

WIFO

1030 WIEN, ARSENAL, OBJEKT 20
TEL. 798 26 01 • FAX 798 93 86

 **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG**

**Erfolgsfaktoren für neue Arbeitsplätze
von F&E-durchführenden
Unternehmen**

Martin Falk, Roland Spitzlinger

Mai 2013



Erfolgsfaktoren für neue Arbeitsplätze von F&E-durchführenden Unternehmen

Martin Falk, Roland Spitzlinger

Mai 2013

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag der Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

Begutachtung: Norbert Knoll

Inhalt

Die vorliegende Studie analysiert den Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben, Beschäftigungsentwicklung und Exportorientierung nach der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise. Zudem wird eine erste Analyse der Förderkriterien vorgenommen. Demnach haben Unternehmen mit hohen F&E-Ausgaben in Relation zum Umsatz zwischen 2009 und 2011 mehr neue Arbeitsplätze geschaffen als Unternehmen mit relativ niedrigen F&E-Ausgaben. Zudem weisen diese Unternehmen eine höhere Exportquote auf. Dies zeigt eine empirische Analyse auf Basis aller forschungstreibenden Unternehmen laut FFG für den Zeitraum 2009/2011.

Rückfragen: Martin.Falk@wifo.ac.at

2013/232-2/S/WIFO-Projektnummer: 6612

© 2013 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 30,00 € • Download 24,00 €: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/46817>

Inhalt

Zusammenfassung	1
1. Einleitung	3
2. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum vor und nach Krise	4
3. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum nach Unternehmensgröße	8
4. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum nach Unternehmensalter	12
5. F&E-Intensität und Exportquote nach Unternehmensgröße	15
6. Zusammenfassung und Ausblick	19
Literatur	24
Anhang	25

1. Einleitung

In dieser Studie werden die Auswirkungen von Forschungsausgaben auf die Beschäftigungsentwicklung und Exportorientierung untersucht. Zur Beantwortung dieser Fragen wird eine empirische Analyse anhand der FFG-Datenbank für den Unternehmenssektor durchgeführt. Darüber hinaus wird eine erste Analyse der Beurteilung der Förderkriterien für F&E- und Innovationsprojekte vorgenommen.

Bisherige Studien auf Basis der FFG-Firmendatenbank kommen zu dem Ergebnis, dass die F&E-Intensität der Unternehmen (definiert als F&E-Ausgaben am Umsatz) zu Beginn eines Zeitraums einen positiven Einfluss auf das Beschäftigungs- und Umsatzwachstum in den nächsten beiden Jahren hat. Dieser Effekt lässt sich für alle betrachteten Zeiträume (1995-2006) und in allen Größenklassen nachweisen und verstärkt sich bei neugegründeten und bei stark exportintensiven Unternehmen (Forschungs- und Technologiebericht 2010; Falk 2012). Beispielsweise haben im Zeitraum 1995-2006 Unternehmen mit einer F&E-Intensität von 10% und mehr in jeder Unternehmensgrößenklasse eine mehr als doppelt so hohe mittlere Wachstumsrate der Beschäftigung in den beiden darauffolgenden Jahren als Unternehmen mit einer F&E-Intensität von 1,5% oder weniger.

Während der Zusammenhang zwischen F&E-Aktivitäten und Firmenwachstum bei gegebenem Firmenalter und Firmengröße für den Zeitraum vor der Wirtschaftskrise gut erforscht ist, gibt es für Österreich bislang keine Studie, welche die Wachstumsdynamik von F&E-betreibenden Unternehmen nach der Wirtschafts- und Finanzkrise bzw. am aktuellen Datenrand untersucht hat. In dieser Studie werden erste Ergebnisse vorgestellt. Datenbasis sind die Firmendaten der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) mit Informationen zu ca. 700 F&E-betreibenden Unternehmen für den Zeitraum 2009-2011, die dem WIFO im Rahmen des Projekts in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden konnten. Diese Daten, welche aus dem Förderansuchen der Basisprogramme stammen, enthalten Angaben zu Umsatz, Beschäftigung, F&E-Ausgaben, F&E-Personal, Firmenalter, Exportquote, Cash-Flow und regionale Zugehörigkeit. Die Daten sind von hoher Qualität und bislang mehrfach für empirische Analysen herangezogen worden (siehe z.B. Streicher 2007; Forschungs- und Technologiebericht 2010; Falk 2012).

Eine wichtige Neuerung ist, dass seit kurzem auch die Wirtschaftsklassifikation zur

Verfügung steht, welche eine getrennte Untersuchung nach Sektoren ermöglicht. Ein weiterer großer Vorteil der FFG-Daten ist, dass in der Gruppe der F&E-treibenden Unternehmen auch Kleinstunternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten und Dienstleister fast vollständig erfasst sind. Zudem gibt es keinen Schwellenwert ab dem Exporte erst erfasst werden.

Die wichtigsten Forschungsfragen der Studie sind:

- Welchen Einfluss hat die F&E-Intensität (vor der Krise) auf die Beschäftigungsdynamik der F&E-betreibenden Unternehmen im Zeitraum 2009 bis 2011 bei gegebener Größe und Firmenalter?
- Welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang Firmenalter und Firmengröße?
- Welche Unterschiede gibt es im Vergleich zu früheren Rezessionsphasen (bzw. Hochkonjunkturphasen)?
- Welchen Einfluss hat die F&E-Intensität auf die Exportquote?

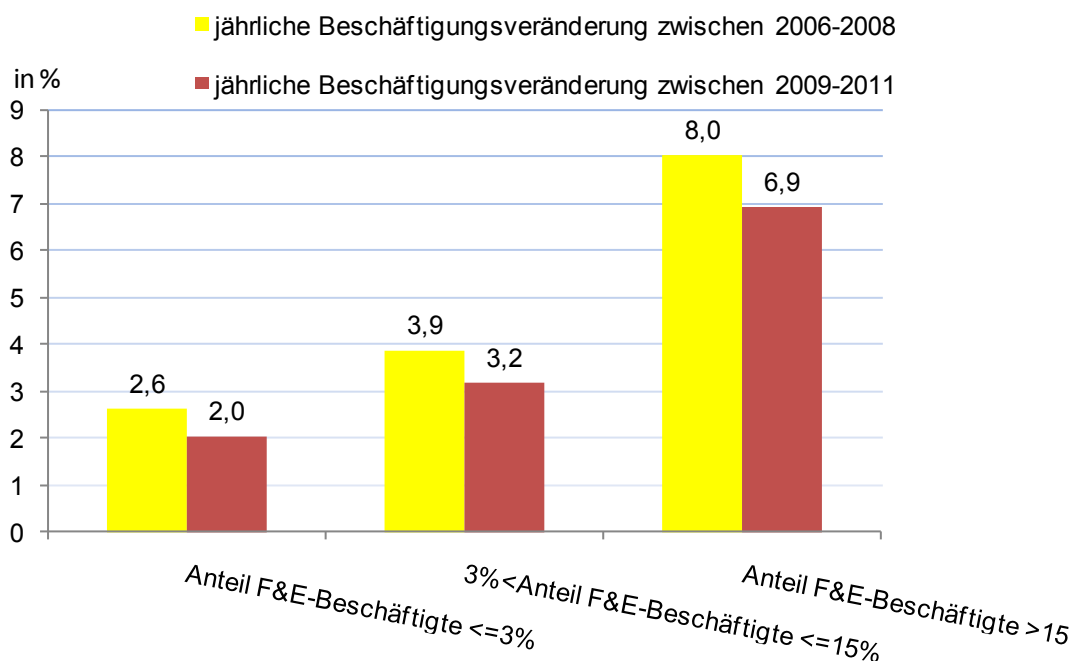
Die Fragestellungen werden mit Hilfe deskriptiver Statistik untersucht. Hierbei wird die F&E-Intensität der Unternehmen mit der Beschäftigungsveränderung in den darauf folgenden Jahren gegenübergestellt (bei gegebener Firmengröße und Alter). Zudem werden Regressionsverfahren verwendet, welche den Effekt der F&E-Intensität auf das mittlere Beschäftigungswachstum messen (Medianregression).

2. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum vor und nach Krise

Im Folgenden wird untersucht ob Unternehmen mit hoher F&E-Intensität eine höhere Beschäftigungsdynamik aufweisen. Dabei wird die Höhe der F&E-Aktivitäten als Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz gemessen. Die Unternehmen wurden dabei in drei Klassen unterteilt: (i) weniger als drei Prozent, (ii) drei bis einschließlich 15 Prozent, sowie (iii) mehr als 15 Prozent. Als Alternative wird die F&E-Personalintensität als Maß für den F&E-Einsatz herangezogen. Wiederum werden drei Klassen gebildet: (i) weniger oder gleich 3 Prozent, (ii) drei bis einschließlich 15 Prozent und (iii) mehr als 15 Prozent. Abbildung 1 zeigt zunächst die jährlichen Beschäftigungszuwächse in Unternehmen mit unterschiedlich hoher F&E-Personalintensität im Zeitraum vor und nach der Finanz- und Wirtschaftskrise. Dabei ist ein klar positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil der F&E-Beschäftigten am Anfang des Beobachtungszeitraumes und dem jährlichen Beschäftigungswachstum in den beiden Folgejahren erkennbar.

Unternehmen mit einem höheren F&E-Personalanteil an den Gesamtbeschäftigten erzielten sowohl vor als auch nach der Krise einen kontinuierlich höheren jährlichen Beschäftigungszuwachs als Unternehmen mit einem geringeren Anteil an F&E-Beschäftigten. So lag etwa die Beschäftigungsdynamik der Betriebe mit mehr als 15% F&E-Beschäftigten mit 8,0% bzw. 6,9% (je nach Zeitraum) mehr als dreimal so hoch wie bei Unternehmen mit niedriger F&E-Personalintensität (2,6% bzw. 2,0%).

Abbildung 1: Jährliche Beschäftigungszuwächse nach F&E-Personalintensität, 2006-2011 in %

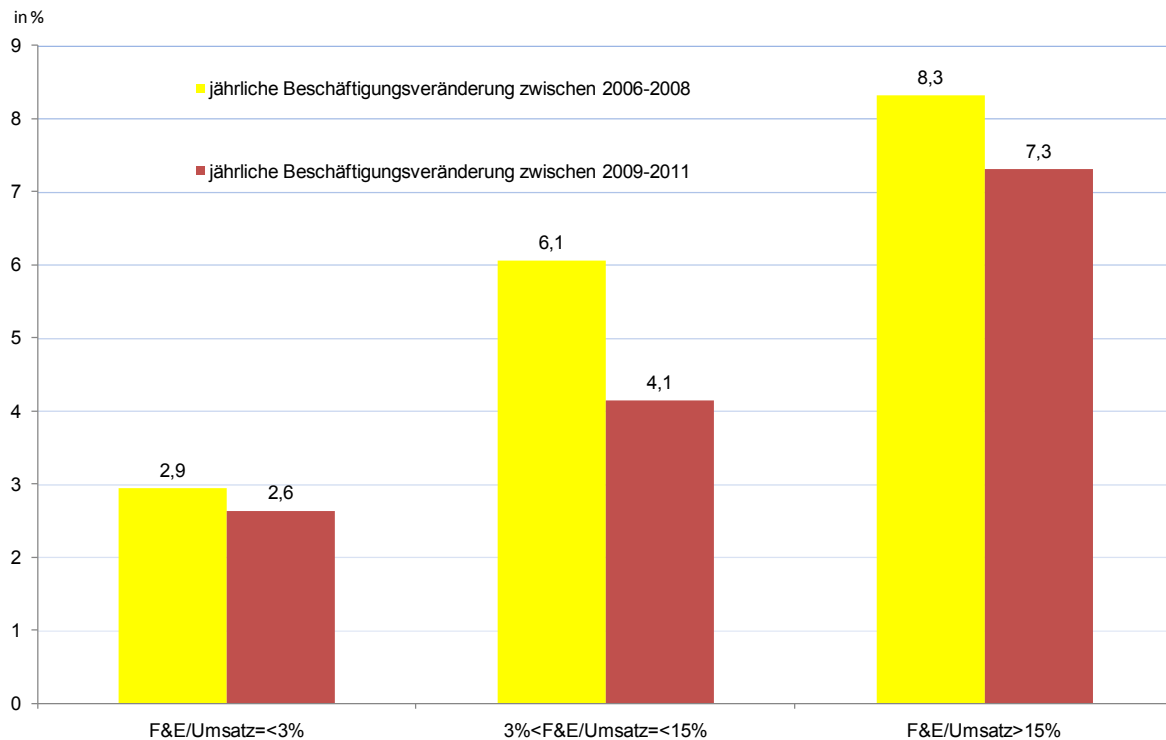


Anmerkungen. Auswertung basiert auf 1752 (2006-2008) und 752 (2009-2011) Firmenbeobachtungen.

Quelle: FFG-Stammdaten.

Im nächsten Schritt (siehe Abbildung 2) wird die F&E-Intensität nicht mehr anhand der Höhe der F&E-Personalintensität, sondern anhand des Anteils der betrieblichen F&E-Ausgaben am Umsatz dargestellt. Dabei zeigt sich ebenfalls ein eindeutig positiver Zusammenhang von F&E-Intensität und jährlichem Beschäftigungswachstum über den gesamten Beobachtungszeitraum.

Abbildung 2: Jährliche Beschäftigungszuwächse nach F&E-Intensität, 2006-2011 in %



Anmerkungen. Auswertung basiert auf 1752 (2006-2008) und 752 (2009-2011) Firmenbeobachtungen.

Quelle: FFG-Stammdaten.

Tatsächlich lassen Abbildung 1 und 2 ein durchaus einheitliches Bild erkennen. In beiden Fällen steigt das Beschäftigungswachstum mit der zugrunde liegenden F&E-Intensität kontinuierlich an, wobei die F&E-Intensität (gemessen an den F&E-Ausgaben) mit einem etwas höheren Beschäftigungswachstum einhergeht als die F&E-Personalintensität. Dies könnte jedoch auch durch andere Faktoren, wie etwa die Einbeziehung außerbetrieblicher Forscherinnen und Forscher erklärt werden. Arbeitet ein Unternehmen mit einer externen Forschungseinrichtung zusammen, so erhöht sich für gewöhnlich der Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz nicht jedoch die innerbetriebliche F&E-Personalintensität, da die ausführenden Forscherinnen und Forscher nicht dem Unternehmen zugeordnet werden. Dennoch steigt durch die Kooperation die Chance auf wirtschaftlichen Erfolg und in weiterer Folge die Beschäftigungsdynamik. Ein weiterer Nachteil der F&E-Personalintensität als Maß für die F&E-Aktivitäten liegt in deren Erhebung begründet. In der Praxis ist es speziell für Startups und kleine Unternehmen oft schwer ihre Beschäftigten eindeutig in F&E-Personal und anderweitige Beschäftigte zu trennen. Im Gegensatz dazu können Ausgaben für F&E leichter statistisch erfasst und über Unternehmensgrenzen hinweg

verglichen werden.

Aus diesen Gründen, sowie um eine gewisse Übersichtlichkeit zu wahren, wird im Folgenden lediglich auf die F&E-Intensität im Sinne der betrieblichen F&E-Ausgaben näher eingegangen.

Hohe Forschungsausgaben, hohes Beschäftigungswachstum

Die Ergebnisse der deskriptiven statistischen Analyse zeigen, dass Unternehmen, die mehr in Forschung und Entwicklung investieren, ein deutlich höheres jährliches Beschäftigungswachstum aufweisen als Unternehmen mit niedrigerem F&E-Anteil. Im Untersuchungszeitraum weisen Unternehmen mit mittlerer F&E-Intensität (3-15% F&E-Ausgaben) ein in etwa doppelt so starkes und Unternehmen mit hoher F&E-Intensität (>15%) ein beinahe dreimal so starkes Beschäftigungswachstum auf als Unternehmen mit geringer F&E-Intensität, sprich F&E-Ausgaben von weniger als drei Prozent.

...sowohl vor der Krise

Zwischen 2006 und 2008 wiesen Unternehmen mit geringer F&E-Intensität ein durchschnittliches jährliches Beschäftigungswachstum von 2,9% auf. Im gleichen Zeitraum erzielten Unternehmen mit mittleren F&E-Ausgaben ein mehr als doppelt so hohes Beschäftigungswachstum von 6,1 Prozent. Einen noch höheren Wert erreichten besonders forschungsintensive Unternehmen mit F&E-Ausgaben von über 15 Prozent. Sie steigerten ihren Mitarbeiterstand jährlich um 8,3% und damit fast dreimal so stark wie Unternehmen ohne bedeutende F&E-Ausgaben.

