



Munich Personal RePEc Archive

Research and development in the Austrian business sector in a long-term perspective: a long way to the top?

Bernhard Dachs and Andreas Drach

AIT Austrian Institute of Technology, Center for Innovation
Systems and Policy, Technische Universität Wien

May 2018

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/87000/>
MPRA Paper No. 87000, posted 4 June 2018 00:47 UTC

Forschung und Entwicklung im österreichischen Unternehmenssektor in langfristiger Perspektive: Starkes Wachstum, aber alles beim Alten?

Bernhard Dachs¹, Andreas Drach²

Die F&E-Ausgaben österreichischer Unternehmen haben sich seit 2002 mehr als verdoppelt. Eine Analyse auf Basis von Firmendaten zeigt, dass für diesen Anstieg vor allem große, etablierte Firmen und nur zu einem geringen Teil neue Unternehmen verantwortlich waren. 62% der F&E-Ausgaben des Jahres 2013 stammen von Unternehmen, die bereits im Jahr 2002 Forschung & Entwicklung betrieben haben. Die Wahrscheinlichkeit, dass kleine F&E-Betreiber in die Gruppe der großen, forschungsintensiven Player aufsteigen, ist sehr gering. Diese Beobachtung weist auf institutionelle Hemmnisse im österreichischen Innovationssystem hin, die kleine Firmen möglicherweise davon abhalten, sich zu R&D Leaders zu entwickeln.

The R&D expenditures of the Austrian business sector have more than doubled since 2002. Our analysis shows that this increase is mainly due to large incumbent firms. Only a fraction of the additional funds for R&D can be attributed to the growth of new firms. 62% of all R&D expenditures in 2013 can be related to firms which already did R&D in 2002. The probability that a small R&D intensive firms becomes one of the large R&D players is very low. Our observation points to structural obstacles in the Austrian innovation system that may hamper small firms to evolve into R&D leaders.

JEL: O330, O320

¹ AIT Austrian Institute of Technology, Center for Innovation Systems and Policy. Giefinggasse 4, 1210 Wien.

² Technische Universität Wien.

1. Einleitung

Zwischen 2002 und 2013 haben sich die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) im österreichischen Unternehmenssektor von 3,1 auf 6,8 Milliarden EUR mehr als verdoppelt. Dieser Zuwachs entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von mehr als 6%, deutlich über den Zuwächsen vergleichbarer europäischer Länder in diesem Zeitraum.

So erfreulich diese Entwicklung ist, bis heute ist unser Wissen über die Gründe dieses Anstiegs lückenhaft. Wir sind durch verschiedene Evaluierungen über die Wirkungen des österreichischen Fördersystems im Bilde und kennen auch den Beitrag verschiedener Gruppen, wie etwa jenen von Unternehmen im ausländischen Besitz, an den F&E-Ausgaben (Dachs, 2016). Eine umfassende Erklärung, welche Treiber und Unternehmenstypen letztendlich hinter dem Anstieg stehen, fehlt bisher allerdings.

Die Diskussion zu F&E im österreichischen Unternehmenssektor hat sich lange auf Strukturdefizite konzentriert. Hutschenreiter und Peneder (1997) sprechen etwa von einer „Technologielücke“, die sich in einem Übergewicht traditioneller Sektoren mit mittlerer oder niedriger Technologieintensität zeigt. Michael Peneder (1999; 2001) sieht einen Widerspruch zwischen der günstigen makroökonomischer Entwicklung Österreichs und diesen Strukturdefiziten. Ähnlich argumentieren zehn Jahre später Reinstaller und Unterlass (Reinstaller und Unterlass, 2008; Reinstaller und Unterlass, 2012). Für sie wird der Beitrag des Unternehmenssektors zum Wachstum der österreichischen F&E-Quote ohne maßgeblichen Strukturwandel mittelfristig abnehmen. 2016 bestätigt Tichy: „die alten, zumindest seit den 1960-er Jahren diagnostizierten Probleme sind, wenn auch zumeist auf ‚höherem‘ Niveau, nach wie vor aktuell“ (Tichy, 2016).

Der Strukturwandel hin zu einem größeren Anteil an F&E-intensiveren Branchen ist allerdings nur eine mögliche Erklärung für oben beschriebenen Zuwächse. Die gesamten F&E-Ausgaben können auch steigen, wenn existierende Unternehmen innerhalb der bestehenden Branchenstruktur mehr für Forschung ausgeben, oder neue Unternehmen eintreten und so die Zahl der F&E-aktiven Firmen erhöhen. Neue Firmen ersetzen innerhalb bestehender Branchenstrukturen laufend bestehende Unternehmen, ein Prozess der etwa in evolutionären Modellen der sektoralen Entwicklung beschrieben wird (Metcalf, 1998; Montobbio, 2002; Malerba, 2006).

Die vorliegende Evidenz zeigt, dass der sektorale Strukturwandel keinen Beitrag zur Steigerung der österreichischen F&E-Quote geleistet hat (Drach, 2017). Der vorliegende Artikel konzentriert sich deshalb auf den Intensitätseffekt. Grundlage der Untersuchung sind Mikrodaten aus der F&E-Erhebung von Statistik Austria, die mit Fernrechnen ausgewertet wurden.

Wir gehen der Frage nach, welche Größenklassen und Unternehmenstypen letztlich für den Anstieg der F&E-Ausgaben verantwortlich waren. Inwieweit konnten sich neue Unternehmen in der Gruppe der forschungsstärksten Firmen etablieren und so den innersektoralen Strukturwandel vorantreiben? Dieser Mechanismus könnte wesentlich den Anstieg der F&E-Ausgaben erklären; wenn schon keine Verschiebung hin zu F&E-intensiveren Branchen stattgefunden hat, so könnten vielleicht innerhalb der Branchen F&E-intensivere Firmen andere Unternehmen verdrängt und so zu einer Intensivierung der Forschungsaktivität beigetragen haben. Die Frage hat große Bedeutung, zeigt die Antwort doch, inwieweit die österreichische Wirtschaft jungen, schnellwachsenden Unternehmen Platz bietet.

