

# EINBLICKE IN DIE KOLLABORATION DER ÖSTERREICHISCHEN WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT

## ERGEBNISSE EINER BIBLIOMETRISCHEN STUDIE

DIETMAR LAMPERT

### ABSTRACT

Science-industry collaboration can be analysed along various dimensions. The study underlying this article (in German) focuses on bibliometrics, i.e. on scientific works that were co-published by at least one Austrian research organisation and at least one Austrian business organisation (firm) between 2009 and 2014. The study had been conducted for the Austrian Federal Ministry of Science, Research, and Economy and is the first of its kind. Hence, the purpose was to provide first insights into science-business collaboration based on scientific co-publications. The methodology was designed such that the 100 most visible firms in Austria in terms of R&D expenditure, participation in EU research projects, and their number of publications, in the given period of time were chosen as a unit of analysis. The presented results include a general picture of Austria's overall publication output, thematic co-publication patterns between science and business in Austria, and also collaboration patterns of Austrian science with the most visible firms in selected EU countries. Finally, the article briefly discusses the results and suggests topics for future research.

### ZUSAMMENFASSUNG

Kollaborationen zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft können anhand verschiedener Dimensionen analysiert werden. Die Studie, die diesem Beitrag zugrunde liegt, basiert auf einer bibliometrischen Analyse, d.h. auf wissenschaftliche Arbeiten, die von mindestens einer Forschungsorganisation in Österreich und mindestens einem wirtschaftlichen Unternehmen in Österreich kopubliziert wurden, und zwar in den Jahren 2009-2014. Die Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) durchgeführt und ist die erste ihrer Art. Folglich war ihr Zweck, erste Einblicke in diese Form der Kollaboration zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft zu gewähren. Die Methode war so angelegt, dass die 100 sichtbarsten Firmen in Österreich als Analyseeinheit herangezogen wurden, wobei die Sichtbarkeit dieser Firmen anhand deren Forschungs- und Entwicklungsausgaben, deren Teilnahme an EU Forschungsprojekten und deren Anzahl an Publikationen bestimmt wurde. Die vorgestellten Ergebnisse inkludieren ein allgemeines Bild der österreichischen Publikationen, Ko-

publikationsmuster zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft, sowie Kollaborationsmustern der österreichischen Wissenschaft mit ausgewählten Firmen im EU Ausland, differenziert nach Forschungsthemen. Abschließend folgt eine kurze Diskussion der Ergebnisse.

### EINFÜHRUNG

Die Kollaboration zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat in der Landschaft der österreichischen FTI (Forschung, Technologie und Innovation) bereits eine gut 20-jährige Tradition. Dahinter stehen Erwartungen, insbesondere auf der politikgestaltenden Ebene, dass dadurch neue Möglichkeiten entstehen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen entgegenzutreten (vgl. Ponds, van Oort und Frenken 2010; Lehmann und Menter 2015; Skute et al. 2017). Auf Organisationsebene wird erwartet, dass wirtschaftliche Unternehmen bestrebt sind, sich im Austausch mit Forschungseinrichtungen Wissen über neuste Technologien anzueignen, was sich in einer erhöhten Entwicklungskapazität bzw. Wettbewerbsfähigkeit niederschlägt (vgl. Perkmann, Neely und Walsh 2011). Gleichzeitig würden Forschungseinrichtungen agiler und würden ihrerseits die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen verfolgen (vgl. D'este und Perkmann 2011).

Diesem Beitrag liegt eine Studie zu Grunde, die im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) von der Wissenschaft und Wirtschaft im Zeitraum 2009-2014 gemeinsam verasste Publikationen untersuchte. Diese Kopublikationen sind ein häufig verwendeter Indikator zur Erfassung der forschungsbasierten Kooperation zwischen akademischen Einrichtungen und wirtschaftlich operierenden Unternehmen. Er wird z.B. auch im European Innovation Scoreboard (EIS) verwendet und zwar in der Kategorie „firm activities“ zur Messung von „linkages and entrepreneurship“. 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 eher abzubilden vermag als andere Indikatoren. 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 dadurch verstärkt, dass in der gegenständlichen Analyse nur jene Kopublikationen herangezogen wurden, die sich in den wichtigsten akademischen internationalen Datenbanken bzw. Metadatenbanken für wissenschaftlichen Publikations-outputs befinden (Scopus und Web of Science). Publikationen in wissenschaftsfernen (Fach-)Zeitschriften wurden demnach nicht berücksichtigt.