...als auch danach

Im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise bremste sich die Beschäftigungsdynamik merklich ein. Insbesondere Unternehmen mit mittlerer F&E-Intensität mussten einen substantiellen Einbruch beim Beschäftigungszuwachs von zwei Prozentpunkten hinnehmen. Bei Unternehmen mit hoher F&E-Intensität fiel der dämpfende Effekt mit einem Prozentpunkt nur halb so stark aus. Bei Unternehmen mit niedriger F&E-Intensität bremste sich das Beschäftigungswachstum mit minus 0,3 Prozentpunkten noch deutlich geringer ein, wenngleich auf niedrigem Niveau.

Nichtsdestotrotz verzeichneten forschungsintensive Unternehmen auch nach der Krise ein deutlich höheres Beschäftigungswachstum. Während sich Unternehmen mit geringen F&E-Ausgaben zwischen 2009-2011 mit einem durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungszuwachs von 2,6% zufrieden geben mussten, wiesen Unternehmen mit mittlerer F&E-Intensität eine erneut etwas weniger als doppelt so starke (4,1%) und Unternehmen mit hoher F&E-Intensität eine fast dreimal so starke (7,3%) Beschäftigungsdynamik auf. Das durchschnittliche Beschäftigungswachstum in diesen Betrieben lag damit weiterhin konstant über dem Wert forschungsschwächerer Unternehmen.

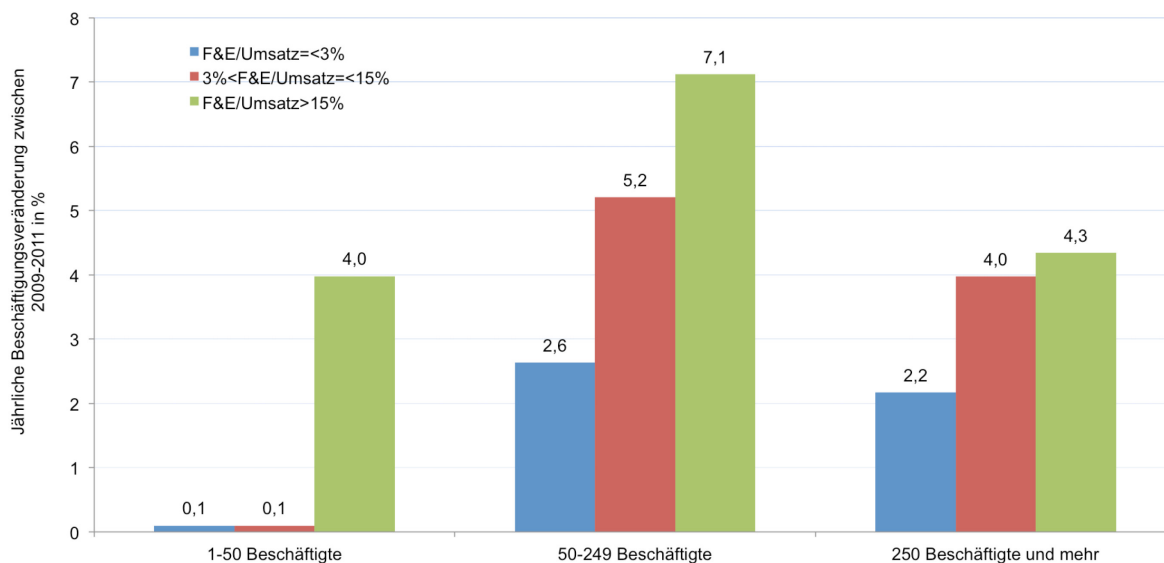
3. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum nach Unternehmensgröße

Um ein detaillierteres Bild über den Zusammenhang von F&E-Ausgaben und Beschäftigungsentwicklung zu erhalten wurden die Unternehmen in weiterer Folge getrennt nach Unternehmensgrößenklassen ausgewertet. Dabei wurden Unternehmen hinsichtlich ihrer Firmengröße in drei Gruppen unterteilt: (i) weniger als 50 Beschäftigte, (ii) zwischen 50 und 249 Beschäftigte und (iii) 250 Beschäftigte und mehr. Neugegründete und junge Unternehmen, welche im Jahr 2006 oder später gegründet wurden, sind nicht einbezogen worden, weil diese Unternehmen häufig durch ein rasches Beschäftigungswachstum charakterisiert sind und somit nicht mit den etablierten Unternehmen vergleichbar sind. Die F&E-Intensität ist wie zuvor in drei Klassen (niedrig, mittel, hoch) unterteilt.

Positive Beschäftigungseffekte der F&E-Ausgaben in allen Unternehmensgrößenklassen

Die Auswertungsergebnisse (siehe Abbildung 3) bestätigen den positiven Zusammenhang zwischen F&E-Intensität und Beschäftigungsentwicklung in allen Unternehmensgrößenklassen.

Abbildung 3: Jährlicher Beschäftigungszuwachs nach F&E-Intensität und Firmengröße, 2009-2011 in %



Anmerkungen: Anzahl der Beobachtungen: 615. Stichprobe enthält keine jungen Unternehmen (Gründungsjahr 2006 oder jünger). Durchschnitt ist als Median über alle Unternehmen gemessen.

Quelle: FFG-Stammdaten.

Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen 2009 und 2011 Unternehmen mit mittlerer und höherer F&E-Intensität, unabhängig von der Beschäftigtenzahl, ein beträchtlich höheres Beschäftigungswachstum aufwiesen als Unternehmen mit niedriger F&E-Intensität.

Besonders hohe Beschäftigungszuwächse bei Unternehmen mit 50-249 Mitarbeitern

Den höchsten Beschäftigungszuwachs gab es bei forschungsintensiven Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten. Unternehmen dieser Größenklasse, die im Jahr 2009 zwischen drei und 15% bzw. mehr als 15% des Umsatzes in F&E-Aktivitäten investierten, erzielten im Zeitraum 2009-2011 mit 5,2% bzw. 7,1% Jahresdurchschnitt die höchsten Beschäftigungszuwächse.

...im Vergleich zu großen und kleinen Unternehmen mit geringer F&E-Intensität

Groß- und Kleinunternehmen weisen im Vergleich zu mittelgroßen Unternehmen im Beobachtungszeitraum ein deutlich geringeres Beschäftigungswachstum auf, wobei forschungsschwächere Kleinbetriebe mit F&E-Ausgaben bis 15% besonders schlecht

abschnitten. Konnten forschungsstarke Kleinunternehmen ihre durchschnittliche Beschäftigtenzahl noch um vier% jährlich steigern, so stellten weniger forschungsaffine Kleinunternehmen praktisch keine (0,1%) neuen Arbeitskräfte ein. Somit wurde das Beschäftigungswachstum bei den Kleinbetrieben ausschließlich von den innovativsten, schnell wachsenden Firmen, gemeinhin als „Gazellen“ bezeichnet, getragen.

Auffallend ist auch das relativ schwache Abschneiden forschungsintensiver Großbetriebe mit 250 Beschäftigten und mehr. Sie wiesen mit 4,3% Beschäftigungszuwachs ein im Vergleich zu mittleren Unternehmen derselben Forschungsstärke nur etwas mehr als halb so hohes Beschäftigungswachstum auf. Großbetriebe mit mittlerer F&E-Intensität konnten sich im direkten Vergleich mit mittleren Unternehmen (4,0% vs. 5,2%) deutlich besser behaupten.

