

Andreas Reinstaller, Fabian Unterlass

Forschungs- und Entwicklungsintensität im österreichischen Unternehmenssektor

Entwicklung und Struktur zwischen 1998 und 2004 im Vergleich mit anderen OECD-Ländern

Die Forschungs- und Entwicklungsintensität des österreichischen Unternehmenssektors erhöhte sich in den vergangenen Jahren stetig und trug damit maßgeblich zum starken Anstieg der Forschungsintensität in Österreich bei. Die Position des österreichischen Unternehmenssektors verbesserte sich im betrachteten Zeitraum, weil die Forschungs- und Entwicklungsintensität in nahezu allen Branchen zunahm und weil sich andererseits die Branchenstruktur langsam zu den forschungsintensiveren Bereichen verlagert. Das insgesamt günstige Ergebnis ist aber mit Vorsicht zu interpretieren: Einerseits schränken länderspezifische Unterschiede in der statistischen Zurechnung vor allem im Dienstleistungssektor die Aussagekraft ein, andererseits scheint das österreichische Strukturparadoxon fortzubestehen, wonach österreichische Unternehmen besonders in traditionellen, in den meisten OECD-Ländern bereits schrumpfenden Branchen sehr wettbewerbsfähig sind. Weiters ist das Gesamtergebnis von einigen wenigen Branchen bestimmt, was auf ein sehr enges Spezialisierungsprofil schließen lässt.

Begutachtung: Klaus S. Friesenbichler, Jürgen Janger • Wissenschaftliche Assistenz: Elisabeth Neppi-Oswald • E-Mail-Adressen: Andreas.Reinstaller@wifo.ac.at, Fabian.Unterlass@wifo.ac.at

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) sind zusammen mit der Bildung von Humankapital und nicht F&E-bezogenen Innovationsaktivitäten zentrale Determinanten des langfristigen Wachstums von Volkswirtschaften (vgl. Aiginger – Falk, 2005). Unternehmen betreiben F&E mit dem Ziel, neue Produkte zu entwickeln oder aber die Produktionskosten zu senken (Sveikauskas, 2007). So besteht z. B. ein enger Zusammenhang zwischen der Höhe der F&E-Ausgaben und den Umsätzen, die mit neuen Produkten erzielt werden (Leo – Reinstaller – Unterlass, 2007, Falk, 2007). F&E-Aktivitäten sind häufig auch eine Voraussetzung dafür, dass wissenschaftliche Erkenntnisse und komplexere technologische Entwicklungen rezipiert und in der Folge als wirtschaftliche Chance genutzt werden können. Das Ausschöpfen von Innovationspotentialen ist allerdings auch und vor allem eine unternehmerische Fähigkeit und kann damit nicht auf F&E-Aktivitäten allein eingeschränkt werden. Überproportional schnell wachsende Unternehmen sind etwa in allen Branchen anzutreffen (vgl. Hölzl – Friesenbichler, 2008) – auch in solchen mit einer sehr geringen F&E-Intensität¹⁾. Organisatorische Fähigkeiten und die Fähigkeit, Märkte zu erschließen, sind daher sehr bedeutende Innovationsfaktoren. Da die F&E-Ausgaben aber der zuverlässigste Indikator für Innovationsaktivitäten ist, konzentriert sich der vorliegende Beitrag auf die Entwicklung der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in den OECD-Ländern und in Österreich.

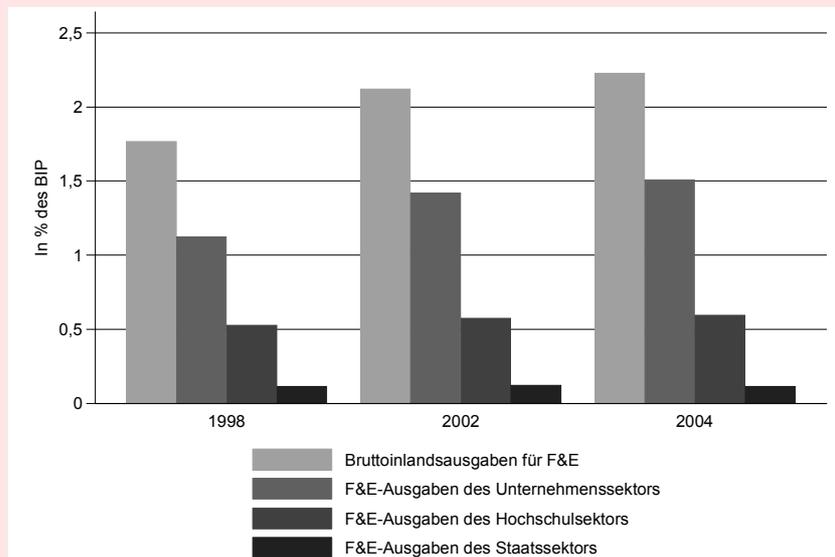
Die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors machen den Großteil der gesamten Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in den meisten EU-Ländern aus. In Ös-

¹⁾ Im vorliegenden Beitrag wird generell – sowohl auf Sektorebene als auch auf Länderebene – der Begriff "F&E-Intensität" statt "F&E-Quote" verwendet. Er entspricht dem Terminus der F&E-Quote, etwa in EU-Papieren (z. B. Lissabon-Agenda, Barcelona-Ziele) und ist definiert als der Anteil der Bruttowertschöpfung (entspricht im Länderaggregat dem BIP), der für F&E ausgegeben wird. Die Definition unterscheidet sich damit von der häufigen Verwendung des Begriffs der Intensität als Verhältnis der F&E-Ausgaben zum Umsatz usw.

terreich werden rund zwei Drittel der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor getätigt²⁾ (2004: 67,7%); dieser Anteil liegt über dem Durchschnitt der EU 27 und entspricht dem OECD-Durchschnitt (vgl. OECD, 2007B).

In den letzten fünfzehn Jahren entwickelten sich die F&E-Aufwendungen des Unternehmenssektors in Österreich sehr dynamisch: Im Jahre 1993 hatten sie 0,8% des BIP ausgemacht, 1998 bereits 1,123% und im Jahr 2004 erreichten sie 1,5% (OECD, 2007A). Sie stiegen zwischen 1998 und 2004 auch wesentlich kräftiger als andere Forschungsausgaben, etwa jene des Hochschulsektors oder der öffentlichen Hand, die im Wesentlichen unverändert blieben (Abbildung 1). Der Anstieg der gesamten F&E-Ausgaben war überwiegend vom Unternehmenssektor getragen. Gemeinsam mit Deutschland, Dänemark oder Finnland weist der österreichische Unternehmenssektor das stärkste Wachstum der Ausgaben für Forschung und Entwicklung innerhalb der EU auf (Europäische Kommission, 2007, S. 65). Angesichts der großen Bedeutung, die der F&E des Unternehmenssektors für das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft zukommt, ist diese Entwicklung positiv zu bewerten.

Abbildung 1: Entwicklung unterschiedlich definierter F&E-Intensitäten in Österreich



Q: Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Für einen internationalen Vergleich ist zu beachten, dass nationale Entwicklungsmuster sowohl auf Unterschiede in der Struktur des Unternehmenssektors zurückgehen als auch auf die international unterschiedliche F&E-Intensität der Branchen. Veränderungen der gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors können deshalb aus einer Steigerung der F&E-Intensität in den einzelnen Branchen oder aber aus einer Strukturverschiebung zu Branchen mit höherer F&E-Intensität resultieren.

Einige europäische Länder wiesen in den vergangenen Jahrzehnten ein Strukturdefizit gegenüber den USA auf, weil das Hochtechnologiesegment des Unternehmenssektors in der EU langsamer wuchs als in den USA (Sapir et al., 2004). Die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors, aber vor allem ihr Wachstum wurde etwa in Finnland, Schweden oder Irland vorwiegend auf die Entwicklung in wenigen Hochtechnologiebranchen zurückgeführt (Europäische Kommission, 2007). Vor diesem Hintergrund werden häufig wirtschaftspolitische Maßnahmen gefordert, um Hochtechnologiebranchen, aber auch die Diffusion von Hochtechnologie zu fördern. Hängen jedoch Entwicklung und Höhe der F&E-Intensität des Unternehmenssektors direkt mit seinem Spezialisierungsprofil zusammen, so kann eine Steigerung der Forschungsquote auf 3% des BIP im Jahr 2010, wie sie die Lissabon-Agenda und das

²⁾ Die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors werden nicht nur von den Unternehmenssektoren selbst finanziert, sondern auch durch öffentliche Unterstützung. Während zwei Drittel der gesamten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor getätigt werden, werden nur knapp 50% der F&E-Ausgaben von privaten Unternehmen finanziert.

Barcelona-Ziel vorsehen, nur durch national differenzierte technologie- und innovationspolitische Strategien erreicht werden.

