

# Input-Output-Verflechtungen der Sachgüter- nachfrage und von Ausgaben für Forschung und Entwicklung

**Oliver Fritz, Gerhard Streicher und Fabian Unterlass**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO)

Die heimische und internationale Nachfrage nach in Österreich produzierten Sachgütern trägt mit 21,8% der gesamten Bruttowertschöpfung wesentlich zur gesamtwirtschaftlichen Leistung bei, auch wenn sich durch die zunehmende Bedeutung internationaler Produktionsnetzwerke die Wertschöpfungsintensität der Produktion stetig verringert. Ein relativ stabiler Anteil dieser Wertschöpfung entfällt auf die österreichische Sachgüterproduktion selbst, der direkt und indirekte Anteil von Dienstleistungen an der Herstellung dieser Güter nimmt entgegen den Erwartungen nicht zu. Die F&E-Intensität der Wirtschaftssektoren ist hingegen deutlich gestiegen, auch wenn sie stark zwischen den Sektoren variiert. Über Vorleistungsbeziehungen konsumieren auch die wenig F&E-intensiven Sektoren indirekt F&E-Leistungen anderer, forschungsintensiverer Sektoren und sind damit wichtige "Auftraggeber" unternehmerischer Forschungsaktivitäten.

## 1. Die Entwicklung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungsintensität der Nachfrage von Sachgütern

Die wirtschaftliche Globalisierung geht mit einer Ausweitung internationaler Produktionsnetzwerke einher (Fritz und Streicher, 2018). Steigen dadurch die Anteile importierter Waren und Dienstleistungen am gesamten Vorleistungsverbrauch einer Volkswirtschaft, verringert sich die Wertschöpfungs- und Beschäftigungsintensität der heimischen Produktion. Auf Basis einer Zeitreihe österreichischer Input-Output Tabellen wurde diese Hypothese für die heimische Exportwirtschaft empirisch bestätigt (siehe Fritz und Streicher, 2018, S. 3): Der Multiplikator der Exporte, also die auf einen "Exporteuro" entfallende inländische Bruttowertschöpfung, sank von 1995 bis 2013 um 21%.

Die vorliegende Arbeit erweitert diese Analyse zunächst in zwei Richtungen: Zum einen wird die Wertschöpfungs- und Beschäftigungsintensität der gesamten Nachfrage nach Sachgütern berechnet, also neben Exporten auch die Nachfrage des privaten und

öffentlichen Konsums sowie nach Investitionen berücksichtigt. Zum anderen wird die sachgüterproduktionsinduzierte Wertschöpfung und Beschäftigung nach Wirtschaftsbereichen gegliedert und damit der Frage nachgegangen, in welchem Ausmaß die Energie- und Bauwirtschaft sowie der Dienstleistungssektor über direkte und indirekte Vorleistungsbezüge von der Sachgüterproduktion profitieren kann. Basis dieser Untersuchung sind wiederum die von Statistik Austria publizierten Input-Output-Tabellen der Jahre 1995 sowie 2000 bis 2013, die im Rahmen eines statischen offenen Input-Output Modells angewendet werden.<sup>1)</sup> Die Erstellung jährlicher Tabellen unterliegt auch methodischen Veränderungen, welche die Vergleichbarkeit der Ergebnisse über die Zeit hinweg etwas einschränkt bzw. eine vorsichtige Interpretation dieser Ergebnisse erfordert. Die Arbeit folgt der in Bayerl et al. (2008) beschriebenen Methodik einer Multiplikatoranalyse, wobei zwei Typen von Multiplikatoren aus-

<sup>1)</sup> Statistische offene Input-Output-Modelle beziehen sich auf einen abgeschlossenen Zeitraum (ein Jahr) und gehen von einer exogenen Endnachfrage aus. In geschlossenen Input-Output-Modellen sind zumindest Teile der Endnachfrage endogen (z.B. Abhängigkeit der privaten Konsumnachfrage vom Haushaltseinkommen).

gewiesen werden. Beide Multiplikatoren messen die inländische Wertschöpfung bzw. Beschäftigung, die mit der Inlandsnachfrage nach Waren verbunden ist, unterscheiden sich jedoch, was die Herkunft der Waren betrifft: Der erste Multiplikator umfasst die Nachfrage nach einer Ware im Wert von einem Euro, unabhängig davon, ob es sich dabei um eine im Inland hergestellte oder eine importierte Ware handelt. Der zweite Multiplikator schränkt die Nachfrage auf im Inland hergestellte Waren im Wert von einem Euro ein.

Die Höhe der Multiplikatoren wird wesentlich von der Importintensität der Sachgüternachfrage bestimmt. Über alle Sachgüter hinweg hat sich diese zwischen 1995 und 2013 von 36% auf 41% erhöht. Die Importquote von Sachgütern, die für den Intermediärverbrauch bestimmt sind, stieg dabei in diesem Zeitraum von 49% auf 59%; jene für den Endverbrauch (inkl. Investitionsgütern) liegt im Niveau nicht nur deutlich unter jener der Intermediärverwendung, der Trend hin zu mehr Importen zeigte sich nur abgeschwächt: Die Importquote stieg von 27% auf 30%.

Eine zunehmend Importneigung war dabei nicht für alle Endverbrauchskategorien zu beobachten: Zwar erhöhte sie sich im privaten Konsum von 52% auf 70% und bei den Exporten von 4% auf 13%, sowohl im öffentlichen Konsum (von 86% auf 82% bei einem allerdings geringen Gewicht an der gesamten Sachgüternachfrage) wie auch den Investitionsgütern (von 55% auf 54%)<sup>2)</sup> ging sie jedoch zurück bzw. blieb relativ stabil.