Um eine sauberere und solidere Basis für die Analyse zu schaffen, wurden die Daten aus den angegebenen Quellen identifiziert, aufbereitet, normalisiert, unifiziert und mit Daten aus einer Reihe an zusätzlichen Quellen angereichert. Dadurch geht das Bemühen über den aktuellen, von ähnlichen Studien definierten State-of-the-Art deutlich hinaus.

## METHODE

Dieser Abschnitt gibt in Kürze die Grundbegriffe wieder, die für das Verständnis dieses Beitrags notwendig sind. Er gibt weiters Auskunft über die Datenquellen und die Auswahl der zu untersuchenden Unternehmen, als auch über Einschränkungen und Besonderheiten der zugrunde liegenden Studie.

## BEGRIFFE

**Kopublikationen** werden im Rahmen dieses Beitrags als wissenschaftliche, in Literaturdatenbanken erfasste Publikationen mit Teilnahme von mindestens zwei Organisationen in Österreich verstanden, und zwar – soweit nicht anders gekennzeichnet – mind. eine aus der Wissenschaft und mind. eine aus der Wirtschaft. Analoges gilt für Kopublikationen mit EU Partnern, nur dass hier auf der Wirtschaftsseite Firmen aus dem EU Ausland beteiligt sind.

Die **thematische Klassifikation** der Publikationen erfolgt anhand der *Science-Matrix* Ontologie<sup>1</sup>, deren kleinschrittigere, detailliertere Themeneinteilung den Begriff *Sub-Fields* trägt, übergeordnete Einheiten bzw. Hauptkategorien tragen den Begriff *Fields*. Für die größte Kategorie der Forschungsfelder wird der Begriff *Areas* („Bereiche“) verwendet.

### Datenquellen

Als Basis für die Analyse der Wirtschaft-Wissenschaft-Kopublikationen in den Jahren 2009-2014 dienten die beiden bekanntesten themenübergreifenden akademischen Zitationsdatenbanken *Scopus* und *Web of Science*. Aufgrund der mangelhaften Datengüte unterliefen die Daten einem aufwendigen Prozess an Bereinigung, Normalisierung, Unifizierung der beiden Datensätze und der Anreicherung – u.a. durch semantische Verfahren – durch Daten weiterer, meist offener Quellen.

### Auswahl der zu untersuchenden Unternehmen

Die Festlegung der Menge an zu untersuchenden Unternehmen der österreichischen Privatwirtschaft sinnvoll festzulegen ist nicht trivial,

da Organisationstypen den verwendeten Datenquellen nicht ohne weiteres zu entnehmen sind. Die Wahl fiel im nationalen Kontext auf eine Triangulation der sichtbarsten österreichischen Firmen, d.h. die am prominentesten im *EU Industrial R&D Investment Scoreboard* vertreten sind, am häufigsten im EU Rahmenprogramm für Forschung technologische Entwicklung teilnahmen<sup>2</sup> und die höchste Anzahl an Publikationen aufwiesen (eben basierend auf den verwendeten Datenquellen). Unternehmen, die dem öffentlichen Sektor zugehören<sup>3</sup>, werden dieser Kategorie nicht zugeordnet. Im EU Ausland beschränkte sich die Auswahl der Partnerländer sowohl auf die Nachbarländer Österreichs als auch die Innovation Leaders des oben genannten *European Innovation Scoreboard*. Die zu untersuchenden Unternehmen in diesen Ländern wurden anhand deren Präsenz im *EU Industrial R&D Investment Scoreboard* als auch im EU Rahmenprogramm gewählt.

### Einschränkungen und Besonderheiten

Obwohl im Rahmen dieser Studie allgemein von Wissenschaft-Wirtschaft (Ko)Publikationen geschrieben wird, erfolgte auf Wirtschaftsseite die im vorigen Absatz beschriebene Einschränkung. Trotz dieser Beschränkung ist jedoch davon auszugehen, dass der Bulk an Kopublikationen mit der österreichischen Wirtschaft gut abgedeckt ist; Einschränkungen der verwendeten Datenquellen gelten natürlich nach wie vor.

