



Kopublikationsanalyse Wissenschaft & Wirtschaft 2009-2014

Endbericht

erstellt von

**Büsel, Katharina / Degelsegger, Alexander / Lampert, Dietmar / Schuch, Klaus / Simon,
Johannes**

unterstützt durch

Brugner, Philipp / Kovacs, Henriett / Menzano, Gerardo

Jan. 2017, Wien

**Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft,
Forschung und Wirtschaft (BMWFW)**



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	6
Executive Summary and Relevance for the Austrian RTI System	7
Kurzfassung und Einbettung in den österreichischen FTI-Kontext.....	11
1 Einführung.....	16
2 Methodologie.....	17
2.1 Definitionen.....	17
2.2 Die Datenquellen.....	19
2.3 Datenbereinigung und Konsolidierung der Datenquellen	19
2.4 Themenfelder	20
2.5 Auswahl der zu untersuchenden Unternehmen.....	21
2.6 Einschränkungen und Diskussionspunkte	21
3 Ergebnisse – National	23
3.1 Gesamtzahlen.....	23
3.1.1 Gesamtpublikationen.....	23
3.1.2 Kopublikationen Wissenschaft-Wirtschaft im Überblick.....	24
3.2 Publikationen Wissenschaft-Wirtschaft im Detail	25
3.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen	25
3.2.2 Die meist involvierten Unternehmen	26
3.2.3 Die sichtbarsten Organisationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen	27
3.3 Forschungsfelder	28
3.3.1 Science Metrix Areas in Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen	28
3.4 Impactanalyse	33
3.4.1 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Applied Science.....	33
3.4.2 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Health Sciences.....	34
3.4.3 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Natural Sciences	34
3.5 Kopublikationen Wissenschaft - Kooperativer Bereich	36
3.5.1 Forschungsfelder.....	38
4 Ergebnisse Österreich – EU-Länder	43
4.1 Gesamtzahlen Österreich – EU-Länder	43
4.1.1 Publikationen Österreichs mit internationalen Partnerländern.....	44
4.1.2 Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im	Überblick.....
4.1.2 Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im	Überblick.....
4.1.2 Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im	Überblick.....
4.2 Publikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im Detail	45
4.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration	zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration	zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration	zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.2 Die meist involvierten Unternehmen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.2 Die meist involvierten Unternehmen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.2 Die meist involvierten Unternehmen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.3 Die sichtbarsten Organisationenverbindungen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.3 Die sichtbarsten Organisationenverbindungen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.2.3 Die sichtbarsten Organisationenverbindungen der Kollaboration zwischen der	österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft
4.3 Forschungsfelder in den Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit	

der EU Wirtschaft.....	49
4.3.1 Science Metrix Areas in Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen	49
4.4 Impactanalyse der Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft	52
Anhang	54
Bibliographie	54
Science-Metrix Ontology of Science	55
Kontakt.....	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Österreichische Publikationen gesamt (2003-2014).....	23
Abbildung 2: Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft (2009- 2014)	24
Abbildung 3: Österreichische Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen auf Ebene der SM Areas (2009-2014).....	29
Abbildung 4: Österreichische internationale Kopublikationen (2003-2014).....	44
Abbildung 5: Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit EU Firmen (2009-2014)	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die meist involvierten wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (2009-2014)	25
Tabelle 2: Die meist involvierten wirtschaftlichen Unternehmen (2009-2014).....	26
Tabelle 3: Die sichtbarsten Organisationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen (2009-2014).....	27
Tabelle 4: Kopublikationen Wissenschaft-Wirtschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014).	28
Tabelle 5: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	29
Tabelle 6: Kollaborationsstärkste Unternehmen in <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	30
Tabelle 7: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	31
Tabelle 8: Kollaborationsstärkste Unternehmen in <i>Health Sciences</i> (2009-2014).....	31
Tabelle 9: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	32
Tabelle 10: Kollaborationsstärkste Unternehmen in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	32
Tabelle 11: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	33
Tabelle 12: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	34
Tabelle 13: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	35

Tabelle 14: Die häufigst involvierten Organisationen aus dem kooperativen Bereich (2009-2014)	36
Tabelle 15: Die häufigst involvierten Organisationen aus der Wissenschaft (2009-2014)	37
Tabelle 16: Die häufigst Paarbeziehungen des kooperativen Bereichs und der Wissenschaft (2009-2014).....	37
Tabelle 17: Kopublikationen kooperativer Bereich – Wissenschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014).....	38
Tabelle 18: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	38
Tabelle 19: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	39
Tabelle 20: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	39
Tabelle 21: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	40
Tabelle 22: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	40
Tabelle 23: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	41
Tabelle 24: Kollaborationsstärkste Paarbeziehungen zwischen dem kooperativen Bereich und der Wissenschaft auf Ebene der <i>SM Areas</i> (2009-2014).....	42
Tabelle 25: Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft (2009-2014)	46
Tabelle 26: Die meist involvierten wirtschaftlichen Einrichtungen im EU Raum (2009-2014).....	47
Tabelle 27: Die sichtbarsten Organisationen der Kopublikationen der AT Wissenschaft und EU Wirtschaft (2009-2014)	48
Tabelle 28: Kopublikation der AT Wissenschaft und EU Wirtschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014).....	49
Tabelle 29: Kollaborationsstärkste Beziehungen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	50
Tabelle 30: Kollaborationsstärkste Beziehungen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	50
Tabelle 31: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	51
Tabelle 32: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich <i>Applied Sciences</i> (2009-2014)	52
Tabelle 33: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich <i>Health Sciences</i> (2009-2014)	53
Tabelle 34: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich <i>Natural Sciences</i> (2009-2014)	53

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung/Akronym	Bedeutung
AIT	Austrian Institute of Technology
AT	Austria/Österreich
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
CDG	Christian Doppler Forschungsgesellschaft
copub	co-publication (Englisch für Kopublikation)
EIS	European Innovation Scoreboard
JRC	Joint Research Centre of the European Commission
k	für kilo (= 1000), z.B. 13 k = 13000), gemäß dem im Internationalen Einheitensystem definierten Symbol für tausend
Kopub	Kopublikation(en)
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
Pub	Publikation(en)
R&D	Research and development
RIO	Research and Innovation Observatory of the European Commission
RTI	Research, technology, and innovation
SM	Science Metrix (siehe Abschnitt zur Methode)
TU	Technische Universität
WoS	<i>Web of Science</i> von Thomson-Reuters
ZSI	Zentrum für Soziale Innovation

Executive Summary and Relevance for the Austrian RTI System

The present study analyses structural aspects of scientific works that were co-published by at least one Austrian research organisation and at least one Austrian industry organisation (firm) between 2009 and 2014. It examines those co-publications that are covered by the two major citation databases, i.e. Elsevier's *Scopus* and Thomson Reuters *Web of Science*.

Data from both Elsevier's *Scopus* and Thomson-Reuter's *Web of Science* database were identified, prepared, and normalised. Furthermore, both data sets were unified to create an analytical foundation that exceeds the state of the art defined by similar studies.

The consolidated data were analysed in terms of quantity, growth, research areas, impact (approximated by the number of received citations), the most frequently involved organisations, and, where reasonable, the development over time (from 2009 to 2014).

Co-publications between science and industry are frequently used as indicators to capture research-based cooperation between academic institutions and business organisations. This indicator is also used for the EIS (European Innovation Scoreboard) – specifically in the category “firm activities” to measure linkages and entrepreneurship.¹ In contrast to many other indicators whose goal is to measure science-industry relations in terms of their knowledge and technology transfer, this indicator is generally regarded as fairly adequate in reflecting the science-based nature of the quality of such relations. The reasons for this is the assumption that scientific publications, even when co-authored by science-industry partners, are always subject to high review standards set by academic journals in terms of excellence and relevance for the scientific discourse. This orientation on quality is reinforced by the fact that this study analysed only those scientific works that are covered by the most important academic, international (meta) databases, i.e. *Scopus* and *Web of Science*; other works were not included in the analysis.

As regards the interpretation of the study results in the Austrian RTI context in comparison to the EU, the EIS shows that, in terms of the ‘*public-private co-publications per million population*’ indicator that is normalised towards the size of the population, Austria shows a considerably higher value than the EU average (see table below). This value is roughly as high as that of Germany and is emphasised by the EIS as relative strength for Austria.² However, this value is noticeably lower than that of other RTI-intensive EU countries, especially those in the group of *innovation leaders*, some of which show a value that is twice as high as that of Austria (like Denmark or Sweden).

¹ As described in the EIS methodology, the rationalisation is as follows: *This indicator captures public-private research linkages and active collaboration activities between business sector researchers and public sector researchers resulting in academic publications.* European Commission (2016): European Innovation Scoreboard 2016 – Methodology Report, page 9. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17821>

²European Commission (2016): European Innovation Scoreboard 2016, page 66. doi: 10.2873/84537. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>

Public-private co-publications per million population

Country	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU-28	36,41	39,23	41,56	37,3	35,72	33,88
AT	58,31	63,1	63,88	58,51	54,19	59,01
DK	123,2	156,47	161,67	143,89	142,08	143,48
NL	87,29	101,84	110,23	93,84	90,47	85,62
FL	89,37	85,58	86,51	76,83	70,58	69,89
SW	114,3	117,44	124,79	115,05	107,16	107,83
BE	63,98	68,17	75,63	69,04	72,48	68,46
DE	54,44	56,98	60,48	56,99	54,99	53,02

Source: RIO data provided by the JRC

Overall, 1.5 % of scholarly works that were published by Austrian scientists in 2014 and captured by Scopus or Web of Science can be attributed to science-industry co-publications involving Austrian research organisations and firms based in Austria. The term “firms” is understood in the narrow sense, referring to commercial firms without the so-called “cooperative sector”. According to the Austrian RTI statistics, however, the research and knowledge transfer organisations which are subsumed under the term “cooperative sector” are regarded as sub-division of the corporate sector, even though they are strongly tied to the state (either in terms of ownership/governance or funding or both). If we regard the “corporate sector” as interpreted by the Austrian RTI statistics, then the above-characterised “cooperative sector” is regarded as part of the private sector. Consequently, the co-publications they are involved in together with other public sector organisations would “shift” to the private sector, which would mean that the share of science-industry co-publications (automatically) get a substantial boost.

It is noticeable that the share of science-industry (in the narrow sense) co-publications has increased constantly – 1.2 % of the overall Austrian publications in 2009 versus 1.5 % in 2014. The growth of science-industry (in the narrow sense) co-publications is stronger than that of the overall publication output (factor 1.4 vs. 1.2), from 2009 to 2014. A slightly stronger growth was observable for co-publications involving Austrian science organisations and EU-industry (cross-border relations), i.e. a factor of 1.5 from 2009 to 2014. In comparison, the growth of co-publications between Austrian science organisations and EU industry slightly exceeded the growth of all Austrian-international co-publications (factor 1.5 vs. 1.4). This development could be cautiously interpreted as an indication for (1) an improvement of science-industry relations in terms of RTI quality or substance (more basic research orientation) and (2) a somewhat stronger inclusion of Austrian science in the European knowledge economy.

On the Austrian science side, the organisations most frequently involved in science-industry co-publications are the technical universities in Vienna and Graz, in particular in the area of applied and natural sciences, as well as the medical universities, especially the Medical University of Vienna, in the field of health research. Also noticeably active are the University of Linz, the CDG, and the Montanuniversität Leoben.

On the side of firms based in Austria, the companies most frequently involved in science-industry co-publications are, little surprising, first and foremost Infineon AT, Siemens Österreich, and Voest-Alpine. With regard to EU firms most involved in co-publications with Austrian science, a strong trend towards collaborations with neighbouring countries is apparent – among the ten most involved organisations, six are from Germany, three from Switzerland, and one from Italy. Novartis (CH) is by far the top collaborator with Austrian science, followed by Infineon Technologies (DE) and the German Siemens AG.

Of further interest are the co-publication patterns of the so-called “cooperative sector”, which is designed to function, in the broader sense, as a bridge between scientific research and firm-based R&D. The organisations most frequently involved in collaborations with industry are Joanneum Research, Materials Center Leoben, and the AIT. The analysis makes apparent the strong regional collaboration patterns, especially in the province of Styria. In part, this can be explained from an institutional angle – e.g. university professors led the departments of Joanneum Research until 2010; multi-layered organisational ties exist via the construct of competence centres –, partly also because of the focus on regional economics of most organisations of the “cooperative” sub-division of the corporate sector. The five most visible pairwise connections between that sub-division and Austrian science can all be found in Styria: the Montanuniversität Leoben, the TU Graz and the Medical University Graz on the science side, and the Materials Center Leoben, the Polymer Competence Center Leoben, the Know Center and Joanneum Research on the side of the cooperative sub-division.

The following paragraphs present an overview of the key results of this study:

- Overall
The overall Austrian publications grew from ~ 24 000 in 2009 to ~ 28 000 in 2014, which constitutes a growth by factor 1.2. The co-publications between Austrian science and Austrian firms in the narrow sense grew from 300 to 420 in the same time span, which constitutes a growth by factor 1.4. The number of co-publications between Austrian science and EU industry increased to a similar extent, i.e. from 280 to 410, which means a factor of 1.5. At the same time, Austria’s international (cross-border) publications grew from ~ 11 000 to 16 000, i.e. by factor 1.4.
- Research Areas
Most of the collaborative ties of Austrian science with Austrian industry as well as EU industry can be found in the fields of *Applied Sciences*, *Health Sciences*, und *Natural Sciences*. Accordingly, technical and medical universities are especially visible on the science side – the area of Natural Sciences is aligned somewhat differently, though. On the industry side, the most visible firms in Austria are Infineon, Voest-Alpine, Siemens Austria, and Ionicon Analytik in *Applied* and *Natural Sciences*, and Baxter Biosciences, Novartis, and Boehringer Ingelheim in *Health Sciences*, respectively. The most visible EU firms, with whom the Austrian science sector is co-publishing, are Novartis (CH), Infineon Technologies AG (DE), Siemens AG (DE), Bayer AG (DE), ALSTOM Schweiz (CH), Merck (DE), and La Roche (CH). This list makes apparent that the most intensive collaborations involve EU firms in (German-speaking) neighbour countries.

- Cooperative sub-division of the corporate sector
An analysis of the cooperative sector as sub-division of the corporate sector constitutes a perspective that is distinct from the one offered by the main parts of this analysis. It shows that co-publications involving Austrian science still occur mostly in *Applied Sciences*, *Health Sciences*, and *Natural Sciences*. That said, Joanneum Research, the Materials Center Leoben, the AIT, and the Polymer Competence Center Leoben are involved most on the side of the collaborative sector. The most prominent organisations on the science side are the technical universities Graz and Wien, and the Montanuniversität Leoben. The most frequently observed pairwise collaborations are the Materials Center Leoben and the Montanuniversität Leoben in Applied Sciences, the Know Center and the TU Graz in Applied Sciences (which has experienced a sharp drop in the past few years), and the Polymer Competence Center Leoben and the Montanuniversität Leoben in Natural Sciences.
- Impact Analysis
In bibliometrics it is common to approximate impact through received citations and average citations (sum of citations divided by sum of articles), respectively. In the context of this study we only compare respective figures **within** a research field. The reason for this is that the publication and citation culture can vary drastically between research fields, which would require special domain and methodological knowledge to correctly interpret results.
The average citations for intra-Austrian co-publications (Austrian science-industry in the narrow sense) lies below the Austrian average in each respective research field. A notable exception is the output of Siemens and the CDG and the University of Linz, respectively. Similarly, the impact of co-publications with the EU industry is below the Austrian average too. Whilst the number of cases is somewhat lower than on the national level, there are several exceptions to this observation: especially high in comparison to the Austrian average in the respective field is the impact of the publication output of Siemens (DE) und the University of Linz, of the Medical University of Vienna and Novartis (CH) and Merck (DE) and Bayer (DE), respectively, and of ALSTOM Schweiz (CH) and the Austrian Academy of Sciences.
- Institutions
The most visible pairwise collaboration on the national level is Infineon and the TU Graz and TU Wien, respectively, Ionicon Analytik and the University of Innsbruck, DICE Danube Integrated Circuit Engineering and the University of Linz, and Voest-Alpine and the Montanuniversität Leoben and the CDG, respectively. On the level of research areas, this study offers a more detailed view. As regards the most visible pairwise collaborations between Austrian science and EU industry, the Medical University of Vienna leads the field together with firms such as Novartis (CH), Merck (DE), F. Hoffmann-La Roche (CH), Roche Diagnostics Schweiz (CH), or Bayer (DE). Apart from those, co-publications involving Infineon (DE) and the TU Wien, the University of Linz and Siemens (DE) and Agilent Technologies Österreich, respectively, are most prominent. The study offers a more detailed analysis on this level as well.

Kurzfassung und Einbettung in den österreichischen FTI-Kontext

Die vorliegende Studie analysiert die im Zeitraum von 2009 bis einschließlich 2014 in Elseviers *Scopus* und Thomson Reuters *Web of Science* Datenbanken erfassten wissenschaftlichen Publikationen, an denen mindestens eine Institution aus der österreichischen Wissenschaft und eine aus der österreichischen Wirtschaft beteiligt sind.