Wir beschreiben im Folgenden kurz unsere Datengrundlage und zeigen, welche Rolle der sektorale Strukturwandel für die Entwicklung der F&E-Intensität hatte. In einem zweiten Schritt untersuchen wir den Einfluss verschiedener Größenklassen und Unternehmenstypen auf die Gesamtentwicklung der F&E-Ausgaben. Schließlich beschäftigen wir uns mit der Frage, wie groß die Dynamik im österreichischen Innovationssystem ist und in welchem Umfang Unternehmen zwischen Größenklassen und Unternehmenstypen wechseln.

2. Datengrundlage

Die Daten für die vorliegende Untersuchung basieren auf den Ergebnissen der F&E-Erhebung von Statistik Austria, die jedes zweite Jahr Informationen über die F&E-Aktivitäten österreichischer Unternehmen sammelt. Diese Daten umfassen die Ausgaben für interne F&E, Finanzierung der internen F&E-Ausgaben (eigene Mittel, Finanzierung durch Konzernmittel, Förderungen), Ausgaben für externe F&E sowie Angaben zu Zahl und Ausbildung der F&E-Beschäftigten.

Als Referenzjahre der Untersuchung wurden nach Rücksprache mit Statistik Austria 2002 und 2013 gewählt, weil diese beiden Jahre die längste verfügbare Zeitspanne mit guter Vergleichbarkeit darstellen. Für das Jahr 2002 liegen 2.077 Beobachtungen österreichischer Firmen vor, für 2013 sind es 3.531 Beobachtungen. 926 Firmen haben F&E-Aktivitäten in beiden Jahren berichtet. Die Daten wurden mittels Fernverarbeitung ausgewertet. Dazu wurden die Daten von Statistik Austria mit Hilfe eines Skripts für das Statistikpaket R ausgewertet, dass die Autoren vorbereiteten.

Die Auswertung konzentriert sich auf zwei Dimensionen: Erstens, auf die Firmengröße, gemessen an der Zahl der Beschäftigten. Zweitens wurden anhand der absoluten F&E-Ausgaben sowie des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz Unternehmenstypen gebildet, die weiter unten beschrieben sind.

Die Zahl der Unternehmen die F&E betreiben hat von 1.942 Unternehmen in Jahr 2002 auf 3.322 Unternehmen im Jahr 2013 stark zugenommen. Da keine Informationen über das Gründungsjahr der Unternehmen zur Verfügung standen, lässt sich nicht sagen, wie viele dieser Firmen bereits 2002 existierten, aber noch keine F&E betrieben. Außerdem sind die Daten nicht um Firmenübernahmen, Spaltungen, Umgründungen, etc. bereinigt, sodass Unternehmen, die ihren Namen geändert haben, als 2013 als neue Unternehmen gezählt werden. Auch kann vermutet werden, dass über die Jahre Firmen identifiziert und in die Erhebung aufgenommen wurden, die bereits 2002 F&E betrieben haben. Dadurch wird der Beitrag neuer Firmen vermutlich überschätzt.

Auf Branchenebene ist die Zahl der F&E-aktiven Firmen im Dienstleistungssektor deutlich stärker gestiegen als in der Sachgüterproduktion: 2002 gehörten noch 60% aller F&E-aktiven Firmen der Sachgüterproduktion an, 2013 kam die Mehrzahl (53%) bereits aus dem Dienstleistungssektor. Vor allem die Zahl der forschenden Unternehmen bei wissensintensiven Dienstleistungen hat deutlich zugenommen. Mit ein Grund für diese Entwicklung sind Verschiebungen in der Sektorendefinition, z. B. sind Biotechnologieunternehmen oft als Dienstleister klassifiziert, weil sie den größten Teil ihrer Umsätze nicht mit dem Verkauf von Medikamenten, sondern mit F&E für Dritte erwirtschaften.

3. Entwicklung nach Firmengrößen

Die Branchenperspektive liefert nur wenig Hinweise, warum die österreichischen F&E-Quote so stark gewachsen ist. Wir blicken deshalb in diesem Kapitel auf die Entwicklung der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor nach Firmengrößen.

Die Zahl der F&E-aktiven Unternehmen ist in allen Größenklassen, vor allem aber bei sehr kleinen und kleinen F&E-Betreibern stark gestiegen (siehe Tabelle 1 unten). So hat sich die Zahl der forschenden Unternehmen mit fünf und weniger Beschäftigten fast verdreifacht. Wie oben erwähnt müssen diese zusätzlichen Firmen nicht unbedingt Neugründungen sein.

Auch wenn die Zahl der kleinen F&E-betreibenden Firmen gewachsen ist, so kann diese Zunahme nicht der Hauptgrund für den Anstieg der F&E-Quote sein. Die F&E-Ausgaben dieser Gruppe bleiben - trotz des Zuwachses an forschenden Unternehmen - gering. Kleine Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten vereinigen nur 10% aller F&E-Ausgaben auf sich. Große und sehr große Unternehmen den Großteil der F&E-Ausgaben (72% in 2013, 76% in 2002). 62% der F&E-Ausgaben des Jahres 2013 stammen von Firmen, die bereits in den Daten für 2002 enthalten waren.