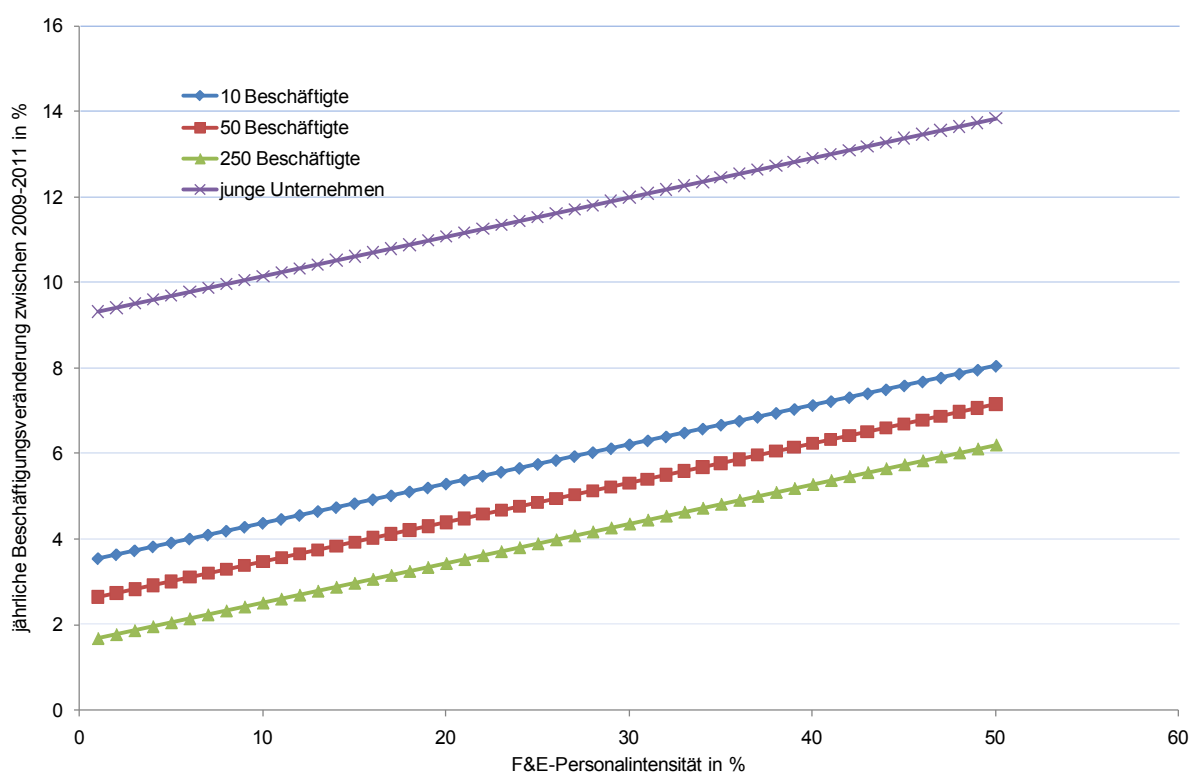
Regressionsanalysen

In weiterer Folge wurden die Befunde auf Basis der deskriptiven Statistik durch eine Regressionsanalyse ergänzt, wobei die betriebliche Forschungsleistung wiederum anhand der F&E-Personalintensität (definiert als Anteil der F&E-Mitarbeiter an der Gesamtbeschäftigung) untersucht wurde. Der Vorteil einer Regressionsanalyse gegenüber der deskriptiven Statistik ist, dass keine Kategorisierung nach F&E-Intensität und nach Firmengröße durchgeführt werden muss. Die Spezifikation der Regressionsgleichung lehnt sich an Foray et al. (2007) an. Die Beschäftigungswachstumsrate hängt dabei von der Ausgangsgröße und einem Indikator für junge Unternehmen ab.

Die empirischen Ergebnisse auf Basis der Medianregressionen zeigen, dass die F&E-Personalintensität der Unternehmen zu Beginn eines Zeitraums (2009 und 2006) einen positiven und signifikanten Einfluss auf das Beschäftigungswachstum in den nächstfolgenden Jahren hat (siehe Tabelle A1 im Anhang). Das heißt, dass F&E-intensive Unternehmen bei vergleichbarer Größe und Unternehmensalter schneller wachsen als nicht F&E-intensive Unternehmen. Für den jüngsten Zeitraum 2009-2011 zeigen die Ergebnisse, dass Unternehmen mit einer um zehn Prozentpunkte höheren F&E-Personalintensität eine um 0,9 Prozentpunkte höhere Wachstumsrate der Beschäftigung aufweisen (siehe Abbildung 4). Damit bestätigt die

Regressionsanalyse die Ergebnisse der gezeigten deskriptiven Analyse, wonach Unternehmen mit hohen Investitionen in F&E gegenüber Unternehmen mit geringen und mittleren F&E-Ausgaben zwischen 2009-2011 mehr Arbeitsplätze geschaffen haben. Die einzelnen Kurven entsprechen den Unternehmen mit der angeführten Anzahl an Beschäftigten. Beispielsweise stellt die unterste Linie in Grün den Beschäftigungseffekt in Unternehmen mit exakt 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern dar.

Abbildung 4: Jährlicher Beschäftigungszuwachs 2009-2011 nach F&E-Personalintensität 2009 (Prognostizierte Werte)



Quelle: FFG-Bilanzdaten.

Ein höherer F&E-Personalanteil geht mit einem kontinuierlich höheren Beschäftigungswachstum in den Folgejahren einher, wobei der jährliche (relative) Beschäftigungszuwachs bei jungen Unternehmen erwartungsgemäß besonders hoch ausfällt und mit zunehmender Firmengröße sinkt.

Großunternehmen mit 250 Beschäftigten und mehr aber ohne F&E-Personal erhöhten ihre Beschäftigtenzahl im Beobachtungszeitraum 2009-2011 um lediglich 1,7%. Großunternehmen mit einer F&E-Personalintensität von 50% stellten mit 6,2% pro Jahr deutlich mehr neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein. Ähnliche Ergebnisse,

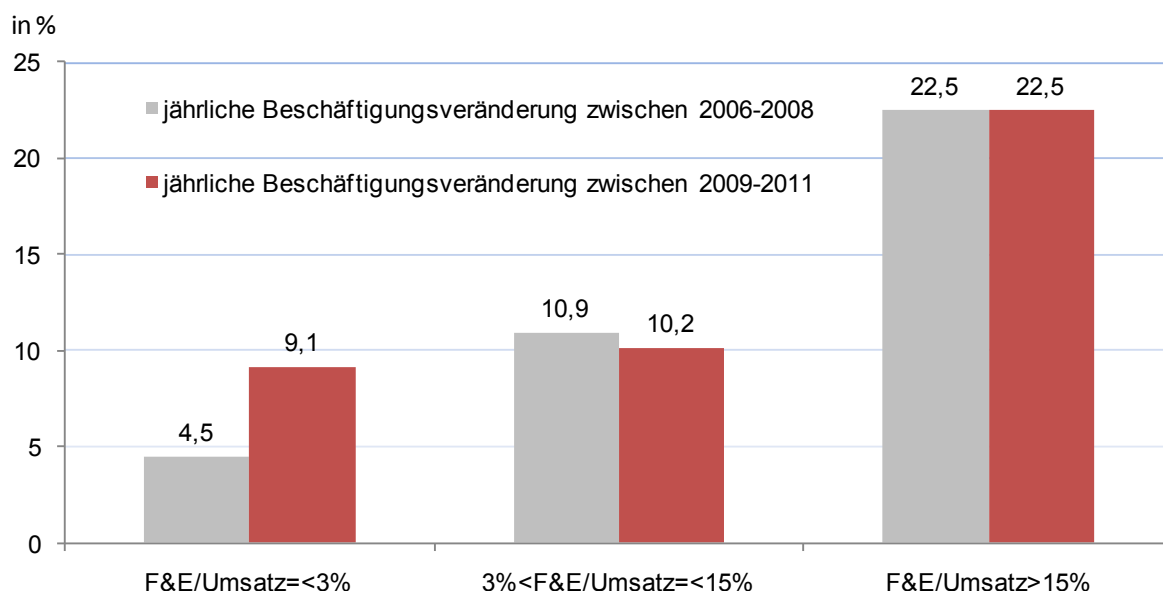
wenngleich auf höherem Niveau, gibt es für Unternehmen mit 50 Beschäftigten (2,6% vs. 7,2%) und 10 Beschäftigten (3,5% vs. 8,1%). Junge Unternehmen, die erst im Jahr 2006 oder später gegründet wurden, steigerten ihre Beschäftigtenzahl je nach F&E-Personalintensität sogar zwischen 9,3% (ohne F&E-Personal) und 13,8% (mit 50% F&E-Personalanteil).

Damit wiesen Unternehmen mit einer F&E-Personalintensität von 50% ein, je nach Unternehmensgröße, um 4,5 Prozentpunkte (bei Unternehmen mit je 10 oder 250 Beschäftigten) bzw. 4,6 Prozentpunkte (bei 50 Beschäftigten) höheres mittleres Beschäftigungswachstum auf als Unternehmen ohne nennenswerten Anteil an F&E-Personal.

4. F&E-Intensität und Beschäftigungswachstum nach Unternehmensalter

Werfen wir einen Blick auf den möglichen Einfluss des Unternehmensalters auf die Beschäftigungsentwicklung, so zeigen sich sehr ähnliche Ergebnisse (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Jährlicher Beschäftigungszuwachs bei Jungunternehmen nach F&E-Intensität vor und nach der Krise, 2006-2011



Anmerkungen: Durchschnitt ist als Median über alle Unternehmen gemessen. Anzahl der Unternehmen: 87 für den Zeitraum 2009-2011 und 409 für den Zeitraum 2006-2008.