Für diesen Bericht wurden Daten aus Elseviers *Scopus* sowie Thomson-Reuters *Web of Science* Datenbank identifiziert, aufbereitet und normalisiert. Außerdem wurden die beiden Datensätze unifiziert, um eine Datengrundlage zu schaffen, die über den aktuellen, von ähnlichen Studien definierten *State-of-the-Art* hinausgeht.

Für die konsolidierte Menge der eruierten Kopublikationen wurden hinsichtlich deren Anzahl, Wachstum, Forschungsfelder, *Impact* in Form von Zitationen und die am häufigsten beteiligten Institutionen und, soweit sinnvoll, die Entwicklung über die Zeit (2009 bis 2014), analysiert und grafisch aufbereitet.

Kopublikationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind ein häufig verwendeter Indikator zur Erfassung der forschungsbasierten Kooperation zwischen akademischen Einrichtungen und wirtschaftlich operierenden Unternehmen. Der Indikator wird z.B. auch im European Innovation Scoreboard (EIS) verwendet und zwar in der Kategorie „firm activities“ zur Messung von „linkages and entrepreneurship“.³ Im Gegensatz zu vielen anderen Indikatoren, die ebenfalls die Kooperationsbeziehungen bzw. deren Output bzw. den Wissens- und Technologietransfer zwischen akademischen Sektor und Unternehmenssektor messen, wird diesem Indikator zugeschrieben, dass er eher die wissenschaftliche Basisorientierung der Beziehungsqualität abzubilden vermag. Der Grund hierfür ist die Annahme, dass wissenschaftliche Publikationen, auch wenn sie zwischen unternehmerischen und akademischen Bereich kopubliziert werden, immer auch den strengen Reviewstandards von Journals in Bezug auf wissenschaftliche Exzellenz und wissenschaftliche Einbindung unterliegen. Diese Qualitätsorientierung wird noch dadurch verstärkt, dass wir in Bezug auf die vorliegende Analyse nicht irgendwelche Kopublikationen herangezogen haben, sondern nur jene, die sich in den wichtigsten akademischen internationalen Datenbanken bzw. Metadatenbanken für wissenschaftlichen Publikationsoutputs befinden (*Scopus* und *Web of Science*). Publikationen in wissenschaftsfernen (Fach)Zeitschriften wurden demnach nicht berücksichtigt.

In Bezug auf die Einordnung der Studienergebnisse in den österreichischen FTI-Kontext im europäischen Vergleich lässt sich aus dem EIS in Bezug auf ‚*Public-private co-publications per million population*‘ feststellen, dass dieser an der Bevölkerungszahl normierte Indikator in Österreich einen deutlich höheren Wert als im europäischen Durchschnitt aufweist (s.

³ Im Methodenteil des EIS wird der Indikator folgendermaßen rationalisiert: *This indicator captures public-private research linkages and active collaboration activities between business sector researchers and public sector researchers resulting in academic publications.* European Commission (2016): European Innovation Scoreboard 2016 – Methodology Report, S. 9. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17821>

folgende Abbildung). Der österreichische Wert entspricht in etwa dem von Deutschland und wird im EIS als ‚*relative strength for Austria*‘ titulierte.⁴ Er ist jedoch deutlich geringer als der Vergleichswert anderer FTI-intensiver europäischer Länder, insbesondere den Ländern in der Gruppe der sog. „innovation leader“. Diese weisen teilweise doppelt so hohe Werte wie Österreich auf (Dänemark und Schweden).

Public-private co-publications per million population

Country	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU-28	36,41	39,23	41,56	37,3	35,72	33,88
AT	58,31	63,1	63,88	58,51	54,19	59,01
DK	123,2	156,47	161,67	143,89	142,08	143,48
NL	87,29	101,84	110,23	93,84	90,47	85,62
FL	89,37	85,58	86,51	76,83	70,58	69,89
SW	114,3	117,44	124,79	115,05	107,16	107,83
BE	63,98	68,17	75,63	69,04	72,48	68,46
DE	54,44	56,98	60,48	56,99	54,99	53,02

Quelle: RIO-Daten

Insgesamt sind im Jahr 2014 1,5% der mit österreichischen Autorinnen bzw. Autoren publizierten Artikel, die in Scopus und/oder Web of Science erfasst sind, den Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen innerhalb Österreichs (also zwischen der österreichischen Wissenschaft und den in Österreich ansässigen Unternehmen) im engeren Sinn zuzurechnen. Im engeren Sinn bedeutet, dass diese den kooperativen Bereich, der in der österreichischen F&E-Statistik dem Unternehmenssektor zugerechnet ist, nicht berücksichtigen. Wird hingegen der kooperative Bereich im Sinne der Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen auch dem Unternehmensbereich zugerechnet (also im weiteren Sinne), dann erhöht sich der Anteil von Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen innerhalb Österreichs erheblich.

Auffallend ist des Weiteren, dass sich der Anteil der Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen innerhalb Österreichs (im engeren Sinn) laufend steigert. Während er im Jahr 2009 nur 1.2 % an der Gesamtzahl der Publikationen mit österreichischen Autorinnen bzw. Autoren ausmachte, beträgt sein Anteil im Jahr 2014 bereits 1,5 %. Die Anteilssteigerung ist höher als die Steigerung des Gesamtpublikationsoutputs österreichischer Autorinnen bzw. Autoren im selben Zeitraum. Das Gesamtpublikationswachstum in Österreich stieg zwischen 2009 und 2014 um den Faktor 1,2. Hinzu kommt eine etwas stärker ausfallende Steigerung der Kopublikationen zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU-Wirtschaft⁵ (außerhalb Österreichs). Hier betrug der Faktor für die

⁴European Commission (2016): European Innovation Scoreboard 2016, S. 66. doi: 10.2873/84537. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>

⁵ Eine der Beschränkung dieser Studie ist der Fokus auf bestimmte Firmen in ausgewählten EU Partnerländer. In Einvernehmlichkeit mit dem BMWFW fiel die Länderwahl auf die Nachbarländer Österreichs und die sog. *Innovation Leaders* im EU-Raum; auf Firmenebene fiel die Wahl auf jene Unternehmen, die am sichtbarsten im EU Industrial R&D Investment Scoreboard bzw. EU Rahmenprogramm vertreten sind. Mehr dazu im Methodenkapitel.

Anteilsteigerung zwischen 2009 und 2014 1,5, für innerösterreichische Kopublikationen zwischen österreichischer Wirtschaft und österreichischer Wissenschaft (im engeren Sinn) im selben Zeitraum betrug er annähernd gleich, nämlich 1,4. Das Wachstum der Kopublikationen zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU-Wirtschaft übertrifft übrigens auch das allgemeine Wachstum im Bereich internationaler Kopublikationen mit österreichischen Autorinnen bzw. Autoren insgesamt leicht (Steigerungsfaktor von 1,4). Diese Entwicklungen können vorsichtig als Indiz für, erstens, eine Verbesserung der Wissenschafts-Wirtschaftsbeziehungen in Hinsicht auf F&E-Qualität bzw. F&E-Substanz (mehr Grundlagenforschungsorientierung) und, zweitens, als Indiz für eine etwas stärkere Einbindung der österreichischen Wissenschaft in die europäische Wissensökonomie, gedeutet werden.

Auf Seiten der österreichischen Wissenschaft sind vor allem die technischen Universitäten, insbesondere die TU Wien und die TU Graz (im Bereich von Ingenieurs- und Naturwissenschaften) sowie die medizinischen Universitäten, insbesondere die Medizinische Universität Wien, (im „Health“-Bereich) in Bezug auf Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen führend. Daneben sind aber auch die Universität Linz, die CDG und die Montanuniversität Leoben auffallend aktiv.

Auf Seiten der in Österreich ansässigen Unternehmen sind, wenig überraschend, insbesondere Infineon AT, Siemens AG Österreich und die Voest-Alpine AG in Kopublikationen mit der österreichischen Wissenschaft führend. Bei den ausländischen Unternehmen, mit denen die österreichische Wissenschaft besonders viel publiziert, ist eine starke nachbarschaftliche Tendenz erkennbar. Unter den 10 führenden Kopublikationspartnern aus der EU-Wirtschaft finden sich ausschließlich Unternehmen aus Deutschland (6 Unternehmen), der Schweiz (3) und ein Unternehmen aus Italien. Novartis aus der Schweiz belegt diesbezüglich einen unangefochtenen Spitzenplatz, gefolgt – mit Abstand – von Infineon Technologies AG aus Deutschland und der deutschen Siemens AG.

Besonders interessant sind auch die Kopublikationsmuster des kooperativen Bereichs in Österreich, der ja in der F&E-Statistik dem Unternehmensbereich zugeordnet wird, und funktionell eine Transferbrücke im weitesten Sinne zwischen wissenschaftlicher Forschung und unternehmerischer F&E darstellt. Hier führt in Bezug auf österreichische Wissenschafts-Wirtschafts-Kopublikationen Joanneum Research deutlich vor dem Materials Center Leoben und dem AIT. Besonders auffallend ist eine starke regionale Konzentration der Kopublikationstätigkeiten des kooperativen Bereichs, und hierbei ganz deutlich vor allem in der Steiermark. Dies ist zum Teil institutionell erklärbar (z.B. bis 2010 hatten Universitätsprofessoren die Leitung von Departments im Joanneum Research besetzt; vielfältige organisatorische Verknüpfungen über das Konstrukt der Kompetenzzentren etc.); zum Teil ist dies aber sicher auch auf die regionalwirtschaftliche Orientierung der meisten Einrichtungen des kooperativen Bereichs rückführbar. Die fünf wichtigsten Kopublikationspaarbeziehungen zwischen dem kooperativen Bereich und dem Wissenschaftsbereich sind alle in der Steiermark auffindbar. Sie betreffen die Montanuniversität Leoben, die TU Graz und die Medizinische Universität Graz auf Seiten der Wissenschaft und das Materials Center Leoben, das Polymer Competence Center Leoben, das Know Center Graz und Joanneum Research auf Seiten des kooperativen Bereichs.

Nachfolgend präsentieren wir im Überblick weitere zentrale Ergebnisse der Studie:

- **Gesamtzahlen**
Nachdem die Gesamtpublikationen Österreichs im Untersuchungszeitraum (2009-2014) von knapp 24.000 auf gut 28.000 Publikationen angestiegen sind, was ein Wachstum um Faktor 1,2 bedeutet, sind die Kopublikationen zwischen der österreichischen Wissenschaft und österreichischen Wirtschaft im selben Zeitraum von ca. 300 auf gut 420 angewachsen (Faktor 1,4). Die Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft sind annähernd gleich angestiegen, d.h. von 280 auf 410 (Faktor 1,5). Die grenzüberschreitenden Publikationen Österreichs (weltweit) sind von etwas über 11.000 auf 16.000 angewachsen (Faktor 1,4).
- **Forschungsfelder**
Die Kollaborationsbeziehung der österreichischen Wissenschaft mit der österreichischen Wirtschaft als auch der EU Wirtschaft findet eindeutig in den Bereichen *Applied Sciences*, *Health Sciences*, und *Natural Sciences* statt. Dementsprechend sind auf wissenschaftlicher Seite die Technischen Universitäten und die Medizinischen Universitäten besonders sichtbar, bei Natural Sciences ist das Feld etwas anders ausgerichtet; auf der Wirtschaftsseite sind in Österreich sichtbar Infineon, Voest-Alpine, Siemens Österreich und Ionicon Analytik in den *Applied* u. *Natural Sciences* bzw. Baxter Biosciences, Novartis und Boehringer Ingelheim in *Health Sciences*, im EU Ausland sind dies Novartis (CH), Infineon Technologies AG (DE), Siemens AG (DE), Bayer AG (DE) und ALSTOM Schweiz (CH) bzw. Novartis (CH), Merck (DE) und La Roche (CH). Es ist unschwer zu erkennen, dass die meisten Kollaborationen mit EU Firmen in deutschsprachigen Nachbarländern stattfindet.
- **Kooperativer Bereich**
Eine Analyse der Kopublikationen des kooperativen Bereich – aus einem anderen Blickwinkel heraus als im Hauptteil des Berichts – fördert zu Tage, dass Kopublikationen mit der österreichischen Wissenschaft nach wie vor hauptsächlich in den Bereichen *Applied Sciences*, *Health Sciences*, und *Natural Sciences* stattfindet. Allerdings sind nun auf Seite des kooperativen Bereichs Joanneum Research, das Materials Center Leoben, das AIT und das Polymer Competence Center Leoben involviert. Die prominentest vertretenen Organisationen auf Seite der Wissenschaft sind die TUs Graz und Wien, und die Montanuniversität Leoben. Die häufigst auftretenden Paarbeziehungen sind Materials Center Leoben und die Montanuniversität Leoben im Bereich Applied Sciences, das Know Center und die TU Graz in Applied Sciences (wobei hier ein Rückgang in den letzten Jahren zu beobachten war) und das Polymer Competence Center Leoben und die Montanuniversität Leoben im Bereich Natural Sciences.
- **Impact Analyse**
Zum Berechnen des Impacts zieht die Bibliometrie typischerweise Zitationen heran. Hier ist die durchschnittliche Zitation maßgeblich, d.h. die Summe der erhaltenen Zitationen wird durch die Anzahl der Kopublikationen dividiert. Im Rahmen dieser Studie vergleichen wir lediglich die Werte innerhalb eines Forschungsfeldes, da die Publikations- und Zitationskultur sich drastisch unterscheiden kann und folglich eine unterschiedliche Interpretationsleistung erfordert. Die durchschnittlichen Zitationen der intra-österreichischen Kopublikationen (AT Wissenschaft und AT Wirtschaft)

liegen meist unter dem österreichischen Schnitt im jeweiligen Forschungsfeld; Ausnahme sind die Outputs von Siemens und der Christian Doppler Gesellschaft bzw. der Kepler Universität Linz. Ähnlich verhält es sich mit den Kopublikationen mit der EU Wirtschaft. Hier sind die Fallzahlen zwar noch geringer als auf nationaler Ebene, dafür gibt es einige Ausnahmen: besonders hoch – im Vergleich zum österreichischen Schnitt im jeweiligen Feld – ist der Output von Siemens (DE) und der Kepler Universität, von der Medizinischen Universität Wien und Novartis (CH) bzw. Merck (DE) bzw. Bayer (DE), und von ALSTOM Schweiz (CH) und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

- Institutionen

Die sichtbarsten Paarbeziehungen auf nationaler Ebene waren Infineon und die TU Graz bzw. auch die TU Wien, Ionicon Analytik und die Universität Innsbruck, DICE Danube Integrated Circuit Engineering und die Kepler Universität Linz, und Voest-Alpine und die Montanuniversität Leoben bzw. die Christian Doppler Gesellschaft. Auf Ebene der Forschungsthemen bietet die Studie einen etwas differenzierteren Blick. Was die sichtbarsten Paarbeziehungen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft anlangt, so lag die Medizinische Universität Wien, die Kollaborationen mit Firmen wie Novartis (CH), Merck (DE), F. Hoffmann-La Roche (CH), Roche Diagnostics Schweiz (CH) oder Bayer (DE) pflegt, deutlich voran. Abgesehen davon sind die Kopublikationen von Infineon (DE) und der TU Wien, von Siemens (DE) bzw. Agilent Technologies Österreich und der Kepler Universität Linz augenscheinlich. Auch hier bietet die thematische Untersuchung noch eine Verfeinerung der Paarbeziehungen.

1 Einführung

Dieser Studie liegt der Auftrag zugrunde, anhand des gemeinschaftlich produzierten Publikationsoutputs (Kopublikationen) die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen der österreichischen Wissenschaft und der österreichischen Wirtschaft zu analysieren.

Unsere Methode erlaubt dabei die Erhebung und Zusammenführung aller Publikationsdaten Österreichs von 2009 bis inklusive 2014, die in den beiden gegenwärtig umfangreichsten Publikations- und Zitationsdatenbanken, d.h. konkret Thomson Reuters *Web of Science* (WoS) und Elseviers *Scopus*, vorhanden sind (Stand Sommer 2015). Die Kombination beider Datenbanken – und die dadurch größere Datenabdeckung und -qualität – geht über die in vergleichbaren, aktuellen Publikationen übliche Praxis hinaus. Beispielsweise zieht Science Metrix in deren Studien für die Europäische Kommission lediglich *Scopus* heran, das Forschungszentrum Jülich in deren letzten Bericht nur WoS (*Web of Science*). Zur Diskussion der Vor- und Nachteile der beiden Quellen siehe die Diskussion im Endbericht für die Europäische Kommission zum Thema Impact von Kollaboration auf Europas Performance im Bereich Wissenschaft und Technologie (Fraunhofer ISI, Idea Consult, SPRU 2009).

Für diesen Bericht liegen die konsolidierten und unifizierten Daten aus beiden erwähnten Quellen in bereinigter bzw. normalisierter Form vor. Diese Daten werden in folgenden Dimensionen analysiert: Gesamtzahlen, wichtigste Themenfelder, Impact und die häufigst beteiligten Institutionen auf Wissenschafts- als auch Wirtschaftsseite.