Tabelle 1: F&E-aktive Firmen und F&E-Ausgaben nach Größenklassen, 2002 und 2013

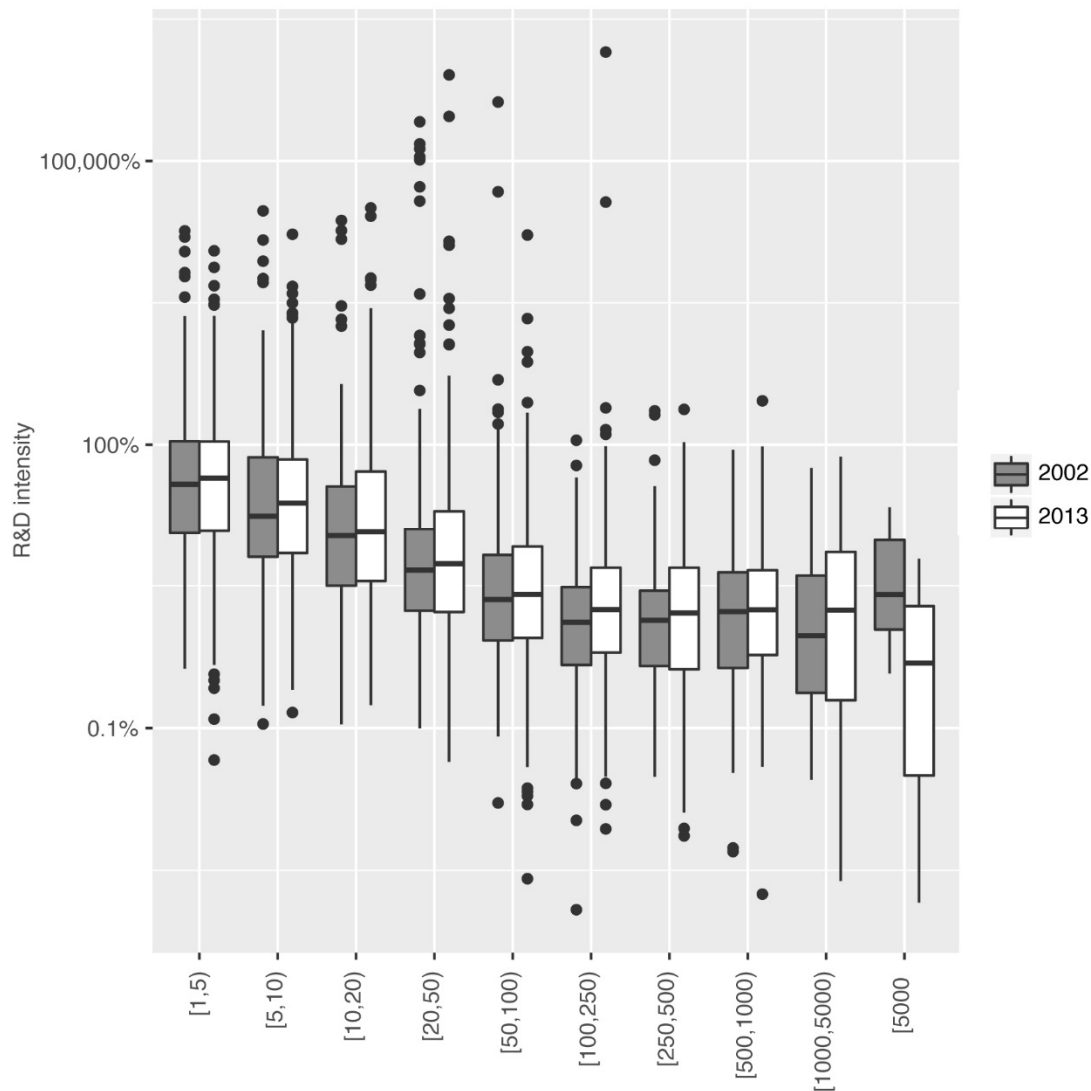
Firmengröße	Beschäftigte	Anzahl F&E-aktiver Firmen			F&E-Ausgaben (1000 EUR)			Anteil F&E-Ausgaben 2013
		2002	2013	Veränd. (%)	2002	2013	Veränd. (%)	
Sehr klein	1 - 4	209	752	260	28.020	71.086	154	1,0%
	5 - 9	170	383	125	29.370	88.746	202	1,3%
Klein	10 - 19	250	422	69	73.459	158.514	116	2,3%
	20 - 49	310	508	64	136.876	369.791	170	5,5%
Mittel	50 - 99	241	342	42	147.570	386.792	162	5,7%
	100 - 249	405	463	14	344.207	826.458	140	12,2%
Groß	250 - 499	184	239	30	422.494	808.180	91	11,9%
	500 - 999	114	141	24	546.190	1.322.081	142	19,5%
Sehr groß	1.000 - 4.999	53	66	25	718.944	2.466.323	243	36,4%
	5.000 +	6	6	0	683.754	280.449	-59	4,1%
Gesamt		1.942	3.322	71	3.130.884	6.778.420	117	

Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Ein weiterer Ansatzpunkt zum Verständnis des Anstiegs der F&E-Ausgaben in Österreich ist die F&E-Intensität, also die F&E-Ausgaben der Firmen als Anteil am Umsatz. Abbildung 1 unten zeigt für jede Größenklasse den Median der F&E-Intensität sowie die Spannweite und Extremwerte für 2002 und 2013. Zu sehen ist, dass die F&E-Intensität U-förmig über alle Größenklassen verteilt ist, sodass kleine Unternehmen höhere F&E-Intensitäten als mittlere Unternehmen aufweisen, die F&E-Intensität ab 250 Beschäftigten allerdings wieder steigt. Eine solche U-förmige Verteilung ist auch aus anderen Ländern bekannt (Cohen, 2010).

Der Median der F&E-Intensität von forschenden Unternehmen erhöhte sich von 3,44% in 2002 auf 7,25% in 2013, d. h. die Hälfte der Firmen gaben 2013 weniger als 7,25% ihres Umsatzes für F&E aus. Ebenso wie im Gesamtsample ist der Median im niedrigsten und im höchsten Quartil (schlechteste und beste 25% der Firmen) gestiegen. Der Anstieg der F&E-Intensität lässt sich also bei forschenden Unternehmen aller Größenklassen beobachten. Hier ergibt sich eine interessante Parallele mit der durch die Evaluierung beobachteten Wirkungsweise der indirekten Forschungsförderung (Ecker et al., 2017): bei bereits F&E-intensiven Unternehmen verstärkt die Forschungsprämie die Forschungstätigkeit.

