

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IM BEREICH UMWELTTECHNOLOGIE

*Akteur:innen und Themenfelder an Österreichs
Universitäten und außeruniversitären
Forschungseinrichtungen*

Helmut Frischenschlager

BARRIEREFREIE ZUSAMMENFASSUNG
REP-0825

WIEN 2023

ZUSAMMENFASSUNG

Mit diesem Bericht liegt nunmehr bereits die sechste Aktualisierung der 2006 erstmals durchgeführten Untersuchung zu Forschung und Entwicklung (F&E) im Bereich Umwelttechnologie an Österreichs Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen vor (Frischenschlager, 2009; Umweltbundesamt, 2012, 2018, 2020). 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 der aktualisierten Studie werden diesmal auch in einem eigenen Kapitel die umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen in Österreich dargestellt, die Forschung und Entwicklung zum Thema Kreislaufwirtschaft betreiben.

Ziele der Untersuchung

Methodik Als Informationsgrundlage und Datenbasis wurde – wie auch bei der zuletzt im Jahr 2019 durchgeführten Untersuchung mit dem Datenstand 2017 – die F&E-Erhebung der Statistik Austria verwendet (Statistik Austria, 2022a¹), diesmal mit Datenstand 2019. 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 (Statistik Austria, 2021). Die für diese Untersuchung entwickelte Auswertungsmethodik zur Identifizierung von Akteur:innen 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 erhobenen Datensätze der F&E-Erhebung angewendet wird.

Ergebnisse Die Anzahl der Forschungseinrichtungen in Österreich, die F&E im Umwelttechnologiebereich durchführen, hat sich 2019 – verglichen mit den Ergebnissen der Auswertung der F&E-Erhebung 2017 – kaum verändert (2019: 228; 2017: 231). Auch der Anteil der F&E-Erhebungseinheiten aller volkswirtschaftlichen Sektoren, die gemäß den von ihnen gemeldeten Schlagworten Arbeiten auf einem umwelttechnologierelevanten Gebiet durchführen, ist annähernd gleich geblieben (2019: 13,1 %; 2017: 14,1 %). In der aktuellen Auswertung der F&E-Erhebung werden 153 der 228 umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen dem Hochschulsektor (67 %), weiters 51 dem staatlichen Sektor (22 %), sieben dem kooperativen Bereich (3,1 %) und 17 dem privaten gemeinnützigen Sektor (7,5 %) zugeordnet.

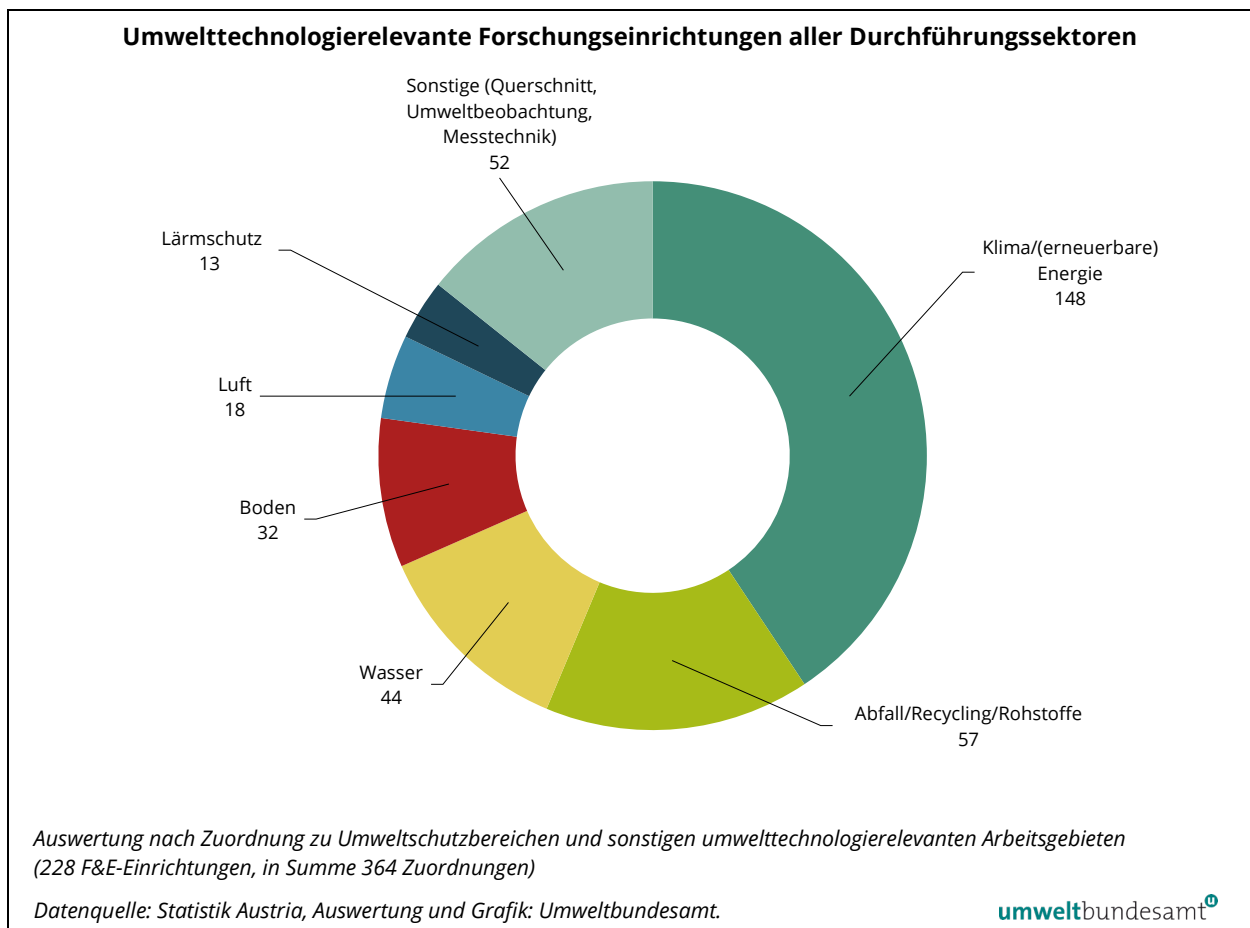
Anzahl der relevanten F&E-Einrichtungen kaum verändert