Es ist zu beachten, dass aus den Analyseergebnissen allein nicht ohne weiteres eindeutige Empfehlungen, z. B. thematischer oder institutioneller Natur, ableitbar sind! Den erhobenen Rohdaten sind Beschränkungen inhärent (u.a. Menge und Abdeckung der in den Quellen indexierten Journals; Qualität der Datensätze). Diese können z.T. durch intelligentes Studiendesign (z.B. Konsultation mehrerer Quellen) sowie durch automatisierte und manuelle Bereinigung ex-post einigermaßen abgeschwächt werden; einen gewissen Grad an Mangelhaftigkeit ist aufgrund fehlender Alternativen jedoch zu akzeptieren. Die präsentierten Daten und Analyseergebnisse entfalten ihr volles Potential, wenn sie mit qualitativen Analysen, Expertenkonsultationen, etc. ergänzt und mit Stakeholdern diskutiert bzw. validiert werden.

Die Analyse der Forschungsfelder erfolgt im Bericht auf Basis der Science-Matrix Ontology of Science. Die beiden ursprünglichen, in den Datenquellen angewendeten Systeme (*Scopus' All Science Journal Classification* und *Web of Science' subject areas*) wurden teils von Science-Matrix selbst, teilweise von uns manuell zugeordnet.

Der vorliegende Endbericht ist wie folgt strukturiert: Zunächst gehen wir auf die der Arbeit zugrunde liegende Methodologie hinsichtlich Datenerhebung, -verarbeitung, -bereinigung und -analyse ein. Dieser Einleitung folgt ein Abschnitt mit den wesentlichen Ergebnissen auf Ebene der Gesamtzahlen, quantitativen Entwicklungen, thematischen Kooperationsmustern, und Impactzahlen. Da die wichtigsten Ergebnisse in der Eingangs platzierten Kurzfassung präsentiert werden, schließt der Bericht mit der Präsentation der Ergebnisse auf Organisations- bzw. Institutionsebene.

2 Methodologie

Dieses Kapitel umfasst methodologische Definitionen, Angaben zu den Datenquellen und zur Datenkonsolidierung, zu den Themenfeldern und zu den Einschränkungen der Ergebnisse.

2.1 Definitionen

Dieses Unterkapitel kann durchwegs zum Nachschlagen herangezogen werden, falls im Haupttext Begriffe auftauchen, die unbekannt oder unklar sind.

Affiliation Wir verstehen unter *Affiliation* ein eindeutiges Paar an Institutionen und Autorinnen bzw. Autoren in einem *Record*. Dieselbe Person kann in einem *Record* mehreren Institutionen zugeordnet sein. Ist dies der Fall, werden auch mehrere *Affiliations* gezählt. Die Anzahl der *Affiliations* in den Österreich-Publikationen ist in zweierlei Hinsicht nicht mit der Anzahl der Autorinnen bzw. Autoren in diesen Publikationen zu verwechseln. Erstens wird bei den *Affiliations* jedes Paares an Institutionen und Personen in allen *Records* gezählt. Es werden keine individuellen Personen erhoben, da dies in Sachen Datenbereinigung einen erheblichen Mehraufwand verursachen würde. Zweitens gibt es *Records*, in denen die Datenbanken keine Zuordnung der beteiligten Institutionen und Autorinnen bzw. Autoren erlauben (mangelnde Datenqualität seitens der Datenquellen). In diesen Fällen gibt es in dem betroffenen *Record* zwar Personen, aber keine *Affiliations*.

Document Object Identifier (DOI) Ein *Document Object Identifier* ist eine standardisierte Nummer, die eindeutig und dauerhaft einzelne digitale Objekte (in unserem Fall: indexierte Publikationen) identifiziert. Sowohl Scopus als auch Web of Science verwenden DOIs, jedoch fehlt der Wert in vielen der erhobenen *Records*.

Document types Jede der beiden verwendeten Datenquellen weist den erfassten Publikationen einen bzw. bei *Web of Science* auch mehrere Dokumenttyp/-en zu, um diese besser zu beschreiben (das geht von Artikeln über *Abstracts* und Konferenzpapiere bis hin zu *Editorials*, *Errata* und sogar Musik-, Film- oder Software-*Reviews*). Die vorliegende Studie unterscheidet vorerst nicht nach Dokumententypen. Auf Wunsch kann der Datenbestand auf *Articles* und *Conference/Proceedings Papers* eingeschränkt werden; die Gesamtzahl der *Records* verringert sich dann um ca. 1 %.

Impact Wenn wir im Zusammenhang dieser Studie von *Impact* sprechen, so beziehen wir uns auf passive Zitationen pro *Record*, das heißt auf die Anzahl der Fälle, in denen die betroffene Publikation von anderen, jüngeren Publikationen zitiert wird. Die Daten dazu sind Momentaufnahmen (Letztstand: Sommer 2015). Zitationszahlen für rezente Publikationen sind im Vergleich zu älteren Publikationen selbstverständlich anders bzw. nicht in Betracht zu ziehen. Publikationen, die in beiden Datenquellen erfasst sind, wird von beiden Datenquellen eine häufig unterschiedliche passive Zitationszahl zugewiesen. Wir arbeiten intern mit verschiedenen Algorithmen, um diese Verzerrung auszugleichen

(Gewichtungsfaktor für Zitationszahlen aus WoS; bevorzugte Verwendung der höheren Zitationszahl).

Institution/Organisation Da in den in dieser Studie verwendeten Datenbanken wissenschaftlicher Literatur Autorinnen institutionell unterschiedlichen Organisationseinheiten zugeordnet sind (einmal ist nur die Universität genannt, dann das Institut, etc.), haben wir uns für die Verwendung des Labels „Institut“ für die detailliertere, untergeordnete Ebene entschieden (Universitätsinstitut, *Department*, Labor, Subeinheit eines Unternehmens oder einer internationalen Organisation). Wir sprechen von einer 'Organisation' als der größeren bzw. übergeordneten Einheit, also der Universität, Akademie, inter-gouvernementalen Organisation, etc. Die Untersuchung der Affiliationsdaten beschränkt sich im gegenständlichen Bericht auf die Organisationsebene.

Kategorien/Sub-Fields vs. Hauptkategorien/Fields Die in dieser Studie neben der österreichischen Systematik verwendeten Datenbanken wissenschaftlicher Literatur klassifizieren die erfassten Zeitschriften bzw. Periodika mit jeweils einem (im Fall der *Science-Matrix Ontologie*) bzw. einem oder mehreren (in *Scopus* und *Web of Science*) Themenschlagwort/-en. Diese Schlagworte werden von den Datenquellen unterschiedlich benannt: 176 *Sub-Fields* in der *Science-Matrix Ontologie*, ca. 340 Kategorien in der *All Science Journal Classification (ASJC)* im Fall von Elseviers *Scopus*; ca. 250 *Subject Areas* im Falle von *Thomson-Reuters Web of Science*. Zusätzlich lassen sich die Kategorien jeweils in größere Hauptkategorien bzw. *Cluster* einteilen, zum Beispiel indem man der Frascati-Definition von Wissenschafts- und Technologiefeldern folgt oder indem man *Scopus'* eigene Zusammenfassung von ASJC-Kategorien in ASJC-*Cluster* übernimmt. *Science-Matrix* fasst die 175 *Sub-Fields* in 22 *Fields* und 6 *Domains* zusammen. Wir versuchen dadurch Klarheit darüber herzustellen, von welcher Ebene man spricht, indem wir für die kleinschrittigere, detailliertere Themeneinteilung den Begriff ‚Kategorie‘ (oder Englisch *journal subject category*) bzw. in der *Science-Matrix* Diktion *Sub-Field* verwenden. Für übergeordnete Einheiten sprechen wir von *Fields* oder Hauptkategorien.

Kopublikation Als Kopublikationen werden im Rahmen dieser Studie wissenschaftliche, in Literaturdatenbanken erfasste Publikationen mit Teilnahme von mindestens zwei Organisationen verstanden, d.h. jeweils mind. eine aus der Wissenschaft und mind. eine aus der Wirtschaft; ggf. kann statt einem der beiden Bereiche auch mind. eine Organisation aus dem kooperativen Bereich des Unternehmensektors beteiligt sein, was jedoch entsprechend an der Textstelle gekennzeichnet ist. Im Kontext der vorliegenden Studie umfasst der Begriff *Kopublikation* daher, soweit nicht anders gesagt, *österreichische Publikationen* zwischen österreichischen wissenschaftlichen Einrichtungen und österreichischen Unternehmen (im firmeneigenen Bereich; Unternehmen, die dem öffentlichen Sektor zugeordnet sind, sind hiervon ausgenommen). EU Kopublikationen sind ähnlich, nur dass hier Firmen aus dem EU Ausland beteiligt sind.

Record Als *Record* bezeichnen wir einen Eintrag in unserer Datenbank, der die Metadaten einer eindeutig identifizierten Publikation enthält. Ist dieselbe Publikation in beiden Datenbanken (*Scopus* und *Web of Science*) indexiert, so erscheint sie nach der von uns durchgeführten Unifikation als nur ein *Record*, der die Metadaten aus beiden Quellen kombiniert.

Science-Matrix Ontologie of Science Aufbauend auf zum Teil von der Europäischen Kommission unterstützten umfangreichen Arbeiten zur Standardisierung und Klassifikation von *Journal*-Titeln und *Journals* entwickelte *Science-Matrix*, ein Unternehmen mit Sitz in Kanada, ein eigenes mehrsprachiges Klassifikationssystem, die *Science-Matrix Ontology of Science* (siehe Anhang). Der wesentliche Unterschied der *Science-Matrix* Ontologie zu den Kategorisierungssystemen von *Scopus* und *Web of Science* ist, dass die Zuordnung disjunkt funktioniert, d.h. jedes *Journal* wird genau einem *Sub-Field* zugeordnet, nicht einem oder mehreren.

2.2 Die Datenquellen

Als Basis für die Analyse der Wirtschaft-Wissenschaft-Kopublikationen in den Jahren 2009-2014 dienen die beiden bekanntesten themenübergreifenden akademischen Zitationsdatenbanken:

- Elseviers *Scopus*
- Thomson Reuters *Web of Science* (umfasst gegenwärtig u.a. folgende Datenbanken: Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities Citation Index)

In beiden Datenbanken wurden jene Publikationen für die genannte Zeitspanne abgefragt, die in den Feldern *affiliation* (*Scopus*) bzw. *address* (*WoS*) *Austria* aufwiesen. Wir diskriminieren in der Abfrage nicht nach Dokumenttypen: das heisst wissenschaftliche Artikel werden ebenso abgefragt wie Konferenz-Proceedings, *academic letters* und andere von den beiden Datenbanken erfasste Dokumenttypen (vgl. voriger Abschnitt *Definitionen*). Hintergrund dieser Vorgehensweise ist, dass auch gemeinsam verfasste Konferenzbeiträge internationale Kooperationsmuster aufzeigen können.

Die Datenbankauszüge im BibTex-Format liegen teilweise mit unterschiedlichen Feldbezeichnungen und in je nach Datenbank unterschiedlicher Qualität vor. Eine Reihe von eigens entwickelten Softwarewerkzeugen soll sicherstellen, dass (1) das Format der Daten vereinheitlicht wird, (2) sich die Qualität der Daten von – in beiden Quellen erfassten – Publikationen durch Zusammenführung der beiden Quellen erhöht. Auf die involvierten Schritte wird im nächsten Abschnitt eingegangen. Das Ergebnis sind zunächst noch Datenbank-spezifische Tabellen, in die Daten eingelesen werden; jeweils eine Tabelle für die Publikationen (*records*) und eine für die beteiligten Institutionen bzw. Verbindungen (*affiliations*) von Institutionen und Autorinnen bzw. Autoren.

2.3 Datenbereinigung und Konsolidierung der Datenquellen

Auf Basis dieser Rohdatentabellen wird nun über eine Reihe von Datenaufbereitungsschritten ein vereinheitlichter Datensatz erzeugt:

- **Unifizierung der Journal-Namen:** Die Menge der Journals, die von *Scopus* und *Web of Science* erfasst werden, ist unterschiedlich. Jedoch gibt es auch viele Fälle von Journals, die zwar in beiden Datenbanken erfasst sind, aber in unterschiedlichen

Schreibweisen. Ein erster Unifizierungs-Schritt normalisiert die Schreibweisen der als ident erkannten Journal-Namen (Groß- und Kleinschreibung). Als nächstes werden, falls vorhanden, die weltweit für jede indexierte Publikation einzigartigen (aber leider häufig fehlenden) Document Object Identifiers (DOIs) der records verwendet, um idente Journals (in unterschiedlichen Notationen) zu identifizieren - ist ein record mit der gleichen DOI in beiden Datenbanken vorhanden, so müssen die diesem record verbundenen Journals identisch sein. Verbleibende Journal-Namen werden lexikalisch auf Ähnlichkeit untersucht und als vorgeschlagene, aber noch zu kontrollierende *merging candidates* einer manuellen Zuordnung zugeführt. Es wäre möglich, aber zu fehleranfällig, die Zuordnung vollständig zu automatisieren.

- **Entfernung von Dubletten in den beiden record-Tabellen:** Selbstverständlich dürfen Publikationen, die in beiden Datenbanken erfasst sind, nicht mehrfach in unserem zusammengeführten Datensatz vorkommen. Die Identifikation von Datensätzen aus beiden Datenbanken, die die gleiche Publikation beschreiben, erfolgt indem Übereinstimmungen in folgenden Variablen ermittelt werden:
 - DOI
 - Titel, Jahr, begin page
 - ISBN und begin page
 - Journal ID oder ISSN und begin page, Jahr sowie Autorin bzw. Autor, Titel oder *volume*
 - *Begin page* und *Keywords* von Autorinnen bzw. Autoren
- **Unifizierung der Journal-Namen, Runde 2:** Die Resultate der record-Unifizierung können nun verwendet werden um noch einmal eine JournalNamen-Unifizierung zu starten, die die Datenqualität weiter erhöht.
- Auf dieser Basis kann eine **vereinheitlichte record-Tabelle** angelegt und gefüllt werden, auf die sich die Abfragen beziehen.
- Ein ähnliches Datenbereinigungsverfahren findet für die **affiliations** (Verbindungen von Institutionen und Autorinnen bzw. Autoren) statt (Details siehe unten).

Neben einem quantitativen Zugewinn der Hinzunahme beider Datenquellen gibt es noch einen qualitativen: fehlende oder fehlerhafte Daten können leichter ergänzt bzw. korrigiert werden, wenn es die jeweils andere Datenquelle gibt. Die Hinzunahme der zweiten Datenquelle und die dadurch erfolgte Unifizierung bringen – v.a. angesichts der mangelhaften Daten – eine willkommene Qualitätssteigerung.

2.4 Themenfelder

Jeder bereinigte Daten-Record weist sowohl von den Autorinnen bzw. Autoren frei vergebene Schlagwörter, als auch die Kategorien des jeweiligen Journals auf, in dem es erschienen ist. Die Journal-Klassifikation variiert zwischen den beiden Datenbanken nicht nur in der Art der Kategorien-Vergabe, sondern auch im Klassifikations-System. Beide vergeben jedem gelisteten Journal eine, oder auch mehrere Kategorien (249 in Web of Science bzw. 334 Kategorien in der All Science Journal Classification (ASJC) in Scopus). Ein drittes Klassifikations-System wird daher zu Hilfe genommen: die *Science Metrix Ontology of Science*. Aufgrund der Vorteile der Science-Metrix Ontologie (komplexere, aber sinnvollere Klassifizierung, respektierter in der Bibliometrie-Community), verwenden wir für die

Auswertungen der Themenfelder nun diese Einteilung. Während die ASJC mit Clustern und Kategorien arbeitet, finden in der Science-Metrix Ontologie sechs Areas, 17 Fields (die ungefähr den ASJC-Clustern entsprechen) und 176 Sub-Fields (in etwa die ASJC-Kategorien) ihre Anwendung. Detaillierte Auflistungen der Themenfelder in ihren Systematiken können dem Anhang entnommen werden. Gut 15.000 Journals wurden von Science-Metrix eindeutigen Sub-Fields zugeordnet und somit konnte diese Klassifizierung für den Großteil der in den Österreich Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen vorkommenden Journals leicht übernommen werden.

2.5 Auswahl der zu untersuchenden Unternehmen

Am Beginn dieser Studie stellte sich die Frage, wie die Menge an zu untersuchenden Unternehmen der österreichischen Privatwirtschaft sinnvoll festzulegen ist. Dies ist weniger trivial als es vielleicht den Anschein hat, da sie den verwendeten Datenquellen nicht ohne weiteres zu entnehmen sind. Die Wahl fiel im nationalen Kontext auf eine Triangulation der top österreichischen Firmen, die im *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*⁶ vertreten sind, von Firmen⁷, die im *EU Rahmenprogramm für Forschung technologische Entwicklung* teilnahmen und Firmen, die durch ein Eliminationsverfahren⁸ via *Scopus* (s. Abschnitt Datenquellen) identifiziert werden konnte. Unternehmen, die dem öffentlichen Sektor zugehören, werden dieser Kategorie nicht zugeordnet.