Abbildung 1: F&E-Intensität in verschiedenen Unternehmensgrößenklassen, 2002 und 2013



Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

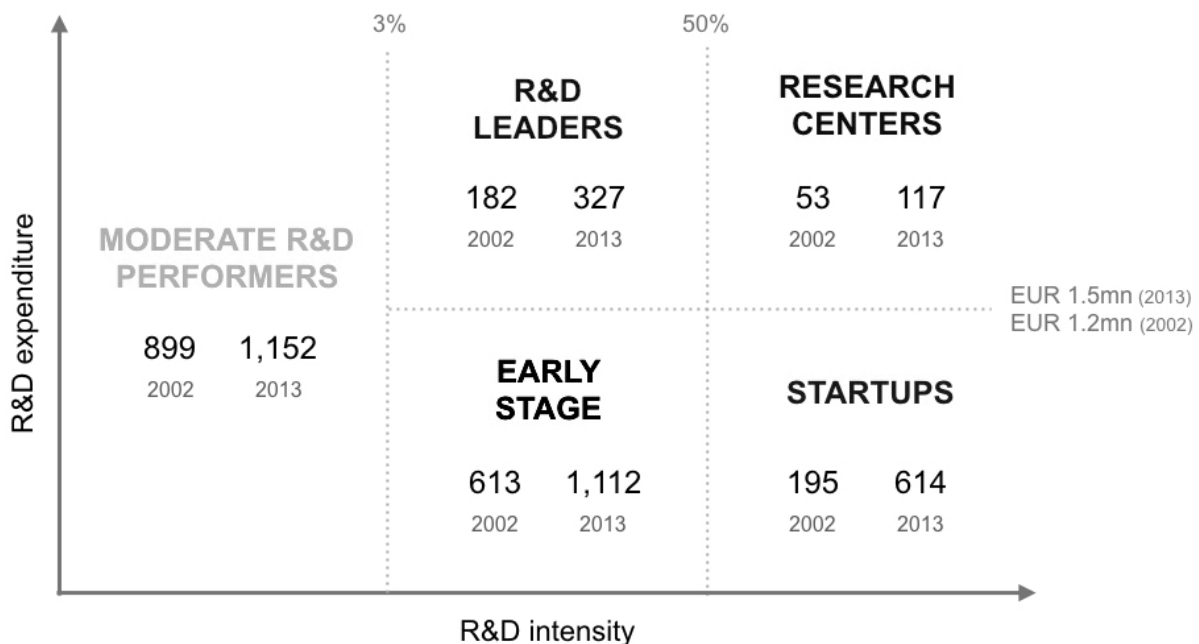
Einzige Ausnahme ist, wie die Grafik zeigt, die Gruppe der größten Unternehmen mit mehr als 5.000 Beschäftigten. Hier gab es einen beträchtlichen Rückgang der F&E-Ausgaben in der Höhe von 400 Mio. EUR. Ein Teil dieses Rückgangs könnte mit Umstrukturierungen zusammenhängen, sodass F&E-Aktivitäten, die sich 2002 in der Gruppe der größten Unternehmen fanden 2013 in anderen Gruppen angesiedelt sind. Beispiele wären hier Übernahme der Wasserkraftaktivitäten der VA Tech durch Andritz 2005 oder die Abspaltung von NXP von Philips im Jahr 2006. Die Konzentration der F&E-Ausgaben hat sich nur leicht erhöht: der Gini-Koeffizient als Maß der ungleichen Verteilung der F&E-Ausgaben ist von 0,83 auf 0,85 angestiegen.

4. Entwicklung nach Unternehmenstypen

Die F&E- und Innovationspolitik strebt nicht nur eine numerische Erhöhung der F&E-Ausgaben, sondern auch eine qualitative Entwicklung F&E-aktiver Unternehmen an („Innovation Leaders“). Eine solche quantitative Entwicklung zu erfassen und zu testen ist allerdings schwierig. Wir versuchen, qualitative Veränderungen von Firmen im Innovationssystem durch eine Gruppierung der Firmen anhand ihrer F&E-Ausgaben und F&E-Intensität in fünf Kategorien nachzuzeichnen. Die Grafik unten zeigt diese fünf Gruppen.

Als unteren Schwellenwert für die F&E-Intensität verwenden wir den Median der F&E-Intensität aller F&E-aktiven Firmen im Jahr 2002 (3%). Wir setzen die obere Schwelle auf 50%. Über diesem Wert übersteigen die F&E-Ausgaben die Hälfte des Umsatzes der Firmen. Die Grenze bei den absoluten F&E-Ausgaben von 1,2 Mio. EUR in 2002 ist das 75%-Quartil jener Firmen, die in 2002 und 2013 F&E-Aktivitäten aufweisen. Für 2013 wurde diese Zahl um die kulminierte Inflationsrate (25%) auf 1,5 Mio. EUR angepasst.

Abbildung 2: Kategorisierung von F&E-aktiven Firmen 2002 und 2013



Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Aus diesen Schwellenwerten ergeben sich fünf Gruppen:

- **Moderate R&D Performers** mit einer F&E-Intensität unter 3% und absoluten F&E-Ausgaben von über 1,2 Mio. (2002) bzw. 1,5 Mio. EUR (2013). Firmen in dieser Gruppe haben durchschnittlich etwa 100 Beschäftigte.
- **Early Stage Firms** mit einer Intensität zwischen 3 und 50% und absoluten F&E-Ausgaben unter 1,2 Mio. EUR in 2002 bzw. 1,5 Mio. EUR in 2013.
- **Start-ups** haben eine sehr hohe F&E-Intensität (über 50%), gleichzeitig aber eine niedrige absolute F&E-Ausgaben unter 1,2 Mio. (2002) bzw. 1,5 Mio. EUR (2013).
- **R&D Leaders:** In diese Kategorie fallen die führenden F&E-Betreiber Österreichs mit F&E-Ausgaben von über 1,2 Mio. (2002) bzw. 1,5 Mio. EUR (2013) und einer F&E-Intensität von 3 bis 50%. Das sind die größten Unternehmen im Sample mit einem Median von etwa 230 Beschäftigten.
- **Research Centers:** Firmen mit hoher F&E-Intensität (50% und mehr) und hohen absoluten F&E-Ausgaben (1,2 Mio. EUR in 2002 bzw. 1,5 Mio. EUR in 2013). Diese hohen Werte legen nahe, dass im Gegensatz zu den R&D Leaders Forschung und Entwicklung das hauptsächliche Betätigungsfeld der Firma ist.