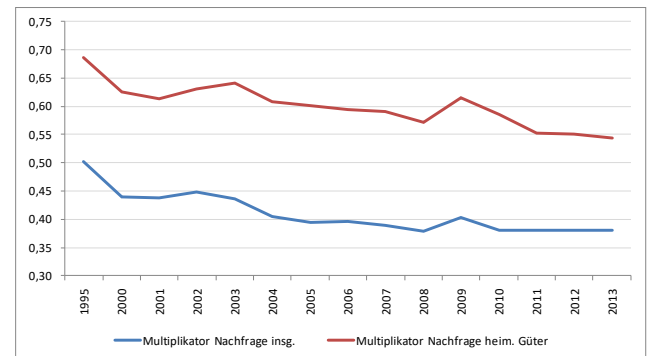
Ein zeitlicher Vergleich der Entwicklung sektoraler Importquoten ist durch Umstellungen in der Branchenklassifikation von Unternehmen in diesem Zeitraum kaum möglich. Generell lässt sich aber eine zunehmende Importneigung für fast alle Güter feststellen; eine der wenigen Ausnahmen stellen hierbei Fahrzeuge bzw. Fahrzeugkomponenten dar. Durch Betriebsansiedelungen und Investitionen in bestehende Produktionsstandorte des Fahrzeugbaus expandierte die Herstellung dieser Güter in Österreich nach 1995 kräftig, was sich auch in einer Verringerung der Importintensität (von 48% auf 41% bezogen auf den Endverbrauch) niederschlägt.

Wird nun ein höherer Anteil von im Inland verbrauchten Sachgütern aus dem Ausland bezogen, sinkt – bei gleich bleibendem Wertschöpfungsanteil am Produktionswert einer Branche – der Bruttowertschöpfungsmultiplikator. Steigende Wertschöpfungsanteile an den sektoralen Produktionswerten (also höhere Profite und / oder Löhne und Gehälter und / oder Abschreibungen je umgesetztem Euro) können einer steigenden Importneigung entgegenwirken, beeinflussen den Multiplikator also in die andere Richtung.

In Abbildung 1 ist die Entwicklung der Bruttowertschöpfungsmultiplikatoren für die Nachfrage nach Sachgütern insgesamt (also im Inland und im Ausland

produzierte Güter) sowie für die Nachfrage nach heimischen Sachgütern dargestellt. Beide Multiplikatoren zeigen dabei einen ähnlichen zeitlichen Verlauf nach unten – wie zu erwarten nimmt die durch die Nachfrage generierte Bruttowertschöpfung, bezogen auf einen Euro, ab. Der Multiplikator für heimische Sachgüter verringert sich dabei etwas stärker – dies korrespondiert mit der Beobachtung, dass die Importquoten des intermediären Verbrauchs stärker zunehmen als jene der Endnachfrage.

**Abbildung 1: Bruttowertschöpfungsmultiplikatoren für Sachgüter, 1995, 2000-2013**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.<sup>3)</sup>

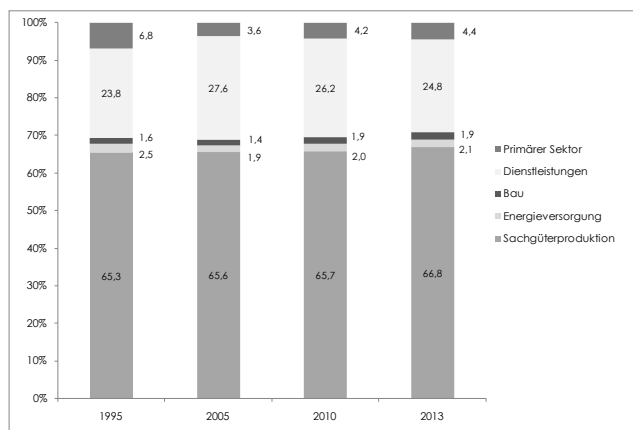
Diese durch die Sachgüterendnachfrage induzierte Bruttowertschöpfung kann in weiterer Folge auf jene Sektoren verteilt werden, in denen diese Wertschöpfung anfällt. Dabei werden folgende Wirtschaftsbereiche unterschieden: Herstellung von Waren (Sachgüterproduktion), Energieversorgung, Bau, Dienstleistungen sowie der primäre Sektor (Land- und Forstwirtschaft, Bergbau). Abbildung 2 illustriert die sektoralen Anteile an der gesamten induzierten Bruttowertschöpfung.

Der in den ersten Jahren des Beobachtungszeitraums festzustellende Trend eines steigenden Wertschöpfungsanteils im Dienstleistungsbereich setzt sich danach nicht mehr fort – seit der Krise lassen die Daten sogar darauf schließen, dass ihr Anteil zurückgeht. Ein Teil dieses Rückgangs kann durch die Aktivierung von F&E-Ausgaben erklärt werden, die erstmals in der Input-Output Tabelle des Jahres 2011 berücksichtigt wurde. Der Wertschöpfungsanteil der Sachgüterproduktion ist über die Jahre relativ stabil, ebenso jener der Energieversorgung. Die über die End- und intermediäre Nachfrage im Bausektor anfallende Wertschöpfung lässt ähnlich wie die Energieversorgung einen geringen, aber leicht ansteigenden Anteil erkennen; jener im primären Sektor verbleibt seit 2000 auf einem annähernd gleichbleibenden Niveau.

<sup>3)</sup> Direkte und indirekte Bruttowertschöpfung je Euro der Endnachfrage nach Sachgütern.

<sup>2)</sup> Die lässt sich u.a. mit der Zunahme immaterieller Anlagegüter durch die Aktivierung von F&E-Ausgaben erklären, die nur zu einem geringen Teil importiert werden.

**Abbildung 2: Sektorale Anteile an der durch die Endnachfrage nach (heimischen und importierten) Sachgütern induzierten Bruttowertschöpfung für die Jahre 1995, 2005, 2010 und 2013**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.

Wird die aggregierte Endnachfrage in der Analyse durch einzelne Endnachfragekategorien ersetzt, ergibt sich ein differenziertes Bild – die Wertschöpfungsintensitäten unterscheiden sich im Niveau wie auch im Entwicklungstrend deutlich voneinander, wie Abbildung 3 veranschaulicht.