Die Bewertung nationaler technologie- und innovationspolitischer Maßnahmen basiert häufig auf einem Vergleich der F&E-Intensitäten des Unternehmenssektors (z. B. OECD, 2006, S. 30f). Dabei wird implizit angenommen, dass eine höhere Intensität prinzipiell besser wäre als eine niedrige, sodass für Länder mit niedriger Intensität politischer Handlungsbedarf besteht. Solche Schlussfolgerungen aufgrund einfacher direkter Vergleiche sind aber problematisch. Unterschiede zwischen den F&E-Intensitäten im Unternehmenssektor sind nicht nur die Folge der jeweiligen nationalen Politik, sondern sie sind auch auf Unterschiede in der Branchenstruktur und damit auf die Spezialisierung der einzelnen Volkswirtschaften zurückzuführen.

Ein nationales Spezialisierungsmuster ergibt sich aufgrund des speziellen historischen Entwicklungspfades eines Innovationssystems. Wenn nun in einem Land Branchen mit höherer F&E-Intensität auch einen höheren Anteil an der Wertschöpfung haben als im Vergleichsland, würden diese beiden Länder eine unterschiedliche F&E-Intensität des gesamten Unternehmenssektors ausweisen, selbst wenn die politischen Rahmenbedingungen vor und zum Zeitpunkt der Datenerhebung in beiden Ländern gleich waren. Der Vergleich wird durch die unterschiedliche Branchenstruktur verzerrt.

Aggregierte F&E-Intensitäten werden damit nicht nur durch die Höhe der Ausgaben für F&E bestimmt, sondern auch durch die Branchenstruktur. Das muss für wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen berücksichtigt werden. Wenn Anreize gesetzt oder Instrumente entwickelt werden, um die F&E-Ausgaben zu erhöhen, mag das unangebracht sein, falls der Rückstand, der behoben werden soll, aus der Branchenstruktur resultiert und die F&E-Ausgaben für die gegebene Branchenstruktur bereits ihre optimale Höhe erreicht haben. In der Folge würden die F&E-Ausgaben nicht weiter steigen, da rationale Unternehmen nicht von ihren Plänen abweichen, oder die Unternehmen würden überinvestieren, sodass die Produktivität der F&E-Ausgaben sinkt. In diesem Fall würden knappe F&E-Ressourcen verschwendet, während Maßnahmen zur Förderung des Strukturwandels bessere Erfolge zeitigen würden.

Vor diesem Hintergrund haben Sandven – Smith (1998) eine einfache Methode zur Strukturbereinigung entwickelt (siehe Kasten). Die Differenz zwischen der erhobenen und der branchentypischen F&E-Intensität wird damit in eine Strukturkomponente und einen Ländereffekt zerlegt. Dieser länderspezifische Effekt zeigt, wieweit sich die F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor international unabhängig von der Branchenstruktur unterscheiden. Dieses Verfahren eignet sich daher besonders für einen internationalen Vergleich der F&E-Intensitäten zu einem bestimmten Zeitpunkt und wurde deshalb für die vorliegende Analyse verwendet.

Die Daten zu den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD – Business Expenditure on R&D) erfassen alle Aufwendungen für Forschung und experimentelle Entwicklung unabhängig von der Finanzierungsquelle. Für die vorliegenden Berechnungen wurden drei Datenbestände verwendet:

- Die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors für die Jahre 1998, 2002 und 2004 wurden der ANBERD-Datenbank der OECD entnommen.
- Da diese Datenbank den österreichischen Unternehmenssektor nicht berücksichtigt, wurde die F&E-Erhebung von Statistik Austria ebenfalls für die Jahre 1998, 2002 und 2004 herangezogen.
- Aus der dritten Datenquelle, der STAN-Datenbank der OECD, wurde die branchenspezifische Wertschöpfung zur Berechnung der Branchengewichte übernommen.

Das Problem der internationalen Vergleichbarkeit der Forschungsausgaben

Daten zu Forschungsausgaben im Unternehmenssektor

Verfahren zur Strukturbereinigung der Forschungs- und Entwicklungsintensität des Unternehmenssektors

Eine direkte Gegenüberstellung der F&E-Intensität einzelner Länder ist unzulässig, weil die Intensität nicht nur von der Höhe der F&E-Ausgaben in Relation zur Wertschöpfung, sondern auch vom Spezialisierungsmuster und der Größenstruktur der Branchen bestimmt wird. Dies gilt besonders für den Unternehmenssektor. Eine Strukturbereinigung kann diese Verzerrung beheben. Im vorliegenden Beitrag wurde das Verfahren von *Smith – Sandven* (1998) verwendet. Es zerlegt die aggregierte F&E-Intensität des Unternehmenssektors in jedem Land in einen branchentypischen Effekt und eine Abweichung. Diese Abweichungen sind rein länderspezifisch und damit der eigentliche Gegenstand des Interesses in einem internationalen Vergleich. Die Zerlegung erfolgt nach dieser Gleichung:

$$(1) F \& E_i = \sum_{j=1}^n \overline{F \& E}_j g_{i,j} + \sum_{j=1}^n (F \& E_{i,j} - \overline{F \& E}_j) g_{i,j},$$

$F \& E_i$... aggregierte F&E-Intensität des Unternehmenssektors in Land i , $F \& E_{i,j}$... F&E-Intensität der Branche j im Land i , $\overline{F \& E}_j$... branchentypische F&E-Intensität der Branche j , definiert durch den Median über alle m untersuchten Länder, $g_{i,j}$... Anteil der Branche j an der gesamten Wertschöpfung von Land i . Der Beitrag zur gesamten F&E-Intensität der einzelnen Branchen eines Landes wird mit dem Wertschöpfungsanteil $g_{i,j}$ zur gesamten F&E-Intensität des Unternehmenssektors gewichtet.

Entspricht nun die F&E-Intensität einer Branche in einem Land genau dem branchentypischen Wert in den m Ländern, so ist der Abweichungsterm Null, und damit ergibt die Summe aller Abweichungen den aggregierten Ländereffekt. Dieser zeigt, wie weit sich die F&E-Intensität des Unternehmenssektors in einem Land für die gegebene Branchenstruktur von der branchentypischen F&E-Intensität in allen m Ländern unterscheidet.

Liegt der Ländereffekt über dem branchentypischen Wert, so wird in den Branchen dieses Landes in Summe mehr in F&E investiert als in anderen Ländern, die F&E-Intensitäten im Unternehmenssektor des Landes sind in Summe höher, als aufgrund der Branchenstruktur des Landes zu erwarten wäre (Abbildung 2). Der vertikale Abstand von der 45°-Linie entspricht der Abweichung der F&E-Intensität des Unternehmenssektors von ihrem erwarteten (branchentypischen) Wert. Entspricht die F&E-Intensität eines Landes genau dem branchentypischen Wert, so liegt die Beobachtung auf einer 45°-Linie. Liegt sie darunter, so wird weniger in F&E investiert als in den m Ländern branchentypisch wäre.

Die Spezialisierung eines Landes ergibt sich aus der horizontalen Anordnung der Datenpunkte. Je weiter rechts ein Beobachtungspunkt liegt, desto mehr ist dieses Land auf Branchen mit relativ hoher F&E-Intensität spezialisiert. Wenn der Punkt nahe der vertikalen Achse liegt, haben dagegen Branchen mit niedriger F&E-Intensität höheres Gewicht an der gesamten Wertschöpfung des Unternehmenssektors. So weist etwa Finnland eine Branchenstruktur mit einer im Durchschnitt höheren F&E-Intensität auf als Österreich (die Beobachtung für Finnland liegt weiter rechts als die für Österreich), und sowohl in Österreich als auch in Finnland investiert diese Branche mehr in F&E, als angesichts der Branchenstruktur der beiden Länder zu erwarten wäre. Der finnische Unternehmenssektor investiert aber insgesamt relativ mehr als der österreichische, der vertikale Abstand von der 45°-Linie ist für Finnland deshalb höher als für Österreich.

Die Gleichung (1) kann weiter in einen reinen strukturunabhängigen Effekt der Branche eines Landes und einen Interaktionseffekt (Spezialisierungseffekt) zerlegt werden:

$$(2) F \& E_i = \sum_{j=1}^n \overline{F \& E}_j g_{i,j} + \sum_{j=1}^n (F \& E_{i,j} - \overline{F \& E}_j) \bar{g}_j + \sum_{j=1}^n (F \& E_{i,j} - \overline{F \& E}_j) (g_{i,j} - \bar{g}_j),$$

\bar{g}_j ... Median des Anteils der Branche j an der Wertschöpfung des Unternehmenssektors, berechnet über alle m Länder. In Gleichung (2) wird der branchenspezifische Effekt durch den zweiten Term auf der rechten Seite als strukturunabhängiger Beitrag der Branchen eines Landes zum ausgewiesenen OECD-Wert dargestellt. Der dritte Term in Gleichung (2) entspricht dem Interaktionseffekt, der die Spezialisierung eines Landes anzeigt, d. h. wie weit F&E-intensivere Branchen überproportional Anteil zur gesamten Wertschöpfung beitragen (ein positiver Interaktionseffekt zeigt z. B. eine Spezialisierung des Landes auf Branchen mit hoher F&E-Intensität). Die Berechnungen in den Übersichten 1 bis 3 beruhen auf der Zerlegung in Gleichung (2).