Die Namensgebung für Early Stage Firms und Start-ups orientiert sich an der Struktur ihrer F&E-Ausgaben. Angaben zum Gründungsdatum der Firma wurden nicht verwendet, solche Informationen wären aber eine sinnvolle Ergänzung für zukünftige Untersuchungen.

Die Abbildung oben zeigt neben den Schwellenwerten auch den Zuwachs in jeder einzelnen Gruppe von 2002 und 2013. Während die Zahl der Unternehmen in der Gruppe der Moderate R&D Performers nur um 28% gewachsen ist, haben alle übrigen Gruppen deutlich stärker zugelegt, ein deutliches

Zeichen für den oben angesprochenen qualitativen Wandel. Dieser Wandel zeigt sich besonders deutlich in der F&E-intensiven Start-up-Kategorie, wo sich die Zahl der Unternehmen verdreifacht hat.

Auch zeigen die Daten, dass zwischen 2002 und 2013 ein Sektor von kommerziellen F&E-Betreibern in Österreich entstanden ist. Zu diesem Sektor gehören außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wie AIT und Joanneum Research und die Kompetenzzentren, aber auch konzerneigene Forschungszentren multinationaler Unternehmen wie das IMP oder verschiedene Biotechnologiefirmen. Die Gruppe der Research Centers weist auch bei den aggregierten F&E-Ausgaben die größte prozentuelle Steigerung auf – und das, obwohl die Zahl der Firmen in der Start-up Kategorie deutlich stärker gewachsen ist. Die Gruppe Research Centers hat von 2002 bis 2013 auch beim Anteil der F&E Ausgaben am stärksten zugelegt: von 13,7% in 2002 auf 24,2% in 2013.

Tabelle 2: F&E-Ausgaben nach Unternehmenstypen, 2002 und 2013

Unternehmenstyp	F&E-Ausgaben (1000 EUR)			Anteil 2013
	2002	2013	Veränd. (%)	
Moderate R&D Performer	564.232	859.673	52	12,7
Early Stage	173.214	328.669	90	4,8
R&D Leaders	1.903.093	3.775.173	98	55,7
Start-ups	64.353	172.242	168	2,5
Research Centers	425.992	1.642.663	286	24,2
Gesamt	3.130.884	6.778.420	117	

Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Die größte Zunahme bei den absoluten F&E-Ausgaben zeigt die R&D Leaders-Gruppe. Damit hat das Wachstum dieser Gruppe den größten Einfluss auf die Entwicklung der F&E-Quote im österreichischen Unternehmenssektor. Die Firmen in dieser Kategorie halten den größten Anteil an den gesamten F&E -Ausgaben, wenngleich ihr Gesamtanteil von 2002 auf 2013 von 60,8% auf 55,7% gesunken ist. Der Anteil der Early Stage und Start-up-Kategorie an den gesamten F&E-Ausgaben ist dagegen gering. Hier existieren große Überschneidungen mit kleinen und sehr kleinen Unternehmen. Die F&E-Quote dieser Gruppe blieb jeweils konstant.

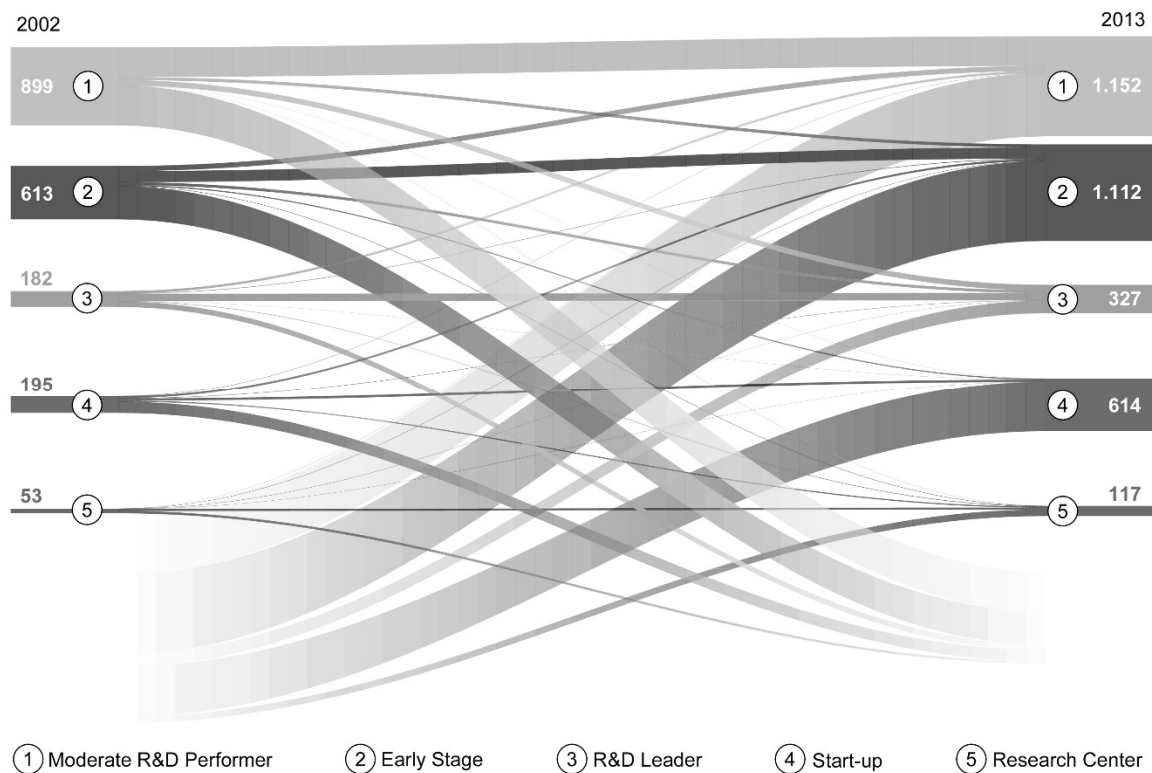
5. Mobilität zwischen Firmengrößen und Unternehmenstypen