**Abbildung 3: Bruttowertschöpfungsmultiplikatoren für Sachgüter nach Endnachfragekategorien, 1995, 2000-2013**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.<sup>4)</sup>

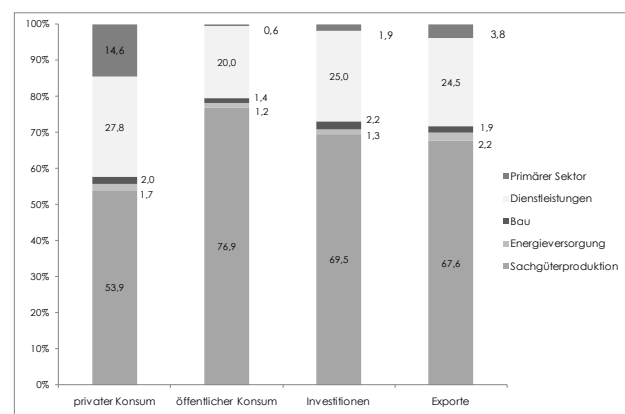
Es zeigt sich, dass die Auslandsnachfrage nach Sachgütern den weitaus höchsten Wertschöpfungsmultiplikator aufweist, wenn auch mit negativem Trend durch steigende Reexporte im Zeitraum 1995 bis 2008. Der Multiplikator liegt um 29 Cent je Euro über jenem des privaten und um 36 Cent über jenem des öffentlichen Konsums und ist immerhin noch um 18 Cent höher als der Multiplikator der Nachfrage nach Investitionsgütern.

<sup>4)</sup> Direkte und indirekte Bruttowertschöpfung je Euro der Endnachfrage nach Sachgütern.

Die Wertschöpfungsintensität nimmt zudem im privaten Konsum über die Jahre kontinuierlich ab. Bei Exporten und öffentlichem Konsum zeigen sich seit Mitte der letzten Dekade, also noch vor der Wirtschafts- und Finanzkrise, wenig Veränderungen in den Multiplikatorwerten; Sachgüterinvestitionen generieren seit dem Jahr 2000 hingegen mehr heimische Wertschöpfung. Hinter dieser Entwicklung steht die Nachfrage nach Gütern für Ausrüstungsinvestitionen – für diese Investitionskategorie erhöhte sich der Multiplikator von 20 Cent je Euro im Jahr 2000 auf 31 Cent im Jahr 2013. Den höchsten Multiplikator weisen jedoch jene Sachgüter auf, die im Rahmen von Bauinvestitionen eingesetzt werden.

Die Analyse liefert schließlich auch Aussagen dazu, in welchen Sektoren die durch die heimische Sachgüternachfrage generierte Wertschöpfung anfällt, wenn nach Endnachfragekategorien differenziert wird (siehe Abbildung 4).

**Abbildung 4: Sektorale Anteile an der induzierten Bruttowertschöpfung für das Jahr 2013 nach Endnachfragekategorien**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.<sup>5)</sup>

Gleich welcher Kategorie diese Nachfrage zugewiesen wird, profitieren großteils die Unternehmen der Sachgüterproduktion – am wenigsten durch Güter, die private Haushalte nachfragen (54% der Bruttowertschöpfung entfällt hier auf die Sachgüterproduktion), am stärksten durch jene, für die die öffentliche Hand Bedarf hat (77%). Dienstleistungssektoren (28%) und der primäre Sektor (15%, v.a. die Landwirtschaft) erhalten anteilmäßig mehr Wertschöpfung durch die private Konsumnachfrage als durch andere Nachfragekategorien; relativ wenig Wertschöpfung im Dienstleistungsbereich wird indirekt durch die Sachgüternachfrage des öffentlichen Sektors generiert (20%).

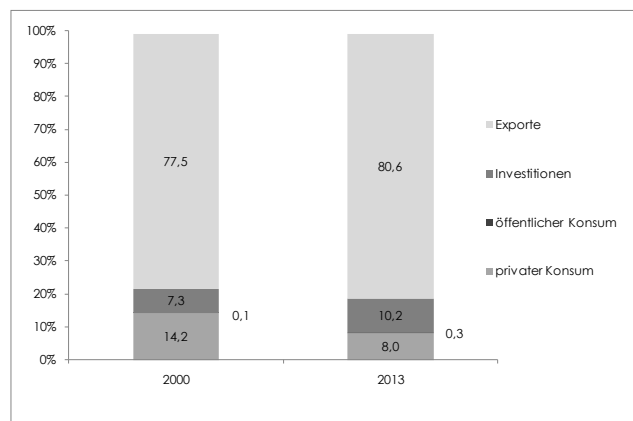
Die Multiplikatoranalyse verstellt jedoch durch die Skalierung auf die Wertschöpfung je Euro die Sicht auf absolute Größenordnungen.

<sup>5)</sup> Sektorale Anteile an der durch die Endnachfrage nach (heimischen und importierten) Sachgütern induzierten Bruttowertschöpfung.

Der durch die Sachgüternachfrage induzierten Bruttowertschöpfung (inkl. Gütersteuern und -subventionen) von 64,13 Mrd. € im Jahr 2013 steht eine gesamte Bruttowertschöpfung von 294,54 Mrd. € gegenüber, das entspricht einem Anteil von 21,8%, der als Beitrag der Sachgütererzeugung an der österreichischen Wirtschaftsleistung interpretiert werden kann.

80,6% dieses Beitrags entstammen der Nachfrage aus dem Ausland, also den Exporten; 10,2% entfallen auf Investitionsgüter, 8,0% auf Sachgüter, die von privaten Haushalten nachgefragt werden, und nur 0,3% auf den öffentlichen Konsum (siehe Abbildung 4). Seit dem Jahr 2000 kam es dabei zu einer relativen Verschiebung der Bruttowertschöpfungsbeiträge vom privaten Konsum hin zu den rascher wachsenden Exporten und Investitionsgütern.