Insgesamt sind die genannten Zahlen approximativ zu sehen – nicht alle gemeinsamen Publikationen der Wissenschaft und Wirtschaft sind in wissenschaftlichen Journals erschienen, die von mindestens einer der beiden Datenbanken indexiert werden. Zudem sind die Fallzahlen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen eher gering, sodass aus ihnen keine soliden, allgemein gültigen Schlüsse gezogen werden können.

Gemessen wurden Publikationen, nicht die zugrunde liegenden Arbeiten. Falls eine Arbeit bzw. ein Text über mehrere Kanäle oder in verschiedenen Formaten publiziert wurde, gibt es auf der Metaebene, auf der sich die Analyse bewegt, keine Möglichkeit diese zu bereinigen. Es könnte zudem der Fall eintreten, dass diese – abhängig von den jeweiligen Journals und deren zugeordneten Klassifikationen – zu verschiedenen Forschungsfeldern gezählt wurden, obwohl sie denselben Text zur Basis haben. Dies ist ein weiterer Grund, weshalb die präsentierten Ergebnisse als approximativ und keinesfalls als alleinige Grundlage für Entscheidungen irgendwelcher Art anzusehen sind. Nichtsdestotrotz können sie als Ausgangspunkt für den Austausch mit Expertinnen und Experten dienen, um zusätzliche Erkenntnisse zu gewinnen.

Die hier vorgestellten Ergebnisse stellen nur einen Auszug der gesamten Studienergebnisse<sup>4</sup> dar. Letztere beinhalten eine umfassendere Analyse der Forschungsthemen, Erkenntnisse zum Impact der Kopublikationen und eine Analyse der grenzüberschreitenden Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft.

1 diese kann hier heruntergeladen werden: [www.science-matrix.com/en/classification](http://www.science-matrix.com/en/classification)

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

3 lt. ESVG (Stand März 2016), siehe [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/oeffentliche\\_finanzen\\_und\\_steuern/oeffentliche\\_finanzen/oeffentlicher\\_sektor/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/oeffentliche_finanzen_und_steuern/oeffentliche_finanzen/oeffentlicher_sektor/index.html) oder direkt unter [www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?ldcService=GET\\_PDF\\_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=076167](http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?ldcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=076167)

4 Diese sind verfügbar unter folgender URL: [www.zsi.at/de/object/news/4555](http://www.zsi.at/de/object/news/4555)

## ERGEBNISSE

### GESAMT

Die Gesamtpublikationen Österreichs im Untersuchungszeitraum (2009-2014) stiegen von knapp 24.000 auf gut 28.000 Publikationen an, was ein Wachstum um den Faktor 1,2 bedeutet. Im selben Zeitraum wuchsen die Kopublikationen zwischen der österreichischen Wissenschaft und der österreichischen Wirtschaft von ca. 300 auf gut 420 an, erhöhten sich also um den Faktor 1,4.

Was die grenzüberschreitenden Publikationen Österreichs (weltweit) anlangt, wuchsen diese im selben Zeitraum von etwas mehr als 11.000 auf 16.000 an, d.h. um den Faktor 1,4. Die Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit der EU Wirtschaft stiegen annähernd gleich an, d.h. von 280 auf 410, was einem Faktor 1,5 gleichkommt.

Auf gesamtösterreichischem Niveau ist das Wachstum mit ausländischen Partnern etwas höher als jenes des Gesamtoutputs, d.h. der Anteil internationaler Kopublikationen nimmt zu. Ähnliches gilt für die Kollaboration der österreichischen Wissenschaft mit der österreichischen Wirtschaft bzw. der EU Wirtschaft.

Ein genauerer Blick auf die jährliche Entwicklung (siehe Tabelle 1) zeigt, dass das Wachstum der österreichischen Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen nicht stetig war sondern ab 2011 stagnierte – erst im letzten beobachteten Jahr (2014) wurde das Niveau von 2011 erreicht. Ähnliches gilt für die Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit den Untersuchten EU Unternehmen, mit zwei feinen Unterschieden: es gab einen merkbaren Einbruch von 2010 auf 2012, dafür aber einen deutlicheren Zugang bis 2014, sodass deren Anzahl und jene der intraösterreichischen Kopublikationen annähernd gleich sind.