¹ Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Hochschulsektor, im Sektor Staat, im privaten gemeinnützigen Sektor, zuletzt durchgeführt 2020/2021 mit Datenbasis 2019 (F&E-Erhebung 2019).

**hohe Spezialisierung
und fachliche
Interdisziplinarität**

Nach den in der F&E-Erhebung angegebenen Schlagworten zu schließen, 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 auf einen Umweltschutzbereich fokussieren, liegt bei etwa 60 %. Der Anteil der Forschungseinrichtungen, die ihre Umwelttechnologieforschung auf zwei, drei oder gar vier Schutzbereiche ausrichten, bleibt mit knapp einem Drittel seit 2013 etwa konstant. Dies deutet darauf hin, dass diese 73 Forschungseinrichtungen des Samples im Umwelttechnologie- und Energietechnikbereich auch interdisziplinär arbeiten bzw. sich mit ihren Arbeitsgebieten fachlich breiter aufstellen.

Abbildung A: Zuordnung der umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen zu Umweltschutzbereichen sowie zum Bereich der sonstigen Arbeitsgebiete (einschließlich Mehrfachzuordnung, Datenbasis 2019).

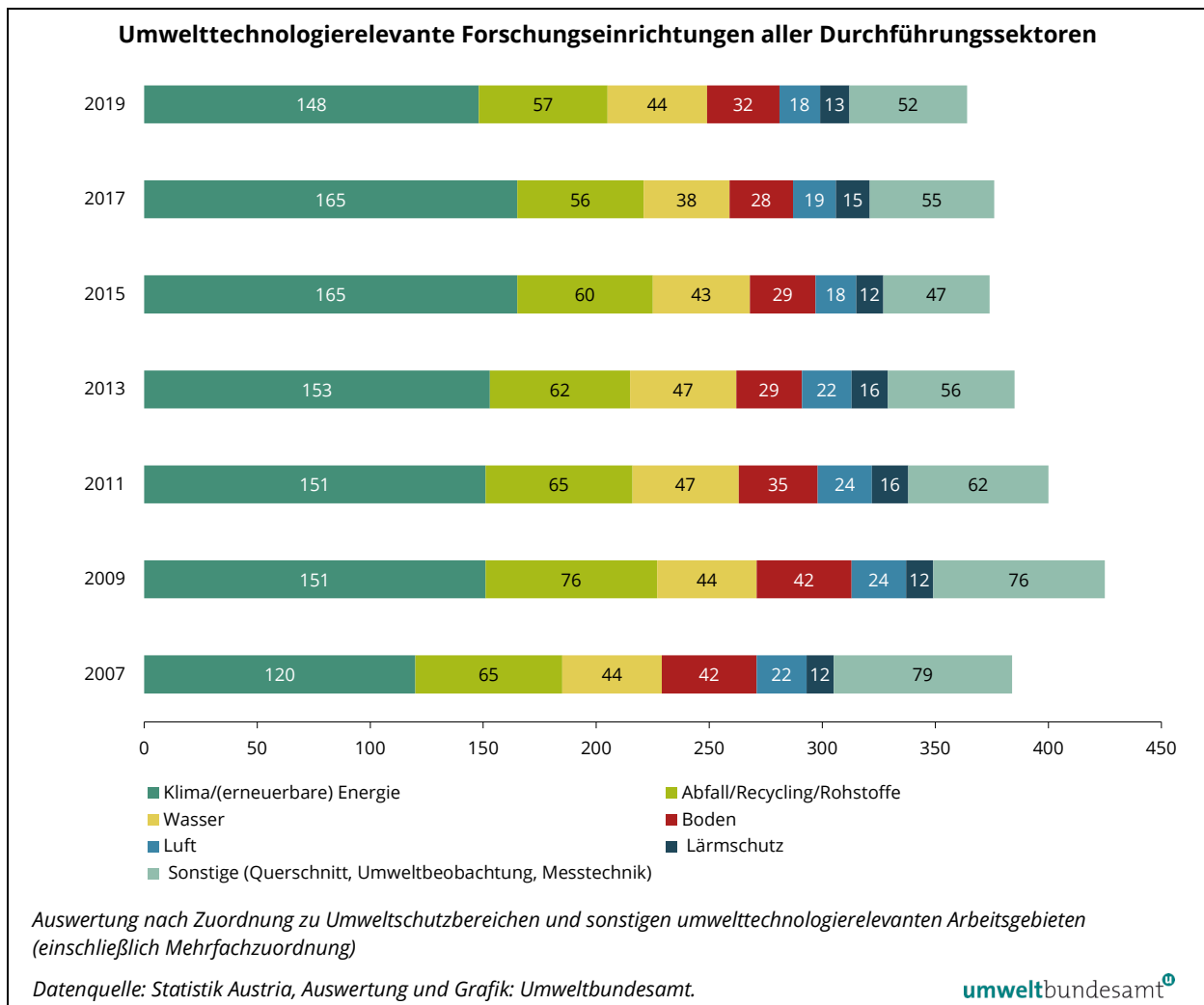


**Zuordnung zu
Umweltschutz-
bereichen**

Nach Zuordnung der Forschungseinrichtungen des Samples zu den sechs Umweltschutzbereichen und dem Bereich der sonstigen umwelttechnologierelevanten Arbeitsgebiete (einschließlich Mehrfachzuordnung) auf Basis der im Rahmen der Erhebung gemeldeten Schlagworte ist ersichtlich, dass die Schwerpunktsetzung der F&E-Aktivitäten nach wie vor in den beiden Themenbereichen

Klima/(erneuerbare) Energie sowie Abfall/Recycling/Rohstoffe (Ressourcen) erfolgt (siehe Abbildung A). Knapp zwei Drittel der Forschungseinrichtungen des Samples (65 %) geben an, Forschungsaktivitäten im Bereich Klima/(erneuerbare) Energie durchzuführen. Im Vergleich zu den Auswertungen der F&E-Erhebungen der vergangenen Jahre hat der Umweltschutzbereich Klima/(erneuerbare) Energie in Österreichs Umwelttechnologieforschung etwas an Bedeutung verloren (siehe Abbildung B). 