**Abbildung 5: Anteile der Endnachfragekategorien an der induzierten Bruttowertschöpfung, 2000 und 2013**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.<sup>6)</sup>

Die zunehmende Internationalisierung der heimischen Wirtschaft bringt nicht nur eine über die Zeit sinkende Wertschöpfungsintensität der Sachgüternachfrage mit sich, auch die mit dieser Nachfrage verbundene Beschäftigung geht zurück, wie die in Abbildung 6 veranschaulichte Entwicklung des Multiplikators nahe legt.<sup>7)</sup> Waren im Jahr 2000 noch an die 7,7 Vollzeit-äquivalentbeschäftigte mit einer Million Euro an Nachfrage verbunden, so sind es im Jahr 2013 nur mehr 4,5. Allerdings wird dieser Trend durch die Verwendung preisunbereinigter Input-Output Tabellen nach unten verzerrt, so dass die Beschäftigungsintensität tatsächlich weniger stark gesunken ist als der Multiplikatorwert suggeriert.<sup>8)</sup> Zusätzlich bringt die voranschreitende Au-

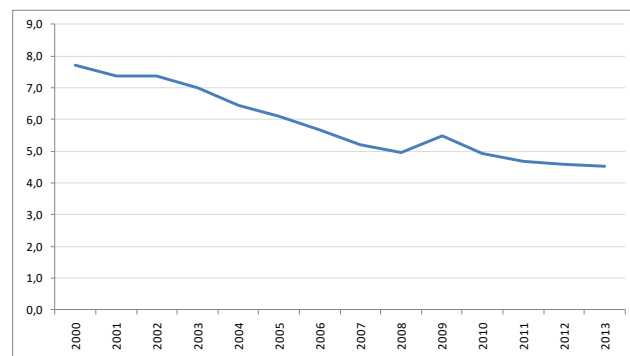
<sup>6)</sup> Anteile der einzelnen Endnachfragekategorien an der durch die Nachfrage nach (heimischen und importierten) Sachgütern induzierten Bruttowertschöpfung.

<sup>7)</sup> Die Zeitreihe beginnt im Jahr 2000, da die in der Input-Output-Tabelle des Jahres 1995 ausgewiesene Beschäftigung im Bereich der Land- und Forstwirtschaft nicht mit den Zahlen späterer Jahre vergleichbar ist und den Multiplikator nach oben verzerrt.

<sup>8)</sup> Preisbereinigte Input-Output-Tabellen stehen nicht zur Verfügung. Bei einem angenommenen jährlichen Deflatorwert von 1,5% hätte sich der Multiplikator von 7,7 auf lediglich 5,5 verringert, bei 2% auf 5,9.

tomatisierung in der Sachgüterproduktion eine im Zeitablauf sinkende Beschäftigungsintensität mit sich.

**Abbildung 6: Direkte und indirekte Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten je Mio. Euro der Endnachfrage nach Sachgütern, 2000 - 2013**



Quelle: Statistik Austria; eigene Berechnungen.

Preiseffekte beeinträchtigen auch den zeitlichen Vergleich der Beschäftigungseffekte nach den verschiedenen Endnachfragekategorien, kann die Preisentwicklung innerhalb dieser Kategorien doch sehr unterschiedlich ausfallen. Ohne diese Verzerrung zu berücksichtigen sank der Multiplikator im privaten Konsum (von 6,4 im Jahr 2000 auf 3,0 im Jahr 2013) sowie bei den Exporten (9,3 auf 5,3) am stärksten, während er bei der Nachfrage des öffentlichen Konsums (von 1,3 auf 1,0) und nach Investitionsgütern (von 3,6 auf 3,2) relativ wenig zurückging.

Vergleicht man die Multiplikatoren nach den Wirtschaftsbereichen, in denen die direkt und indirekt verbundene Beschäftigung anfällt, so weist 2013 die Sachgüterproduktion mit 2,7 den höchsten Wert auf, in Dienstleistungsunternehmen entfallen auf eine Million Euro an Nachfrage 1,1 Vollzeitbeschäftigte, im primären Sektor 0,5, im Baubereich 0,1 und in der Energieversorgung 0,04. Der (wiederum durch Preiseffekte verzerrte) Vergleich über den Zeitraum 2000 bis 2013 weist einen stark abnehmenden Multiplikator in der Sachgüterproduktion aus (2000: 4,8), bei Dienstleistungen (1,9) ist der Rückgang moderater; in allen anderen Bereichen bleibt die Beschäftigungsintensität mehr oder weniger stabil.

Von der gesamten nachfrageinduzierten Beschäftigung entfallen 2013 60,7% auf die Sachgüterproduktion selbst, 23,9% auf den Dienstleistungsbereich, 11,8% auf den primären Sektor, 2,8% auf den Bau und nur 0,8% auf die Energieversorgung. Im Vergleich mit der entsprechenden sektoralen Aufteilung der induzierten Bruttowertschöpfung zeigt sich dabei die generell höhere Beschäftigungsintensität des Dienstleistungssektors gegenüber der Sachgütererzeugung.

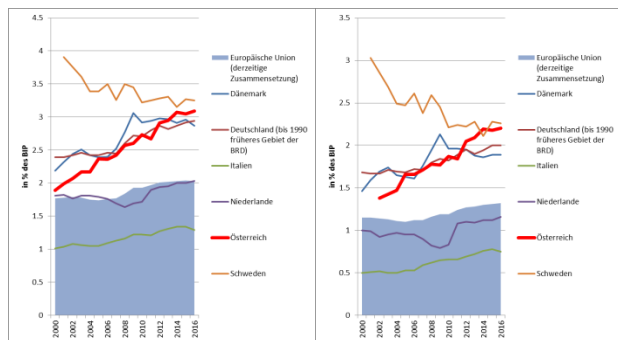


## 2. Die F&E-Ausgaben der österreichischen Unternehmen – Eine Input-Output-Sichtweise

Die Methoden der Input-Output-Analyse können auch dafür verwendet werden, die über die sektoralen Verflechtungen vermittelten F&E-Ausgaben und damit die F&E-Wirkung außerhalb des F&E-durchführenden Sektors darzustellen. Damit kann der "indirekte F&E-Gehalt" der Güter und Dienstleistungen abgeschätzt werden.