Zuletzt gehen wir der Frage nach, inwieweit Unternehmen zwischen 2002 und 2013 die Gruppe wechselten. Solche Wechsel (und das damit verbundene Unternehmenswachstum) könnten, wie in der Einleitung beschreiben, eine Erklärung für die Verdoppelung der F&E-Ausgaben bei ausbleibenden Strukturwandel sein, wenn forschungsintensive kleine Unternehmen zu R&D Leaders aufsteigen oder Moderate R&D Performers sich über die Jahre zu R&D Leaders entwickeln.

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklungspfade von Unternehmen in den fünf oben beschriebenen Gruppen sowie die Zu- und Abgänge in der Population F&E-aktiver Unternehmen in Österreich. Insgesamt ist das Bild von einem hohen Grad an Dynamik geprägt; die relative Häufigkeit eines Exits ist für alle Unternehmenstypen (mit Ausnahme der R&D Leaders) höher als der Verbleib in der jeweiligen Gruppe. Umgekehrt besteht im Jahr 2013 jede der fünf Unternehmenstypen in der Mehrheit aus Firmen, die im Jahr 2002 noch nicht existiert oder noch nicht geforscht haben.

Von 899 Unternehmen in der Gruppe Moderate R&D Performers existieren elf Jahre später nur mehr 425 Unternehmen, davon 326 in derselben Gruppe. Wie zu erwarten sind die Überlebenswahrscheinlichkeiten in den Gruppen Start-ups und Early Stage besonders niedrig. Zweithäufigster Entwicklungspfad ist der Verbleib der Firmen in derselben Kategorie. Dieser Entwicklungspfad ist bei R&D Leaders am häufigsten (46%), gefolgt von Research Centers (42%) und Moderate R&D Performers (36%).

Abbildung 3: Entwicklungspfade verschiedener Unternehmenstypen, 2002 und 2013

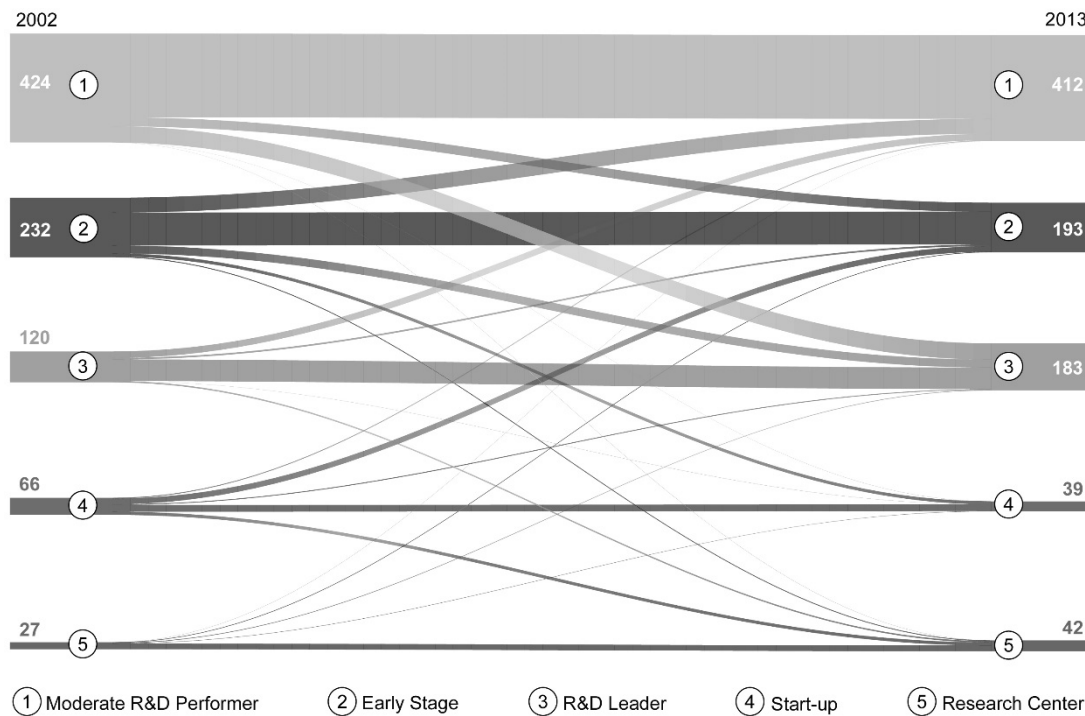


Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Das Überleben von Firmen erhöht die Wahrscheinlichkeit für einen Gruppenwechsel. Aus Politik- und auch für die Erklärung des Anstiegs der österreichischen F&E-Ausgaben – sind solche Fälle von großem Interesse, ein solcher Wechsel bleibt aber die Ausnahme. Die relative Häufigkeit, dass Moderate R&D Performers zu R&D Leaders werden, ist etwa 7%. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen aus der Start-up-Gruppe zu einem R&D Leader aufsteigt, ist mit 2% sehr gering: wir finden nur drei solche Fälle in den Daten. Auch bei Early Stage Firmen ist die Häufigkeit mit 5% nicht viel höher. Firmen in diesen beiden Gruppen bleiben deutlich häufiger klein, als dass sie in eine Gruppe mit hohen F&E-Ausgaben und hoher F&E-Quote aufsteigen. Umgekehrt gibt es auch Ausnahmen vom allgemeinen Trend einer Erhöhung der F&E-Intensität im österreichischen Unternehmenssektor. 14% der R&D Leaders von 2002 stiegen zwischen 2002 und 2013 in die Gruppe der Moderate R&D Performers ab.