25 % der Erhebungseinheiten betreiben F&E-Aktivitäten, die dem Schutzbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe zugeordnet werden können.

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



zunehmende Fokussierung auf Klimaschutz und Energiethemen

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 (Statistik Austria, 2021). Das Arbeitsgebiet *Erneuerbare Energie* ist das bei der Erhebung 2019 wiederum am häufigsten genannte und hat, gemessen an der An-

zahl der Nennungen, seit 2007 stark an Bedeutung gewonnen. Ebenso stark positiv hat sich die Anzahl der Nennungen der Arbeitsgebiete *Energieeinsparung* und *Energieforschung* entwickelt, wenn auch die Anzahl der Nennungen dieser Schlagworte verglichen zu 2017 aufgrund der geringeren Anzahl von umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen insgesamt absolut leicht zurückging. Vor allem aber der Forschungsbereich *Energiespeicherung* hat sich seit 2013 extrem positiv entwickelt (2013: 8 Nennungen, 2019: 24 Nennungen). Die Bedeutung der Forschung zu *Bauökologie*, *Photovoltaik* und *Solartechnik* war, gemessen an der Anzahl der Nennungen dieser Schlagworte, über die vergangenen Jahre starken Schwankungen unterworfen. Gegenüber 2017 wurde das Arbeitsgebiet *Photovoltaik* etwas seltener, *Bauökologie* weitaus seltener genannt, *Solartechnik* hingegen wieder etwas häufiger. Konventionelle Arbeitsgebiete des Energiebereichs, wie *Verbrennungskraftmaschinen* (ehem. *Verbrennungstechnik*) und *Wasserkraftanlagenbau*, aber auch *Geothermik* wurden in den letzten Jahren tendenziell immer seltener von den Forschungseinrichtungen angegeben.