Es war und ist Ziel der österreichischen Regierungen der letzten Jahrzehnte, in der Forschung zu den Vorreitern in der Europäischen Union – den skandinavischen Ländern, Niederlande, Deutschland – aufzuschließen. Dies ist auch zu einem Gutteil gelungen, wenn auch Österreich im Europäischen Innovation Scoreboard EIS<sup>9)</sup> noch nicht in die Gruppe der "Innovation Leaders" aufgestiegen ist (aktuell wird Österreich ein Spitzenplatz in der Verfolgergruppe der "Strong Innovators" attestiert). Ein Indikator, der diese Entwicklung verdeutlicht, ist die F&E-Quote: Zwischen 2000 und 2017 stieg sie von 1,9% auf 3,2% - vom siebent höchsten Wert innerhalb der EU28 auf den zweithöchsten (hinter Schweden). Die Ausgaben des Unternehmenssektors entwickelten sich parallel dazu: von rund 1,4% im Jahr 2002 (dem sechsthöchsten Wert) auf 2,2% im Jahr 2016 (der zweithöchste Wert, wiederum hinter Schweden).

**Abbildung 7: Anteil der gesamten Ausgaben für F&E am BIP: Anteil der Unternehmensausgaben für F&E am BIP:**



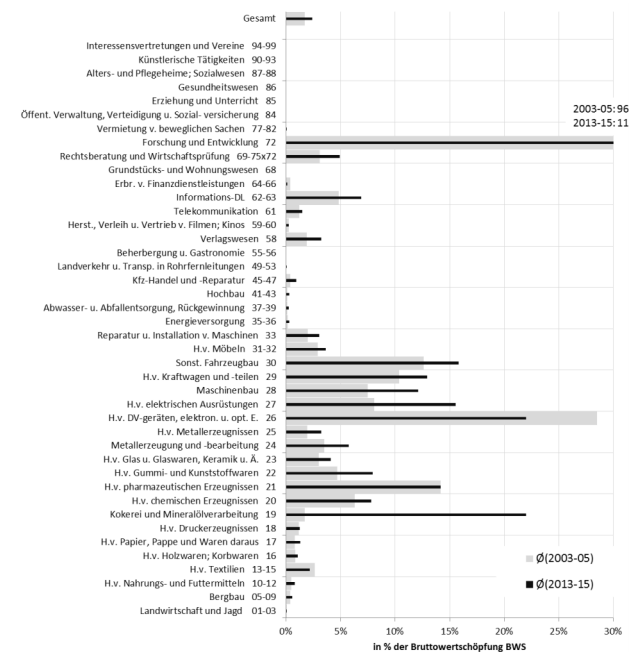
Quelle: EUROSTAT; eigene Darstellung.

Diese 2,2% im Jahr 2016 entsprechen 7,8 Mrd. €. Seit 2002 haben sich die Unternehmensausgaben für F&E damit von 3,3 Mrd. € fast verdreifacht. Die Steigerung der Unternehmensausgaben für F&E fand auf einer breiten sektoralen Basis statt: Praktisch alle Sektoren, vom primären bis zum tertiären Bereich,

<sup>9)</sup> Siehe [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards\\_de](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_de): "The European Innovation Scoreboard provides a comparative analysis of innovation performance in EU countries, other European countries, and regional neighbours. It assesses relative strengths and weaknesses of national innovation systems and helps countries identify areas they need to address".

zeigten innerhalb dieser 14 Jahre einen überproportionalen Anstieg ihrer Forschungsaufwendungen<sup>10)</sup>. Daneben zeigt dieser sektorale Überblick, dass die Sachgütersektoren 10-33 im Schnitt deutlich höhere Forschungsintensitäten aufweisen als ein typischer Dienstleistungssektor.

**Abbildung 8: F&E-Ausgaben der Sektoren (nach ÖNACE 2008) als Anteil der Wertschöpfung, Ø(2004-06) vs. Ø(2013-15)**

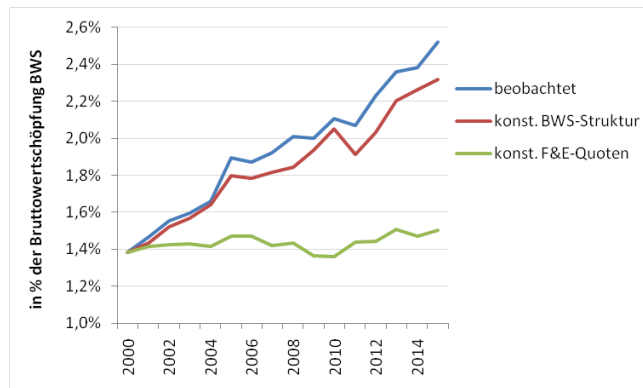


Quelle: Statistik Austria, EUROSTAT, OECD.

Diese Beobachtung einer sektoral breit aufgestellten Erhöhung der F&E-Ausgaben, wird durch eine einfache Shift-Share-Betrachtung gestützt: Die folgende Abbildung zeigt, neben der tatsächlichen Entwicklung des F&E-Anteils, die Verläufe zweier hypothetischer Szenarien: Zum Einen wird die Sektorstruktur konstant gehalten, aber die jeweils aktuelle F&E-Quote der Sektoren betrachtet; zum Anderen wird umgekehrt die F&E-Quote konstant gehalten, aber die aktuelle Sektorstruktur bei der Berechnung des hypothetischen Forschungsanteils verwendet. Dieses Experiment zeigt klar, dass auch bei konstanter Sektorstruktur die Forschungsquote stark gestiegen wäre; umgekehrt ist auch ersichtlich, dass unveränderte sektorale F&E-Quoten nur zu einem geringen Anstieg der Forschungsquote geführt hätten.

<sup>10)</sup> Der sprunghafte Anstieg des F&E-Anteils im Sektor 19, Mineralölverarbeitung, ist aber auf einen massiven Einbruch bei den Betriebsüberschüssen (und damit eine massiven Rückgang der Wertschöpfung) zurückzuführen; absolut sind die F&E-Ausgaben dieses Sektors sogar etwas gesunken.