Die ANBERD-Datenbank stellt keine Daten zur F&E-Intensität von Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden bereit. Diese Bereiche werden deshalb hier nicht berücksichtigt. Der "Unternehmenssektor" schließt hier also grundsätzlich den Primärsektor nicht ein.

Alle Daten liegen in vergleichbarer Klassifikation vor (ISIC Rev. 3, NACE 1.1, ÖNACE) und sind durch die weitgehende Anwendung des Frascati-Handbuchs bei allen F&E-Erhebungen im OECD-Raum grundsätzlich OECD-weit vergleichbar (OECD, 2002). Dennoch wird die Vergleichbarkeit der detaillierten Branchenergebnisse durch eine Reihe von Problemen eingeschränkt.

- Eine Quelle möglicher Schwankungen und Inkonsistenzen sind Änderungen und Anpassungen der Branchenklassifikationen, sodass die offiziellen BERD-Zeitreihen Strukturbrüche aufweisen. Bei der Erstellung der ANBERD-Datenbank wird jedoch versucht, die Daten von solchen Strukturbrüchen zu bereinigen. Die offiziellen österreichischen Daten sind über den betrachteten Zeitraum konsistent. Während also Strukturbrüche nicht zu verzeichnen sind, können durch Zuordnungsprobleme Datenverzerrungen entstehen.
- Das Frascati-Handbuch schreibt einen Unternehmensansatz zur Erhebung der F&E-Daten vor. Die F&E-Ausgaben eines Unternehmens müssen demnach dessen Hauptwirtschaftszweig zugeordnet werden. Da vor allem größere Unternehmen aber häufig in mehreren Wirtschaftszweigen tätig sind, werden die F&E-Ausgaben in einigen Wirtschaftszweigen unterschätzt, während sie in anderen überschätzt werden. Ändert sich zwischen zwei Beobachtungszeitpunkten die Zuordnung von Unternehmen, die in einem Wirtschaftszweig hohes Gewicht haben, so können die F&E-Ausgaben innerhalb dieser Branche stark schwanken.
- Eine weitere Quelle von Verzerrungen der Branchendaten ist, dass einige Länder in der Zuordnung der F&E-Daten vom Frascati-Handbuch abweichen und die branchenspezifische F&E-Daten auf der Basis von Produktklassen zuordnen. Für die vorliegenden Berechnungen wurde deshalb anstelle des Branchendurchschnitts der robustere Branchenmedian verwendet. Dies beseitigt zwar nicht die Dateninkonsistenz, sorgt aber für weniger verzerrte Ergebnisse. Die Berechnungen sind vor allem für die Sachgütererzeugung durchwegs plausibel.
- Bedeutend eingeschränkt wird die vorliegende Analyse zudem durch die wiederholten Änderungen der Klassifikation und die Untererfassung des Dienstleistungssektors. Insgesamt expandieren die F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor rasch. Dies ist aber nur zum Teil auf eine Ausweitung der F&E-Aktivitäten zurückzuführen, sondern auch auf eine Verbesserung der Datenerhebung. Die Ergebnisse für den Dienstleistungssektor sind deshalb mit Vorsicht zu interpretieren.

Die F&E-Intensität wird hier als Verhältnis zwischen den F&E-Ausgaben und der Wertschöpfung der Branche berechnet. Damit wird die Vergleichbarkeit der Innovationsaufwendungen zwischen den Branchen erhöht, da die F&E-Intensität nicht durch einen branchenspezifischen Anteil der Vorleistungen verzerrt wird. Dies ist auch mit der üblichen aggregierten Darstellung der F&E-Intensität des Unternehmenssektors konsistent, die als Verhältnis zwischen den F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor und dem BIP ausgewiesen wird.

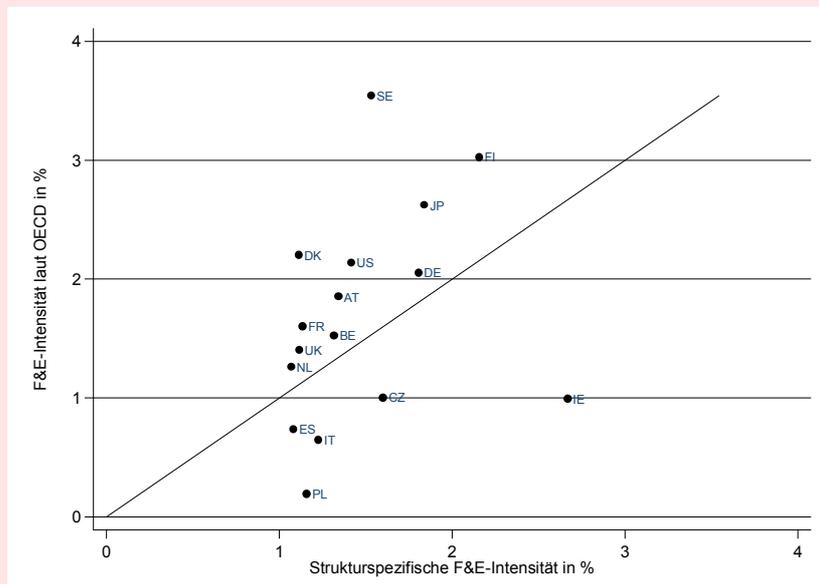
Das oben beschriebene Verfahren der Strukturbereinigung zerlegt die aggregierte F&E-Intensität des Unternehmenssektors in einen "erwarteten" strukturspezifischen Wert und eine "Abweichung" davon, den länderspezifischen Anteil (siehe Kasten; Abbildung 2). Während der erwartete Wert als jene F&E-Intensität interpretiert werden kann, die im Durchschnitt notwendig ist, um in einer bestimmten Branche nachhaltig tätig zu sein, gibt die Abweichung als länderspezifischer Effekt an, ob im Unternehmenssektor eines Landes bei gegebener Branchenstruktur unter- oder überdurchschnittlich in F&E investiert wird. Dieser länderspezifische Effekt kann als strukturbereinigte F&E-Intensität des Unternehmenssektors bezeichnet werden. Abbildung 3 zeigt die Veränderung der Position der einzelnen Länder zwischen 1998 und 2004.

Sowohl nach dem Spezialisierungsmuster als auch nach der F&E-Intensität der Branchen unterscheiden sich die untersuchten Länder teilweise sehr stark (Abbildung 2). In einer Gruppe von Ländern ist der Unternehmenssektor auf Branchen mit niedriger F&E-Intensität spezialisiert; deshalb ist die F&E-Intensität in diesen Ländern unterdurchschnittlich: Spanien (ES), Italien (IT), Tschechien (CZ) und Polen (PL). In den Niederlanden (NL), in Großbritannien (UK), Frankreich (FR) und Belgien (BE) weist der Unternehmenssektor ein im Aggregat ähnliches Spezialisierungsprofil auf, doch wird in diesen Ländern im Durchschnitt relativ mehr für F&E ausgegeben. Dänemark (DK) weist ebenfalls ein ähnliches Spezialisierungsmuster auf wie die Niederlande oder Frankreich, doch ist die Forschungsintensität wesentlich höher (+1 Prozentpunkt ge-

Internationaler Vergleich der Forschungsausgaben

genüber dem erwarteten Wert; Übersicht 1). Zu den Ländern mit sehr F&E-intensiver Branchenstruktur gehören Schweden (SE), Finnland (FI), Japan (JP) und Irland (IE). Mit Ausnahme von Irland ist in diesen Ländern auch die F&E-Intensität der Branchen besonders hoch – in Schweden liegt sie etwa um rund 2 Prozentpunkte über dem erwarteten Wert (Übersicht 1).

