete (Querschnitt, Umweltbeobachtung, Messtechnik) von den Forschungseinrichtungen oft zusätzlich zu den Forschungsaktivitäten oder wissenschaftlichen Tätigkeiten zu bestimmten Umweltschutzbereichen angeführt werden. Bei der F&E-Erhebung 2015 haben insgesamt 48 der Erhebungseinheiten des Samples (20 %) mindestens ein 6-Steller-Schlagwort angegeben, das bei der Auswertung dem umwelttechnologierelevanten Forschungsbereich „Sonstige Arbeitsgebiete“ zugeordnet wird.

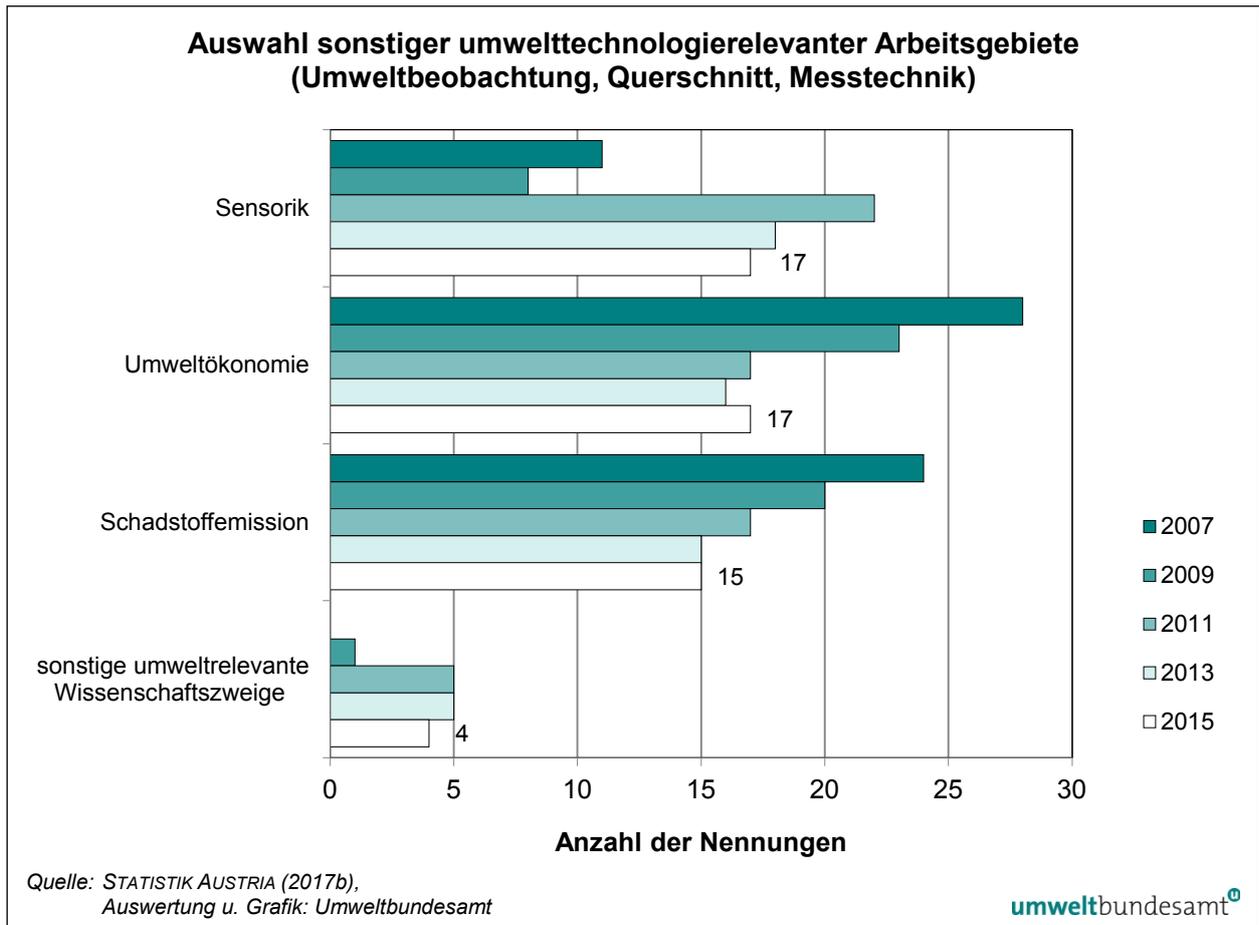


Abbildung C: Anzahl der Nennungen sonstiger umwelttechnologierelevanter Arbeitsgebiete, die keinem der Umweltschutzbereiche direkt zuordenbar sind.

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. D stellt dar, an welchen österreichischen Universitäten, Kompetenzzentren, Fachhochschulen bzw. der HBLFA Raumberg-Gumpenstein F&E-Aktivitäten zu den einzelnen Umweltschutzbereichen bzw. sonstigen umwelttechnologierelevanten Arbeitsgebieten schwerpunktmäßig durchgeführt werden.