**Abbildung 9: Entwicklungen der Forschungsquote – beobachtet sowie unter Annahme konstanter Sektorstruktur bzw. konstanter F&E-Anteile**



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis Statistik Austria, EUROSTAT, OECD

Über Vorleistungsbeziehungen ("Wertschöpfungsketten") enden diese sektoralen Forschungsausgaben dann als "geronnene" Forschungsaufwendungen in anderen Produkten<sup>11)</sup> – die wiederum in der Produktion oder schließlich im Konsum Verwendung finden. Insofern als sich diese geronnene Forschungsaufwendungen monetär darstellen lassen (also über marktmäßige Vorleistungszukäufe erfolgen), können sie mittels IO-Analyse erfasst werden. Andere Kanäle für Spill-Overs (etwa Personalmobilität) sind hier nicht erfasst – insofern erfolgt eine tendenzielle Unterschätzung der insgesamt relevanten F&E-Verflechtungen.

### 2.1 Wer "konsumiert" die heimischen F&E-Ausgaben?

Der erste Blick soll dabei auf die Verwendung gelegt werden – in welcher Endnachfragekategorie münden die Forschungsausgaben österreichischer Unternehmen: im privaten oder öffentlichen Konsum, in den Investitionen oder im Export? Gab es hier merkliche Veränderungen im Zeitablauf? Haben also österreichische Unternehmen früher mehr oder weniger "für den Konsum" geforscht als heute? Dies kann mit vergleichenden Auswertungen der österreichischen Input-Output-Tabellen untersucht werden<sup>12)</sup>. Diese werden dafür um die oben bereits dargestellten sektoralen Forschungsquoten fs,t ergänzt. Mithilfe dieses Ansatzes kann dann der "F&E-Gehalt" verschiedener Güterbündel untersucht werden – naheliegenderweise werden die Güterbündel durch die in der VGR verwendeten Endnachfragekategorien definiert (privater

<sup>11)</sup> Die Forschungsausgaben eines Sektors sind in den Produkten dieses Sektors enthalten; wenn ein anderer Sektor diese als Vorleistung verwendet, konsumiert er damit implizit die darin enthaltenen Forschungsanteile. Die Werkzeuge der IO-Analyse helfen, diese Kumulation von Forschungsanteilen entlang der Wertschöpfungskette abzuschätzen.

<sup>12)</sup> Es ist zu beachten, dass hier nur der Gehalt an österreichischen Forschungsausgaben abgeschätzt wird; der geronnene F&E-Gehalt der Importe wird nicht berücksichtigt!

Konsum, öffentlicher Konsum, Investitionen, Exporte). Wir werten diese Zusammenhänge für 3 Zeitpunkte aus, 2004, 2009 und 2013<sup>13)</sup>.

Die drei Spalten auf der linken Seite der Abb. 10 zeigen diese Verteilung auf die Nachfragekategorien: Der weitaus größte Anteil der Forschungsausgaben der österreichischen Unternehmen findet sich implizit in exportierten Gütern (Waren und Dienstleistungen) wieder, und nur etwa 20% im heimischen Konsum. Interessant ist die Entwicklung der geronnenen F&E-Vorleistungen der Investitionen: betrug dieser Anteil 2004 und 2009 rund 15%, sprang er 2013 offenbar auf fast 30%. Die Erklärung ist eine verbuchungstechnische: seit 2011 verbucht die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Forschungsaufwendungen als Investitionen, und nicht mehr als Vorleistungen – dies ist nun aber genau jene Aufwandskategorie, die uns hier interessiert. Ein direkter Vergleich zwischen den Jahren vor und nach dieser Umstellung ist damit nicht mehr ohne weiteres möglich. Allerdings bietet sich hier ein IO-technischer Ausweg: Das Modell kann "um die Investitionen geschlossen" werden. Die Idee dahinter ist, dass Investitionen im Endzweck ja einen Produktionsbezug haben – sie werden getätigt, um im Produktionsprozess verwendet zu werden, nur eben über einen längeren Zeitraum<sup>14)</sup>. Wir verknüpfen also die sektorale Produktion mit den sektoralen Investitionen und endogenisieren damit die Investitionsnachfrage.

Das Ergebnis findet sich in den drei Spalten auf der rechten Seite der Abb. 10: Die modifizierte Auswertung weist einen im Zeitablauf fallenden Anteil des privaten Konsums von rund einem Viertel aus. Die größten Schwankungen weist der öffentliche Konsum auf- zwischen 5 und 10% liegt sein Anteil, ein Umstand, der sicherlich mit der Natur öffentlicher Investition zusammenhängt.

Der Anteil der Exporte liegt bei rund zwei Drittel. Dies ist durchaus bemerkenswert: Die Exporte sind damit für rund 30% der österreichischen Wertschöpfung verantwortlich, absorbieren aber zwei Drittel der F&E-Ausgaben der österreichischen Unternehmen.

**Abbildung 10: Verteilung des impliziten F&E-Gehalts nach Nachfragekategorien**

	Endnachfragekategorien			Endnachfragekategorien ohne Investitionen		
	2004	2009	2013	2004	2009	2013
privater Konsum	14.2%	16.1%	11.8%	26.1%	25.0%	23.6%
öffentlicher Konsum	4.4%	4.2%	3.1%	7.8%	5.0%	9.7%
Investitionen	15.7%	15.1%	29.5%	-	-	-
Exporte	65.7%	64.7%	55.5%	66.1%	70.0%	66.7%
F&E-Ausgaben [Mrd.€]	3,570	5,097	6,772	3,570	5,097	6,772

Quelle: Statistik Austria, EUROSTAT, OECD, eigene Berechnungen

<sup>13)</sup> Die Datenqualität zu den sektoralen Forschungsausgaben legt 2004 als frühestes Auswertungsjahr nahe; 2013 bietet die zum Zeitpunkt dieser Analysen aktuellste IO-Tabelle. 2009 ist als Zwischenjahr (das nicht zuletzt durch die Große Krise gekennzeichnet war) inkludiert.

<sup>14)</sup> Und nicht, um im Produktionsprozess "aufzugehen" – dies ist der wesentliche Unterschied zu den Vorleistungen.