**Tabelle 1:** Vergleich Kopublikationen österreichische Wissenschaft-Wirtschaft und österreichische Wissenschaft-EU Unternehmen

Jahr	Kopublikationen	
	österreichische Wissenschaft - Wirtschaft	österreichische Wissenschaft - EU Unternehmen
2009	308	278
2010	379	349
2011	417	338
2012	410	310
2013	397	370
2014	421	414

### PUBLIKATIONEN WISSENSCHAFT-WIRTSCHAFT IM DETAIL

Bei den gemeinsam verfassten Kopublikationen der Wissenschaft und Wirtschaft ist es von Interesse, die am häufigsten involvierten Organisationen zu identifizieren. Tabelle 2 wirft einen Blick auf die wissenschaftlichen Einrichtungen und zeigt, dass die technischen Universitäten am sichtbarsten sind: die TU Wien (mit knapp 500 Kopublikationen mit der Wirtschaft) und die TU Graz (mit über 400 Kopublikationen) führen die Liste an. Der Rest der Liste setzt sich aus der Kepler Universität Linz (~ 300) sowie der Christian Doppler Gesellschaft und der Medizinischen Universität Wien (jeweils ~ 280) zusammen. Auch die ÖAW befindet sich unter den Top 10 der am häufigsten involvierten Forschungsorganisationen. Die BOKU (ca. 160) ist häufiger an Kopublikationen mit der Wirtschaft be-

teiligt als beispielsweise die Universitäten Graz und Salzburg (~ 40 bzw. ~ 30), wodurch letztere nicht mehr in dieser Liste aufscheint. Ebenfalls nicht auf der Liste befinden sich die Joanneum Research Forschungsgesellschaft und das Austrian Institute of Technology mit jeweils knapp 30 Kopublikationen. Deren Publikationspartner befinden sich lt. den konsultierten Quellen vorzugsweise auf der wissenschaftlichen Seite.

**Tabelle 2:** 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

Auffallend auf der Wirtschaftsseite (siehe Tabelle 3) ist der deutlich höhere Kopublikationsoutput von Infineon gegenüber anderen Firmen, d.h. ~ 260 vs. ~ 180 der zweitgerihten Siemens bzw. ~ 160 der drittgerihten voestalpine AG. Das große Feld der Nachfolger auf Unternehmensseite liegt zwischen ca. 40 und 70 Kopublikationen. Nach den Top 10 fällt die Anzahl der Kopublikationen stetig ab, wodurch andere bekannte Unternehmen nicht in dieser Liste vertreten sind.

Zudem lässt sich feststellen, 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.

**Tabelle 3:** Die meist involvierten wirtschaftlichen Unternehmen (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikationen mit der Wissenschaft (2009-2014)
Infineon AT	264
Siemens AG Österreich	176
voestalpine 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

Die paarweise Beobachtung der häufigsten Kopublikationen von Wirtschaft und Wissenschaft gewährt weitere Einblicke in die Kollaborationsbeziehungen (siehe Tabelle 4). Wie aus den Daten hervorgeht, liegen auf der Wissenschaftsseite die TUs vorne, auf der Wirtschaftsseite

Infineon: der gemeinsame Output der TU Graz mit Infineon ist am sichtbarsten (~ 140 Kopublikationen), deutlich dahinter folgt der gemeinsame Output der TU Wien mit Infineon (80).

Obwohl Siemens und die voestalpine AG sich in der Liste der Wirtschaftsunternehmen unter den ersten drei befinden, scheinen sie in der paarweisen Betrachtung erst knapp hinter Ionicon Analytik – Universität Innsbruck und DICE – Kepler Universität Linz (jeweils ~ 60) auf, die offenbar sehr spezifische Kooperationsbeziehungen haben. Im Fall von Siemens und voestalpine AG teilt sich deren Output durch die Kollaborationen mit mehreren wissenschaftlichen Einrichtungen auf: u.a. auf die Montanuniversität Leoben und CDG im Fall voestalpine AG; auf die Kepler Universität Linz und die TU Wien im Fall Siemens.

Hier ist zu berücksichtigen, dass Tabelle 4 tatsächlich die Involvierungen der genannten Organisationen in gemeinsame Publikationen festhält. Dabei kann es vorkommen, dass eine genannte Organisation in einer anderen Paarbeziehung aufscheint und ein gewisser Teil der Kopublikationen sich überlappt. Dies lässt sich anhand von DICE GmbH & Co KG illustrieren: sie publizierte mit der Kepler Universität Linz ca. 60 mal und mit der CDG ca. 45 mal gemeinsam. Diese können nicht einfach addiert werden, da die Anzahl der Kopublikationen, in die DICE involviert war, tatsächlich 66 beträgt (vgl. Tabelle 3). Dies bedeutet, dass es einen klaren Überlapp gibt, d.h. DICE, die Kepler Universität Linz und die CDG häufig gemeinsam publizierten.