Um die Mobilität zwischen Gruppen noch deutlicher darzustellen, zeigt die folgende Abbildung, für die nur Unternehmen, die 2002 und 2013 in den Daten enthalten sind. Die größte Mobilität findet sich von Moderate R&D Performers zu R&D Leaders aber auch in die Gegenrichtung; der Aufstieg ist etwas weniger wahrscheinlich als der Abstieg von R&D Leaders zu Moderate R&D Performers. Hingegen ist die relative Häufigkeit von Early Stage Firmen und vor allem Start-Ups, sich zu R&D Leaders zu entwickeln, deutlich geringer. Wenn diese Unternehmen schon 2002 existieren, ist eine Entwicklung zu einem Moderate R&D Performer für beide Unternehmenstypen wahrscheinlicher.

Abbildung 4: Entwicklungspfade verschiedener Unternehmenstypen, nur Unternehmen die 2002 und 2013 existierten



Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Die geringe Mobilität wird noch deutlicher, wenn wir die Entwicklungspfade F&E-aktiver Firmen zwischen verschiedenen Firmengrößen beobachten. Die folgende Tabelle zeigt die Wahrscheinlichkeit – errechnet aus den relativen Häufigkeiten der Populationen für 2002 und 2013 nach Firmengröße – dass eine Firma einer bestimmten Größe auch 2013 noch in dieser Größenklasse zu finden ist.

Die Tabelle zeigt einige ernüchternde Ergebnisse; für kleine F&E-intensive Unternehmen ist es am wahrscheinlichsten, dass sie 2013 nicht mehr in den Daten enthalten sind: zwei Drittel der Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten aus 2002 sind in der Erhebung 2013 nicht mehr zu finden. Ein Aufstieg vom Kleinunternehmen zu einem großen oder sehr großen F&E-Betreiber ist beinahe ausgeschlossen; es gab in den Daten keinen einzigen solchen Fall. Ein Viertel der Kleinunternehmen bleibt klein, acht Prozent entwickeln sich zu mittelgroßen Firmen.

Tabelle 3: Entwicklungspfade von Firmen zwischen verschiedenen Firmengrößen 2002 und 2013

		Firmengröße 2013				
		Sehr klein & klein	Mittel	Groß	Sehr groß	Exit
Firmengröße 2002	Sehr klein & klein	26%	8%	0%	0%	66%
	Mittel	2%	36%	11%	0%	51%
	Groß	0%	8%	51%	5%	36%
	Sehr groß	0%	2%	12%	53%	34%

Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

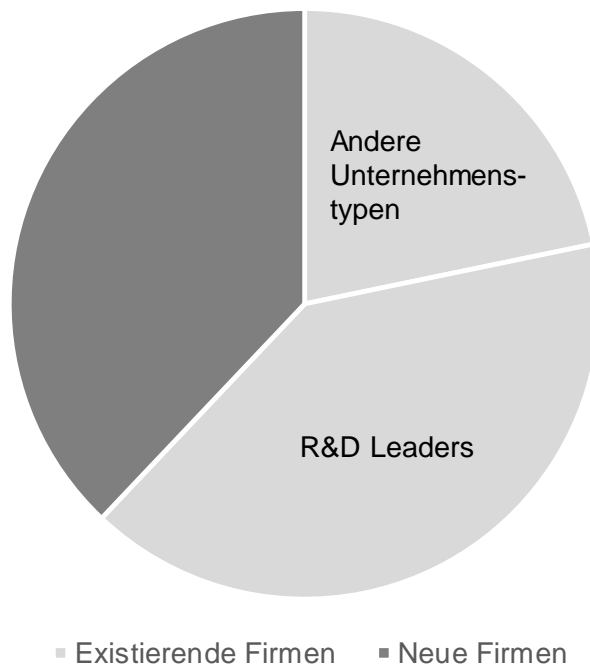
Die Aussichten sind wesentlich besser für große und sehr große F&E-Betreiber. Hier ist die Gefahr eines Ausscheidens aus dem Markt ungefähr bei einem Drittel der Unternehmen – es soll noch einmal erinnert werden, dass Umstrukturierungen nicht in den Daten berücksichtigt sind. Ein Teil dieser Exits ist also kein Marktaustritt; Das wahrscheinlichste Szenario für große und sehr große F&E-Betreiber ist, dass sie in ihren Größenklassen verbleiben.

6. Schlussfolgerungen

Die F&E-Ausgaben des österreichischen Unternehmenssektors haben sich im Zeitraum 2002 bis 2013 mehr als verdoppelt. Entgegen der Forderung verschiedener Beobachter zeigt die Entwicklung, dass ein Strukturwandel hin zu Hochtechnologiebranchen keine Voraussetzung für diese Steigerungen war. Eine Zerlegung des Wachstums der F&E-Quote in einen Struktur- und einen Intensitätseffekt zeigt, dass die Zunahme der F&E-Quote ausschließlich durch eine Intensivierung der F&E-Aktivität erfolgte. Die Entwicklung kann als Strukturwandel innerhalb der bestehenden Wirtschaftsstruktur (und auch innerhalb bestehender Unternehmen) interpretiert werden. Es gibt in der österreichischen Wirtschaft zahlreiche Unternehmen, die sich im Laufe der Zeit von Rohstoffproduzenten in Erzeuger von technologieintensiven Fertiggütern entwickelten. Beispiele finden sich in der Metallherzeugung und Metallverarbeitung, der Holz- und Papierindustrie, der chemischen und Kunststoffindustrie oder im Maschinenbau.