Quelle: FFG-Bilanzdaten.

Auch bei diesen im Jahr 2006 oder später gegründeten Unternehmen offenbart sich

ein positiver Zusammenhang zwischen betrieblichen F&E-Ausgaben und Beschäftigungswachstum, wenngleich auf deutlich höherem Niveau. Lagen die durchschnittlichen Wachstumsraten der Unternehmen allgemein je nach F&E-Intensität zwischen rund drei und acht Prozent, so bewegen sich junge Unternehmen, insbesondere solche mit höheren F&E-Ausgaben im zweistelligen Bereich, wobei allerdings zu beachten ist, dass derart hohe Steigerungen bei deutlich niedrigeren absoluten Ausgangswerten ungleich leichter zu bewerkstelligen sind. Dennoch sind jährliche Beschäftigungswachstumsraten von 22,5% wie im Fall forschungsintensiver Jungunternehmen beeindruckend, sind diese doch mehr als doppelt so hoch wie bei jungen Firmen mit mittleren F&E-Ausgaben. Im allgemeinen Vergleich der Beschäftigungsdynamik (vor der Krise) lagen Unternehmen mit hoher F&E-Intensität (+8,3% Beschäftigung) und Unternehmen mit mittlerer F&E-Intensität (+6,1%) deutlich näher beisammen, wenngleich sich der Abstand im Zuge der Krise von 2,2 auf 3,2 Prozentpunkte vergrößerte.

Beschäftigungswachstum bei jungen Unternehmen vor und nach der Krise

Wie in Abbildung 5 zu sehen kam es bei Jungunternehmen mit niedrigen F&E-Ausgaben mit plus 4,5 Prozentpunkten zu einem überraschend starken Zuwachs der Beschäftigungsdynamik, während die Beschäftigung im Durchschnitt aller Altersklassen um jährlich -0,3 Prozentpunkte sank.

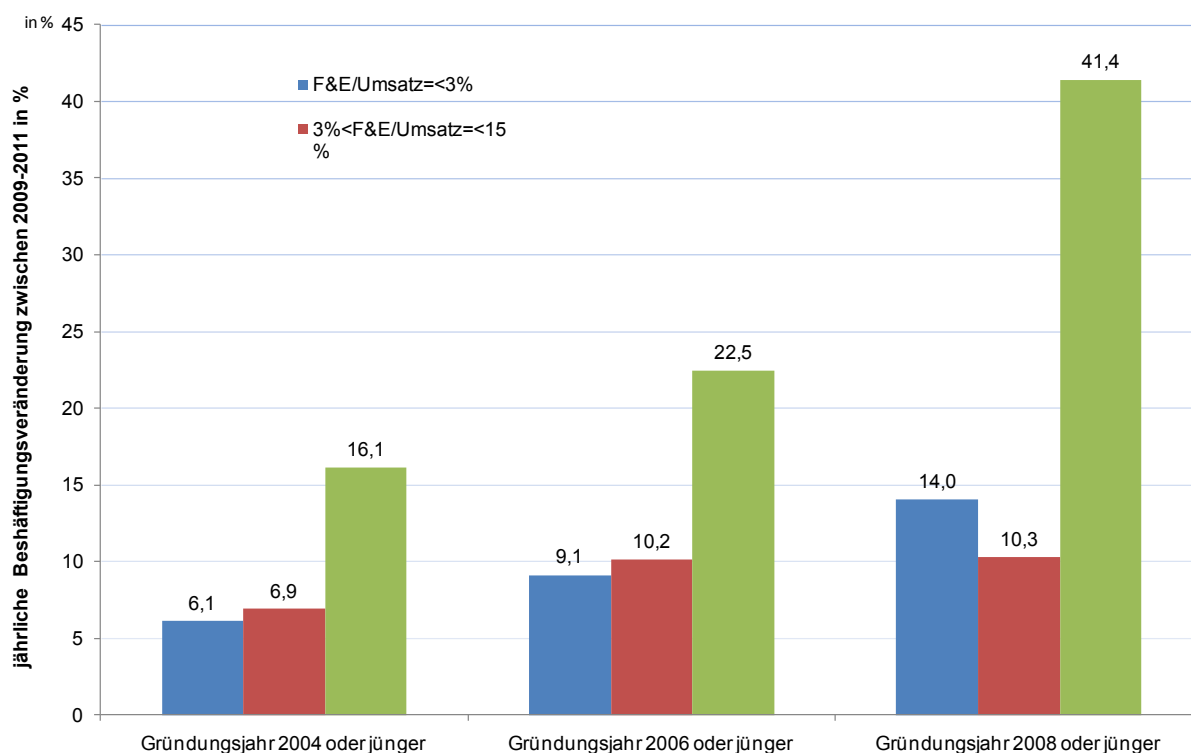
Bei mittel bis stark forschenden Jungunternehmen, die im Jahr 2006 oder später gegründet wurden, kam es im Vergleich vor und nach der Krise zu keinen großen Änderungen. Bei Jungunternehmen mit mittlerer F&E-Intensität gab es einen minimalen Rückgang des Beschäftigungszuwachses. Bei Unternehmen mit hoher F&E-Intensität blieb die Wachstumsrate konstant hoch. Dies ist vor allem deshalb interessant, weil die Wachstumsraten der Beschäftigung bei den Unternehmen im Allgemeinen durch die Krise merkbar litten. Bei Unternehmen mittlerer F&E-Intensität ging die Wachstumsrate um zwei Prozentpunkte und bei jenen mit hoher F&E-Intensität um einen Prozentpunkt zurück. Das bedeutet, dass stark F&E-betreibende Jungunternehmen ihr hohes Beschäftigungswachstum entgegen dem Trend auch nach der Krise halten konnten.

Dies deutet auf einen Verdrängungswettbewerb im Zuge der Krise hin, bei dem vor

allem junge, innovative Unternehmen ihren relativen Anteil an Beschäftigten auf Kosten älterer Unternehmen steigern konnten. Das Ergebnis unterstreicht die zunehmende Bedeutung der F&E-Intensität speziell bei jungen Unternehmen. Zudem deutet es auf einen Verjüngungsprozess der österreichischen Wirtschaft hin.

Werfen wir einen noch genaueren Blick auf die Jungunternehmen (siehe Abbildung 6) und unterscheiden diese nach ihrem Gründungsdatum, so wird ersichtlich, dass die Beschäftigungsdynamik nach der Krise speziell von den ganz jungen Unternehmen getragen wurde.

Abbildung 6: Jährlicher Beschäftigungszuwachs nach F&E-Intensität und Unternehmensalter zwischen 2009-2011



Anmerkungen: Durchschnitt ist als Median über alle Unternehmen gemessen. Anzahl der Unternehmen: 227 (Gründungen 2004 oder jünger), 161 (Gründungen 2006 oder jünger) und 87 (Gründungen 2008 oder jünger).

Quelle: FFG-Bilanzdaten.

Unternehmen die im Jahr 2008 oder später gegründet wurden wiesen im Zeitraum 2009-2011 durchgängig eine höhere Beschäftigungsdynamik auf als Unternehmen die zwei bzw. vier Jahre früher gegründet wurden. Besonders stark zeigt sich dieser Abkopplungseffekt bei Jungunternehmen mit F&E-Ausgaben von mehr als 15 Prozent. Sie erzielten mit einem durchschnittlichen Beschäftigungswachstum von

41,4% einen beinahe doppelt so hohen Wert wie die nur zwei Jahre älteren Firmen mit ähnlicher F&E-Intensität (22,5%), welche wiederum leicht über dem Beschäftigungswachstum ähnlich F&E-intensiver Firmen mit Gründungsdatum 2004 oder jünger liegen (16,1%). Dieser Befund ist erfreulich, zeigt er doch, dass besonders junge, forschungsintensive Unternehmen in den letzten Jahren ihre Beschäftigtenzahl substantiell steigern konnten. Sie nehmen damit in der österreichischen Wirtschaft einen immer wichtigeren Platz ein.