Auf den Umstand, dass die Kopublikationen mit technologielastrigen Unternehmen eine hohe Sichtbarkeit genießen, geht der nächste Abschnitt genauer ein.

**Tabelle 4:** 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
voestalpine AG	Montanuniversität Leoben	59
voestalpine 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
voestalpine 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
voestalpine AG	TU Wien	34

## FORSCHUNGSFELDER IN DEN KOPUBLIKATIONSBEZIEHUNGEN WISSENSCHAFT-WIRTSCHAFT

Die große Mehrheit der Kopublikationsbeziehungen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft auf der Ebene der Forschungsbeiräte fällt in den Bereich *Applied Sciences* – also der angewandten Wissenschaften (siehe Tabelle 5). Aus diesem Grund wird dieser im vorliegenden Beitrag exklusiv behandelt.

**Tabelle 5:** 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

Im Bereich *Applied Sciences* sind auf Seite der Forschungseinrichtungen erwartungsgemäß die österreichischen Universitäten mit stark technologischem Einschlag in der Tabelle 6 vertreten, insbesondere die TUs, die mit jeweils über 300 Kopublikationen die Spitze bilden, gefolgt von der Kepler Universität Linz, der Montanuniversität Leoben und der Christian Doppler Gesellschaft. Die Anzahl der Kopublikationen nimmt dann rasch ab – bereits nicht mehr in dieser Liste der 10 kollaborationsstärksten Forschungseinrichtungen vertreten sind u.a. das AIT, das Polymer Competence Center Leoben und Joanneum Research.

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

Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation mit der Wirtschaft 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

Wie ebenfalls erwartet, befinden sich die insgesamt meist involvierten Unternehmen auch in den Forschungsfeldern der angewandten Wissenschaft in der Tabellenliste (siehe Tabelle 7). Infineon, voestalpine und Siemens sind auch hier am sichtbarsten, mit einigem Abstand dann DICE.

Obwohl Fraunhofer Austria zwar weder im Katalog der staatlichen Unternehmen noch im kooperativen Bereich der Unternehmen aufscheint, ist diese Organisation durch die Art der Finanzierung nicht den klassischen Firmen zuzuordnen. Dennoch sei sie mit diesem Hinweis versehen in der Tabelle belassen.

**Tabelle 7:** Kollaborationsstärkste Unternehmen in Applied Sciences (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Kopublikation mit der Wissenschaft in Applied Sciences
Infineon AT	195
voestalpine 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

Nachdem die Kopublikationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich Applied Sciences zahlenmäßig führen, sind die Ergebnisse der unten stehenden Tabelle analog zu jenen des vorigen Abschnitts zu sehen. D.h. allen voran steht die Kollaboration zwischen Infineon AT und der TU Graz, deren Anzahl an gemeinsam kopublizierten Arbeiten jene der zweitgelisteten DICE - Universität Linz um gut das Doppelte übersteigt; kurz darauf folgen voestalpine AG - Montanuniversität Leoben.

Es ist augenscheinlich, dass die Firmen mit der höchsten Sichtbarkeit insgesamt auf Ebene der Forschungsthemen mit mehreren wissenschaftlichen Organisationen kopublizieren: z.B. Infineon AT mit der TU Graz (~ 120), mit der TU Wien (~ 45), oder mit der Alpen-Adria Universität Klagenfurt (~ 20); oder die voestalpine AG mit der Montanuniversität Leoben (50), der TU Wien (~ 30), der CDG (~ 30), oder der Universität Linz (~ 20). Das selbe gilt für Siemens AG Österreich und Forschungsorganisationen (Universität Linz, ~ 40; TU Wien, 35; CDG, ~ 20).