**Verknüpfung
Klimaschutz, Energie
und Ressourcen**

Die Verknüpfung zwischen F&E und Klimaschutz sowie dem Forschungsbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe wird auch nach Auswertung der F&E-Erhebung 2019 offensichtlich. Das Schlagwort *Nachwachsende Rohstoffe* wurde auch 2019 von den Forschungseinrichtungen, die auf Basis ihrer Arbeitsgebiete dem Umweltschutzbereich Abfall/Recycling/Rohstoffe zugeordnet werden, am häufigsten genannt (32 Nennungen). 56 % dieser Erhebungseinheiten haben bei der F&E-Erhebung 2019 auch Schlagworte angegeben, die dem Schutzbereich Klima/(erneuerbare) Energie zugeordnet werden. Von diesen Forschungseinrichtungen wird vor allem *Erneuerbare Energie* als weiteres Arbeitsgebiet angegeben (13 Nennungen). Insbesondere die Häufigkeit der Angabe des Wissenschaftszweigs *Recycling* nahm seit der letzten F&E-Erhebung 2015 stark zu.

**Gewässerschutz
häufigstes
Arbeitsgebiet nach
Energithemen und
Recycling**

Mit 23 Nennungen ist *Gewässerschutz* das am achthäufigsten angeführte 6-Steller-Schlagwort nach Arbeitsgebieten des Schutzbereichs Klima/(erneuerbare) Energie und *Recycling*. 16 F&E-Einrichtungen gaben das in der ÖFOS 2012 neu eingeführte Arbeitsgebiet *Wassergüte* an. Die Schlagworte *Abwasserreinigung* und *Wasserwirtschaft* haben 2019 mit 13 bzw. 12 Nennungen verglichen zur F&E-Erhebung 2017 etwas an Bedeutung verloren.

Schutzbereich Boden

Bei der F&E-Erhebung 2019 gaben von den 228 umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen 8,8 % das 6-Steller-Schlagwort *Bodenkunde* (bis 2009 *Bodenkunde, -schutz*) an (2017: 7,8 %). Auch das Arbeitsgebiet *Altlastensanierung* hat verglichen zur letzten F&E-Erhebung wieder etwas an Bedeutung gewonnen (4,8 % gegenüber 4,3 % im Jahr 2017). Die Verknüpfung von Forschungstätigkeiten zum Schutzbereich Boden mit F&E zu anderen Umweltschutzbereichen wie Wasser und Abfall/Recycling/Rohstoffe ist nach wie vor stark gegeben.

**Schutzbereiche Luft
und Lärmschutz**

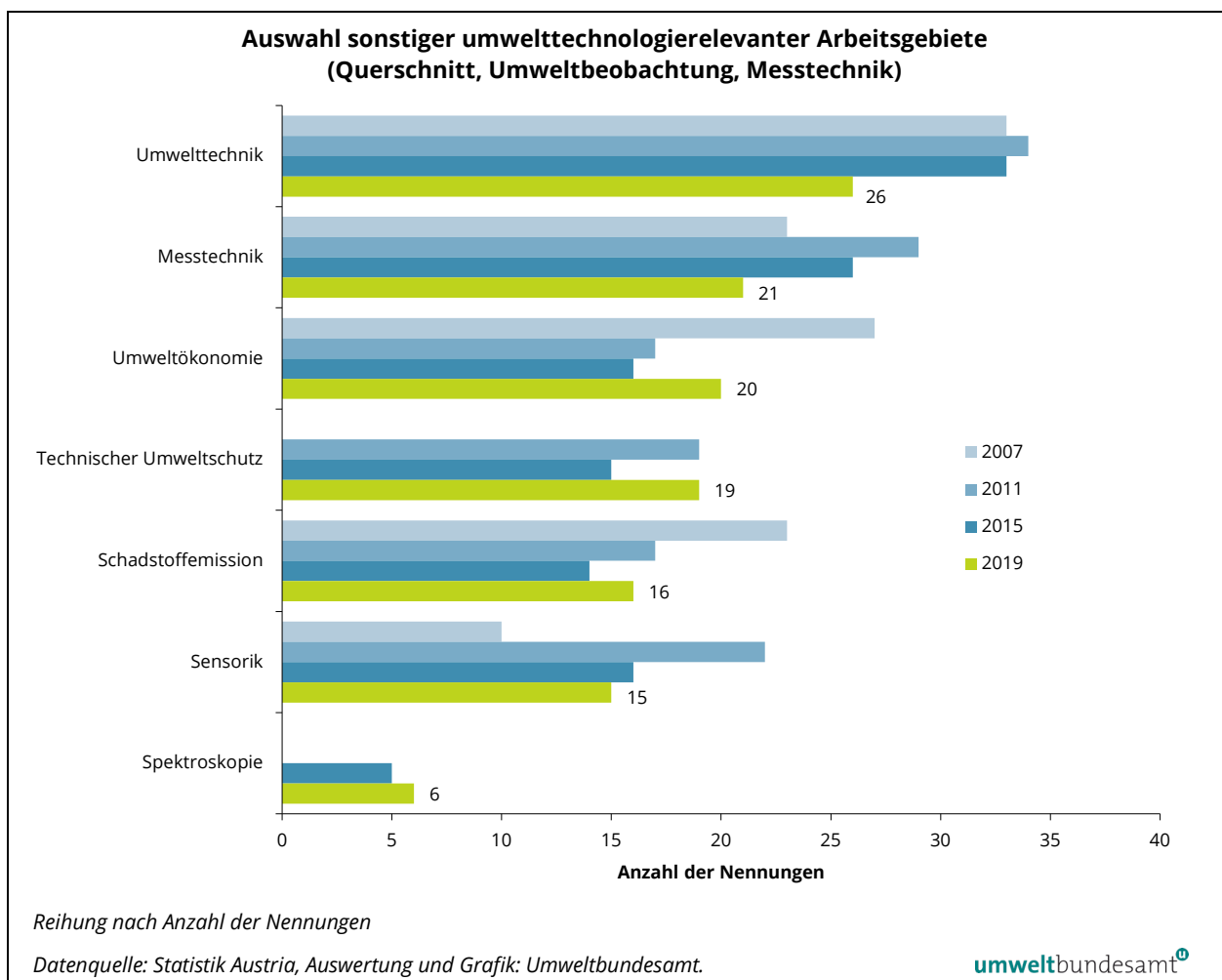
Der Schutzbereich Luft umfasst die beiden 6-Steller-Schlagworte *Luftreinhaltung* und *Abluftreinigung*, die bei der F&E-Erhebung 2019 von 7,0 % bzw. 2,2 % der umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen als Arbeitsgebiete angegeben wurden. Während das Schlagwort *Luftreinhaltung* im Jahr 2019 ebenso häufig wie 2017 angegeben wurde, verliert das Arbeitsgebiet *Abluftreinigung* offenbar immer mehr an Bedeutung (fünf Nennungen). Das Schlagwort *Lärmschutz* wurde bei der F&E-Erhebung 2019 von 13 Forschungseinrichtungen als