Dieser überproportionale Forschungsverbrauch der Exporte ist zuvorderst ein Struktureffekt: Exporte enthalten einen wesentlich größeren Anteil an Sachgütern als der private (oder gar der öffentliche) Konsum; wie Abb. 2 schon gezeigt hat, sind die Forschungsanteile in der Sachgüterindustrie im Schnitt deutlich höher als in den anderen Sektoren der Wirtschaft. Allerdings verwenden Dienstleistungen in ihrem Produktionsprozess auch Sachgüter (und damit implizit deren höheren Forschungsgehalt), wie auch umgekehrt in der Herstellung von Sachgütern relativ forschungsexensive Dienstleistungen Verwendung finden.

Dies soll aber nicht implizieren, dass in Österreich "nur für das Ausland" geforscht wird: durch F&E steigt die Positionierung heimischer Produkte im globalen Wettbewerb und ermöglicht damit der heimischen Wirtschaft die Exporterfolge, die sie in den letzten Jahrzehnten erzielen konnte. Und natürlich importieren Österreichs Betriebe über Vorleistungsimpporte eine Menge an indirekten Forschungsausgaben, wie auch der Innovationsgehalt der heimischen Konsumgüternachfrage wohl massiv von "ausländischer" Forschung geprägt ist.

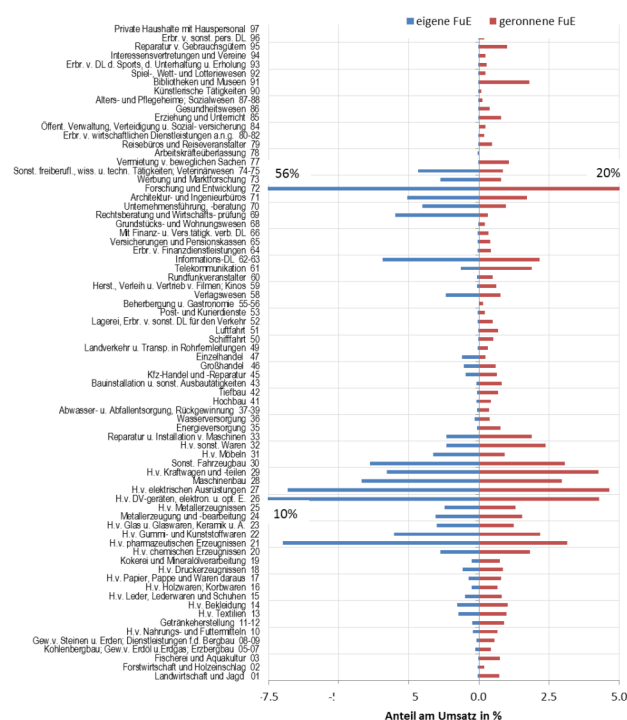
### 2.2 Direkte und indirekte sektorale Forschungsausgaben

Der zweite Blick folgt eben dieser Produktionslogik und soll die Frage beantworten, wie hoch der implizite bzw. geronnene Gehalt an österreichischer F&E für die einzelnen Güter ist. Dazu wird für jeden Sektor der über seine Vorleistungsverflechtungen (sowie, analog zu oben, über die verbundenen Investitionen) indirekt "konsumierte" F&E-Gehalt seinen eigenen Forschungsaufwendungen gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass auch Sektoren, die für sich wenig an direkten F&E-Aufwendungen vorweisen können, indirekt durchaus merkliche Forschungskonsumenten (oder auch, in umgekehrter Sichtweise, Forschungsauftraggeber) sein können: die Sektoren 01-18, also Land- und Forstwirtschaft, der Bergbau, sowie einige als "niedrigtechnologisch" eingestufte Sachgütersektoren, deren eigene F&E-Ausgaben deutlich unter 1% des Umsatzes ausmachen, verwenden indirekte Forschungsausgaben, die ein Mehrfaches der direkten Ausgaben ausmachen. Die Landwirtschaft gibt etwa indirekt rund das 20-fache für F&E aus, als sie selbst direkt verforscht – eine Folge der forschungsintensiven Vorleistungen aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie (und das bezieht sich nur auf österreichische Forschungsausgaben, nicht internationale). Eine ähnliche Logik gilt für viele Dienstleistungen, etwa Bibliotheken und Museen: einer sehr geringen eigenen Forschungsquote steht fast 2% Umsatzanteil an geronnener F&E gegenüber.

Trotzdem zeigt sich, dass Sachgüter nicht nur direkt, sondern auch indirekt höhere Forschungsanteile aufweisen als die meisten Dienstleistungen (mit Ausnahme einiger wohl nicht zu Unrecht als "wissensintensiv" definierten Dienstleistungssektoren, allen voran der

Sektor "Forschung und Entwicklung", der jedoch wiederum Forschungsdienstleistungen auch für die Sachgütererzeugung erbringt).

Abbildung 11: Gegenüberstellung des Gehalts an eigener sowie geronnener F&E nach Sektoren, 2013



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis Statistik Austria, EUROSTAT, OECD

## 3. Wirtschaftspolitische Zusammenfassung

Input-Output-Analysen zielen auf sektorale Verflechtungen und somit Strukturinformationen über das Wirtschaftssystem ab, die historisch gewachsen sind. Die Ursachen für die Ausbildung einer bestimmten Wirtschaftsstruktur lassen sich nicht unmittelbar in den Input-Output-Statistiken wiederfinden; maßgebliche Einflussfaktoren wären etwa die Institutionenausstattung (z.B. Qualität der öffentlichen Verwaltung), Finanzmärkte, Bildungseinrichtungen, aber auch Marktgröße etc. Dennoch sind die durch eine Input-Output-Analyse abbildbaren Strukturinformationen von prinzipieller wirtschaftspolitischer Relevanz, hängen doch Eingriffe in den Wirtschaftskreislauf in ihrer Wirkung von der gegebenen Struktur ab. Viele Maßnahmen etwa, die auf bestimmte Sektoren abzielen oder bestimmte Wirtschaftsbereiche unmittelbar betreffen, haben über Vorleistungsverflechtungen auch Auswirkungen auf andere Bereiche, die bei der Ausgestaltung der Intervention nicht im Mittelpunkt standen.