Im EU Ausland fiel sie auf eine – mit dem BMWFW einvernehmliche – Beschränkung auf bestimmte Partnerländer und auf die beiden genannten Quellen *EU Industrial R&D Investment Scoreboard* und *EU Rahmenprogramm*. Mehr dazu in Kapitel 4 auf Seite 43.

2.6 Einschränkungen und Diskussionspunkte

Bei der Interpretation der präsentierten Daten und Analysen sollten folgende Einschränkungen beachtet werden:

- Wie sich im Laufe der Analyse gezeigt hat, waren – wider den Gepflogenheiten der vergangenen Jahre – die Indexierungsarbeiten der beiden Betreiber der Quelldatenbanken zum Zeitpunkt unserer Erhebung (Mitte 2015) nicht gänzlich abgeschlossen; davon betroffen sind die österreichischen Publikationen und Kopublikationen insgesamt, bei denen wir für das Jahr 2014 eine Annäherung auf Basis einer späteren Konsultation der beiden Datenbanken errechnet haben. Dies hat den Vorteil, dass der Schätzwert realitätsnahe ist und eine erneute Erhebung – samt Unifizierungs- und Bereinigungsaufwand – nicht notwendig wird.

⁶ hier liegt das Interesse des BMWFW zugrunde, inwieweit die österreichische Wissenschaft an die intensive Forschung von EU Firmen andockt; vgl. Ausgabe 2015 des *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard.html>

⁷ vgl. CORDIS Daten im EU Open Data Portal, Datensatz "Organisations": <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/cordisfp7projects>

⁸ Hierbei wurden in der Datenbank österreichische Publikationen im Untersuchungszeitraum gesucht, wobei Organisationen, die keine Firma im privatwirtschaftlichen Sinn sind, solange ausgeschlossen wurden, bis nur noch rund 120 Firmen übrig blieben. Dies war notwendig, da standardmäßig nur zw. 80 und 160 beteiligte Organisationen gezeigt werden und Firmen typischerweise weit hinter den Forschungseinrichtungen (nicht nur AT bzw. EU sondern weltweit) zu finden sind.

- In Anbetracht der vergleichsweise kleinen Stichprobe ist die Schlussfolgerung auf allgemeine Trends und Kopublikationsmuster aufgrund der Ergebnisse dieser Studie nicht möglich.
- Wir messen Publikationen, nicht die zugrunde liegenden Arbeiten. Falls eine Arbeit oder ein Text über mehrere Kanäle oder in verschiedenen Formaten publiziert wurde, gibt es auf der Metaebene, auf der wir arbeiten, keine Möglichkeit diese Dubletten zu bereinigen. Es könnte zudem der Fall eintreten, dass diese Dubletten abhängig von den jeweiligen Journals und deren zugeordneten Klassifikationen zu verschiedenen Forschungsfeldern gezählt werden, obwohl sie denselben Text zur Basis haben.
- Die durchschnittliche Anzahl der Autorinnen bzw. Autoren je Kopublikation ist in gewissen Forschungsfeldern typischerweise höher (beispielsweise Physik) als in anderen Feldern. Dadurch ist die absolute Zahl an Zitationen automatisch höher, was bei der Interpretation des Impacts berücksichtigt werden muss.
- Impactwerte (durchschnittliche Zitationszahlen) sind in Forschungsfeldern mit kleiner Anzahl von Kopublikationen mit Vorsicht zu genießen, da sie stark von Ausreißern geprägt sein können. Zudem sind Impactwerte lediglich eine Momentaufnahme zum gegebenen Zeitpunkt der Datenabfrage. Die Anzahl der Zitationen insgesamt steigt naturgemäß kontinuierlich.
- Obwohl im Rahmen dieser Studie von Wissenschaft-Wirtschaft (Ko)Publikationen die Rede ist, sind auf Wirtschaftsseite die im vorigen Abschnitt beschriebenen Firmen gemeint. Dieser Sachverhalt wurde hier somit expliziert angeführt. Trotz dieser Beschränkung ist anzunehmen, dass der Bulk an Kopublikationen mit der österreichischen Wirtschaft relativ gut abgedeckt ist (Einschränkungen der verwendeten Datenquellen gelten natürlich nach wie vor).
- Wir haben in diesem Bericht von einer Auswertung der Kopublikationen des kooperativen Bereichs mit dem firmeneigenen, privatwirtschaftlichen Bereich abgesehen, da deren Anzahl über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg lediglich ca. 70 beträgt. Beispielsweise fielen auf die *AVL List* (dem kooperativen Bereich zugeordnet) 16 Kopublikationen, was zwar anteilmäßig bemerkenswert, absolut gesehen aber weniger relevant ist. Analog zu AIT und Joanneum Research (beide lt. ESVG (Stand März 2016) dem öffentlichen Sektor zugeordnet⁹) kopuliziert AVL List deutlich mehr mit der Wissenschaft als mit der Wirtschaft.
- Insgesamt sind die genannten Zahlen approximativ zu sehen; nicht alle gemeinsamen Publikationen der Wissenschaft und Wirtschaft sind in Journals erschienen, die von mindestens einer der beiden Datenbanken indexiert werden. Zudem ist anzunehmen, dass jede beteiligte bzw. in diesem Bericht angeführte Organisation mehr über deren eigene Publikationen weiß als im Rahmen dieser Studie identifiziert werden konnten.

⁹ siehe

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/oeffentliche_finanzen_und_steuern/oeffentliche_finanzen/oeffentlicher_sektor/index.html oder direkt unter http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=076167

3 Ergebnisse – National

Dieses Kapitel erfasst sämtliche Ergebnisse der Analysen und besteht aus den Unterkapiteln Gesamtzahlen, Forschungsfelder, Impact und Organisationen.

Von einer Kopublikation sprechen wir, wenn mind. eine Forscherin bzw. ein Forscher, die/der mit einer österreichischen wissenschaftlichen Organisation affiliert ist, gemeinsam mit mind. einer Kollegin bzw. einem Kollegen aus der Wirtschaft publiziert, wobei beide Organisationen in Österreich ansässig sind. Von einer EU Kopublikation sprechen wir im Wesentlichen vom gleichen, außer dass der Wirtschaftspartner aus einem EU Land kommt (mehr dazu im nächsten Kapitel).

3.1 Gesamtzahlen

Die Gesamtzahlen geben einen Überblick über die Publikationen mit österreichischer Beteiligung, unabhängig von einem bestimmten Thema. Somit lassen sich Einblicke über den Output der österreichischen Forschungslandschaft gewinnen.

3.1.1 Gesamtpublikationen

Österreichs Gesamtpublikationsoutput stieg im Untersuchungszeitraum relativ konstant an – von etwa 23,5 k bis 28 k Publikationen (vgl. Abbildung unten), d.h. im Jahr 2014 war dieser 1,2 mal höher als im Ausgangsjahr 2009 – anders gesagt bedeutet dies ein Anstieg von etwa 20 % in diesem Zeitraum.

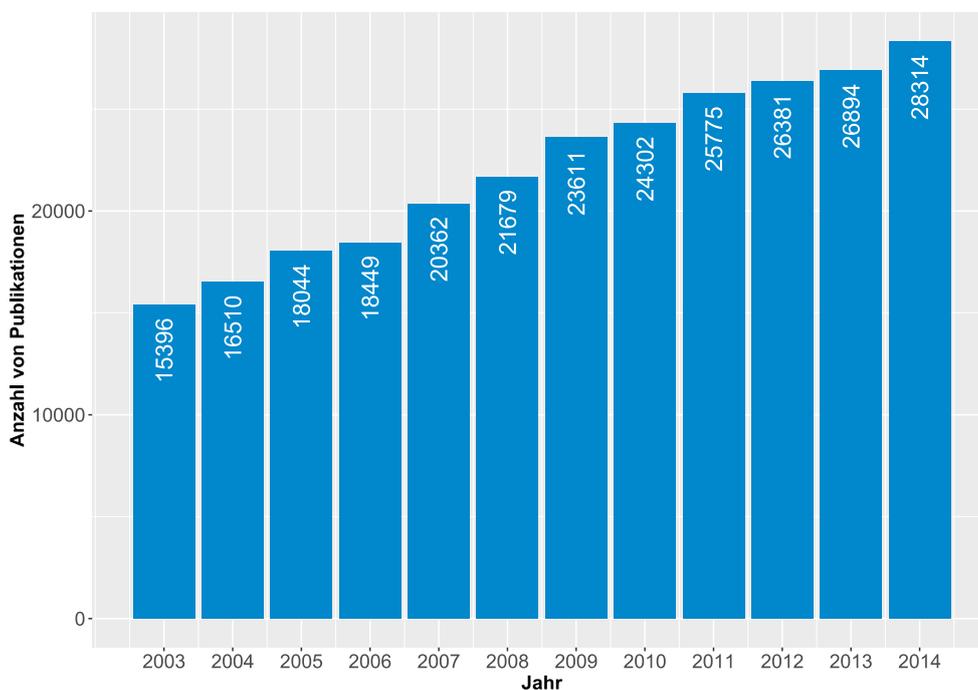


Abbildung 1: Österreichische Publikationen gesamt (2003-2014)

Da zum Zeitpunkt der Erhebung¹⁰ die Indexierungsarbeiten der Betreiber der beiden herangezogenen Zitationsdatenbanken (*Scopus* und *WoS*) für 2014 noch nicht abgeschlossen waren, gab es für dieses Jahr noch keinen aussagekräftigen Wert. Deshalb schien es uns sinnvoll, diesen anzunähern¹¹, und zwar – wie im Methodenabschnitt beschrieben – auf Basis einer abermaligen Konsultation der Datenquellen zu einem späteren Zeitpunkt, als die Indexierungsarbeiten¹² für 2014 abgeschlossen waren.

3.1.2 Kopublikationen Wissenschaft-Wirtschaft im Überblick

Im Untersuchungszeitraum hat die österreichische Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam ca. 2,3 k wissenschaftliche Arbeiten kopubliziert¹³. Die Kopublikationen sind dabei von ~ 300 im Jahr 2009 auf ~ 420 im Jahr 2014 angewachsen, d.h. die Kopublikationen sind 1,4 mal höher als im Ausgangsjahr (vgl. Abbildung 2). Gleichzeitig ist eine Stagnation zwischen 2011 und 2014 zu beobachten.

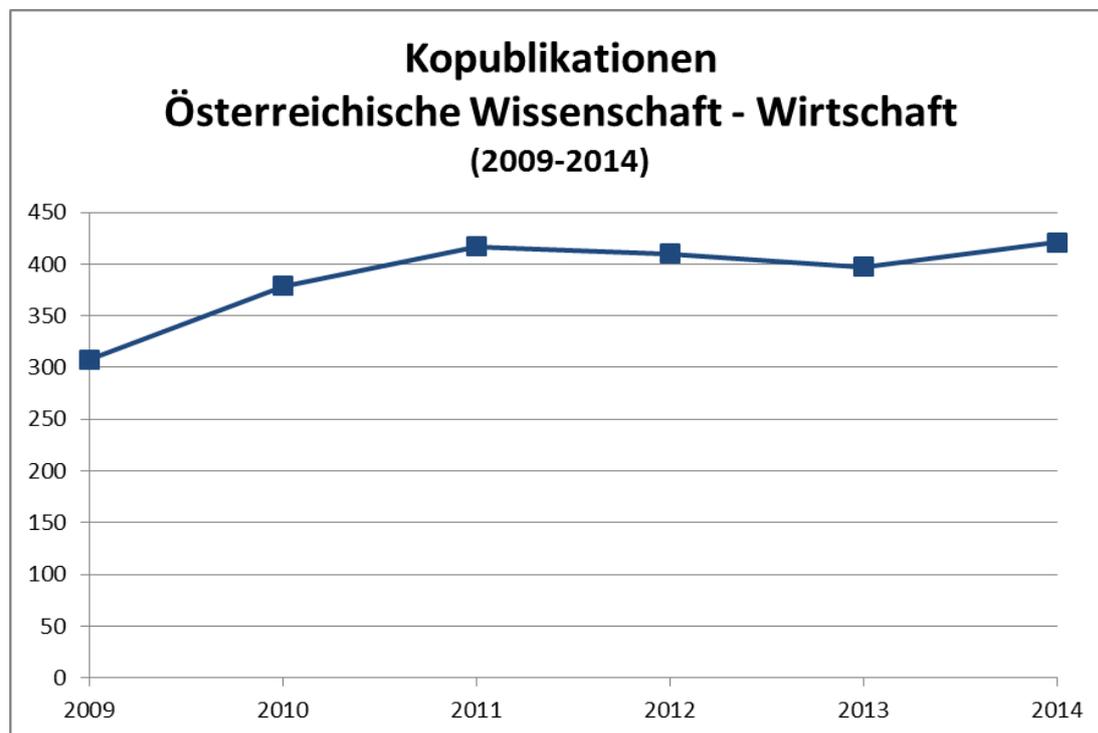


Abbildung 2: Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft (2009-2014)

¹⁰ Sommer 2015

¹¹ Dies hat den Vorteil, dass eine abermalige Vollerhebung samt Bereinigung- und Unifizierungsaufwand vermieden werden kann und man trotzdem einen vergleichsweise realitätsnahen Wert erhält. Allerdings sei trotz aller Sorgfalt darauf hingewiesen, dass die Bibliometrie keine exakte Wissenschaft (kurz: wissenschaftl. Verfahren; Datenabdeckung u. -qualität jedoch mangelhaft) ist und die vorgestellten Ergebnisse indikativ zu verstehen sind. Allgemein sollten sie nie als alleinige Quelle für Entscheidungen herangezogen werden.

¹² genau genommen gehen diese immer weiter, solange es weltweit kein vereinheitlichtes System gibt (d.h. es ist zu erwarten, dass auf absehbare Zeit nur Momentaufnahmen gemacht werden können), aber der Bulk an Publikationen wurde aufgenommen.

¹³ dies macht ungefähr 1,5 % des österreichischen Gesamtoutputs im selben Zeitraum aus

3.2 Publikationen Wissenschaft-Wirtschaft im Detail

Während der vorige Abschnitt den Kontext aufbereitet, bieten dieser und die nachfolgenden Abschnitte detaillierte Ergebnisse zu den Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen Österreichs. Wie bisher läuft der Untersuchungszeitraum von 2009 bis inkl. 2014.

Der Aufbau der kommenden Abschnitte orientiert sich an den verschiedenen Sichtweisen, d.h. von Seite der Wissenschaft, von Seite der outputstärksten Unternehmen und von Seite der häufigsten Paarbeziehungen.

Die Kopublikationszahlen sind z.T. sehr gering und haben wenig Aussagekraft. Deshalb konzentrieren wir uns in dieser Studie auf die sichtbarsten Kollaborationsbeziehungen, um Erkenntnisse zu gewinnen.

3.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen

Bei den gemeinsam verfassten Kopublikationen der Wissenschaft und Wirtschaft ist es von Interesse, die meist involvierten Organisationen zu beobachten. Dieser Abschnitt wirft einen genaueren Blick auf die wissenschaftlichen Einrichtungen.

Tabelle 1: Die meist involvierten wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikationen mit der Wirtschaft (2009-2014)
TU Wien	482
TU Graz	439
JKU Johannes Kepler Universität Linz	293
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	283
Medizinische Universität Wien	283
Montanuniversität Leoben	236
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	186
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	158
Universität Wien	149
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	106
Medizinische Universität Innsbruck	69
Materials Center Leoben Forschung GmbH	48
AAU Alpen-Adria Universität Klagenfurt	46
Polymer Competence Center Leoben GmbH	44
Karl-Franzens-Universität Graz	37

Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind die Technischen Universitäten am sichtbarsten. Genauer gesagt, die TU Wien (mit knapp 500 Kopublikationen mit der Wirtschaft) und die TU Graz (mit über 400 Kopublikationen). Der Rest der Liste setzt sich aus der Kepler Universität Linz (~ 300) und der Christian Doppler Gesellschaft und der Medizinischen

Universität Wien (jeweils ~ 280) zusammen. Aber auch die ÖAW befindet sich unter den *Top 15* der meist involvierten Forschungsorganisationen. Interessanterweise ist die BOKU (ca. 160) häufiger an Kopublikationen mit der Wirtschaft beteiligt als beispielsweise die Universitäten Graz und Salzburg (~ 40 bzw. ~ 30, wodurch letztere nicht mehr in der Liste aufscheint). Ebenfalls nicht auf der Liste befinden sich die Joanneum Research Forschungsgesellschaft und das AIT (Austrian Institute of Technology) mit jeweils knapp 30. Beide haben ihre Publikationspartner lt. den konsultierten Datenbanken deutlich auf wissenschaftlicher Seite.

3.2.2 Die meist involvierten Unternehmen

Analog zum vorigen Abschnitt befasst sich dieser mit den meist involvierten Organisationen auf Wirtschaftsseite.

Auffallend ist der höhere Kopublikationsoutput von Infineon gegenüber den anderen, d.h. ~ 260 vs. ~ 180 der zweitgereihten Siemens bzw. ~ 160 drittgereihten Voest-Alpine (s. Tabelle 2). Das große Feld der Nachfolger zeigt zwischen ca. 40 und 70 Kopublikationen. Nach den *Top 15* fällt die Anzahl der Kopublikationen stetig ab. U.a. haben es Unternehmen wie Magna Steyr, BIOMIN, Andritz und Plansee (zw. 32 u. 37) nicht auf die Liste der sichtbarsten wirtschaftlichen Organisationen gebracht.