Arbeitsgebiet angegeben (5,7 % der 228 umwelttechnologierelevanten Erhebungseinheiten gegenüber 6,5 % im Jahr 2017).

**sonstige
umwelttechnologie-
relevante
Arbeitsgebiete**

Von den 17 Forschungseinrichtungen, die keinem der sechs spezifischen Umweltschutzbereiche direkt zuordenbar sind, wurden beispielsweise neun Institute in das Sample der umwelttechnologierelevanten F&E-Einrichtungen aufgenommen, weil sie bei der F&E-Erhebung 2019 das Schlagwort *Umweltökonomie* und mindestens eines der Schlagworte *Nachhaltiges Wirtschaften*, *Umweltschutz*, *Nachhaltiges Bauen* und/oder *Umweltbiotechnologie* als Arbeitsgebiet angegeben haben. Es ist anzumerken, dass die sonstigen umwelttechnologierelevanten Arbeitsgebiete (Querschnitt, Umweltbeobachtung, Messtechnik) von den Forschungseinrichtungen oft zusätzlich zu den Forschungsaktivitäten oder wissenschaftlichen Tätigkeiten in bestimmten Umweltschutzbereichen angeführt werden. Bei der F&E-Erhebung 2019 haben 52 der Erhebungseinheiten des Samples (23 %) mindestens ein 6-Steller-Schlagwort angegeben, das bei der Auswertung dem umwelttechnologierelevanten Forschungsbereich „Sonstige Arbeitsgebiete“ zugeordnet wird.