Für den gesamten Anstieg der F&E-Ausgaben war vor allem das Wachstum großer, bereits etablierter F&E-intensiver Firmen verantwortlich. 62% der F&E-Ausgaben des Jahres 2002 stammen von Unternehmen, die bereits 2002 F&E betrieben, davon stammen 40% von R&D Leaders die bereits 2002 existierten. (siehe Abbildung 7 unten). Das übrige Drittel stammt von Unternehmen, die 2002 noch gegründet oder noch keine F&E betrieben. Die Entwicklung kleiner Unternehmen hin zu forschungsintensiven Großunternehmen scheint im Gegensatz dazu nur eine geringe Rolle für das Gesamtwachstum der F&E-Ausgaben gespielt zu haben: die Unternehmensgröße F&E-aktiver Firmen ist über den betrachteten Zeitraum relativ stabil geblieben. Auch die Konzentration der F&E-Ausgaben hat sich zwischen 2002 und 2013 nur leicht erhöht.

Abbildung 5: Zusammensetzung der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors 2013 nach Unternehmenstypen



Eigene Berechnungen basierend auf Daten von Statistik Austria

Auffällig an den Ergebnissen ist, dass es im Zeitraum 2002 bis 2013 nur sehr wenigen kleinen Unternehmen gelungen ist, in die Gruppe der großen, forschungsintensiven Player in Österreich aufzusteigen. Wenn Firmen allerdings 2002 Teil dieser Spitzengruppe sind, ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie auch noch 2013 dieser Gruppe angehören, sehr groß. Wir sehen in dieser Gruppe also einen hohen Grad an Innovationspersistenz, dh. Unternehmen können einen hohen Grad an Innovationsleistung über lange Zeit aufrechterhalten. In der Literatur wird diese Fähigkeit durch Pfadabhängigkeiten und die kumulativen Eigenschaften verschiedener Technologien,

Markteintrittsbarrieren, aber auch durch große interne Wissensbasen und ein dynamisches Umfeld erklärt (Peters, 2009; Antonelli et al., 2013). Für Österreich existieren bisher keine Befunde, die Gründe für die beobachtete Persistenz empirisch untersuchen.

Beide Beobachtungen sind aus innovationspolitischer Sicht relevant. Einerseits sind die Hindernisse, die kleine Firmen davon abhalten, sich zu R&D Leaders zu entwickeln wohl bedauerlicher als der ausbleibende Strukturwandel hin zur Hochtechnologie, denn sie weisen möglicherweise auf institutionelle Hemmnisse im österreichischen Innovationssystem hin, die eine solche Entwicklung unterbinden. Wir können auf Basis dieser Analyse nicht sagen, welche Art von Hindernissen diese Firmen gegenüberstehen und wie diese überwunden werden könnten; Kandidaten, die in Vergangenheit genannt wurden, ist das Fehlen eines Umfelds, das es ermöglicht, radikale Innovationen zu entwickeln inklusive des Fehlens von Risikokapital, einer tendenziell konservativen Förderlandschaft und zu wenig Grundlagenforschung. Die Analyse dieser Gründe ist notwendig, um den österreichischen Innovationssystem mehr Dynamik zu verleihen.

Andererseits zeigen die führenden F&E-Betreiber Österreichs, die in der Gruppe der R&D Leaders zusammengefasst wurden, eine bemerkenswerte Konstanz in ihren F&E-Aktivitäten. Diese Konstanz ist umso bemerkenswerter als eine große Zahl dieser Unternehmen im ausländischen Besitz sind und so auch im konzerninternen Wettbewerb stehen. Genauso wichtig wie die Gründe für mangelnde Dynamik wäre es, die Gründe für diese Persistenz besser zu verstehen.

7. Literatur

Antonelli, C./Crespi, F./Scellato, G. (2013), Internal and External Factors in Innovation Persistence, *Economics of Innovation and New Technology* 22, 256-280.

Cohen, W. M. (2010), Fifty Years of Empirical Studies of Innovative Activity and Performance, in: Hall/Rosenberg (2010), 129-213.

Dachs, B. (2016), Internationalisierung als Motor des Aufholprozesses im österreichischen Innovationssystem, *Wirtschaftspolitische Blätter* 63, 427-446.

Drach, A. (2017), Structural Change and the Development of Business Expenditure on R&D in Austria. unpublished master thesis, TU Wien.

Ecker, B./Brandl, B./Fink, N./Kaufmann, P./Loretz, S./Sardadvar, S./Sellner, R./Sheikh, S./Wolf, L. (2017), Evaluierung der Forschungsprämie gem. § 108c EStG. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen (BMF), Wien.

Hutschenreiter, G./Peneder, M. (1997), Austria's Technology Gap in Foreign Trade, *Austrian Economic Quarterly*, 75-86.

Malerba, F. (2006), Innovation and the evolution of industries, *Journal of Evolutionary Economics* 16, 3-23.

Metcalfe, J. S. (1998), *Evolutionary Economics and Creative Destruction*. Routledge, London.

Montobbio, F. (2002), An evolutionary model of industrial growth and structural change, *Structural Change and Economic Dynamics* 13, 387-414.

Peneder, M. (1999), The Austrian Paradox: 'Old' Structures but High Performance ?, *Austrian Economic Quarterly* 1999, 239-247.

Peneder, M. (2001), Eine Neubetrachtung des Österreich-Paradox, *WIFO-Monatsberichte* 2001, 737-748.

Peters, B. (2009), Persistence of innovation: stylised facts and panel data evidence, *The Journal of Technology Transfer* 34, 226-243.

Reinstaller, A./Unterlass, F. (2008), Forschungs- und Entwicklungsintensität im österreichischen Unternehmenssektor. Entwicklung und Struktur zwischen 1998 und 2004 im Vergleich mit anderen OECD-Ländern, WIFO-Monatsberichte 2008, 133-147.

Reinstaller, A./Unterlass, F. (2012), Strukturwandel und Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsintensität im Unternehmenssektor in Österreich im internationalen Vergleich, WIFO-Monatsberichte 2012, 641-655.

Tichy, G. (2016), Persistente Strukturprobleme trotz zutreffender Strukturprognosen, WIFO-Monatsberichte 89, 553-571.