Zudem ist auffallend, dass es sich bei den sichtbarsten Unternehmen meist nicht um österreichische Unternehmen im Sinne des Hauptsitzes handelt (sondern um die Niederlassung eines ausländischen Unternehmens in Österreich); allerdings scheint bei diesen die Forschung in Österreich durchaus einen gewissen Stellenwert zu genießen.

Tabelle 2: Die meist involvierten wirtschaftlichen Unternehmen (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikationen mit der Wissenschaft (2009-2014)
Infineon AT	264
Siemens AG Österreich	176
Voest-Alpine AG	164
Baxter Biosciences GmbH	74
Ionicon Analytik	71
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	66
AMS AG	50
Sandoz GmbH	49
NXP Semiconductors Austria GmbH	47
Novartis Institutes for Biomedical Research, Vienna	46
Fraunhofer Austria Research GmbH	44
Agilent Technologies Österreich GmbH	42
OMV Group	39
Boehringer Ingelheim GmbH and Company KG	38
AT&S AG	38

3.2.3 Die sichtbarsten Organisationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen

Obwohl die separate Betrachtung der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen interessante Details zu Tage fördert, gewährt die paarweise Beobachtung der häufigsten Kopublikationen erst Einblicke in die Kollaborationsbeziehungen.

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, liegen auf wissenschaftlicher Seite die TUs vorne, auf Wirtschaftsseite Infineon: der gemeinsame Output der TU Graz – Infineon ist am sichtbarsten (~ 140 Kopublikationen), deutlich dahinter folgt der gemeinsame Output der TU Wien – Infineon (80).

Obwohl Siemens und die Voestalpine sich in der Liste der Wirtschaftsunternehmen unter den ersten drei befinden, scheinen sie in der paarweisen Betrachtung knapp hinter Ionicon Analytik – Universität Innsbruck und DICE – Kepler Universität Linz (jeweils ~ 60) auf (s.u.). Deren Output verteilt sich auf Kollaborationen mit mehreren wissenschaftlichen Einrichtungen (u.a. der Montanuniversität Leoben und CDG im Fall Voest-Alpine, und der Kepler Universität Linz und TU Wien im Fall Siemens).

Vor allem die technischen Kopublikationen scheinen vor anderen Feldern zu liegen; einen genaueren Einblick erhalten wir auf der Themenebene im nächsten Abschnitt.

Tabelle 3: Die sichtbarsten Organisationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Wissenschaftliche Organisation	Kopublikationen Wissenschaft- Wirtschaft (2009-2014)
Infineon AT	TU Graz	139
Infineon AT	TU Wien	80
Ionicon Analytik	Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	64
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	61
Voest-Alpine AG	Montanuniversität Leoben	59
Voest-Alpine AG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	55
Siemens AG Österreich	JKU Johannes Kepler Universität Linz	49
NXP Semiconductors Austria GmbH	TU Graz	45
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	45
Voest-Alpine AG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	44
Siemens AG Österreich	TU Wien	43
Agilent Technologies Österreich GmbH	JKU Johannes Kepler Universität Linz	41
AMS AG	TU Wien	39
Baxter Biosciences GmbH	Medizinische Universität Wien	37
Voest-Alpine AG	TU Wien	34

3.3 Forschungsfelder

Nach der im vorangegangenen Kapitel angebotenen themenunabhängigen Übersicht, bietet dieses Kapitel Einblicke in die Forschungsthemen der in Publikationen ausgedrückten Kollaboration zwischen Wissenschaft-Wirtschaft.

Wie in vorangegangenen Kapiteln erwähnt, stützt sich die Analyse auf die Science Metrix Ontologie¹⁴, die sich hinsichtlich Granularität so aufgliedert:

- Science Metrix (SM) Areas
- SM Fields
- SM Sub-fields (feinste Granularität)

Da die Anzahl der AT Kopublikationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft je nach SM Field und SM Sub-field relativ gering sein können, macht es nicht immer Sinn, auf diese Granularitäten zu gehen, v.a. wenn diese dann weiters auf die beteiligten Organisationen aufgeteilt bzw. paarweise zugeteilt werden; aussagekräftig wird diese erste ab einer bestimmten Zahl.

3.3.1 Science Metrix Areas in Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen

Sechs Forschungsbereiche sind der Ebene der SM Areas zugeordnet: Applied Sciences, Economic & Social Sciences, General Sciences, Health Sciences, Natural Sciences und Arts & Humanities, wie der Tabelle 4 zu entnehmen ist.

Tabelle 4: Kopublikationen Wissenschaft-Wirtschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014)

SM Area	Kopublikationen Wissenschaft- Wirtschaft
Applied Sciences	1286
Natural Sciences	495
Health Sciences	466
General Sciences	54
Economic & Social Sciences	29
Arts & Humanities	2

Bei Economic & Social Sciences sowie General Sciences und Arts & Humanities sind die Anzahlen der Kopublikationen so gering, dass keine weiterführende Analyse sinnvoll ist – die Aussagekraft wäre bei der notwendigen Aufteilung auf Organisationen bzw. Paarbeziehungen nicht mehr gegeben. Die nachfolgende Grafik illustriert deutlich, wie gering der Anteil dieser SM Areas am Gesamtoutput der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft ist, nämlich gut 4 %. Folglich konzentrieren wir uns auf die 96 %, die von den drei anderen Bereichen ausgemacht werden, d.h. Applied Sciences (55 %), Natural Sciences (21 %) und Health Sciences (20 %).

¹⁴ diese kann hier heruntergeladen werden: <http://www.science-metrix.com/en/classification>

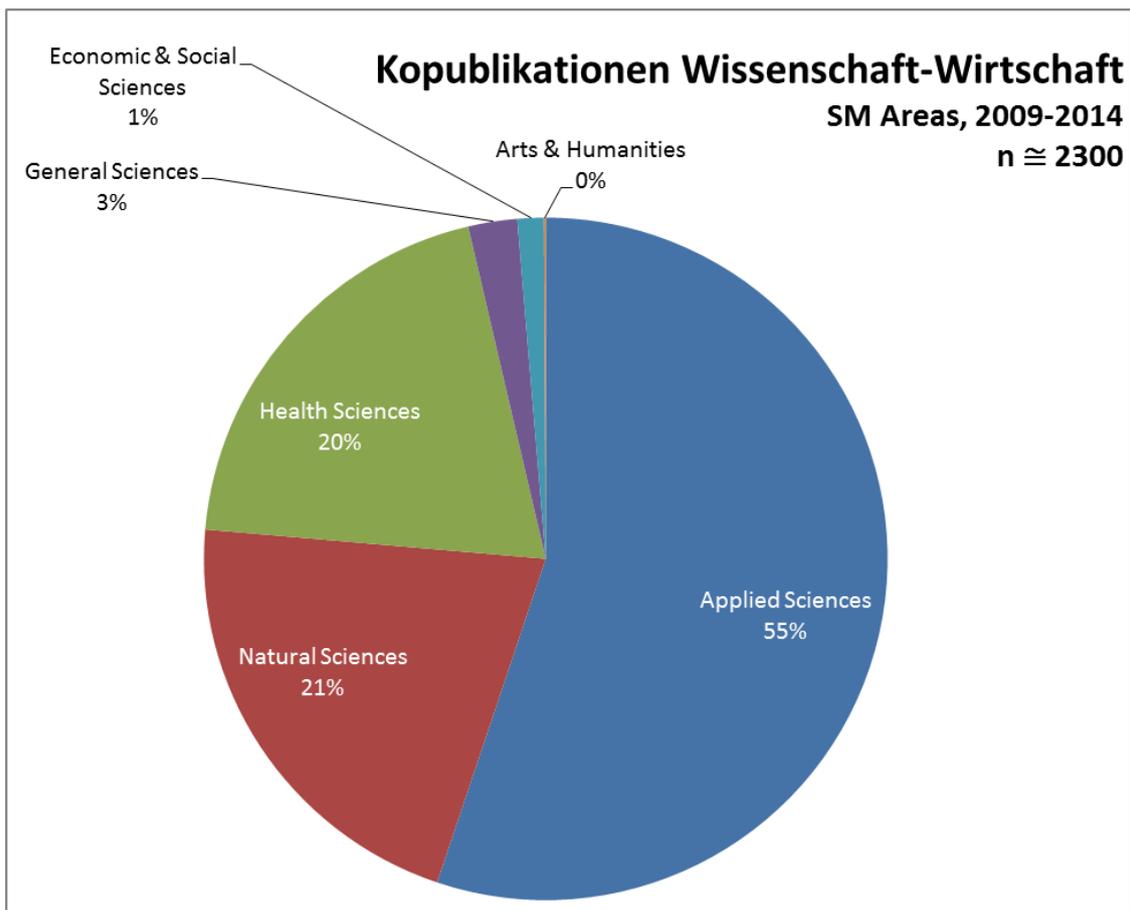


Abbildung 3: Österreichische Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen auf Ebene der SM Areas (2009-2014)

3.3.1.1 Kopublikationen im Bereich *Applied Sciences*

Auf der Seite der Forschungseinrichtungen sind hier erwartungsgemäß die österreichischen Universitäten mit stark technischem Einschlag in Tabelle 5 vertreten, d.h. die TUs bilden mit über 300 Kopublikationen die Spitze, gefolgt vom Mittelfeld bestehend aus der Kepler Universität Linz, der Montanuniversität Leoben und der Christian Doppler Gesellschaft. Die Anzahl der Kopublikationen nimmt dann rasch ab – am unteren Ende der 15 kollaborationsstärksten Forschungseinrichtungen befinden sich mit jeweils ca. 20 Kopublikationen das AIT, das Polymer Competence Center Leoben und Joanneum Research.

Tabelle 5: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in *Applied Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in Applied Sciences
TU Graz	350
TU Wien	325
JKU Johannes Kepler Universität Linz	184
Montanuniversität Leoben	179
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	169
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	69
Universität Wien	58

ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	43
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	41
Medizinische Universität Wien	41
AAU Alpen-Adria Universität Klagenfurt	35
Materials Center Leoben Forschung GmbH	33
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	22
Polymer Competence Center Leoben GmbH	19
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	18

Wie ebenfalls erwartet, liegen die insgesamt meist involvierten Unternehmen auch in der angewandten Wissenschaft an der Tabellenliste (s.u.). Infineon, Voest-Alpine und Siemens befinden sich wiederum an der Spitze, gefolgt mit einigem Abstand von DICE.

Fraunhofer Austria erscheint zwar weder im Katalog der staatlichen Unternehmen noch im kooperativen Bereich der Unternehmen auf, ist aber durch die Art der Finanzierung nicht den klassischen Firmen zuzuordnen. Dennoch haben wir sie mit diesem Hinweis in der Tabelle gelassen.

Tabelle 6: Kollaborationsstärkste Unternehmen in *Applied Sciences* (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikation in Applied Sciences
Infineon AT	195
Voest-Alpine AG	130
Siemens AG Österreich	121
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	63
NXP Semiconductors Austria GmbH	46
Fraunhofer Austria Research GmbH	36
Magna Steyr AG & Co KG	31
Andritz AG	28
AMAG Austria Metall AG	27
AT&S AG	26
Plansee Group Metal GmbH	26
OMV Group	24
BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH	22
Medexter Healthcare GmbH	22
AMS AG	21

3.3.1.2 Kopublikationen im Bereich *Health Sciences*

Im Gesundheitsbereich ist es naheliegend, dass hier entsprechend die medizinischen Universitäten am meisten involviert sind. Insbesondere jene in Wien zeigt mit über 200 Kopublikationen einen deutlichen Vorsprung hinsichtlich Kollaboration mit Unternehmen. Innsbruck ist zweitgelegen und bereits ca. 150 Kopublikationen hinter Wien. Die Medizinische Universität Graz befindet sich hinter der BOKU und ungefähr gleichauf mit der Universität Innsbruck und der Christian Doppler Gesellschaft (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in *Health Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in Health Sciences
Medizinische Universität Wien	218
Medizinische Universität Innsbruck	56
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	50
Universität Wien	40
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	38
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	36
Medizinische Universität Graz	31
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	29
JKU Johannes Kepler Universität Linz	26
TU Wien	23
MFPL Max F. Perutz Laboratories GmbH	22
Karl-Franzens-Universität Graz	21
Paris-Lodron-Universität Salzburg	17
Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	16
Veterinärmedizinische Universität Wien	16

Auf Unternehmensseite sind selbsterklärlich Pharmabetriebe und Unternehmen, die in biomedizinischen Feldern tätig sind, auf den vorderen Plätzen gereiht. Auch technische Unternehmen sind vereinzelt dabei (s. Tabelle 8). Das Klinikum Kreuzschwestern ist keine Firma im engeren Sinn; da es in der Statistik jedoch nicht dem öffentlichen Sektor zugerechnet wird, sei es der Vollständigkeit halber in der Tabelle gelassen.

Tabelle 8: Kollaborationsstärkste Unternehmen in *Health Sciences* (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikation in Health Sciences
Baxter Biosciences GmbH	57
Novartis Institutes for Biomedical Research, Vienna	37
Boehringer Ingelheim GmbH and Company KG	29
Biomay AG	24
Intercell AG	24
Agilent Technologies Österreich GmbH	22
Apeiron Biology AG	22
Klinikum Kreuzschwestern Wels GmbH	22
Siemens AG Österreich	22
AVIR Green Hills Biotechnology AG	14
Polymun Scientific GmbH	14
AFFiRiS AG	13
BIOMIN Holding GmbH	13
Evercyte GmbH	12
Octapharma AG	12

3.3.1.3 Kopublikationen im Bereich *Natural Sciences*

In den Naturwissenschaften ist das Bild etwas gemischter als in den beiden anderen Bereichen. Die TU Wien ist wiederum sehr sichtbar, gleich dahinter liegt jedoch die Uni Innsbruck (s. Tabelle 9). Mit etwas Abstand folgen dann die Kepler Universität Linz und die Christian Doppler Gesellschaft als auch die TU Graz.

Tabelle 9: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in *Natural Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in <i>Natural Sciences</i>
TU Wien	123
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	109
JKU Johannes Kepler Universität Linz	79
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	74
TU Graz	67
Montanuniversität Leoben	55
Universität Wien	38
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	34
Polymer Competence Center Leoben GmbH	25
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	19
Materials Center Leoben Forschung GmbH	15

Auf Unternehmensseite ist auch in der Naturwissenschaft Infineon vorne dabei. Jedoch nicht weit dahinter ist auch die Kollaboration mit Ionicon Analytik sichtbar, deutlich vor jener mit der Voestalpine und anderen bekannteren Unternehmen (s. Tabelle 10).

Tabelle 10: Kollaborationsstärkste Unternehmen in *Natural Sciences* (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikation in <i>Natural Sciences</i>
Infineon AT	69
Ionicon Analytik	58
Voest-Alpine AG	33
AMS AG	29
Sandoz GmbH	26
Borealis AG	20
Lenzing AG	16
Siemens AG Österreich	16
Bionorica Research GmbH	13
Konarka Austria Forschung and Entwicklungs GmbH	13

3.4 Impactanalyse

Bei der Impactanalyse werden, wie im Methodenkapitel beschrieben, Zitationen herangezogen und deren Anzahl durch die Anzahl der (Ko)Publikationen dividiert. Dadurch erhält man einen vergleichbaren Mittelwert. Dieser beträgt für die österreichischen Kopublikationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ca. 2,8. Allerdings wird aufgrund unterschiedlicher Zitations- und Publikationskultur in den verschiedenen Forschungsfeldern nahegelegt, nur innerhalb derselben Forschungsfelder zu vergleichen.

Für die aktuelle Studie wurde eine Mindestgrenze an Publikationen festgelegt, um eine gewisse Robustheit gegenüber Ausreißern zu erhalten. Dieser Mindestwert beträgt 20 Kopublikationen.

3.4.1 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Applied Science

Die durchschnittlichen Zitationen aller Publikationen Österreichs im Bereich Applied Science beträgt $\sim 3,7$. Diesen Wert übersteigen die kollaborativen Outputs von Siemens – CDG, Siemens – Kepler Universität Linz und BIOS – TU Graz (siehe Tabelle 11). Alle weiteren Kollaborationsoutputs haben diesen AT Durchschnitt unterschritten. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass der Fokus der Kollaborationen zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft weniger auf der wissenschaftlichen Exzellenz lag, als dies typischerweise in der Wissenschaft allein der Fall ist. Um Erkenntnisse über tatsächliche Gründe für den beschriebenen Sachverhalt zu erlangen, müsste man eine separate Studie durchführen, die sich qualitativer Methoden bedient.