Abbildung 2: F&E-Intensität des Unternehmenssektors ohne Primärsektor im OECD-Vergleich 2004



Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Übersicht 1: Zerlegung der F&E-Intensität des gesamten Unternehmenssektors in den OECD-Ländern

Ohne Primärsektor

	1998				2004			
	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾ In % der Wertschöpfung	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾
Österreich	1,4057	1,1611	0,1901	0,0546	1,852	1,3425	0,399	0,1105
Belgien	1,563	1,3201	0,2182	0,0247	1,5255	1,3174	0,2013	0,0068
Deutschland	1,8288	1,4895	0,2518	0,0876	2,0556	1,8081	0,0692	0,1783
Großbritannien	1,4282	1,2916	0,1702	- 0,0335	1,4013	1,1164	0,3145	- 0,0295
Frankreich	1,5968	1,1068	0,5543	- 0,0643	1,6036	1,1356	0,5396	- 0,0716
Dänemark	1,7103	0,9862	0,6386	0,0855	2,2032	1,1143	0,9159	0,173
Finnland	2,4297	1,8688	0,2872	0,2737	3,0269	2,1584	0,3796	0,489
Irland	1,1069	2,8418	- 0,295	- 1,4398	0,9939	2,6693	- 0,3286	- 1,3468
Niederlande	1,209	1,0408	0,1293	0,0389	1,2601	1,0696	0,1598	0,0307
Schweden	3,179	1,5817	1,1029	0,4944	3,5444	1,5334	2,0454	- 0,0344
Italien	0,62	1,1225	- 0,47	- 0,0326	0,6489	1,228	- 0,513	- 0,0662
Spanien	0,5567	1,1125	- 0,5419	- 0,0139	0,7367	1,083	- 0,4149	0,0686
Polen	0,3498	1,0369	- 0,757	0,0699	0,1933	1,1588	- 1,0364	0,0709
Tschechien	0,9354	1,3797	- 0,308	- 0,1362	1,0026	1,6009	- 0,3138	- 0,2845
Japan	2,3203	1,6283	0,6297	0,0623	2,6239	1,8408	0,6652	0,1179
USA	2,2266	1,427	0,6813	0,1183	2,138	1,4174	0,6562	0,0644

Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria; WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Aufgrund der Branchenstruktur erwartete F&E-Intensität. – ²⁾ Von der Branchenstruktur unabhängiger Teil der F&E-Intensität; positiv, wenn die Intensität laut OECD-Statistik über dem strukturspezifischen Teil liegt. – ³⁾ Positiv, wenn relativ forschungsintensivere Branchen überproportional zur gesamten Wertschöpfung beitragen.

In den USA ist der Unternehmenssektor demnach nicht wie häufig angenommen auf F&E-intensive Branchen spezialisiert (Abbildung 2). In dieser großen, relativ geschlossenen Volkswirtschaft trägt ein sehr breites Spektrum von Branchen mit niedriger F&E-Intensität maßgeblich zur Gesamtwertschöpfung bei. Deshalb schlägt sich das rasche Wachstum einzelner Hochtechnologiebranchen mit hoher F&E-Intensität nur

wenig im Spezialisierungsmuster nieder. Im Dienstleistungssektor sind die F&E-Ausgaben in den USA jedoch wesentlich höher als in den meisten anderen Ländern (Übersicht 3) – nur in Dänemark erreichen sie ein ähnliches Niveau. Zwischen 1998 und 2004 veränderte sich weder die Struktur noch die Intensität der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor der USA wesentlich (Abbildung 3); nur in Frankreich und in den Niederlanden waren die Veränderungen noch geringer.

Übersicht 2: Zerlegung der F&E-Intensität der Sachgütererzeugung in den OECD-Ländern

	1998				2004			
	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾ In % der Wertschöpfung	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾
Österreich	4,9105	4,4909	0,1183	0,3014	6,015	4,8798	0,5438	0,5914
Belgien	6,0833	5,197	0,8331	0,0532	6,5664	5,4627	0,9541	0,1495
Deutschland	7,0503	5,2217	1,6489	0,1796	7,8647	6,2758	0,8966	0,6923
Großbritannien	5,4441	5,0982	0,5172	- 0,1713	7,2289	5,3254	1,6089	0,2946
Frankreich	7,7491	4,9062	2,3917	0,4513	9,252	5,2513	3,2066	0,7941
Dänemark	5,9694	4,325	0,9686	0,6757	8,9941	5,1484	2,3368	1,5089
Finnland	7,5185	5,9523	0,8811	0,685	9,8371	7,3068	1,0978	1,4325
Irland	2,3367	7,3187	- 1,9924	- 2,9897	1,9665	7,9905	- 2,9623	- 3,0617
Niederlande	5,3253	4,6183	0,0868	0,6203	6,401	4,9765	1,0849	0,3396
Schweden	11,6073	5,8781	3,9476	1,7816	14,9345	5,8914	9,3739	- 0,3308
Italien	1,9981	3,9195	- 1,8996	- 0,0218	2,3353	4,4193	- 1,9495	- 0,1346
Spanien	2,0288	4,1645	- 2,0894	- 0,0462	2,7159	4,3067	- 1,7999	0,209
Polen	1,238	3,7554	- 2,9065	0,3891	0,5995	4,1317	- 4,0559	0,5237
Tschechien	2,4089	4,0191	- 1,8451	0,2349	2,1396	4,6908	- 2,7837	0,2324
Japan	9,1275	6,0008	2,9536	0,1731	10,3649	6,8952	3,452	0,0177
USA	7,9574	5,9778	1,2459	0,7337	7,6072	6,3984	0,6072	0,6016

Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria; WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Aufgrund der Branchenstruktur erwartete F&E-Intensität. – ²⁾ Von der Branchenstruktur unabhängiger Teil der F&E-Intensität; positiv, wenn die Intensität laut OECD-Statistik über dem strukturspezifischen Teil liegt. – ³⁾ Positiv, wenn relativ forschungsintensivere Branchen überproportional zur gesamten Wertschöpfung beitragen.

Übersicht 3: Zerlegung der F&E-Intensität des Dienstleistungssektors in den OECD-Ländern

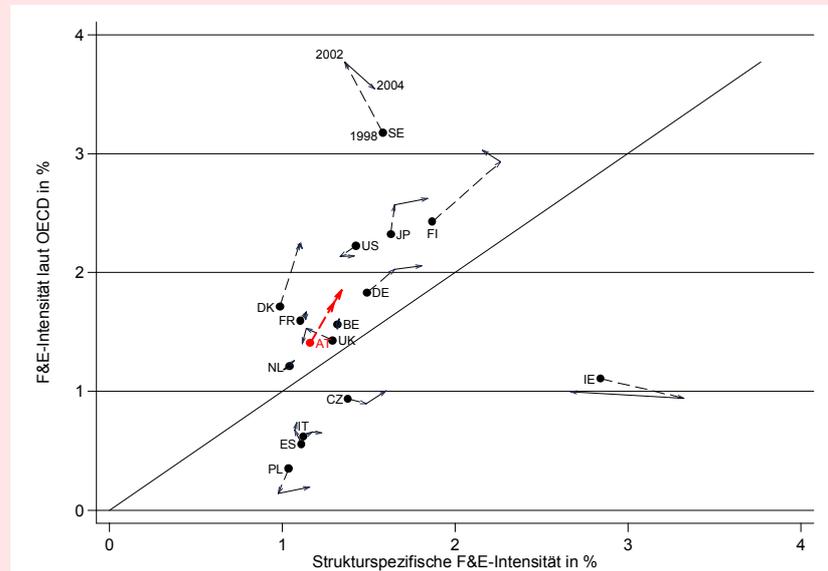
	1998				2004			
	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾ In % der Wertschöpfung	Laut OECD-Statistik	Strukturspezifischer Teil ¹⁾	Länderspezifischer Teil ²⁾ Strukturunabhängiger Effekt	Spezialisierungseffekt ³⁾
Österreich	0,4193	0,2048	0,2364	- 0,0219	0,6768	0,3299	0,3639	- 0,0171
Belgien	0,308	0,2503	0,0545	0,0032	0,3485	0,3713	- 0,0178	- 0,005
Deutschland	0,1264	0,2631	- 0,1145	- 0,0222	0,231	0,4017	- 0,1432	- 0,0275
Großbritannien	0,3122	0,2408	0,0683	0,0031	0,3621	0,3634	0,0076	- 0,009
Frankreich	0,1815	0,2623	- 0,048	- 0,0328	0,185	0,4013	- 0,1675	- 0,0488
Dänemark	0,7545	0,2077	0,5881	- 0,0413	0,9058	0,3313	0,596	- 0,0215
Finnland	0,3465	0,2324	0,0625	0,0517	0,6163	0,3688	0,1808	0,0667
Irland	0,3765	0,2057	0,1878	- 0,017	0,5627	0,3116	0,339	- 0,0879
Niederlande	0,2705	0,2417	0,0226	0,0062	0,2871	0,3411	- 0,068	0,014
Schweden	0,5481	0,236	0,3061	0,006	0,4899	0,3593	0,1384	- 0,0078
Italien	0,1718	0,2341	- 0,0609	- 0,0014	0,2067	0,3825	- 0,154	- 0,0218
Spanien	0,1113	0,1987	- 0,1074	0,0199	0,2456	0,3154	- 0,084	0,0142
Polen	0,0674	0,1914	- 0,1527	0,0286	0,0697	0,3022	- 0,2719	0,0394
Tschechien	0,3187	0,2227	0,1453	- 0,0493	0,5573	0,3329	0,3155	- 0,0911
Japan	0,1009	0,232	- 0,1281	- 0,003	0,3205	0,3603	- 0,0524	0,0126
USA	0,734	0,2184	0,533	- 0,0173	0,9685	0,3259	0,674	- 0,0314

Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria; WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ Aufgrund der Branchenstruktur erwartete F&E-Intensität. – ²⁾ Von der Branchenstruktur unabhängiger Teil der F&E-Intensität; positiv, wenn die Intensität laut OECD-Statistik über dem strukturspezifischen Teil liegt. – ³⁾ Positiv, wenn relativ forschungsintensivere Branchen überproportional zur gesamten Wertschöpfung beitragen.