Zentren der Umwelttechnologie-forschung in Österreich

Wie auch in der vorangegangenen Untersuchung zu Forschung und Entwicklung im Bereich Umwelttechnologie festgehalten, werden Umwelttechnologieprojekte des nicht-unternehmerischen Bereichs zunehmend in Zusammenarbeit mit der Industrie und Wirtschaft durchgeführt. Aus dieser Zusammenarbeit in

Kooperation mit Industrie und Wirtschaft

F&E entwickeln sich auch immer wieder länger währende Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in entsprechenden, oft sehr spezifischen Arbeitsgebieten (z. B. etablierte Kooperationen in den Bereichen prozessintegrierte Umwelttechnologie, Energieeffizienz oder Abfallverwertung) (UMWELTBUNDESAMT 2012).

Mittlerweile gilt es als erwiesen, dass in der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft – insbesondere in der Umweltwirtschaft – ein wesentliches Erfolgsrezept für Innovation, Wachstum und nachhaltige Lösungen liegt. Um die Stärkung der Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter voranzutreiben, setzt man einerseits auf bestehende Erfolgsprogramme, wie beispielsweise die COMET-Kompetenzzentren; gleichzeitig soll auch der Wissenstransfer von den Hochschulen in die Wirtschaft weiter forciert werden.³ Der Mehrwert und die Vorteile von Kooperationen sind insbesondere Bündelung von Ressourcen, Arbeitsteilung, Know-how-Transfer, Stärkung des Standortes Österreich und die Förderung radikaler Innovationen durch ungewöhnliche Partnerschaften⁴ (FFG 2015a). In diesem Report wird daher dem kooperativen Bereich von F&E ein eigener Abschnitt gewidmet.

***F&E-Einrichtungen
des kooperativen
Bereichs***

Nach einem Anstieg im kooperativen Bereich zwischen 2009 und 2011 um 33 % auf 28 umwelttechnologierelevante Forschungseinrichtungen, hat sich die Anzahl bis zum Jahr 2015 auf 24 Einrichtungen kontinuierlich reduziert. Im kooperativen Bereich haben im Vergleich zu den anderen Durchführungssektoren der umwelttechnologierelevanten Forschung im Zeitraum 2007–2015 vor allem Energiethemen stärker an Bedeutung gewonnen, während in diesem Sektor Arbeitsgebiete des Umweltschutzbereiches Abfall/Recycling/Rohstoffe tendenziell weitaus seltener angegeben werden als in den übrigen Durchführungssektoren.

***Erhebung der
Beschäftigtenzahlen***

Die Beschäftigtenzahlen wurden auch im Rahmen dieser Untersuchung wieder bei den umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen des Samples in einer eigenen Erhebung per E-Mail abgefragt und gegebenenfalls über Internet-Recherchen ergänzt. Einzelne österreichische Universitäten führen seit Kurzem selbst Datenbanken zu ihren Beschäftigtenzahlen oder sind im Begriff diese aufzubauen. So wurden für die Institute der Technischen Universitäten Wien und Graz sowie für die BOKU die Beschäftigtenzahlen über die jeweilige zentrale Forschungsdokumentationseinrichtung übermittelt (Kopffzahlen gemäß F&E-Erhebung 2015). Mit diesen liegen letztendlich von 167 der 243 Forschungseinrichtungen Zahlen vor, mit denen auf das Sample dieser Untersuchung hochgerechnet wurde. Wie hoch der umwelttechnologierelevante Forschungsanteil in einzelnen Forschungseinrichtungen ist, kann mit der angewandten Methodik nicht exakt erfasst werden. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zur Erhebung der Beschäftigtenzahlen zu beachten, dass es potenziell zu einer Überschätzung der in der Umwelttechnologieforschung tätigen Personen kommen kann.

Im Jahr 2015 waren demnach rund 10.000 Personen im F&E-Bereich Umwelttechnologie beschäftigt, das sind rund 16 % der in F&E Beschäftigten aller volkswirtschaftlichen Sektoren (gesamt 63.653 in Kopffzahlen, ohne firmeneige-

³ BM Reinhold Mitterlehner beim FFG Forum 2015 „Kooperationen leben“ am 16. September 2015 in Wien

⁴ FFG-Geschäftsführer Klaus Pseiner beim FFG Forum 2015 „Kooperationen leben“ am 16. September 2015 in Wien

ner Bereich; STATISTIK AUSTRIA 2017b). Rund 73 % der in der Umwelttechnologieforschung Beschäftigten werden dem wissenschaftlichen Personal zugeordnet, 14 % dem höher qualifizierten, nicht-wissenschaftlichen Personal. Die restlichen Beschäftigten werden dem Hilfspersonal zugeordnet (13 %).

Verglichen zur vorangegangenen Untersuchung zu F&E im Umwelttechnologiebereich an Österreichs Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Datenbasis 2013 stieg die Anzahl der im F&E-Bereich Umwelttechnologie Beschäftigten 2015 um 13,1 %. Diese Steigerung ist vor allem auf die – verglichen zur letzten Untersuchung – höheren berechneten Werte der durchschnittlichen Beschäftigtenzahl je Erhebungseinheit des Sektors Staat und des privaten gemeinnützigen Sektors zurückzuführen.

**Anzahl der
Beschäftigten ist
gestiegen**