Tabelle 11: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Applied Sciences (2009-2014)

Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Applied Sciences	Zitationen in Applied Sciences	Ø Zitationen in Applied Sciences
Siemens AG Österreich	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	22	209	9,5
Siemens AG Österreich	JKU Johannes Kepler Universität Linz	44	224	5,1
BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH	TU Graz	22	95	4,3
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	43	101	2,4
Medexter Healthcare GmbH	Medizinische Universität Wien	22	49	2,2
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	58	110	2,0
Infineon AT	AAU Alpen-Adria Universität Klagenfurt	22	39	1,8

Infineon AT	TU Wien	46	70	1,5
Voest-Alpine AG	Montanuniversität Leoben	50	73	1,5
Voest-Alpine AG	TU Wien	33	48	1,5
Voest-Alpine AG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	33	46	1,4
Voest-Alpine AG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	23	32	1,4
Voest-Alpine AG	TU Graz	20	26	1,3
NXP Semiconductors Austria GmbH	TU Graz	44	52	1,2
Infineon AT	TU Graz	121	106	0,9
AMAG Austria Metall AG	Montanuniversität Leoben	22	16	0,7
Siemens AG Österreich	TU Wien	35	22	0,6

3.4.2 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Health Sciences

Die mittlere Zitation aller Publikationen Österreichs im Bereich Health Sciences beträgt ~ 10,5. Noch viel ausgeprägter als bei den angewandten Wissenschaften ist hier der Abstand zu den durchschnittlichen Zitationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen (s. Tabelle 12). Die Medizinische Universität Wien erreichte gemeinsam mit *Biomay* einen Wert von knapp 6 und führt damit die Liste an.

Es würde eine lange Liste an Paarbeziehungen geben, die über dem durchschnittlichen Zitationswert liegen. Allerdings ist deren Publikationszahl jeweils unter 20, wodurch sie von der angegebenen Liste ausgeschlossen wurden.

Tabelle 12: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Health Sciences (2009-2014)

Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Health Sciences	Zitationen in Health Sciences	Ø Zitationen in Health Sciences
Biomay AG	Medizinische Universität Wien	22	124	5,6
Baxter Biosciences GmbH	Medizinische Universität Wien	33	121	3,7
Novartis Institutes for Biomedical Research, Vienna	Medizinische Universität Wien	27	92	3,4
Agilent Technologies Österreich GmbH	JKU Johannes Kepler Universität Linz	21	63	3,0

3.4.3 Impact von Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Natural Sciences

Der durchschnittliche Zitationswert in den Naturwissenschaften in Österreich beträgt ~ 9,4, woran die Kollaboration zwischen der Universität Innsbruck und der Ionicon Analytik mit 8,1

fast herankommt (vgl. Tabelle 13). Sämtliche andere Kollaborationsoutputs liegen unter diesem Schnitt.

Tabelle 13: Impact von österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Natural Sciences (2009-2014)

Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Natural Sciences	Zitationen in Natural Sciences	Ø Zitationen in Natural Sciences
Ionicon Analytik	Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	52	423	8,1
Infineon AT	TU Wien	34	112	3,3
Voest-Alpine AG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	21	64	3,1
Voest-Alpine AG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	21	63	3,0
AMS AG	TU Wien	25	47	1,9

3.5 Kopublikationen Wissenschaft - Kooperativer Bereich

Alternativ zur Einteilung der Organisationen wie im Methodenkapitel beschrieben (d.h. lt. ESVG¹⁵), lässt sich der kooperative Bereich des Unternehmenssektors auch aus dem Blickwinkel des im Frascati Manual definierten Gliederungsschemas (Sectors of R&D) betrachten. Eine Konsequenz¹⁶ daraus ist, dass manche Organisationen dem kooperativen Bereich zugeordnet werden, wie z.B. das AIT (Austrian Institute of Technology), Joanneum Research, Materials Center Leoben oder Polymer Competence Center Leoben.

Dieser Abschnitt fokussiert auf die Analyse der vom kooperativen Bereich¹⁷ und der aus öffentlicher Hand finanzierten Wissenschaft¹⁸ – verkürzt als Wissenschaft bezeichnet – gemeinsam verfassten Publikationen. Letztere werden in Folge als Kopublikationen bezeichnet.

Zu den häufigst involvierten Organisationen auf Seite des kooperativen Bereichs zählen Joanneum Research, das Materials Center Leoben und das AIT (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Die häufigst involvierten Organisationen aus dem kooperativen Bereich (2009-2014)

Organisation	Kopublikationen
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	545
Materials Center Leoben Forschung GmbH	405
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	337
Polymer Competence Center Leoben GmbH	270
Know Center GmbH	178
alpS GmbH	151
Research Center for Non Destructive Testing GmbH (RECENDT)	116
AVL List GmbH	108
Profactor GmbH	76
Center for Advanced Bioanalysis GmbH (CBL)	74

¹⁵ Dem ESVG liegt eine detaillierte Liste an Einheiten des öffentlichen Sektors bei, wodurch die Unterscheidung zum Unternehmenssektor trennscharf gegeben ist. Vgl. dazu Abschnitt 2.6.

¹⁶ Der für den Rat für Forschung und Technologieentwicklung erstellte Bericht „Zukunft des Kooperativen F&E-Sektors in Österreich“ (2008) diskutiert diese Einteilung – insbesondere in Zusammenhang mit NACE – kritisch, da diese die Schaffung des „Kooperativen Bereichs“ als Subklasse des Unternehmenssektors ermöglicht, wobei die Tatsache außer Acht gelassen werden kann, dass teilweise erhebliche öffentliche Basisfinanzierungen im Spiel sind, durch die in weiterer Folge die sog. „marketed Produktion“ von Wissen eingeschränkt ist. Vgl. Abschnitt 1.2 dieses Berichts:

http://www.rat-fte.at/tl_files/uploads/Studien/Endbericht_ZukKoopSektor.pdf

¹⁷ gemäß der in diesem Abschnitt verwendeten Einteilung gehören dazu folgende Organisationen: ACMIT GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, alpS GmbH, AVL List GmbH, Bioenergy 2020+ GmbH, Center for Advanced Bioanalysis GmbH (CBL), Central Polymer Laboratories CePoL (Uni Graz + TU Graz), Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Know Center GmbH, Materials Center Leoben Forschung GmbH, Polymer Competence Center Leoben GmbH, Profactor GmbH, Research Center for Non Destructive Testing GmbH (RECENDT), Seibersdorf Labor GmbH und Upper Austrian Research GmbH.

Diese Liste ist jedoch nicht erschöpfend, da wir für die Analyse als untere Grenze 20 Kopublikationen (über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg) festgelegt haben.

¹⁸ vorwiegend die Universitäten, Fachhochschulen, ÖAW und CDG

Auf Seite der Wissenschaft gehören zu den sichtbarsten Kopublikationspartnern die TU Graz, die Montanuniversität Leoben und die TU Wien (s. Tabelle 15).

Tabelle 15: Die häufigst involvierten Organisationen aus der Wissenschaft (2009-2014)

Organisation	Kopublikationen
TU Graz	439
Montanuniversität Leoben	429
TU Wien	277
Karl-Franzens-Universität Graz	191
JKU Johannes Kepler Universität Linz	187
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	132
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	127
Medizinische Universität Graz	126
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	112
Medizinische Universität Wien	98

Zu den kopublikationsreichsten Paarbeziehungen die Montanuniversität Leoben zum einen mit dem Materials Center Leoben (~ 240) und zum anderen mit dem Polymer Competence Center Leoben (~ 150); die TU Graz zum einen mit dem Know Center (~ 140) und Joanneum Research (~ 120); und ebenfalls mit Joanneum Research die Medizinische Universität Graz (knapp 120), wie Tabelle 16 zeigt.

Tabelle 16: Die häufigst Paarbeziehungen des kooperativen Bereichs und der Wissenschaft (2009-2014)

Kooperativer Bereich	Wissenschaft	Kopublikationen
Materials Center Leoben Forschung GmbH	Montanuniversität Leoben	241
Polymer Competence Center Leoben GmbH	Montanuniversität Leoben	148
Know Center GmbH	TU Graz	139
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	TU Graz	118
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	Medizinische Universität Graz	115
alpS GmbH	Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	106
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	Karl-Franzens-Universität Graz	88
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	FH JOANNEUM	77
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	BOKU Universität für Bodenkultur Wien	74
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	Universität Wien	65

Der Untersuchungszeitraum ist zu kurz und die Kopublikationszahlen sind zu gering, um solidere Erkenntnisse bezüglich eines Trends gewinnen zu können; lediglich eine Abwärtstendenz ist erkennbar: der gemeinsame Kopublikationsoutput des Know Centres und der TU Graz hat nach 2009 innerhalb von drei Jahren stark abgenommen (von ~ 40 auf ~ 15) und ist seit dem auf diesem Niveau geblieben.

3.5.1 Forschungsfelder

Auf Ebene der *SM Areas* ist erkennbar, dass, analog zu den Ergebnissen in den vorigen Abschnitten, der Löwenanteil der wissenschaftlichen Arbeiten in den Bereichen Applied Sciences, Natural Science und Health Sciences publiziert wurde (vgl. Tabelle 17¹⁹). Unsere weitergehenden Untersuchungen konzentrieren sich deshalb auf diese drei *SM Areas*.

Tabelle 17: Kopublikationen kooperativer Bereich – Wissenschaft auf Ebene der *SM Areas* (2009-2014)

SM Area	Kopublikationen kooperativer Bereich - Wissenschaft
Applied Sciences	1310
Natural Sciences	711
Health Sciences	319
Economic & Social Sciences	60
General	51
Arts & Humanities	12

3.5.1.1 Kopublikationen im Bereich *Applied Sciences*

Kopublikationen zwischen dem kooperativen Bereich und der Wissenschaft sind – im Vergleich zu den anderen *SM Areas* – mit Abstand am stärksten in Applied Sciences vertreten, wobei die kollaborationsstärksten Organisationen auf Seite der Wissenschaft die beiden TUs und die Montanuniversität Leoben sind (alle über 200 Kopublikationen; siehe Tabelle 18); deutlich dahinter (mit knapp 90) ist die Kepler Universität Linz und die CDG (80) vertreten.

Tabelle 18: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in *Applied Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in Applied Sciences
TU Graz	278
Montanuniversität Leoben	262
TU Wien	207

¹⁹ Es ist hier anzumerken, dass die Gesamtzahlen nicht mit den vorigen Abschnitten vergleichbar sind, da die Aufteilung der Organisationen anders vorgenommen wurde, wie in Abschnitt 3.5 eingangs erläutert.

JKU Johannes Kepler Universität Linz	86
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	80
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	75
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	72
Karl-Franzens-Universität Graz	69
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	50
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	46

Die am stärksten vertretenen Organisationen aus dem kooperativen Bereich sind das Materials Center Leoben, Joanneum Research und das AIT (s. Tabelle 19). Bei Joanneum Research teilen sich die Kopublikationen mit der Wissenschaft auf alle drei untersuchten SM Areas auf; das Materials Center Leoben hingegen kopuliziert überwiegend in Applied Sciences.

Tabelle 19: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in *Applied Sciences* (2009-2014)

Organisation des kooperativen Bereichs	Kopublikation in Applied Sciences
Materials Center Leoben Forschung GmbH	316
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	220
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	148
Know Center GmbH	129
Polymer Competence Center Leoben GmbH	126
AVL List GmbH	89
alpS GmbH	86
Profactor GmbH	46
Bioenergy 2020+ GmbH	45
Research Center for Non Destructive Testing GmbH (RECENDT)	44

3.5.1.2 Kopublikationen im Bereich *Health Sciences*

Der kooperative Bereich und die Wissenschaft kopublikieren in Health Sciences im Vergleich zu Applied Sciences deutlich weniger. Am häufigsten und annähernd gleich involviert sind auf wissenschaftlicher Seite die medizinischen Universitäten Graz und Wien (jeweils ca. 80 Kopublikationen; siehe Tabelle 20). Deutlich weniger involviert sind die Universität Wien und die Kepler Universität Linz (mit jeweils ~ 30).

Tabelle 20: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in *Health Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in Health Sciences
Medizinische Universität Graz	84
Medizinische Universität Wien	77
Universität Wien	29

JKU Johannes Kepler Universität Linz	28
Karl-Franzens-Universität Graz	23
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	17
TU Graz	16
FH JOANNEUM Gesellschaft mbH	9
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	9
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	8
TU Wien	6

Wie die nachstehende Tabelle zeigt, sind Joanneum Research und das AIT ein Vielfaches mehr in Kopublikationen mit der Wissenschaft involviert als beispielsweise das CBL oder RECENDT.

Tabelle 21: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in *Health Sciences* (2009-2014)

Organisation des kooperativen Bereichs	Kopublikation in Health Sciences
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	117
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	102
Center for Advanced Bioanalysis GmbH (CBL)	39
Research Center for Non Destructive Testing GmbH (RECENDT)	15
Upper Austrian Research GmbH	13
Seibersdorf Labor GmbH	12
alpS GmbH	8
Know Center GmbH	5
Profactor GmbH	4
Bioenergy 2020+ GmbH	2
Polymer Competence Center Leoben GmbH	2

3.5.1.3 Kopublikationen im Bereich *Natural Sciences*

Die Montanuniversität und die TU Graz sind, ähnlich wie in Applied Sciences, auf Seite der Wissenschaft auch an Kopublikationen in Natural Sciences am häufigsten beteiligt (hier mit vertauschten Listenplätzen; vgl. Tabelle 22). Die Universität Graz ist im Verhältnis – vielleicht wenig überraschend – häufiger in Kopublikationen im Bereich Natural Sciences eingebunden als in Applied Sciences.

Tabelle 22: Kollaborationsstärkste Wissenschaftsorganisationen in *Natural Sciences* (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation in Natural Sciences
Montanuniversität Leoben	164
TU Graz	104
Karl-Franzens-Universität Graz	89
JKU Johannes Kepler Universität Linz	65
TU Wien	58
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	41
Universität Wien	36
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	30
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	27
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	27

Auf Seite des kooperativen Bereichs sind Joanneum Research und Polymer Competence Center Leoben am häufigsten an Kopublikationen in Natural Sciences beteiligt (~ 180 und ~ 140). Deutlich weniger oft involviert sind das Materials Center Leoben und das AIT, die mit ca. 80 die nächsten Listenplätze belegen.

Tabelle 23: Kollaborationsstärkste Organisationen des kooperativen Bereichs in *Natural Sciences* (2009-2014)

Organisation des kooperativen Bereichs	Kopublikation in Natural Sciences
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	178
Polymer Competence Center Leoben GmbH	142
Materials Center Leoben Forschung GmbH	86
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	77
Research Center for Non Destructive Testing GmbH (RECENDT)	56
Central Polymer Laboratories CePoL (Uni Graz + TU Graz)	41
alpS GmbH	31
Profactor GmbH	25
ACMIT GmbH	14
AVL List GmbH	14

3.5.1.4 Paarbeziehungen zwischen dem kooperativen Bereich und der Wissenschaft

Während die vorigen drei Abschnitte auf die outputstärksten Organisationen sowohl auf Seite des kooperativen Bereichs als auch der Wissenschaft auf Ebene der SM Areas untersuchte, sollen in diesem Abschnitt die kollaborationsstärksten Paarbeziehungen präsentiert werden (ebenfalls auf Ebene der SM Areas).

Wie die Tabelle 24 zeigt, kopublizieren das Materials Center Leoben und die Montanuniversität Leoben im Bereich Applied Sciences am meisten (~ 180). Im Vergleich dazu weist die zweitstärkste Paarbeziehung zwischen dem Know Center und der TU Graz – ebenfalls in Applied Sciences – deutlich weniger Kopublikationen auf (~ 100). Etwas darunter liegen das Polymer Competence Center Leoben und die Montanuniversität Leoben (mit ~ 90), die jedoch im Bereich Natural Sciences publizieren. In Health Sciences kopublizieren am meisten Joanneum Research und die Medizinische Universität Graz (~ 80). Das nächste Paar in diesem Forschungsbereich ist das AIT und die Medizinische Universität Wien (~ 50).

Tabelle 24: Kollaborationsstärkste Paarbeziehungen zwischen dem kooperativen Bereich und der Wissenschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014)

Kooperativer Bereich	Wissenschaft	Kopublikationen	SM Area
Materials Center Leoben Forschung GmbH	Montanuniversität Leoben	184	Applied Sciences
Know Center GmbH	TU Graz	102	Applied Sciences
Polymer Competence Center Leoben GmbH	Montanuniversität Leoben	88	Natural Sciences
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	Medizinische Universität Graz	82	Health Sciences
alpS GmbH	Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	64	Applied Sciences
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	TU Graz	60	Applied Sciences
Polymer Competence Center Leoben GmbH	Montanuniversität Leoben	60	Applied Sciences
Materials Center Leoben Forschung GmbH	Montanuniversität Leoben	56	Natural Sciences
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	Medizinische Universität Wien	49	Health Sciences
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH	TU Graz	49	Natural Sciences

4 Ergebnisse Österreich – EU-Länder

Das vorige Kapitel beschreibt die Ergebnisse der Analysen innerhalb Österreichs. Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit den wissenschaftlichen Arbeiten, die die österreichische Wissenschaft gemeinsam mit der EU-Wirtschaft (außer Österreich) Zeitraum 2009-2014 publizierte. Somit wird die grenzüberschreitende Kollaboration untersucht.