Im Vergleich dazu konnten Unternehmen, die weniger in F&E investierten in Bezug auf ihre Beschäftigungsentwicklung deutlich schwächer zulegen. Während besonders F&E-schwache Jungunternehmen mit Gründungsjahr 2004 oder jünger im selben Zeitraum ein jährliches Beschäftigungswachstum von 6,1% erreichten, so konnten auch hier die später gegründeten Jungunternehmen mit 9,1% (Gründungsdatum 2006 oder jünger) bzw. 14,0% (2008 oder jünger) stärker zulegen. Ähnliches gilt für die Jungunternehmen mit mittlerer F&E-Intensität. In keinem Fall kamen diese weniger forschenden Jungunternehmen jedoch an die Beschäftigungssteigerungsraten der besonders intensiv forschenden Jungunternehmen heran.

5. F&E-Intensität und Exportquote nach Unternehmensgröße

Bei forschungsorientierten Unternehmen ist ein enger Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und Exporterfolgen zu erwarten. Ein Blick auf die Exportquote im Verhältnis zur F&E-Intensität (siehe Abbildung 7) bestätigt diese Vermutung.

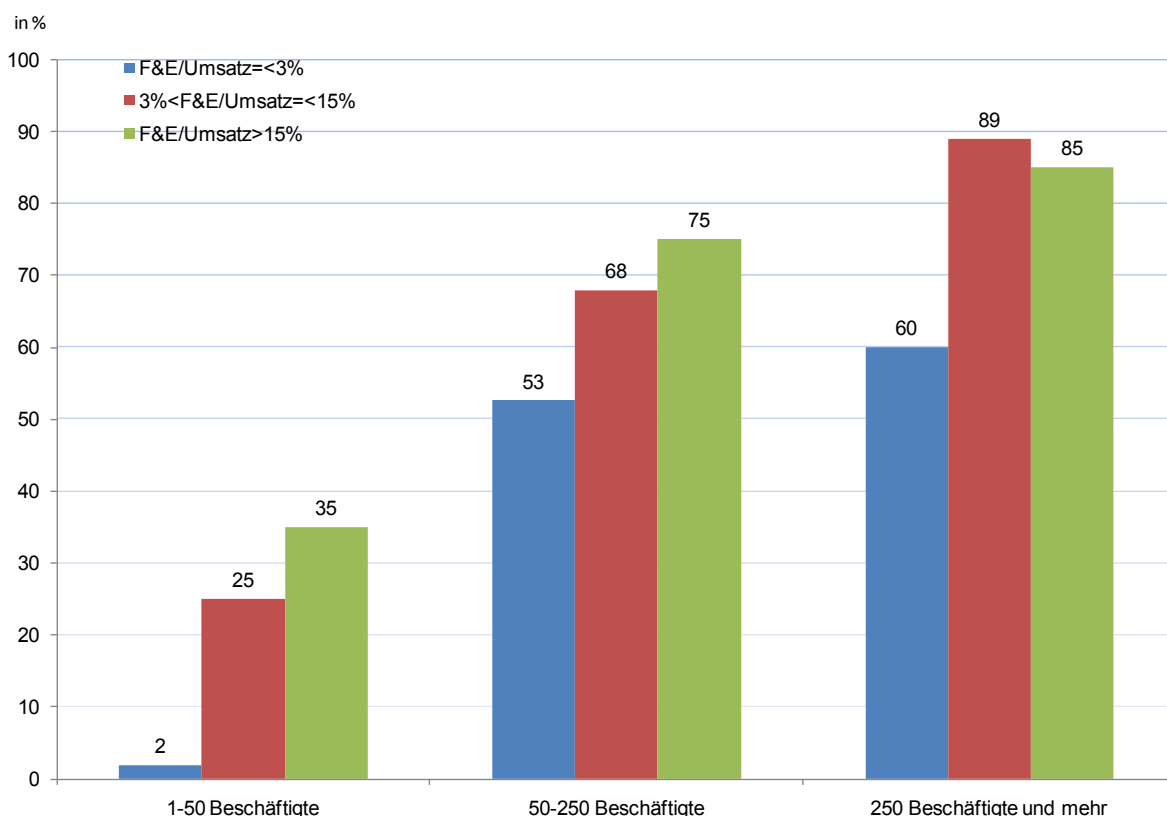
Hohe Exportquoten erst ab 50 Beschäftigte

Während Kleinbetriebe mit weniger als 50 Beschäftigten und niedriger F&E-Intensität im Zeitraum 2009-2011 lediglich zwei% ihrer Produkte und Dienstleistungen exportierten, lieferten Unternehmen mit mittlerer und hoher F&E-Intensität einen deutlich höheren Anteil ins Ausland. Kleinbetriebe mit mittlerer F&E-Intensität etwa exportierten bereits mehr als ein Viertel ihrer Güter. Innovative Kleinunternehmen mit F&E-Ausgaben von mehr als 15% erreichten im Durchschnitt eine noch höhere Exportquote von 35% und damit mehr als das 17-fache des Wertes innovationsschwacher Kleinunternehmen. Dies zeigt, dass selbst kleine Betriebe mit

wenigen Beschäftigten aber mit hoher Innovationsneigung bereits eine beachtliche Exportquote erreichen können.

Dennoch ist in Sachen Export die Firmengröße der entscheidende Faktor. Mittelgroße Firmen mit 50-249 Beschäftigten erzielten im Beobachtungszeitraum 2009-2011, selbst bei geringen F&E-Ausgaben von weniger als drei% des Umsatzes, eine beträchtlich höhere Exportquote von 53% und damit mehr als das Eineinhalbfache der forschungstärksten Kleinbetriebe. Investieren Unternehmen derselben Größe zwischen drei und 15% in F&E, so finden deren Güter bereits zu mehr als zwei Drittel (68%) ihre Kunden im Ausland. F&E-starke Unternehmen mittlerer Größe erzielten eine nochmals leicht höhere Exportquote. Sie konnten im selben Zeitraum drei Viertel ihrer Produkte exportieren.

Abbildung 7: Exportquote und F&E-Intensität, 2009-2011



Quelle: FFG-Bilanzdaten.

Selbiges gilt für Großunternehmen mit 250 Beschäftigten und mehr. In dieser Kategorie exportierten bereits forschungsschwache Unternehmen 60%, während Großunternehmen mit mittlerer Forschungsstärke einen Rekordwert von über 89% Exportquote erreichten und damit mittlere Unternehmen relativ deutlich um mehr als

21 Prozentpunkte übertrafen.

Der Anstieg der Exportquote mit der Firmengröße entspricht der allgemeinen Erwartung. Schließlich wird der nationale Markt für große Unternehmen schnell zu klein, wodurch sich der Drang zum Export erhöht. Zudem verfügen große Unternehmen über die nötigen Ressourcen um auch Absatzmärkte fernab des eigenen Standortes zu erschließen.

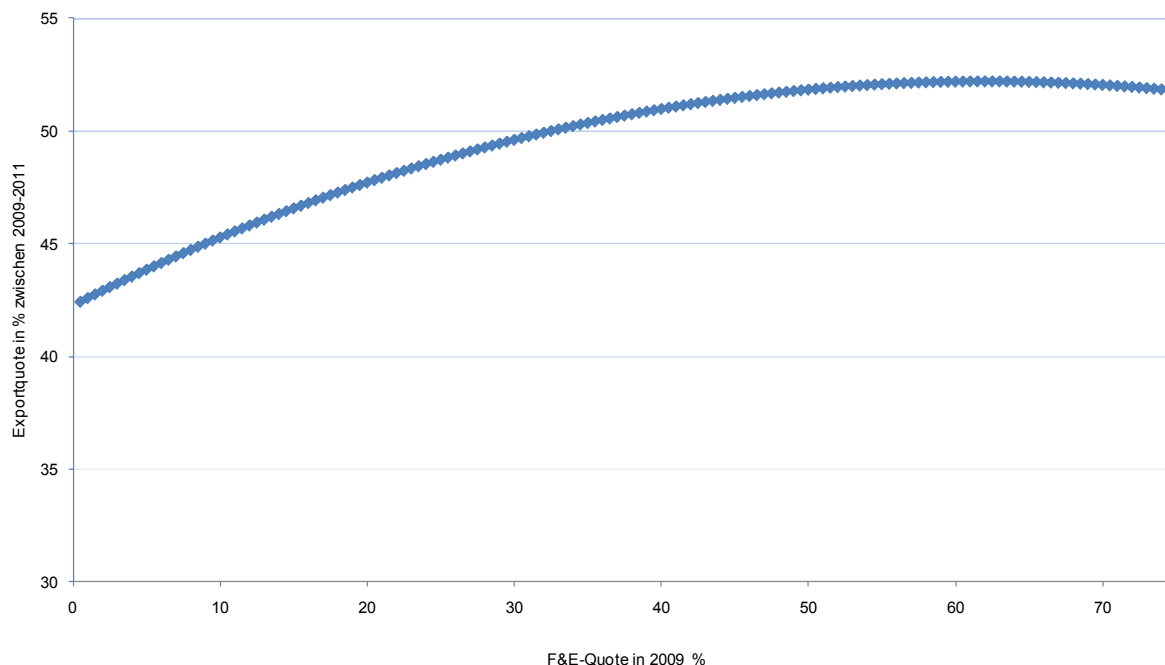
Überraschend ist in diesem Zusammenhang das Abschneiden der F&E-stärksten Großbetriebe. Tatsächlich lag ihre durchschnittliche Exportquote mit 85% unterhalb des Spitzenwertes. F&E-intensive Großbetriebe exportierten damit um durchschnittlich 3,2 Prozentpunkte weniger als Großbetriebe mit mittleren F&E-Ausgaben.