**Tabelle 8:** Die sichtbarsten Organisationen der Wissenschaft-Wirtschaft Kopublikationen in Applied Sciences (2009-2014)

Wirtschaftliche Organisation	Wissenschaftliche Organisation	Kopublikation Wissenschaft-Wirtschaft in Applied Sciences
Infineon AT	TU Graz	121
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	58
voestalpine AG	Montanuniversität Leoben	50
Infineon AT	TU Wien	46
NXP Semiconductors Austria GmbH	TU Graz	44
Siemens AG Österreich	JKU Johannes Kepler Universität Linz	44
DICE Danube Integrated Circuit Engineering GmbH & Co KG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	43
Siemens AG Österreich	TU Wien	35
voestalpine AG	TU Wien	33
voestalpine AG	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	33
voestalpine AG	JKU Johannes Kepler Universität Linz	23
AMAG Austria Metall AG	Montanuniversität Leoben	22

BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH	TU Graz	22
Infineon AT	AAU Alpen-Adria Universität Klagenfurt	22
Medexter Healthcare GmbH	Medizinische Universität Wien	22
Siemens AG Österreich	CDG Christian Doppler Forschungsgesellschaft	22

## FORSCHUNGSFELDER IN DEN KOPUBLIKATIONEN DER ÖSTERREICHISCHEN WISSENSCHAFT UND EU UNTERNEHMEN

Eingangs wurde festgestellt, dass die Anzahl der grenzüberschreitenden Kopublikationen insgesamt stetig anstieg, nämlich um den Faktor 1,5 im Untersuchungszeitraum 2009-2014, und sich die Anzahl der Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft mit EU Unternehmen um den selben Faktor erhöhte, wenn auch nicht ganz so stetig.

Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, waren die meisten Kopublikationen der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft in Applied Sciences zu beobachten. Obwohl in den grenzüberschreitenden Kopublikationen mit EU Unternehmen Health Sciences einen höheren Anteil einnehmen (~ 600 in Applied Sciences, ~ 880 in Health Sciences), konzentriert sich dieser Abschnitt auf erstere, damit ein gewisser Vergleich zu den nationalen Daten gegeben ist.

Im Bereich Applied Science zeigt sich in den Kollaborationsbeziehungen der österreichischen Wissenschaft mit EU Unternehmen, dass Siemens AG (DE) mit der Kepler Universität und Infineon Technologies AG (DE) mit der TU Wien am sichtbarsten sind. Infineon Technologies AG (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 der Tabelle aufscheinen; alle weiteren liegen unter dem Schwellenwert von 10 Kopublikationen.

**Tabelle 9:** Kollaborationsstärkste Beziehungen der AT Wissenschaft und der EU Wirtschaft im Bereich Applied Sciences (2009-2014)

EU Unternehmen	österreichische 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

## DISKUSSION UND ZUKÜNFTIGE FORSCHUNG

Insgesamt sind im Jahr 2014 1,5 % der mit österreichischen Autorinnen bzw. Autoren publizierten wissenschaftlichen Arbeiten, die in Scopus und/oder Web of Science erfasst sind, den Wissenschafts-

Wirtschaft-Kopublikationen innerhalb Österreichs (also zwischen der österreichischen Wissenschaft und in Österreich ansässigen privatwirtschaftlichen Unternehmen) zuzurechnen.

Auffallend ist des Weiteren, dass der Anteil der Wissenschafts-Wirtschaft-Kopublikationen innerhalb Österreichs laufend steigt. 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 1,5 %, wobei zwischendurch eine leichte Stagnation zu verzeichnen war. Die Anteilssteigerung ist dennoch höher als die Steigerung des Gesamtpublikationsoutputs österreichischer Autorinnen bzw. Autoren im selben Zeitraum. Dies kann als Ausdruck einer zunehmenden Wissenschaftsfundierung der Aktivitäten österreichischer Technologieunternehmen interpretiert werden.

In Bezug auf die Einordnung der Studienergebnisse in den Kontext der österreichischen Forschung, Technologie und Innovation (FTI) im europäischen Vergleich lässt sich aus dem European Innovation Scoreboard in Bezug auf ‚Public-private co-publications per million population‘ feststellen, dass dieser – an der Bevölkerungszahl normierte – Indikator für Österreich einen deutlich höheren Wert aufweist als für den europäischen Durchschnitt (siehe Tabelle 10). Er liegt etwa zwischen jenem von Belgien und Deutschland und wird im EIS als ‚relative strength for Austria‘ bezeichnet. 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).