Am stärksten unterscheidet sich die tatsächliche F&E-Intensität im Unternehmenssektor von der erwarteten in Schweden, Finnland, Dänemark und Irland. Finnland weist auch eine Branchenstruktur mit überdurchschnittlicher F&E-Intensität auf – nur in Irland haben F&E-intensive Branchen einen höheren Anteil an der Wertschöpfung des Unternehmenssektors. Das F&E-Spezialisierungsprofil Schwedens ähnelt hingegen jenem von Deutschland und Japan. Weniger als in Finnland und Schweden ist das Spezialisierungsprofil in Dänemark auf F&E-intensive Branchen ausgerichtet.

Zwischen 1998 und 2004 entwickelte sich die F&E-Intensität der vier Länder unterschiedlich (Abbildung 3): In Finnland setzte sich der Strukturwandel zu einer F&E-intensiven Branchenstruktur fort, während in Dänemark sowohl die F&E-Ausgaben der Branchen zunahmen als auch die Branchenstruktur etwas F&E-intensiver wurde. In Schweden nahmen die F&E-Ausgaben der Branchen ohne stärkere Strukturverschiebungen zu.

Abbildung 3: Veränderung der F&E-Intensität des Unternehmenssektors ohne Primärsektor 1998/2004 in den OECD-Ländern



Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Irland gehört von der Struktur her zu den Ländern, deren Unternehmenssektor auf F&E-intensive Branchen spezialisiert ist. In den meisten Branchen wird jedoch nur unter dem OECD-Durchschnitt in F&E investiert: Bei gegebener Branchenstruktur wäre eine F&E-Intensität von über 2,5% zu erwarten, tatsächlich liegt sie bei knapp 1% des BIP (Übersicht 1). Der strukturabhängige Branchenbeitrag ist negativ. In den wichtigsten Branchen dürfte demnach weniger in F&E investiert werden als im OECD-Durchschnitt dieser Branchen. Der Spezialisierungseffekt ist ebenfalls negativ und etwa viermal so groß wie der strukturunabhängige Branchenbeitrag. Branchen, die in Irland einen höheren Wertschöpfungsbeitrag liefern als in anderen Ländern, investieren demnach weniger in F&E als im Ausland (chemische Industrie, Erzeugung von Rundfunk und Nachrichtentechnik, die Erzeugung von Datenverarbeitungsgeräten). Insgesamt vollzieht sich in Irland derzeit ein sehr rascher Strukturwandel, in dem sich die Wertschöpfung und die F&E-Ausgaben unterschiedlich entwickeln. Zwischen 1998 und 2004 verlagerte sich die Branchenstruktur hin zu höherer F&E-Intensität (Abbildung 3), im Jahr 2004 erreichte sie jedoch wieder den Wert von 1998. Diese kurzfristige Verschiebung hängt mit der Restrukturierung der Informationstechnologiebranchen im Beobachtungszeitraum zusammen.

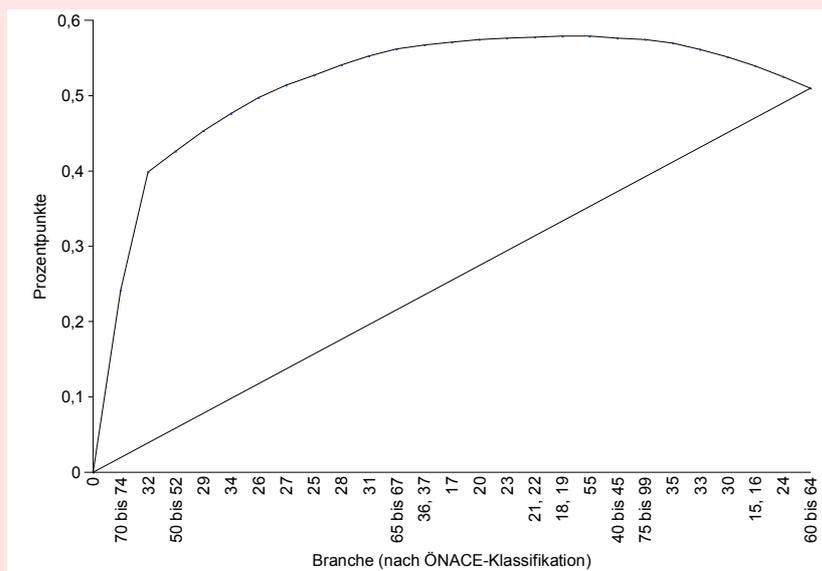
Der österreichische Unternehmenssektor (AT) nimmt vom Spezialisierungsprofil her eine mittlere Position ein. Sie entspricht in etwa jener von Belgien. Anders als in Belgien sind die F&E-Investitionen in den meisten Branchen höher als im Durchschnitt der betrachteten Länder (2004; Übersicht 1), auch in Branchen mit niedriger F&E-Intensität. Die Branchen mit überdurchschnittlicher F&E-Intensität haben auch ein überdurchschnittliches Gewicht an der Wertschöpfung (Übersicht 1). Der österreichische Unternehmenssektor ist demnach auf jene Branchen spezialisiert, in denen in Österreich auch überdurchschnittlich viel in F&E investiert wird. Zwischen 1998 und 2004 waren sowohl eine Verlagerung hin zu einer F&E-intensiveren Branchenstruktur als auch eine allgemeine Intensivierung der F&E-Ausgaben in den Branchen zu verzeichnen. Die Veränderungen waren insgesamt ähnlich stark wie in Dänemark.

Auf welche Branchen diese Ergebnisse für den österreichischen Unternehmenssektor zurückzuführen sind, zeigt Abbildung 4: Die gewichteten Beiträge der einzelnen Branchen (Übersicht 4) zum länderspezifischen Teil der F&E-Intensität des Unternehmenssektors wurden absteigend sortiert und aufaddiert, sodass eine Verteilungskurve entsteht. Die Gerade, die Anfangs- und Endpunkt der Verteilungskurve verbindet, gibt die Verteilung bei einem gleichmäßigen Beitrag aller Branchen an. Je größer die Fläche zwischen der Geraden und der Verteilungskurve ist, desto ungleichmäßiger sind die Beiträge zum länderspezifischen Effekt verteilt, d. h. desto weniger differenziert ist das Forschungs- und Entwicklungsportfolio des Unternehmenssektors.

Branchenstruktur der Forschungs- und Entwicklungsintensität in Österreich

Abbildung 4: Kumulierter Beitrag der Branchen zum länderspezifischen Teil der F&E-Intensität in Österreich 2004

Nach ISIC Rev. 3, NACE 1.1, ÖNACE



Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

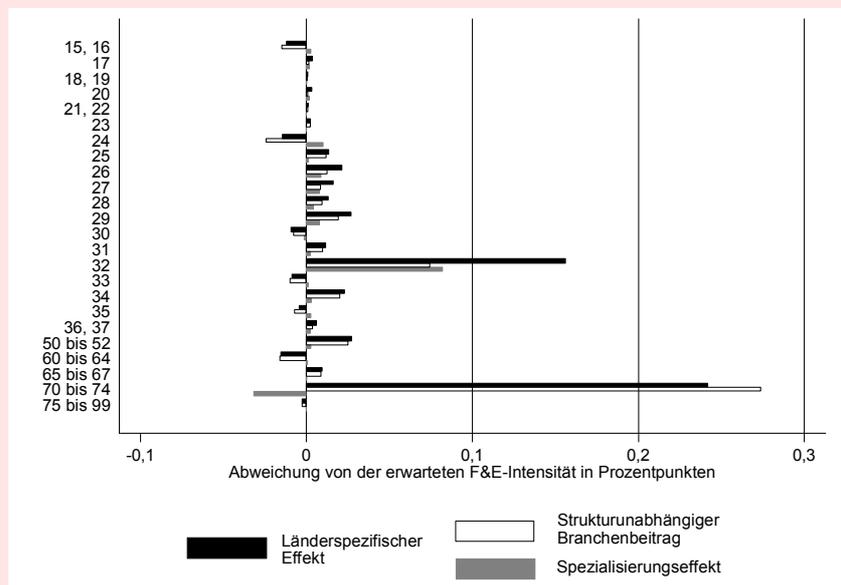
Wie der steile Anstieg vom Nullpunkt weg zeigt, entfällt ein großer Teil der gesamten Abweichung von der strukturspezifisch erwarteten F&E-Intensität auf zwei Branchen bzw. Branchenaggregate. Dies sind einerseits fünf Dienstleistungsbranchen (ÖNACE 70 bis 74, u. a. Datenverarbeitung, Datenbanken und Softwarehäuser, unternehmensbezogene Dienstleistungen sowie Forschung und Entwicklung) und die Erzeugung von Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (ÖNACE 32). An dritter Stelle folgt ein weiteres Aggregat von drei Dienstleistungsbranchen (ÖNACE 50 bis 52), zu dem auch der Handel gehört.