Im Kontext dieser Studie gilt hinsichtlich der EU-Wirtschaft folgende Einschränkung, die sich aufgrund der beschränkten vorhandenen Ressourcen ergeben haben: um einen praktikablen Analyseansatz zu wählen und –aufwand zu betreiben, haben wir die Auswahl der analysierten EU Unternehmen unter Beachtung folgender Kriterien getroffen:

- Beschränkung auf die Nachbarländer Österreichs²⁰ als auch
- Beschränkung auf *Innovation Leaders* des *European Innovation Scoreboards*²¹;
- Berücksichtigung der top Firmen im *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*²²
- Für oben genannte Länder, die wenige Firmen im *EU Industrial R&D Investment Scoreboard* vertreten haben, Hinzunahme von Firmen²³, die im *EU Rahmenprogramm für Forschung technologische Entwicklung* teilnahmen. Damit soll gewährleistet werden, dass Erkenntnisse hinsichtlich der Kollaboration mit den betroffenen Ländern gewonnen werden können.

Dieses Kapitel hält sich an die Struktur des vorigen und beschreibt die Ergebnisse auf Ebene der Gesamtzahlen, der Forschungsfelder, des Impact und der involvierten Organisationen.

4.1 Gesamtzahlen Österreich – EU-Länder

Die Gesamtzahlen geben einen Überblick über die Publikationen mit Beteiligung der österreichischen Wissenschaft und der der EU-Wirtschaft, unabhängig von einem bestimmten Thema. Wie im vorigen Kapitel präsentiert, lassen sich Einblicke über den grenzüberschreitenden Output der österreichischen Forschungslandschaft gewinnen.

²⁰ hierbei liegt die Annahme zugrunde, dass, obwohl innerhalb der Wissenschaft die geografische Distanz in grenzüberschreitenden Kopublikationen weniger und weniger als Barriere angesehen wird, diese bei der Kollaboration mit der Wirtschaft sehr wohl noch relevant ist.

²¹ diesem Kriterium liegt das Interesse seitens des BMWFW zugrunde, Erkenntnisse zu erlangen, inwieweit die österreichische Wissenschaft mit führenden Firmen in diesen Ländern kopublikieren; dies betrifft die Länder Schweden, Dänemark, Finnland, Deutschland und die Niederlande; vgl. *European Innovation Scoreboard 2016*: http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

²² hier liegt das Interesse des BMWFW zugrunde, inwieweit die österreichische Wissenschaft an die intensive Forschung von EU Firmen andockt; vgl. Ausgabe 2015 des *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard.html>

²³ vgl. CORDIS Daten im EU Open Data Portal, Datensatz "Organisations": <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/cordisfp7projects>

4.1.1 Publikationen Österreichs mit internationalen Partnerländern

Die Anzahl der Publikationen Österreichs mit internationalen Partnern, d.h. weltweite, grenzüberschreitende Kollaboration, ist von ca. 11,4 k im Jahr 2009 auf 16 k angewachsen (siehe Abbildung unten), d.h. im Jahr 2014 1,4 mal höher als im Ausgangsjahr. Insofern sind diese stärker gestiegen als die Anzahl der Publikationen gesamt (vgl. Abbildung auf S. 23). Folglich ist deren Anteil am Gesamtoutput im Laufe der beobachteten Jahre von ca. 48 % auf 57 % gestiegen.

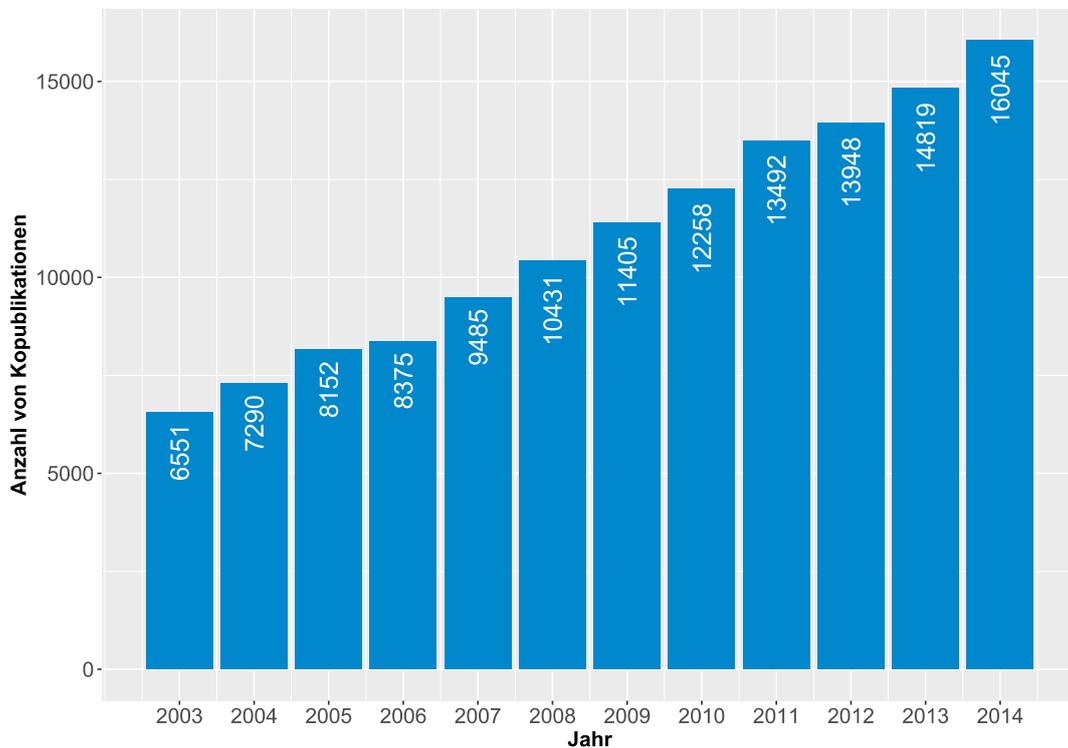


Abbildung 4: Österreichische internationale Kopublikationen (2003-2014)

4.1.2 Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im Überblick

Die Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft ist von ca. 280 im Jahr 2009 auf knapp ca. 410 angestiegen (siehe Abbildung unten). Das kommt einem Wachstum um Faktor 1,5 gleich, liegt also etwas über dem der internationalen Publikationen Österreichs als auch jenem der Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft (jeweils ein Wachstum um Faktor 1,4 von 2009-2014). Allerdings ist die zeitliche Entwicklung ersterer nicht so stetig wie jene der internationalen Publikationen Österreichs insgesamt. Dies ist jedoch nicht fallspezifisch – bei einer geringeren Anzahl an (Ko)Publikationen ist eine gewisse Schwankung zu erwarten, was auch anhand der Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft zu sehen ist (vgl. voriges Kapitel).

Insgesamt liegt der Output der österreichischen Wissenschaft mit EU Firmen mit gut 2 k Kopublikationen etwas unter den intra-österreichischen Kopublikationen (~ 2,3 k).

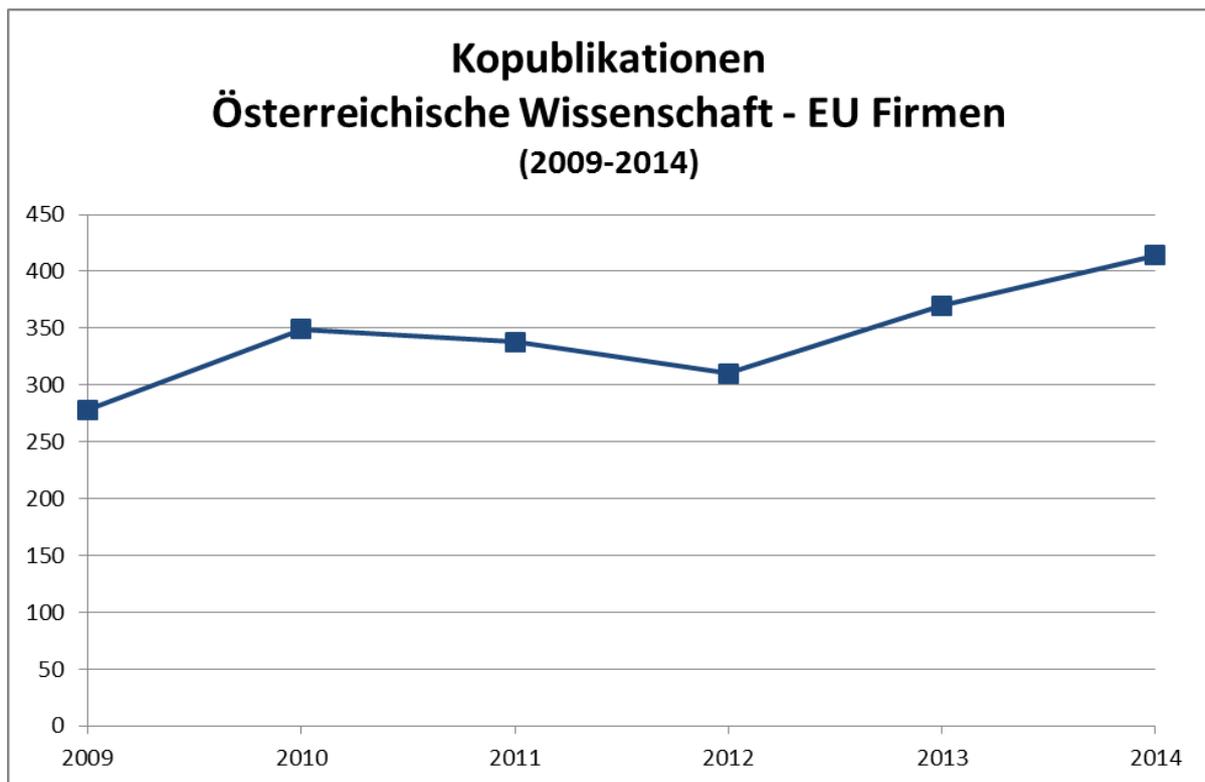


Abbildung 5: Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit EU Firmen (2009-2014)

4.2 Publikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU-Wirtschaft im Detail

Dieser und die nachfolgenden Abschnitte bieten einen detaillierten Blick auf die Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft. Wie bisher läuft der Untersuchungszeitraum von 2009 bis inkl. 2014.

Der Aufbau der kommenden Abschnitte orientiert sich an denen des vorigen Kapitels, d.h. an den verschiedenen Sichtweisen: von Seite der Wissenschaft, von Seite der outputstärksten Unternehmen und von Seite der häufigsten Paarbeziehungen.

Da die Kopublikationszahlen einzelner Kollaborationsbeziehungen z.T. sehr gering sind²⁴, stellen wir hier nur die sichtbarsten vor; niedrige Anzahlen lassen wir der Übersicht halber weg.

²⁴ z.B. über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg unter 10 Kopublikationen; hier ist eine Untersuchung der zeitlichen Entwicklung als auch ein Herunterbrechen auf die involvierten Forschungsthemen nicht sinnvoll. Die Fallzahlen sind einfach zu gering, um noch eine Aussagekraft zu haben.

4.2.1 Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft

Bei den gemeinsam verfassten Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und EU Wirtschaft ist es von Interesse, die meist involvierten Organisationen zu beobachten. Dieser Abschnitt wirft in dieser Hinsicht einen genaueren Blick auf die wissenschaftlichen Einrichtungen Österreichs.

Wie der Tabelle 25 zu entnehmen ist, führt die Medizinische Universität Wien die Liste der sichtbarsten Organisationen der Kollaboration mit der EU Wirtschaft deutlich an. Die TU Wien und die TU Graz sind mit jeweils mehr als ~ 200 Kopublikationen ebenfalls sehr sichtbar. Danach folgen die Universität Wien, die Medizinische Universität Innsbruck, und die Leopold-Franzens-Universität Innsbruck mit mehr als ~ 150 Kopublikationen. Aber auch die Kepler Universität Linz, die CDG, die Medizinische Universität Graz und die ÖAW befindet sich unter den *Top 10* der meist involvierten Forschungsorganisationen mit mehr als 100 Kopublikationen. Auffallend ist die gute Positionierung von Salzburger Einrichtungen, was auf deren geographische Lage im Nahgebiet zu Bayern zurück zu führen sein kann. Beim Institute of Science and Technology Austria, beim AIT und bei Joanneum Research ist die Anzahl der Kopublikationen zu gering, um in der Liste aufzuscheinen.

Tabelle 25: Die meist involvierten wissenschaftlichen Einrichtungen der Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft (2009-2014)

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikationen der AT Wissenschaft mit der EU Wirtschaft (2009-2014)
Medizinische Universität Wien	451
TU Wien	267
TU Graz	201
Universität Wien	171
Medizinische Universität Innsbruck	167
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck	159
JKU Johannes Kepler Universität Linz	146
CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	136
Medizinische Universität Graz	131
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	107
BOKU Universität für Bodenkultur Wien	97
Karl-Franzens-Universität Graz	89
Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	86
Montanuniversität Leoben	82
Veterinärmedizinische Universität Wien	58
Paris-Lodron-Universität Salzburg	38

4.2.2 Die meist involvierten Unternehmen der Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft

Analog zum vorigen Abschnitt befasst sich dieser mit den meist involvierten Organisationen auf Wirtschaftsseite²⁵.

Auffallend ist der deutlich höhere Kopublikationsoutput von Novartis (CH) gegenüber den anderen (210 vs. dem zweitgereihten Infineon (DE) mit gut 130 und der drittgereihten Siemens (DE) mit (~ 110)). Das Mittelfeld liegt zw. 60 und 80 Kopublikationen. Danach fällt die Anzahl der Kopublikationen stetig ab (s. Tabelle 26). U.a. haben es Unternehmen wie Carl Zeiss AG (DE), Nestlé S.A. (CH), oder OC Oerlikon Balzers AG (LI) knapp nicht in die Liste geschafft. Firmen aus anderen Ländern wie CZ, SK oder FI weisen nicht einmal 10 Kopublikationen mit der österreichischen Wissenschaft auf.

Tabelle 26: Die meist involvierten wirtschaftlichen Einrichtungen im EU Raum (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikationen der AT Wissenschaft mit der EU Wirtschaft (2009-2014)
Novartis (CH)	210
Infineon Technologies AG (DE)	126
Siemens AG (DE)	113
Bayer AG (DE)	82
Merck KGaA (DE)	65
F. Hoffmann-La Roche AG (CH)	63
Roche Diagnostics Schweiz AG (CH)	63
Boehringer Ingelheim (DE)	60
Ospedale San Raffaele S.r.l. (IT)	58
BASF AG (DE)	42
Novo A/S (DK)	41
Amgen Europe GmbH (CH)	34
Merck Serono SA (CH)	27
ALSTOM Schweiz AG (CH)	25
BMW (DE)	25

4.2.3 Die sichtbarsten Organisationenverbindungen der Kollaboration zwischen der österreichischen Wissenschaft und der EU Wirtschaft

Obwohl die separate Betrachtung der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen interessante Details zu Tage fördert, gewährt die paarweise Beobachtung der häufigsten Kopublikationen erst Einblicke in die Kollaborationsbeziehungen.

Wie bereits der vorige Abschnitt angedeutet hat, liegt die Medizinische Universität Wien auf

²⁵ Hier aufgeführte Unternehmen sind ausnahmslos im Ausland angesiedelt; Österreichische Unternehmen bzw. Niederlassungen ausländischer Unternehmen in Österreich (so sie in der Quelldatenbank erfasst sind) wurden in Kapitel 2 behandelt.

wissenschaftlicher Seite vorne. Ebenso befinden sich die TU Wien, die Universität Innsbruck und die Kepler Universität Linz unter den sichtbarsten Kollaborateuren. Auf Wirtschaftsseite liegen Novartis (CH) und Infineon (DE) vorne, etwas weiter hinten folgt Siemens (DE). Bald danach scheinen die Pharmaunternehmen Merck, Hoffman-La Roche, Roche Diagnostics und Bayer auf (siehe Tabelle 27).

Abermals scheinen die technischen und medizinischen Kopublikationen vor anderen Feldern zu liegen; einen genaueren Einblick erhalten wir auf der Themenebene im nächsten Abschnitt.

Tabelle 27: Die sichtbarsten Organisationen der Kopublikationen der AT Wissenschaft und EU Wirtschaft (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Wissenschaftliche Organisation	Kopublikationen Wissenschaft- Wirtschaft (2009-2014)
Novartis (CH)	Medizinische Universität Wien	105
Infineon Technologies AG (DE)	TU Wien	72
Siemens AG (DE)	JKU Johannes Kepler Universität Linz	42
Merck KGaA (DE)	Medizinische Universität Wien	33
F. Hoffmann-La Roche AG (CH)	Medizinische Universität Wien	32
Roche Diagnostics Schweiz AG (CH)	Medizinische Universität Wien	32
Bayer AG (DE)	Medizinische Universität Wien	28
Agilent Technologies Österreich GmbH (AT)	JKU Johannes Kepler Universität Linz	26
Novartis (CH)	Medizinische Universität Innsbruck	26
Siemens AG (DE)	Medizinische Universität Wien	26
Ospedale San Raffaele S.r.l. (IT)	Medizinische Universität Graz	25
Novartis (CH)	Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	25
Infineon AT (AT)	TU Wien	24
ALSTOM Schweiz AG (CH)	ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	23
Novartis (CH)	Universität Wien	23
Novo A/S (DK)	Medizinische Universität Graz	22
Merck Serono SA (CH)	Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg	22
Boehringer Ingelheim (DE)	Medizinische Universität Wien	21
Bayer AG (DE)	Medizinische Universität Graz	20

4.3 Forschungsfelder in den Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft

Nach der im vorangegangenen Kapitel angebotenen themenunabhängigen Übersicht, bietet dieses Kapitel Einblicke in die Forschungsthemen der in Publikationen ausgedrückten Kollaboration zwischen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft.