**Tabelle 10:** Public-private co-publications per million population, 2009-2014 (indicator 3.2.2 of the EIS)

Public-private co-publications per million population	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU MS						
EU28	37.0	39.8	42.4	38.9	38.1	36.9
AT	59.4	64.7	66.9	62.4	60.5	67.6
BE	63.7	68.2	74.6	70.4	76.2	71.7
DE	54.6	57.1	61.9	58.0	57.6	55.6
DK	137.0	167.5	172.6	159.1	156.0	165.3
FI	91.2	88.4	89.5	84.1	82.2	85.1
NL	89.0	103.5	112.2	99.8	97.4	93.8
SE	116.2	118.9	126.9	118.4	115.8	113.6

Die hier präsentierten Ergebnisse zeigen eine Ausweitung der Kollaboration der Wissenschaft und Wirtschaft hinsichtlich gemeinsam verfasster Publikationen. Dennoch sind sie lediglich eine Momentaufnahme und es wird weiterhin beobachtet werden müssen, wie sich deren Entwicklung gestaltet, insbesondere auf nationaler Ebene um festzustellen, ob die vermerkte Stagnation nur temporär oder permanent ist. Die internationalen Kollaboration mit EU Unternehmen zeigen etwas mehr Dynamik, wobei es abzuwarten gilt, ob diese den geringeren Fallzahlen geschuldet ist oder es sich tatsächlich um ein Aufwärtstrend handelt.

Wie eingangs erwähnt, können positive Effekte in der Kollaboration zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft verortet werden. Im nationalen aber auch regionalen (subnationalen) FTI-Kontext gilt es festzulegen, welchen Stellenwert die Analyse dieser Dimension der Kollaborationsbeziehungen Wissenschaft-Wirtschaft in Evaluationsvorhaben einnehmen soll, welche Erkenntnisse sie zu Tage fördern kann, wie diese zu interpretieren sind und zur Verfeinerung von Strategien herangezogen

werden können.

## LITERATURVERZEICHNIS

**D'este, Pablo und Markus Perkmann** (2011): Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer* 36, no. 3 (2011): 316-339. URL: <http://www.crossingboundaries.eu/wp-content/uploads/2014/02/DEste-Perkmann-2011.pdf>

**Lampert, Dietmar et al.** (2017): Kopublikationsanalyse Wissenschaft & Wirtschaft 2009-2014. URL: [www.zsi.at/de/object/news/4555](http://www.zsi.at/de/object/news/4555)

**Lehmann, Erik E. und Matthias Menter** (2015): University-industry collaboration and regional wealth URL: [https://www.researchgate.net/profile/Erik\\_Lehmann/publication/284103643\\_University-industry\\_collaboration\\_and\\_regional\\_wealth/links/56939f0908aec14fa55ebade/University-industry-collaboration-and-regional-wealth.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Erik_Lehmann/publication/284103643_University-industry_collaboration_and_regional_wealth/links/56939f0908aec14fa55ebade/University-industry-collaboration-and-regional-wealth.pdf)

**Perkmann, Markus, Andy Neely und Kathryn Walsh** (2011): How should firms evaluate success in university-industry alliances? A performance measurement system. *R&D Management* 41, Nr. 2 (2011): 202-216

**Ponds, Roderik, Frank van Oort und Koen Frenken** (2010): Innovation, spillovers and university-industry collaboration: an extended knowledge production function approach. *Journal of Economic Geography* 10 (2010): 231-255 URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.947.5371&rep=rep1&type=pdf>

**Skute, Igers, Kasia Zalewska-Kurek, Isabella Hatak und Petra de Weerd-Nederhof** (2017): Mapping the field: a bibliometric analysis of the literature on university-industry collaborations. URL: [https://ris.utwente.nl/ws/files/18449130/mapping\\_the\\_field.pdf](https://ris.utwente.nl/ws/files/18449130/mapping_the_field.pdf)

## AUTOR

### DIETMAR LAMPERT

ZSI – Zentrum für Soziale Innovation, Wien (AT)

Linke Wienzeile 246, 1150 Wien

E: [lampert@zsi.at](mailto:lampert@zsi.at)

T: +43 1 4950 442

### KEYWORDS/SCHLAGWORTE

Austrian science-industry collaboration, bibliometrics, co-publication analysis, study results

Zusammenarbeit der österreichischen Wissenschaft und Wirtschaft, Bibliometrie, Kopublikationsanalyse, Studienergebnisse