Exportsteigerung flacht mit zunehmender F&E-Personalintensität ab

Es besteht ein nicht-linearer Zusammenhang zwischen der Exportquote und der F&E-Personalintensität. Die Ergebnisse auf Basis eines quadratischen Regressionsmodells (siehe Tabelle A2 im Anhang) zeigen die Auswirkungen der F&E-Personalintensität auf die Exportquote. Demnach hat die F&E-Personalintensität der Unternehmen im Jahr 2009 einen signifikanten Einfluss auf die Exportquote im übernächsten Jahr (implizite Annahme einer Wirkungsverzögerung von zwei Jahren). Das heißt, dass Unternehmen mit einem höheren F&E-Personalbestand bei vergleichbarer Firmengröße eine höhere Exportquote aufweisen. Allerdings gibt es ein negatives Vorzeichen für den quadratischen Term der F&E-Personalintensität zum Ergebnis. Somit steigt die Exportquote zunächst mit Zunahme der F&E-Personalintensität kontinuierlich an. Der positive Effekt des F&E-Einsatzes auf die Exportquote schwächt sich aber mit zunehmender Personalintensität ab. Damit ergibt sich ein konkaver Verlauf (siehe Abbildung 8). Unternehmen mit einer F&E-Personalquote von 0,5% im Jahr 2009 erreichten zwei Jahre später eine Exportquote von etwa 42%, jene mit einer F&E-Personalquote von 30% exportierten in etwa die Hälfte ihrer Güter (siehe Abbildung 8). Bei höheren F&E-Personalintensitäten ab etwa 40% steigt die Exportquote nur mehr minimal an. Ab einer F&E-Personalintensität von 45% kommen Unternehmen bei der durchschnittlichen Exportquote über den Sättigungspunkt von 52% nicht mehr hinaus. Selbst nahezu reine Forschungsunternehmen mit drei Viertel F&E-

Beschäftigten erreichen im Durchschnitt keinen höheren Wert.

Abbildung 8: Zusammenhang zwischen F&E-Personalintensität und Exportquote
(Prognostizierte Werte auf Basis eines Regressionsmodells)

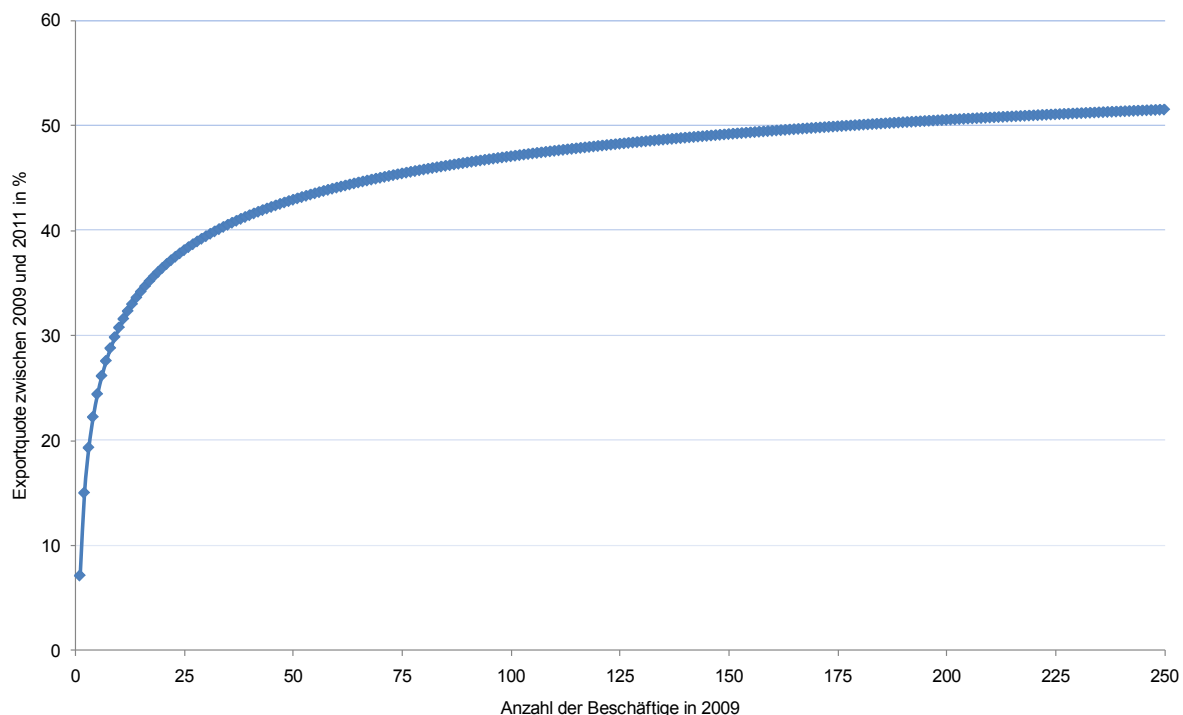


Anmerkungen: Koeffizienten beruhen auf der Fixed-effects Schätzung. Siehe Tabelle A2 im Anhang.

Starke Exportquotensteigerungen bei besonders kleinen Unternehmen

Auch der Zusammenhang zwischen der Firmengröße und der Exportquote fällt nicht linear aus (siehe Abbildung 9). Firmen mit einer Beschäftigtengröße zwischen 1 und 25 weisen die größten Steigerungen bei der Exportquote auf. Unternehmen mit einem einzigen Beschäftigten verzeichneten im Durchschnitt eine Exportquote von sieben%. Bei zwei Mitarbeitern lag die Exportquote mit 15% bereits mehr als doppelt so hoch. Bei 14 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern exportierten Unternehmen in etwa ein Drittel und bei einer Anzahl von 30 Beschäftigten überstieg die Exportquote 40%. In weiterer Folge kam es bei zusätzlichem Beschäftigungswachstum nur mehr zu geringen anteiligen Steigerungen. Erst bei 182 Beschäftigten durchbricht die Exportquote die 50 Prozentmarke. Unternehmen mit 249 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern exportierten demgegenüber mit 51,5% nur unwesentlich mehr.

Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Exportquote und Beschäftigung (Prognostizierte Werte auf Basis eines Regressionsmodells)



Anmerkungen: Koeffizienten beruhen auf der Random-effects Schätzung. Siehe Tabelle A2 im Anhang.

Quelle: FFG-Bilanzdaten.

Es sind also vor allem die kleinen Unternehmen von denen bei zunehmender Beschäftigtenzahl die höchsten relativen Exportquotensteigerungen erwartet werden können. Gelänge es beispielsweise die durchschnittliche Beschäftigtenzahl dieser besonders kleinen Unternehmen von zwei auf zehn zu steigern, so würde sich die durchschnittliche Exportquote dieser Firmen von 15% auf 31% mehr als verdoppeln.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Die empirische Analyse auf Basis der F&E-betreibenden Unternehmen der FFG Datenbank belegt eindrucksvoll die Bedeutung der F&E-Aktivitäten für das Beschäftigungswachstum und den Exporterfolg. Erste Ergebnisse zeigen, dass dieser Zusammenhang auch für den Zeitraum nach der Krise gilt. Allerdings ist die Datenbank am aktuellen Rand nicht vollständig, so dass erst weitere Meldungen abgewartet werden müssen um eine endgültige Aussage zu treffen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse auf Basis der vorliegenden Daten zusammengefasst. Tabelle 1 zeigt einen Gesamtüberblick über die divergierenden

Beschäftigungswachstumsraten und Exportquoten nach F&E-Intensität, inklusive der Bandbreiten in Prozentpunkten zwischen Unternehmen mit niedrigen und Unternehmen mit hohen F&E-Ausgaben.