Analog zur intra-österreichischen Analyse stützt sich die vorliegende auf die Science Metrix Ontologie²⁶. Wie bereits beschrieben, gliedert sich diese in Science Metrix (SM) Areas, SM Fields und SM Sub-fields (feinste Granularität).

Da die Anzahl der Kopublikationen zwischen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft je nach SM Area und Field relativ gering ist, macht es hier keinen Sinn, eine feinere Granularität als die SM Areas anzugeben; die Anzahlen würden zu gering und dadurch wenig aussagekräftig.

4.3.1 Science Metrix Areas in Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen

Ähnlich dem nationalen Teil liegen die Kopublikationszahlen der AT Wissenschaft mit der EU Wirtschaft in den Bereichen General Sciences, Economic & Social Sciences und Arts & Humanities auf sehr niedrigem Niveau (siehe Tabelle 28); auch hier wird sich die Analyse wieder auf die SM Areas Health Sciences, Applied Sciences und Natural Sciences konzentrieren.

Tabelle 28: Kopublikation der AT Wissenschaft und EU Wirtschaft auf Ebene der SM Areas (2009-2014)

SM Area	Kopublikationen AT Wissenschaft - EU Firmen
Health Sciences	880
Applied Sciences	610
Natural Sciences	490
General	60
Economic & Social Sciences	16
Arts & Humanities	3

Am spannendsten sind bezüglich der Kollaboration der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft die Paarbeziehungen der jeweils involvierten Organisationen, weshalb sich die folgenden Abschnitte direkt mit diesen beschäftigen.

²⁶ diese kann hier heruntergeladen werden: <http://www.science-metrix.com/en/classification>

4.3.1.1 AT Wissenschaft und EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich *Applied Sciences*

Im Bereich Applied Science zeigt sich in den Kollaborationsbeziehungen der AT Wissenschaft mit der EU Wirtschaft, dass Siemens (DE) mit der Kepler Universität und Infineon (DE) mit der TU Wien am sichtbarsten ist. Infineon (DE) ist ebenfalls mit der Kepler Universität Linz, mit der TU Graz und der CDG involviert, allerdings auf niedrigerem Niveau. BMW (DE) und die TU Wien sind die letzte Paarbeziehung, die in Tabelle 29 aufscheinen; alle weiteren liegen unter dem Schwellenwert 10.

Tabelle 29: Kollaborationsstärkste Beziehungen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich *Applied Sciences* (2009-2014)

EU Unternehmen	AT Wissenschaftliche Einrichtung	Kopublikationen in Applied Sciences
Siemens AG (DE)	JKU Johannes Kepler Universität Linz	37
Infineon Technologies AG (DE)	TU Wien	35
Infineon Technologies AG (DE)	JKU Johannes Kepler Universität Linz	16
Infineon Technologies AG (DE)	TU Graz	13
Infineon Technologies AG (DE)	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	13
BMW (DE)	TU Wien	13

4.3.1.2 AT Wissenschaft und EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich *Health Sciences*

Im Bereich Health Sciences ist die Medizinische Universität Wien wenig überraschend sehr präsent (s. Tabelle 30) – am sichtbarsten ist deren Kollaboration mit Novartis (CH), Merck (DE), Roche Diagnostics (CH), Hoffmann-La Roche (CH) und Bayer (DE). Ebenfalls mit Novartis kollaborieren die medizinischen Universitäten Innsbruck und Graz sowie die Universität Wien (zw. rund 15 bis 25 Kopublikationen).

Tabelle 30: Kollaborationsstärkste Beziehungen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich *Health Sciences* (2009-2014)

EU Unternehmen	AT Wissenschaftliche Einrichtung	Kopublikationen im Bereich Health Sciences
Novartis (CH)	Medizinische Universität Wien	83
Merck KGaA (DE)	Medizinische Universität Wien	33
Roche Diagnostics Schweiz AG (CH)	Medizinische Universität Wien	28
F. Hoffmann-La Roche AG (CH)	Medizinische Universität Wien	28
Bayer AG (DE)	Medizinische Universität Wien	27
Novartis (CH)	Medizinische Universität Innsbruck	23
Siemens AG (DE)	Medizinische Universität Wien	23
Boehringer Ingelheim (DE)	Medizinische Universität Wien	21
Bayer AG (DE)	Medizinische Universität Graz	18
Novartis (CH)	Universität Wien	17
Boehringer Ingelheim (DE)	Medizinische Universität Innsbruck	17
Novartis (CH)	Medizinische Universität Graz	14
F. Hoffmann-La Roche AG (CH)	Universität Wien	11
Roche Diagnostics Schweiz AG (CH)	Universität Wien	11

4.3.1.3 AT Wissenschaft und EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich *Natural Sciences*

In den Kopublikationen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich *Natural Sciences* zeigt Infineon (DE) abermals mit der TU Wien Präsenz (s. Tabelle 31), und zwar auf ähnlichem Niveau wie in *Applied Sciences*.

Ebenfalls sichtbar ist die Kollaboration zwischen ALSTOM (CH) und der ÖAW. Oerlikon aus dem Nachbarland Liechtenstein publizierte gemeinsam mit der CDG und der Montanuniversität Leoben (jeweils 12 Kopublikationen).

Tabelle 31: Kollaborationsstärkste wissenschaftliche Forschungseinrichtungen in *Natural Sciences* (2009-2014)

EU Unternehmen	AT Wissenschaftliche Einrichtung	Kopublikationen im Bereich <i>Natural Sciences</i>
Infineon Technologies AG (DE)	TU Wien	37
ALSTOM Schweiz AG (CH)	ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	23
Novartis (CH)	Medizinische Universität Wien	17
BASF AG (DE)	Karl-Franzens-Universität Graz	13
OC Oerlikon Balzers AG (LI)	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	12
OC Oerlikon Balzers AG (LI)	Montanuniversität Leoben	12

4.4 Impactanalyse der Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft

Bei der Impactanalyse werden, wie im Methodenkapitel und vorangegangenen „nationalen“ Kapitel beschrieben, Zitationen herangezogen und deren Anzahl durch die Anzahl der (Ko)Publikationen dividiert. Dadurch erhält man einen vergleichbaren Mittelwert. Auch an dieser Stelle sei noch einmal die Warnung mitgegeben, die Werte höchstens innerhalb eines Forschungsfeldes zu vergleichen, da unterschiedliche Zitations- und Publikationskulturen in den verschiedenen Forschungsfeldern gelebt werden.

Auch für die Kollaboration mit der EU Wirtschaft soll die im vorigen Kapitel festgelegte Mindestgrenze an Publikationen festgelegt, um ein Mindestmaß einer Robustheit gegenüber Ausreißern zu erhalten - dieser Wert liegt bei 20 Kopublikationen.

Obwohl sich die Anzahl der Kopublikationen mit der EU Wirtschaft auf ähnlichem Niveau befindet wie die die Anzahl der Kopublikationen der AT Wissenschaft mit der AT Wirtschaft, verteilen sich erstere nicht nur auf wissenschaftliche Felder, sondern zudem auch auf mehrere Länder. Die Folge ist, dass deutlich mehr Paarbeziehungen unter dem Schwellwert liegen, als dies bei den nationalen Paarbeziehungen der Fall ist.

Im Bereich Applied Science gab es nur zwei Paarbeziehungen zu beobachten, nämlich Siemens (DE) und die Kepler Universität Linz als auch Infineon (DE) und die TU Wien (s. Tabelle 32). Obwohl die Anzahl der Kopublikationen ähnlich hoch sind, unterscheidet sich deren Impact deutlich: ersterer beläuft sich auf $\sim 11,6$ (und ist somit deutlich über dem gesamtösterreichischen Schnitt von $\sim 3,7$), letzterer auf $\sim 1,4$.

Tabelle 32: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich Applied Sciences (2009-2014)

EU Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Applied Sciences	Zitationen in Applied Sciences	$\bar{\varnothing}$ Zitationen in Applied Sciences
Siemens AG (DE)	JKU Johannes Kepler Universität Linz	37	427	11,6
Infineon Technologies AG (DE)	TU Wien	35	48	1,4

Die Kopublikationen im Bereich Health Sciences werden für Österreich gesamt im Schnitt $\sim 10,5$ zitiert. Jene von Novartis (CH) und der Medizinischen Universität Wien liegen mit 21 doppelt so hoch. Noch höher sind mit ~ 45 durchschnittlichen Zitationen lediglich Merck (DE) und die Medizinische Universität Wien, wobei hier die Anzahl der Kopublikationen deutlich darunter (33 vs. 83) liegt, und mit ~ 29 Zitationen im Schnitt Bayer (DE) und die Medizinische Universität Wien (vgl. Tabelle 33).

Tabelle 33: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich Health Sciences (2009-2014)

EU Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Health Sciences	Zitationen in Health Sciences	Ø Zitationen in Health Sciences
Novartis (CH)	Medizinische Universität Wien	83	1746	21,0
Merck KGaA (DE)	Medizinische Universität Wien	33	1501	45,5
Roche Diagnostics Schweiz AG (CH)	Medizinische Universität Wien	28	411	14,7
F. Hoffmann-La Roche AG (CH)	Medizinische Universität Wien	28	411	14,7
Bayer AG (DE)	Medizinische Universität Wien	27	791	29,3
Novartis (CH)	Medizinische Universität Innsbruck	23	156	6,8
Siemens AG (DE)	Medizinische Universität Wien	23	138	6,0
Boehringer Ingelheim (DE)	Medizinische Universität Wien	21	162	7,7

Was den Bereich Natural Sciences anlangt, so liegen abermals nur zwei Paarbeziehungen über dem festgelegten Schwellwert: Infineon (DE) und die TU Wien, als auch ALSTOM (CH) und die ÖAW – bei ersteren liegt die durchschnittlichen Zitationszahl von 2,3 unter dem Schnitt der gesamtösterreichischen Publikationen (~ 9,4), jener letzterer liegt mit 24 deutlich darüber (s. Tabelle 34).

Tabelle 34: Impact von AT Wissenschaft - EU Wirtschaft Kopublikationen im Bereich Natural Sciences (2009-2014)

EU Unternehmen	Forschungseinrichtung	Kopublikationen in Natural Sciences	Zitationen in Natural Sciences	Ø Zitationen in Natural Sciences
Infineon Technologies AG (DE)	TU Wien	37	84	2,3
ALSTOM Schweiz AG (CH)	ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften	23	551	24,0

Anhang

Bibliographie

European Commission (2016): European Innovation Scoreboard. doi: 10.2873/84537
URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>

European Commission (2016): European Innovation Scoreboard 2016 – Methodology Report. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17821>

Fraunhofer ISI, Idea Consult, SPRU (2009): The Impact of Collaboration on Europe's Scientific and Technological Performance – Final Report. Karlsruhe, Brüssel, Brighton, März 2009
URL: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/final_report_spa2.pdf

Glänzel, Wolfgang und Cornelius de Lange (2002). “A distributional approach to multinationality measures of international scientific collaboration”. In: *Scientometrics* 54.1., pp. 75-89.

Hanisch W. und G. Turnheim (2008): *Zukunft des Kooperativen F&E-Sektors in Österreich*, Endbericht für den Rat für Forschung und Technologieentwicklung.
URL: http://www.rat-fte.at/tl_files/uploads/Studien/Endbericht_ZukKoopSektor.pdf

Science-Metrix Ontology of Science

Die *Science-Metrix Ontology of Science* und die *Ontology of Scientific Journals* sind Produkte von Eric Archambault und Olivier H. Beauchesne, Science-Metrix, Montreal, Quebec, Canada. Erstveröffentlichung 2010-12-01 (v1.00). Wir bedanken uns bei den Entwicklerinnen bzw. Entwicklern und den Übersetzerinnen bzw. Übersetzern dieser dreistufigen Ontologie.

www.science-metrix.com

Area	Field	Sub-field
Applied Sciences	Agriculture, Fisheries & Forestry	Agronomy & Agriculture Dairy & Animal Science Fisheries Food Science Forestry Horticulture Veterinary Sciences
	Built Environment & Design	Architecture Building & Construction Design Practice & Management Urban & Regional Planning
	Enabling & Strategic Technologies	Bioinformatics Biotechnology Energy Materials Nanoscience & Nanotechnology Optoelectronics & Photonics Strategic, Defence & Security Studies
	Engineering	Aerospace & Aeronautics Automobile Design & Engineering Biomedical Engineering Chemical Engineering Civil Engineering Electrical & Electronic Engineering Environmental Engineering Geological & Geomatics Engineering Industrial Engineering & Automation Mechanical Engineering & Transports Mining & Metallurgy Operations Research

	Information & Communication Technologies	Artificial Intelligence & Image Processing Computation Theory & Mathematics Computer Hardware & Architecture Distributed Computing Information Systems Medical Informatics Networking & Telecommunications Software Engineering
Arts & Humanities	Communication & Textual Studies	Communication & Media Studies Languages & Linguistics Literary Studies
	Historical Studies	Anthropology Archaeology Classics History History of Science, Technology & Medicine History of Social Sciences
	Philosophy & Theology	Applied Ethics Philosophy Religions & Theology
	Visual & Performing Arts	Art Practice, History & Theory Drama & Theater Folklore Music
Economic & Social Sciences	Economics & Business	Accounting Agricultural Economics & Policy Business & Management Development Studies Econometrics Economic Theory Economics Finance Industrial Relations Logistics & Transportation Marketing Sport, Leisure & Tourism
	Social Sciences	Criminology Cultural Studies Demography Education Family Studies Gender Studies Geography Information & Library Sciences

		International Relations Law Political Science & Public Administration Science Studies Social Sciences Methods Social Work Sociology
General	General Arts, Humanities & Social Sciences	General Arts, Humanities & Social Sciences
	General Science & Technology	General Science & Technology
Health Sciences	Biomedical Research	Anatomy & Morphology Biochemistry & Molecular Biology Biophysics Developmental Biology Genetics & Heredity Microbiology Microscopy Mycology & Parasitology Nutrition & Dietetics Physiology Toxicology Virology
	Clinical Medicine	Allergy Anesthesiology Arthritis & Rheumatology Cardiovascular System & Hematology Complementary & Alternative Medicine Dentistry Dermatology & Venereal Diseases Emergency & Critical Care Medicine Endocrinology & Metabolism Environmental & Occupational Health Gastroenterology & Hepatology General & Internal Medicine General Clinical Medicine Geriatrics Immunology Legal & Forensic Medicine Neurology & Neurosurgery Nuclear Medicine & Medical Imaging Obstetrics & Reproductive Medicine Oncology & Carcinogenesis Ophthalmology & Optometry Orthopedics Otorhinolaryngology

		Pathology Pediatrics Pharmacology & Pharmacy Psychiatry Respiratory System Sport Sciences Surgery Tropical Medicine Urology & Nephrology
	Psychology & Cognitive Sciences	Behavioral Science & Comparative Psychology Clinical Psychology Developmental & Child Psychology Experimental Psychology General Psychology & Cognitive Sciences Human Factors Psychoanalysis Social Psychology
	Public Health & Health Services	Epidemiology Gerontology Health Policy & Services Nursing Public Health Rehabilitation Speech-Language Pathology & Audiology Substance Abuse
Natural Sciences	Biology	Ecology Entomology Evolutionary Biology Marine Biology & Hydrobiology Ornithology Plant Biology & Botany Zoology
	Chemistry	Analytical Chemistry General Chemistry Inorganic & Nuclear Chemistry Medicinal & Biomolecular Chemistry Organic Chemistry Physical Chemistry Polymers
	Earth & Environmental Sciences	Environmental Sciences Geochemistry & Geophysics Geology Meteorology & Atmospheric Sciences Oceanography Paleontology

Mathematics & Statistics	Applied Mathematics General Mathematics Numerical & Computational Mathematics Statistics & Probability
Physics & Astronomy	Acoustics Applied Physics Astronomy & Astrophysics Chemical Physics Fluids & Plasmas General Physics Mathematical Physics Nuclear & Particles Physics Optics

Kontakt

Das für bibliometrische Analysen verantwortliche Team am ZSI besteht aus

Philipp BRUGNER
Katharina BÜSEL
Alexander DEGELSEGGER
Dietmar LAMPERT
Johannes SIMON
Isabella WAGNER

Zentrum für Soziale Innovation (ZSI)
Linke Wienzeile 246
1150 Wien
Österreich
Tel. +43.1.4950442
Fax. +43.1.4950442-40
e-mail: lampert_AT_zsi.at
<https://www.zsi.at>