Aus diesen Gründen lassen sich aus Input-Output-Analysen oft keine direkten wirtschaftspolitischen Implikationen ableiten; daher werden an dieser Stelle die

strukturanalytischen Ergebnisse der hier präsentierten Simulationen zusammengefasst und interpretiert:

- Im privaten Konsum finden sich hohe "Wertschöpfungsverluste" durch importierte Konsumgüter. Dies ist nicht zuletzt der beschränkten Größe des heimischen Absatzmarktes sowie der geografischen Lage der heimischen Regionen im Osten und Süden geschuldet, die keine idealen Standortvoraussetzungen für Konsumgüterproduzenten mit sich bringen: Viele Regionen (wie etwa das Industriebundesland Steiermark) befinden sich im Hinblick der Kernmärkte der europäischen Union nicht im "Zentrum" der Nachfrage, sondern in einer "inneren Randlage", was vor allem für Konsumgütermärkte einen Nachteil mit sich bringt, der zudem durch keinen eigenen Heimmarkt von relevanter Größe kompensiert werden kann (Firgo et.al., 2015; Fritz et.al., 2003).
- Genau diese Gründe erklären auch, warum die österreichische Sachgüterindustrie auf Zuliefer- und Investitionsgüter spezialisiert ist und dort in vielen Nischen zur Weltmarktspitze zu zählen ist. Nicht zuletzt darum ist das "Hollowing out" - also die Tatsache, dass sowohl der Einkauf notwendiger Vorleistungen auch als der Verkauf von Produkten immer weniger innerhalb der Standortregion (bzw. des Standortlandes) erfolgt - in der Nachfrage nach Investitionsgütern geringer ausgeprägt als bei Konsumgütern.
- Die indirekte Wirkung der Nachfrage nach Sachgütern auf Dienstleistungssektoren (durch Outsourcing) blieb eigentlich etwas hinter den Erwartungen zurück; ein Grund dafür könnte darin zu finden sein, dass die Sachgüterindustrie an Standorten hochentwickelter Länder zunehmend selbst mehr "dienstleistungsartige" Leistungen (wie etwa F&E, Marktforschung und Marketing etc.) bereitstellt, während die eigentliche Produktion immer öfter ausgelagert wird.
- Die F&E-Intensität der Wirtschaftssektoren hat generell deutlich zugenommen; insgesamt hat Österreich in den letzten eineinhalb Jahrzehnten seine F&E-Position merklich verbessern können.
- Die Forschungsintensität variiert allerdings stark zwischen den Sektoren und ist generell in den Sachgüterbranchen deutlich höher ausgeprägt als im typischen Dienstleistungssektor.
- Über Vorleistungsbeziehungen verwenden allerdings auch diese an sich wenig F&E-intensiven Sektoren indirekt F&E-Leistungen anderer, forschungsintensiverer Sektoren – sie sind damit wichtige "Auftraggeber" unternehmerischer Forschungsaktivitäten.
- Der Großteil der Forschungsausgaben österreichischer Unternehmen, nämlich zwei Drittel, kommen direkt und indirekt der Exportwirtschaft zugute – dies ist nicht zuletzt ein Struk-

tureffekt, hervorgerufen durch den hohen Sachgüteranteil des Exports.

## 4. Literaturverzeichnis

- Firgo, M., Fritz, O., Mayerhofer, P., Kernitzky, M., Kirschner, K., Köberl, J., Kulmer, V., Niederl, A., Prettenhaler, F., Winkler, C., Absenger, J., Harder, S., Steinegger, R., Verhounig, E. "Wirtschaftsstandort Steiermark 2015+, Analyse und Herausforderungen". Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung und von Joanneum Research im Auftrag der Wirtschaftskammer Steiermark, 2015.
- Fritz, O., Huber, P., Mayerhofer, P., Palme, G., Adametz, C., Gassler, H., Gruber, M., Hartmann, C., Kurzmann, R., Ploeder, M., Pohn-Weidinger, S., Payer, M., Prettenhaler, F., "Wirtschaftsraum Südösterreich", Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung und von Joanneum Research im Auftrag des Bundeskanzleramtes sowie der Steiermärkischen und der Burgenländischen Landesregierung, 2003.
- Fritz, O., Streicher, G., "Der Beitrag von Sachgüterexporten zur Wirtschaftsleistung: Eine Input-Output-Analyse." FIW Policy Brief, Volume 39, April 2018.
- Bayerl, N., Fritz, O., Hierländer, R., Streicher, G., "Exports, Services and Value Added - A National, International and Regional Analysis for Austria", FIW Research Report N° 008 / Export of Services & Competitiveness, June 2008



**Autoren:**

Dr. Oliver Fritz und Dr. Gerhard Streicher  
Forschungsbereich Regionalentwicklung und Strukturwandel  
MMMag. Fabian Unterlass  
Forschungsbereich Industrieökonomie, Innovation und internationaler Wettbewerb  
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Telefon: +43 1 7982601 261  
Email: oliver.fritz@wifo.ac.at

**Impressum:**

Die Policy Briefs erscheinen in unregelmäßigen Abständen zu aktuellen außenwirtschaftlichen Themen. Herausgeber ist das Kompetenzzentrum "Forschungsschwerpunkt Internationale Wirtschaft" (FIW). Das Kompetenzzentrum FIW ist ein Projekt von WIFO, wiiw und WSR im Auftrag des BMDW. Die Kooperationsvereinbarungen des FIW mit der Wirtschaftsuniversität Wien, der Universität Wien, der Johannes Kepler Universität Linz und der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck werden aus Mitteln des BMBWF gefördert. Das FIW bietet den Zugang zu internationalen Außenwirtschafts-Datenbanken, eine Forschungsplattform und Informationen zu außenwirtschaftsrelevanten Themen.

Für die Inhalte der Policy Briefs sind die AutorInnen verantwortlich.

 Bundesministerium  
Digitalisierung und  
Wirtschaftsstandort

Kontakt:  
FIW-Projektbüro  
c/o WIFO  
Arsenal, Objekt 20  
1030 Wien  
Telefon: +43 1 728 26 01 / 335  
Email: fiw-pb@fiw.at  
Webseite: <http://www.fiw.at/>