Das Ergebnis für die zwei Gruppen von Dienstleistungsbranchen (70 bis 74, 50 bis 52) ist allerdings schwierig zu interpretieren, da die Zurechnung von Unternehmen in diesen Branchen sich international teilweise unterscheidet:

- In Österreich werden eine Reihe großer öffentlicher Forschungs- und Förderinstitutionen bei den Branchen "Forschung- und Entwicklung" (ÖNACE 73) und "Erbringung unternehmensbezogener Dienstleistungen" (ÖNACE 74) erfasst, weil sie als Kapitalgesellschaft organisiert sind (z. B. Austrian Research Centers GmbH oder die Kompetenzzentren *Kplus* von Technologieministerium und Wirtschaftsministerium; vgl. Schiefer, 2006). Damit wird ein Teil der Forschungsausgaben dem Unternehmenssektor zugerechnet, der in anderen Ländern zum öffentlichen Bereich gezählt würde (in Deutschland werden z. B. vergleichbare Institutionen, wie etwa die Fraunhofer Gesellschaft, dem öffentlichen Sektor zugeordnet). Die Verzerrung durch diese Zurechnungsunterschiede ist nicht zu vernachlässigen; ohne diese Forschungsinstitutionen im öffentlichen Besitz wäre die F&E-Intensität des Unternehmenssektors geringer. Weiterführende Studien sollten diesen Effekt genauer quantifizieren.

- Zur Branchengruppe 50 bis 52 gehört der Handel, aber auch Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern – Branchen, die wenig für F&E aufwenden. Aufgrund der im Frascati-Handbuch festgelegten Erfassungsmethode sind aber F&E-Ausgaben eines in mehreren Branchen tätigen Unternehmens dem Hauptgeschäftsfeld zuzurechnen. Diese Zurechnungsregel hat in Österreich zur Folge, dass die F&E-Ausgaben einiger großer Sachgütererzeuger (z. B. Automobilindustrie, pharmazeutische Industrie), die in Österreich über eine Produktionsstätte mit einer kleinen F&E-Abteilung verfügen, auf dem heimischen Markt aber vor allem durch ein ausgedehntes Netz von Handelsniederlassungen und Werkstätten vertreten sind, deshalb der Branchengruppe 50 bis 52 zugerechnet werden. Damit werden die F&E-Ausgaben des Handels überschätzt und z. B. jene der Kfz-Branche unterschätzt. Aufgrund seines hohen Wertschöpfungsanteils geht der Handel mit einem sehr hohen Gewicht in die aggregierte F&E-Intensität des Unternehmenssektors ein, sodass erhebliche Verzerrungen entstehen können.

Abbildung 5: Beitrag der Branchen zum länderspezifischen Teil der F&E-Intensität des Unternehmenssektors 2004



Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Einen bedeutenden Beitrag zur F&E-Intensität des Unternehmenssektors liefern, abgesehen von diesen statistischen Zurechnungsunterschieden, neben der Branche "Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik" (ÖNACE 32) die Maschinenbau- (ÖNACE 29) und die Kfz-Industrie (ÖNACE 34). In einigen Wirtschaftszweigen sind die Investitionen in F&E dagegen so niedrig, dass ihr Beitrag zum aggregierten Ländereffekt negativ ausfällt. In der Sachgütererzeugung sind dies die chemische Industrie (ÖNACE 24), die Branche "Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik" (ÖNACE 33) sowie die Nahrungs- und Genussmittelindustrie (ÖNACE 15, 16). Diese Branchen leisten auch einen relativ hohen Beitrag zur Wertschöpfung des Unternehmenssektors. Im Dienstleistungssektor sind die F&E-Ausgaben im Bereich "Verkehr, Nachrichtenübermittlung" (ÖNACE 60 bis 64) sehr niedrig.

Das Ergebnis für die Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnikbranche (32) entspricht den Erwartungen. Hier sind die außerordentlich hohen F&E-Ausgaben einiger internationaler Konzerne erfasst. In dieser Branche wird nicht nur mehr in F&E investiert als in vergleichbaren Wirtschaftszweigen in anderen Ländern, sondern sie hat auch ein besonders hohes Gewicht an der Wertschöpfung (Abbildung 5). Diese hohe Abhängigkeit der F&E-Intensität des Unternehmenssektors von nur einer Branche deutet auf ein zu enges Spezialisierungsprofil und damit auf eine zu geringe Diversifizierung des Forschungsportfolios im Unternehmenssektor hin.

Übersicht 4: Branchenklassifikation des Unternehmenssektors ohne Primärsektor

Nach ISIC Rev. 3, NACE 1.1, ÖNACE

15, 16	Nahrungs- und Genussmittel und Getränke; Tabakverarbeitung
17	Textilien und Textilwaren
18, 19	Bekleidung; Ledererzeugung und -verarbeitung
20	Be- und Verarbeitung von Holz
21, 22	Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe; Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Spalt- und Brutstoffe
24	Chemikalien und chemische Erzeugnisse
25	Gummi- und Kunststoffwaren
26	Glas, Waren aus Steinen und Erden
27	Metallerzeugung und -bearbeitung
28	Herstellung von Metallerzeugnissen
29	Maschinenbau
30	Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik
33	Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik
34	Kraftwagen und Kraftwagenteile
35	Sonstiger Fahrzeugbau
36, 37	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren und sonstige Erzeugnisse; Rückgewinnung (Recycling)
40 bis 45	Energie- und Wasserversorgung; Bauwesen
50 bis 52	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern
55	Beherbergungs- und Gaststättenwesen
60 bis 64	Verkehr und Nachrichtenübermittlung
65 bis 67	Kredit- und Versicherungswesen
70 bis 74	Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen, Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen
75 bis 99	Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung; Unterrichtswesen; Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen; Private Haushalte; Exterritoriale Organisationen und Körperschaften

Die Position des österreichischen Unternehmenssektors hat sich zwischen 1998 und 2004 verbessert (Abbildung 3). Die Veränderung der F&E-Intensität in den österreichischen Branchen ist schwierig darzustellen, weil Änderungen sowohl der F&E-Intensität als auch des Wertschöpfungsanteils einer Branche auf Veränderungen der Branchenmediane, der Branchenwerte oder einer Kombination beider beruhen können. Der Unternehmenssektor wird hier in Branchen mit abnehmender Bedeutung (Rückgang des Wertschöpfungsanteils im Median der untersuchten Länder 1998/2004; Abbildung 6) und Branchen mit zunehmender Bedeutung (Anstieg des Wertschöpfungsanteils; Abbildung 7) unterteilt³⁾.

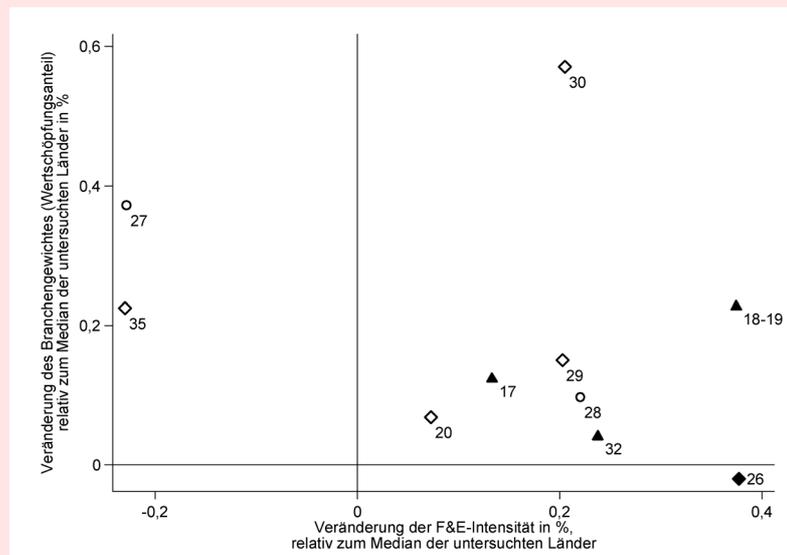
In Abbildung 6 liegen die meisten Beobachtungen im rechten oberen Quadranten. In diesen Branchen haben demnach sowohl die F&E-Intensität als auch der Beitrag zur Wertschöpfung relativ zum Median der untersuchten OECD-Länder zugenommen, oder sie haben sich gegenläufig zum OECD-Trend entwickelt. Diese Branchen haben also innerhalb des österreichischen Unternehmenssektors an Gewicht gewonnen bzw. nicht oder langsamer als in den meisten anderen Ländern verloren. Mit der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnikbranche (32) und der Maschinenbauindustrie (29) gehören dazu die zwei Branchen mit dem größten Beitrag zum länderspezifischen Teil der F&E-Intensität.