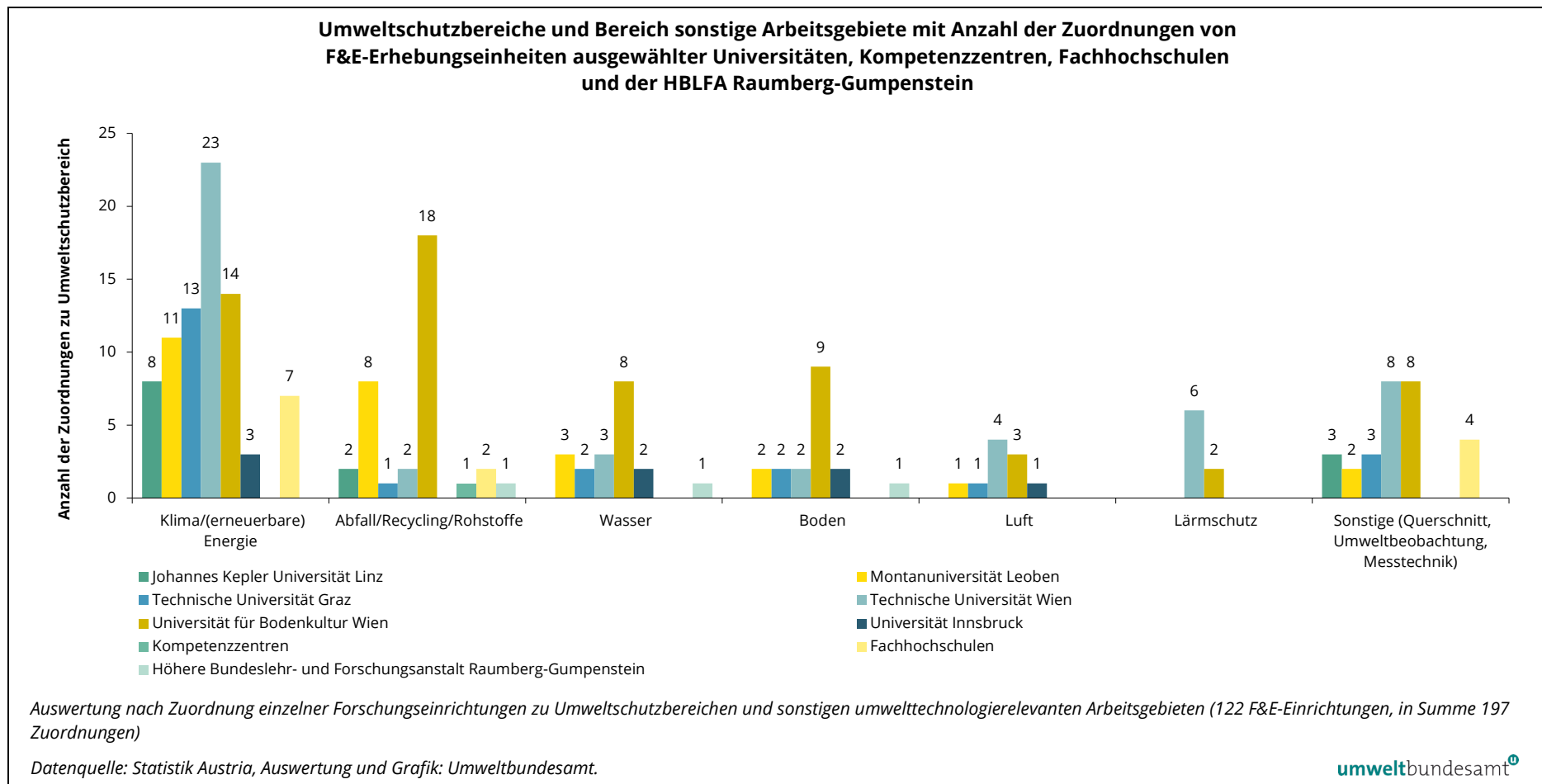
Abbildung C: Anzahl der Nennungen sonstiger umwelttechnologierelevanter Arbeitsgebiete, die keinem der Umweltschutzbereiche direkt zuordenbar sind.



**Zentren der
Umwelttechnologie-
forschung in
Österreich**

Abbildung 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.

Abbildung D: Anzahl der Zuordnungen umwelttechnologierelevanter F&E-Erhebungseinheiten ausgewählter Universitäten, Kompetenzzentren, Fachhochschulen und der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zu Umweltschutzbereichen und dem Bereich sonstige umwelttechnologierelevante Arbeitsgebiete (einschließlich Mehrfachzuordnung, Datenbasis 2019)



**Erhebung der
Beschäftigtenzahlen**

Die Beschäftigtenzahlen wurden auch im Rahmen dieser Untersuchung wieder bei den umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen in einer eigenen Erhebung per E-Mail abgefragt und gegebenenfalls über Internet-Recherchen ergänzt. Einzelne österreichische Universitäten führen seit Kurzem selbst Datenbanken zu ihren Beschäftigungszahlen oder sind im Begriff diese aufzubauen. So wurden für die Institute der Technischen Universitäten Wien und Graz, für die BOKU sowie die Lehrstühle der Montanuniversität Leoben die Beschäftigtenzahlen über die jeweilige zentrale Forschungsdokumentationseinrichtung übermittelt (i.d.R. die Kopffzahlen gemäß F&E-Erhebung 2019). Mit diesen liegen letztendlich von 170 der 228 umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen Beschäftigtenzahlen vor, mit denen auf das Sample dieser Untersuchung hochgerechnet wurde. Wie hoch der umwelttechnologierelevante Forschungsanteil in einzelnen Forschungseinrichtungen und damit der Anteil der Forschenden in diesem Bereich ist, kann mit der angewandten Methodik nicht exakt erfasst werden. Daher ist bei der Interpretation der Ergebnisse zur Erhebung der Beschäftigungszahlen zu beachten, dass es bei der angewandten Methodik potenziell zu einer Überschätzung der Anzahl der in der Umwelttechnologieforschung tätigen Personen kommen kann.

Im Jahr 2019 waren demnach rund 9.469 Personen im F&E-Bereich Umwelttechnologie beschäftigt, das sind rund 14 % der in F&E Beschäftigten aller volkswirtschaftlichen Sektoren (gesamt 67.802 in Kopffzahlen, ohne firmeneigener Bereich), (Statistik Austria, 2022a). Rund 73 % der in der Umwelttechnologieforschung Beschäftigten werden dem wissenschaftlichen Personal zugerechnet, 16 % dem höher qualifizierten, nicht-wissenschaftlichen Personal. Die restlichen Beschäftigten werden dem Hilfspersonal zugeordnet (11 %).

**Anzahl der
Beschäftigten ist um
8,2 % gesunken**

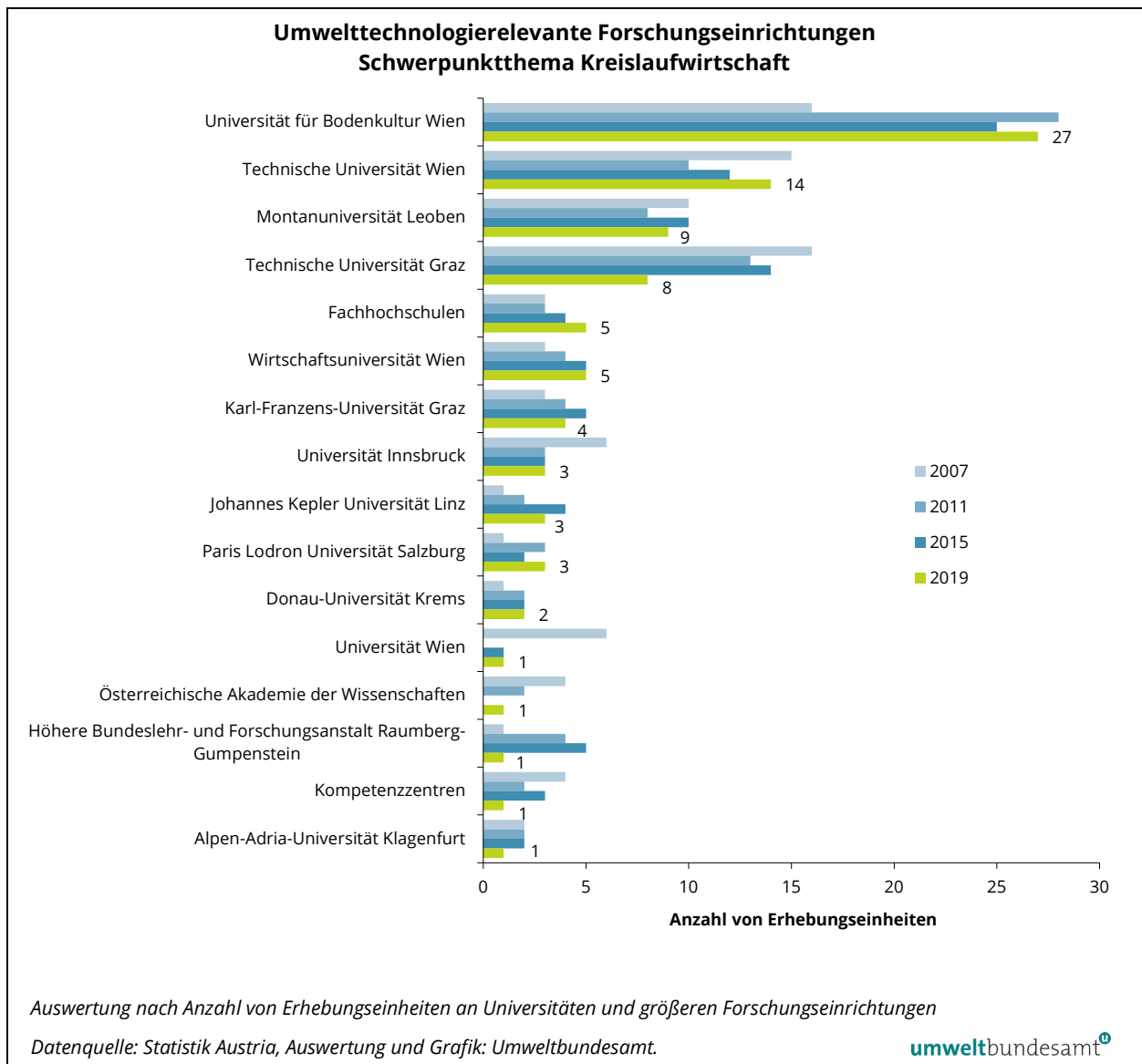
Verglichen zur vorangegangenen Untersuchung zu F&E im Umwelttechnologiebereich an Österreichs Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Datenbasis 2017 ist die Anzahl der im F&E-Bereich Umwelttechnologie Beschäftigten 2019 nach der aktuellen Hochrechnung um 8,2 % gesunken. Diese Abnahme kann einerseits auf die – verglichen zur letzten Untersuchung – etwas geringere Anzahl von umwelttechnologierelevanten Erhebungseinheiten im Sample zurückgeführt werden. Andererseits kam es offenbar in einzelnen Forschungseinrichtungen zu einer massiven Abnahme von höher qualifiziertem nicht-wissenschaftlichen Personal und Hilfspersonal bei einem nur leichten Anstieg der Anzahl der wissenschaftlich Beschäftigten (Beschäftigkategorie A). Zudem wurden ab 2019 einzelne Erhebungseinheiten des kooperativen Bereichs als Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) nunmehr dem firmeneigenen Bereich des Unternehmenssektors zugewiesen, womit die F&E-Beschäftigten dieses Durchführungssektors nunmehr ebenfalls dem unternehmerischen Bereich zugeordnet werden.