Der Positionsgewinn der Maschinenbauindustrie geht einerseits auf eine Zunahme der Bedeutung innerhalb des österreichischen Unternehmenssektors zurück, während die Branche in den meisten anderen Ländern an Bedeutung verloren hat. Andererseits erhöhte sich die F&E-Intensität dieser Branche in Österreich rascher als im Branchendurchschnitt über alle Länder. Auch in der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnikbranche nahm die F&E-Intensität in Österreich rascher zu als im OECD-Durchschnitt. Ihr Wertschöpfungsanteil verringerte sich aber in Österreich, allerdings langsamer als in den meisten anderen Ländern.

³⁾ Aufgrund der erwähnten Unterschiede in der statistischen Erfassung des Dienstleistungssektors und der damit einhergehenden Probleme werden hier nur die Ergebnisse für die Sachgütererzeugung diskutiert.

Veränderung der Position Österreichs zwischen 1998 und 2004

Abbildung 6: Relative Veränderung der F&E-Intensität und des Branchengewichts in der österreichischen Sachgütererzeugung 1998/2004 – Branchen mit abnehmender Bedeutung



		Veränderung der F&E-Intensität		
		Über dem OECD-Median	Unter dem OECD-Median	Gegenläufig zum OECD-Median
Veränderung des Branchengewichtes	Über dem OECD-Median	◆	▲	◇
	Unter dem OECD-Median	•	+	○
	Gegenläufig zum OECD-Median	□	△	X

Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Abbildung 7 zeigt die Ergebnisse für Branchen der Sachgütererzeugung, deren Bedeutung im Median der untersuchten Länder zugenommen hat. Hier liegen die meisten Beobachtungen im rechten unteren Quadranten. Der Beitrag dieser Branchen zur Wertschöpfung des österreichischen Unternehmenssektors erhöhte sich demnach langsamer als in den meisten anderen Ländern. Die F&E-Intensität stieg in all diesen Branchen jedoch überdurchschnittlich. Nur in der Krafffahrzeugbranche (34) sowie der medizin- und regeltechnischen Industrie (33) nahm der Wertschöpfungsbeitrag stärker zu als in den anderen Ländern. Dabei veränderte sich die F&E-Intensität der Kfz-Industrie relativ zum Branchenmedian nicht.

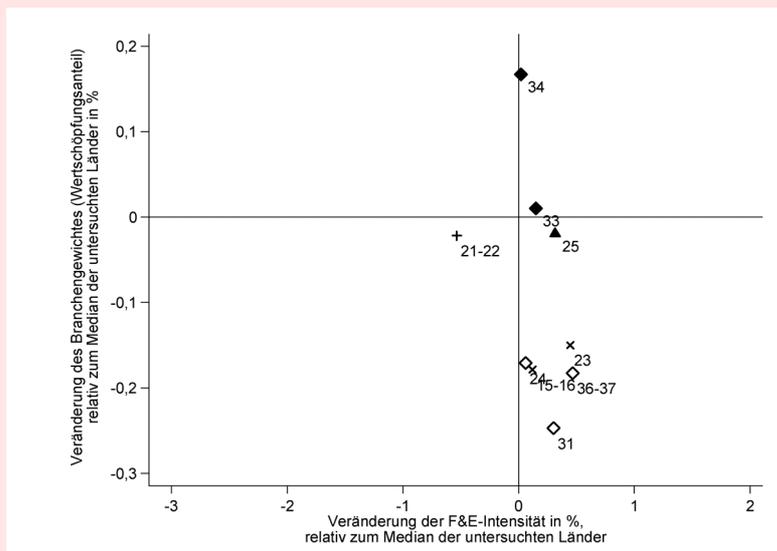
In den meisten Branchen erhöhte sich somit die F&E-Intensität relativ zum Median der wichtigsten OECD-Länder zwischen 1998 und 2004. Andererseits erweist sich die österreichische Industriestruktur als sehr träge, sie verändert sich nur langsam. Die Struktur des österreichischen Unternehmenssektors entwickelte sich entgegengesetzt zum Median der OECD-Länder: Jene Branchen, die im OECD-Durchschnitt an Bedeutung verloren, steigerten in Österreich ihren Wertschöpfungsbeitrag und umgekehrt. Nachhaltige Schlüsse lassen sich wegen der Kürze des Beobachtungszeitraums nicht ziehen. Die Trägheit der Branchenstruktur im österreichischen Unternehmenssektor könnte aber mit dem "österreichischen Strukturparadoxon" zusammenhängen (Peneder, 2001), wonach österreichische Unternehmen besonders in traditionellen, in den meisten OECD-Ländern bereits schrumpfenden Branchen sehr wettbewerbsfähig sind. Die Dynamik der F&E-Ausgaben zeigt aber auch einen steigenden Trend der F&E-Intensität.

Schlussfolgerungen

Branchenspezifische Spezialisierungsmuster und Strukturveränderungen beeinflussen die F&E-Intensität des Unternehmenssektors in Österreich. Zwischen 1998 und 2004 nahmen demnach die F&E-Aktivitäten österreichischer Unternehmen zu, und die Struktur des Unternehmenssektors verlagert sich allmählich hin zu F&E-intensiveren

Branchen. Wieweit diese Entwicklung auf die Umgestaltung des österreichischen Fördersystems seit dem Jahr 2000 zurückzuführen ist und wieweit diese Maßnahmen die Innovationskraft des österreichischen Unternehmenssektors gestärkt haben, müssen künftige Evaluierungen zeigen. Wie Evidenz aus anderen Ländern aber belegt, wirkt sich vor allem die Kombination direkter und indirekter Förderung vorteilhaft auf das Innovationsverhalten aus (Bérubé – Mohnen, 2007, MINEZ, 2007).

Abbildung 7: Relative Veränderung der F&E-Intensität und des Branchengewichts in der österreichischen Sachgütererzeugung 1998/2004 – Branchen mit zunehmender Bedeutung



		Veränderung der F&E-Intensität		
		Über dem OECD-Median	Unter dem OECD-Median	Gegenläufig zum OECD-Median
Veränderung des Branchengewichtes	Über dem OECD-Median	◆	▲	◇
	Unter dem OECD-Median	●	+	○
	Gegenläufig zum OECD-Median	□	△	X

Q: OECD, ANBERD-Datenbank; Statistik Austria, F&E-Erhebung; WIFO-Berechnungen.

Das F&E-Portfolio des Unternehmenssektors ist in Österreich jedoch nicht sehr differenziert. Die F&E-Intensität ist vor allem in einer einzelnen Sachgüterbranche wesentlich höher als in anderen Branchen. Im Dienstleistungssektor ist die Entwicklung hingegen schwierig zu bewerten, da länderspezifische Unterschiede in der statistischen Zurechnung die Ergebnisse stark beeinflussen. Die Analyse der Veränderung der F&E-Ausgaben über den Beobachtungszeitraum bestätigt das bekannte "österreichische Strukturparadoxon" (Peneder, 2001), wonach österreichische Unternehmen besonders in traditionellen, in den meisten OECD-Ländern bereits schrumpfenden Branchen sehr wettbewerbsfähig sind. Die Branchenstruktur des österreichischen Unternehmenssektors ist im OECD-Vergleich relativ träge. Branchen, deren Wertschöpfungsbeitrag in den OECD-Ländern steigt, gewinnen in Österreich entweder langsamer an Gewicht oder schrumpfen, während international schrumpfende Branchen in Österreich wachsen oder zumindest weniger stark an Bedeutung verlieren. Dieser Trend wird aber von einem allgemeinen Trend zu höherer F&E-Intensität in den meisten Branchen begleitet, der dieses Verharren in der traditionellen Industriestruktur mit einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch technologischen Vorsprung erst möglich macht.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklung der F&E-Intensität des Unternehmenssektors differenziert zu betrachten ist. Im Hinblick auf die Entwicklung eines langfristigen wachstumspolitischen Leitbildes für den österreichischen Unternehmenssektor ergeben sich aus der vorliegenden Untersuchung folgende Anhaltspunkte: Einerseits

kann der langsame Strukturwandel hin zu Branchen mit einer höheren F&E-Intensität als Chance gesehen werden, die Differenzierung des Forschungsportfolios im Unternehmenssektor zu erhöhen. Angesichts der Zunahme der F&E-Intensität in den meisten Branchen wäre aber auch zu überlegen, ob in bestimmten Branchen oder in bestimmten Segmenten einzelner Branchen die Produktivität der F&E nicht sinkt, da die optimale F&E-Intensität bereits überschritten ist. Dies gilt besonders für Branchen mit niedriger branchenspezifischer F&E-Intensität. Die Frage ist also, ob eine Erhöhung der F&E-Intensität in den einzelnen Branchen angestrebt oder ob der Entwicklungsprozess so gesteuert werden soll, dass ein Strukturwandel hin zu F&E-intensiveren Branchen erfolgt.