In der aktualisierten Studie werden diesmal in einem eigenen Kapitel auch die umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen in Österreich dargestellt, die Forschung und Entwicklung zum Thema Kreislaufwirtschaft betreiben. Die Identifizierung dieser Forschungseinrichtungen erfolgte unter Anwendung derselben Methode wie die Festlegung des Samples der umwelttechnologierelevanten F&E-Einrichtungen über entsprechende 6-Steller-Schlagworte. Im

Jahr 2019 waren das demnach in Österreich 132 Forschungseinrichtungen. 128 Erhebungseinheiten davon sind auch im Sample der 228 umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen. Vier Institutionen wurden aufgrund der von ihnen angegebenen 6-Steller-Schlagworte betreffend das Schwerpunktthema Kreislaufwirtschaft zusätzlich als relevante F&E-Einrichtungen identifiziert. Diese haben *Nachhaltig Wirtschaften* sowie *Umweltmanagement*, *Umweltschutz* oder *Umweltsoziologie* als Arbeitsgebiete angegeben. Es sind dies die Forschungseinheit am Department für Sozioökonomie der Wirtschaftsuniversität Wien, die Pädagogische Hochschule Wien, der Fachbereich Politikwissenschaft und Soziologie an der Paris Lodron Universität Salzburg und das Regional Centre of Expertise Graz-Styria – Zentrum für nachhaltige Gesellschaftstransformation der Karl-Franzens-Universität Graz. Wie auch bei der Identifizierung der umwelttechnologierelevanten Forschungseinrichtungen generell wird über die angewandte Methodik lediglich erfasst, ob die betrachtete Forschungseinrichtung entsprechend der Angabe der Schlagworte prinzipiell Arbeiten auf einem kreislaufwirtschaftsrelevanten Arbeitsgebiet (gegebenenfalls unter anderen) durchführt. Die Angabe eines bestimmten 6-Steller-Schlagworts gibt keine Auskunft darüber, wie hoch der betreffende Forschungsanteil ist bzw. ob es sich dabei um einen Arbeitsschwerpunkt der Institution handelt.

Die Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) ist die bedeutendste Forschungseinrichtung betreffend F&E zu Kreislaufwirtschaft gemessen an der Anzahl der an dieser Universität angesiedelten kreislaufwirtschaftsrelevanten F&E-Erhebungseinheiten (siehe Abbildung E). Die Technische Universität Wien, die Montanuniversität Leoben, die Technische Universität Graz und die Fachhochschulen sind aus dieser Perspektive ebenfalls sehr bedeutend. Die Wirtschaftsuniversität Wien und die Karl-Franzens-Universität Graz liegen in dieser Darstellung an sechster und siebenter Stelle.

Abbildung E: Wichtigste österreichische umwelttechnologierelevante Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, gereiht nach der Anzahl der bei ihnen erfassten Erhebungseinheiten (Institute, Abteilungen), die F&E zum Schwerpunktthema Kreislaufwirtschaft durchführen.



Zu einzelnen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in diesem Report eine Auswahl der wichtigsten Institute, Lehrstühle oder Abteilungen im Bereich Kreislaufwirtschaft angeführt, einschließlich Links zu ausgewählten, von ihnen durchgeführten Forschungsprojekten.

Im Anhang sind alle Forschungseinrichtungen der Forschungsstättenevidenz angeführt, die aufgrund der in der F&E-Erhebung 2019 angegebenen 6-Steller-Schlagworte bzw. Arbeitsgebiete als umwelttechnologierelevant eingestuft worden sind. Die kreislaufwirtschaftsrelevanten F&E-Einrichtungen sind darin hervorgehoben (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

**Kooperation mit
Industrie und
Wirtschaft**

Wie auch in der vorangegangenen Untersuchung zu Forschung und Entwicklung im Bereich Umwelttechnologie festgehalten, werden Umwelttechnologieprojekte des nicht-unternehmerischen Bereichs oft in Zusammenarbeit mit der Industrie und Wirtschaft durchgeführt. Aus dieser Zusammenarbeit in 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.² 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 Partnerschaften³ (FFG, 2015).

² BM Reinhold Mitterlehner beim FFG Forum 2015 „Kooperationen leben“ am 16. September 2015 in Wien.

³ FFG-Geschäftsführer Klaus Pseiner beim FFG Forum 2015 „Kooperationen leben“ am 16. September 2015 in Wien.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2023
Alle Rechte vorbehalten