In Österreich war das technologiepolitische Leitbild der vergangenen Jahrzehnte auf technologische Imitation ausgerichtet. Diese "Smart-Follower"-Strategie war angesichts des technologischen Entwicklungsstandes der österreichischen Volkswirtschaft sowie der Strukturen und Eigenheiten des österreichischen Innovationssystems sinnvoll und auch durchaus erfolgreich. Die Verlangsamung des Wachstums der Stundenproduktivität und das Zurückfallen des Pro-Kopf-BIP gegenüber den USA seit Mitte der neunziger Jahre in Österreich und den meisten EU-Ländern weisen jedoch darauf hin, dass die Wachstumspotentiale einer solchen Strategie zunehmend erschöpft sind (vgl. O'Mahoney – van Ark, 2003, Vandenbussche – Aghion – Meghir, 2006). Eine Empfehlung des WIFO-Weißbuches (Leo et al., 2006) war daher, durch eine Neuorientierung der Technologie- und Forschungspolitik wie auch anderer Politikbereiche Rahmenbedingungen zu schaffen, damit österreichische Unternehmen zunehmend aus der Rolle des Technologienehmers heraustreten und jene eines Technologiegebers einnehmen können.

Maßnahmen zur Erhöhung der F&E-Ausgaben allein reichen jedoch nicht aus, denn systemische Komplementaritäten spielen eine wichtige Rolle. So kommt z. B. der Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte herausragende Bedeutung zu oder auch Faktoren, die das Innovationsklima allgemein beeinflussen, wie etwa der Arbeitsmarktpolitik, der Wettbewerbspolitik oder Infrastrukturmaßnahmen (z. B. van Ark – Bartelsman, 2004). Durch den systemischen Charakter von Innovations- und Wachstumsprozessen spielt der Nationale Reformplan im Rahmen der Lissabon-Strategie eine besondere Rolle (z. B. Pisani-Ferry – Sapir, 2006), da die Erreichung des Lissabon-Ziels die Entwicklung kohärenter und ressortübergreifender wirtschafts-, sozial-, und technologiepolitischer Maßnahmenpakete erfordert. Hier ist für Österreich jedoch festzuhalten, dass bislang der Nationale Reformplan am Fehlen eines wachstumspolitischen Leitbildes leidet. Er könnte daher stärker auf die Reformvorschläge des WIFO-Weißbuches Bezug nehmen.

Insgesamt besteht noch beachtlicher Erkenntnisbedarf hinsichtlich der Stärken und Schwächen der F&E-Aktivitäten und des Innovationsverhaltens sowohl zwischen den Branchen des österreichischen Unternehmenssektors als auch innerhalb einzelner Branchen. Auch im Rahmen der Europäischen Innovationserhebung müssten deshalb zum Innovationsverhalten der Unternehmen umfassendere und repräsentativere Daten erhoben werden, als sie bislang zur Verfügung stehen.

Literaturhinweise

- Aiginger, K., Falk, M., "Explaining Differences in Economic Growth among OECD Countries", *Empirica*, 2005, 32(1), S. 19-43.
- Bérubé, C., Mohnen, P., "Are Firms that Receive R&D Subsidies More Innovative?", MERIT Working Paper, 2007, (2007-015).
- Europäische Kommission, Implementing the Community Lisbon Programme: A Policy Framework to Strengthen EU Manufacturing – Towards a More Integrated Approach for Industrial Policy, COM(2005) 474 final, Brüssel, 2005.
- Europäische Kommission, Key Figures 2007, Brüssel, 2007.
- Falk, M., Sectoral Innovation Performance: Evidence From CIS 3 Micro-aggregated Data, Bericht für Europe Innova, Sectoral Innovation Watch Project (Systematic), Europäische Kommission, GD Unternehmen und Industrie, Brüssel, 2007.
- Hözl, W., Friesenbichler, K., Gazelles Sector Report, Bericht für Europe Innova, Sectoral Innovation Watch Project (Systematic), Europäische Kommission, GD Unternehmen und Industrie, Brüssel, 2008.
- Hözl, W., Reinstaller, A., "The Impact of Productivity and Demand Shocks on Structural Dynamics: Evidence From Austrian Manufacturing", *Structural Change and Economic Dynamics*, 2007, 18(2), S. 145-166.

- Leo, H., Falk, R., Friesenbichler, K. S., Hölzl, W., "Teilstudie 8: Forschung und Innovation als Motor des Wachstums", in Aiginger, K., Tichy, G., Walterskirchen, E. (Projektleitung und Koordination), WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf der Basis von Innovation und Qualifikation, WIFO, Wien, 2006, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=27447&typeid=8&display_mode=2.
- Leo, H., Reinstaller, A., Unterlass, F., Motivating the Sectoral Analysis of Innovation Performance, Bericht für Europe Innova, Sectoral Innovation Watch Project (Systematic), Europäische Kommission, GD Unternehmen und Industrie, Brüssel, 2007.
- MINEZ, WBSO Evaluation 2001-2005, Ministry of Economic Affairs, Den Haag, Research Series, 2007.
- OECD, Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Development, Paris, 2002.
- OECD, OECD Science, Technology and Industry Outlook, Paris, 2006.
- OECD (2007A), Main Science and Technology Indicators, Paris, 2007, (2).
- OECD (2007B), Science, Technology and Industry Scoreboard, Paris, 2007.
- O'Mahony, M., van Ark, B., EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective. Can Europe Resume the Catching Up Process?, Europäische Kommission, Brüssel, 2003.
- Peneder, M., "Eine Neubetrachtung des 'Österreich-Paradoxon'", WIFO-Monatsberichte, 2001, 74(12), S. 737-748, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=20964&typeid=8&display_mode=2.
- Pisani-Ferry, J., Sapir, A., Last Exit to Lisbon, Bruegel Policy Contribution, Brüssel, 2006.
- Sandven, T., Smith, K., "Understanding R&D Intensity Indicators", STEP Group Oslo, IDEA Paper Series, 1998, (14).
- Sapir, A., Aghion, P., Bertola, G., Hellwig, M., Pisani-Ferry, J., Rosati, D., Viñals, J., Wallace, H., An Agenda For a Growing Europe, Oxford University Press, Oxford, 2004.
- Schiefer, A., "Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2004", Statistische Nachrichten, 2006, 11, S. 1019-1042.
- Sveikauskas, L., "R&D and Productivity Growth: A Review of the Literature", U.S. Department of Labor, BLS Working Paper, 2007, (408).
- van Ark, B., Bartelsman E., Fostering Excellence: Challenges for Productivity Growth in Europe, Background document for the Informal Competitiveness Council, Maastricht, 2004.
- Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C., "Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital", Journal of Economic Growth, 2006, 11, S. 97-127.
- Zourek, J., "The European Commission's New Industrial Policy in an Integrating and Globalizing Economy", Journal of Industry, Competition and Trade, 2007, 7(3-4), S. 285-295.

R&D Intensity in the Austrian Business Sector

Development and Structure Between 1998 and 2004 Compared to Other OECD Countries – Summary

The Austrian business R&D intensity has experienced a very rapid rise over the past decade. We compare this development to trends in other countries in the OECD area by using a structural decomposition method that allows splitting business R&D intensity into a structural component reflecting the national technological specialisation profile, and a pure country effect reflecting the structurally adjusted R&D performance of the business sector in each country. It is shown that the technological specialisation profile determines the aggregate business R&D intensity to a considerable extent. This calls for developing a better understanding of the factors that lead to specialisation in R&D-intensive industries, rather than focusing on efforts to increase R&D intensity in existing industries.

The paper then studies the Austrian case at a greater depth and identifies the industrial sectors that contribute most to the structurally adjusted R&D performance of the business sector. We find that high R&D performance in manufacturing is heavily concentrated in a single sector, showing that the research portfolio of the Austrian manufacturing sector lacks diversification. Furthermore, the result for the service sector is driven by a statistical artefact as public research organisation and funding agencies are allotted to the business sector (since they figure as incorporated companies). Looking at dynamics, the paper finds that overall structural change is slow in Austria but that R&D spending is increasing in all sectors.