Tabelle 1: Jährlicher Beschäftigungszuwachs (Median) in % nach F&E-Intensität, Beobachtungszeitraum, Unternehmensgröße und Gründungsjahr

	F&E-Intensität (F&E-Ausgaben in % vom Umsatz)			Vorsprung durch F&E
	0-3 %	3-15 %	>15 %	Bandbreite
Jährliches Beschäftigungswachstum vor und nach der Krise				
2006-2008	2,9	6,1	8,3	5,4
2009-2011	2,6	4,1	7,3	4,7
Jährliches Beschäftigungswachstum nach Unternehmensgröße (2009-2011)				
<50 Beschäftigte	0,1	0,1	4,0	3,9
50-249 Beschäftigte	2,6	5,2	7,1	4,5
250+ Beschäftigte	2,2	4,0	4,3	2,1
Jährliches Beschäftigungswachstum bei Jungunternehmen nach Gründungsjahr (2009-2011)				
2004 oder jünger	6,1	6,9	16,1	10,0
2006 oder jünger	9,1	10,2	22,5	13,4
2008 oder jünger	14,0	10,3	41,4	27,4
Durchschnittliche Exportquote (2009-2011) nach Unternehmensgröße				
<50 Beschäftigte	2	25	35	33
50-249 Beschäftigte	53	68	75	22
250+ Beschäftigte	60	89	85	25

Im Anhang finden sich zwei weitere Darstellungen bei denen anstatt der maximalen Bandbreiten jeweils die Unterschiede zwischen den einzelnen Unternehmensklassen nach Unternehmensgröße und F&E-Intensität dargestellt werden und zwar einerseits betreffend dem durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungswachstum zwischen 2009-2011 (Abbildung A3), sowie andererseits betreffend den durchschnittlichen Exportquoten im Zeitraum 2009-2011 (Abbildung A4).

Höhere F&E-Ausgaben führen zu konstant höherem Beschäftigungswachstum

Unternehmen mit den höchsten F&E-Investitionen haben die Finanz- und Wirtschaftskrise besser überstanden als Unternehmen mit geringen oder gar keinen F&E-Investitionen. Das jährliche Beschäftigungswachstum der innovativsten Unternehmen lag wie bereits vor der Krise auch im Zeitraum 2009-2011 deutlich über dem Wert der Unternehmen mit mittleren oder geringen F&E-Ausgaben, auch wenn

sich der Vorsprung gegenüber den am wenigsten in F&E-investierenden Unternehmen von durchschnittlich 5,4 auf 4,7 Prozentpunkte etwas verringerte.

...in allen Größenkategorien

Aufgegliedert nach Unternehmensgrößenklassen lagen die jährlichen Beschäftigungszuwächse bei innovativen Betrieben um mindestens zwei Prozentpunkte über den Werten innovationsscheuer Unternehmen. Insbesondere mittelgroße Unternehmen mit 50-249 Beschäftigten und hohen F&E-Ausgaben stellten im Zeitraum 2009-2011 substantiell mehr zusätzliche Beschäftigte ein als Unternehmen mit vergleichbarer Größe aber geringer F&E-Intensität (4,5 Prozentpunkte mehr pro Jahr).

...und speziell bei jungen Unternehmen

Herausragend ist das Beschäftigungswachstum der F&E-intensiven Jungunternehmen. Insbesondere Betriebe, die 2008 oder später gegründet wurden zeichneten sich im Zeitraum 2009-2011 durch ein dynamisches Wachstum aus. Ihr jährlicher Zuwachs an Beschäftigung lag mit 41,4% weit über dem Zuwachs bei Jungunternehmen mit zwei bzw. vier Jahre älterem Gründungsdatum, die ihre Beschäftigung im selben Zeitraum um vergleichsweise geringe 16,1% bzw. 22,5% ausbauen konnten. Im Vergleich zu F&E-schwachen Unternehmen mit Gründungsdatum 2004 oder jünger konnten die besonders jungen, forschungsaffinen Unternehmen sogar eine um beachtliche 35,3 Prozentpunkte höhere jährliche Beschäftigungswachstumsrate vorweisen.

10 % höherer F&E-Personalanteil verspricht 0,9 Prozentpunkte mehr

Beschäftigungswachstum

Die Regressionsanalysen auf Basis von Querschnittsdaten bestätigen die genannten deskriptiven Ergebnisse. Sie deuten darauf hin, dass eine Steigerung der F&E-Intensität (gemessen anhand der F&E-Personalintensität) um zehn Prozentpunkte zu einer Steigerung des Beschäftigungswachstums in den nächsten beiden Jahren von ca. 0,9 Prozentpunkten pro Jahr führt. Vor der Krise betrug dieser Beschäftigungseffekt 0,11 Prozentpunkte und war damit nur unwesentlich größer.

Die Exportquote steigt mit der F&E-Intensität

Grundsätzlich gilt, je größer die Beschäftigtenzahl desto größer die Exportquote, wobei letztere umso höher liegt je mehr ein Unternehmen in F&E investiert. Laut den vorliegenden Daten können schon Unternehmen mit mittlerer F&E-Intensität einen hohen Anteil ihres Umsatzes im Ausland generieren. Dies gilt zumindest für jene Unternehmen, die bei der FFG einen Förderantrag gestellt haben und damit in der Datenbank enthalten sind. Wenig überraschend konnten die Unternehmen mit sehr hohen F&E-Ausgaben auch deutlich höhere Exportquoten erzielen. Diese lagen im Zeitraum 2009-2011 bei den innovativsten Unternehmen um 25 bis 33 Prozentpunkte (je nach Unternehmensgrößenklasse) über jenen vergleichbarer Unternehmen mit geringer F&E-Intensität, wobei einmal mehr mittelgroße Unternehmen besonders hohe Werte erreichen.

Der größte Unterschied zwischen forschungsintensiven und forschungsschwachen Einheiten ergibt sich bei den Kleinunternehmen. Während in dieser Größenklasse Firmen mit niedrigen F&E-Ausgaben nur zwei% ihres Umsatzes im Ausland erzielen konnten, waren es bei Kleinfirmen mit hohen F&E-Ausgaben bereits mehr als ein Drittel.

...ebenso wie mit der Firmengröße

Kleine Unternehmen tun sich bei der Erschließung ausländischer Märkte generell schwerer, wenngleich ihre durchschnittlichen Exportquoten schon bei Aufnahme weniger Mitarbeiter rapide ansteigen. Erwirtschaften Unternehmen mit einem Beschäftigten durchschnittlich erst 7% ihres Umsatzes im Ausland, so lag dieser Wert bei Unternehmen mit zwei Beschäftigten schon bei 15%. Unternehmen mit fünf Beschäftigten konnten bereits knapp ein Viertel ihrer Güter exportieren und bei Unternehmen mit 13 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern lag der Wert bei einem Drittel des Umsatzes.

...wenn auch mit zunehmend schwächerer Tendenz

Allerdings bremst sich der Zuwachs bei der Exportquote sowohl bei zunehmender Firmengröße, als auch bei zunehmender F&E-Personalintensität ein. In Bezug auf die

Firmengröße war dieser Effekt weitgehend zu erwarten, schließlich lässt sich die Exportquote nicht unendlich steigern.

Interessant ist dagegen der Sättigungseffekt in Zusammenhang mit der F&E-Personalintensität. Bei geringem aber wachsendem F&E-Personalanteil steigt die Exportquote zunächst kontinuierlich an. Infolge wächst sie jedoch immer schwächer bis sie schließlich bei rund 52% des Umsatzes stagniert. Damit gelingt es den innovativsten Forschungsunternehmen im Durchschnitt nicht ihre stärker auf F&E basierenden Produkte und Dienstleistungen auch entsprechend stärker im Ausland abzusetzen.

Einschränkungen

Abschließend soll noch auf mögliche Einschränkungen eingegangen werden. Die vorliegende Studie befasst sich ausschließlich mit den Effekten der F&E-Intensität auf die Beschäftigungszuwächse und Exportquoten. Dabei wurden die Faktoren Firmengröße, Gründungsdatum und Beobachtungszeitraum berücksichtigt. Klarerweise gibt es darüber hinaus zahlreiche weitere Faktoren, die die Beschäftigungsentwicklung maßgeblich beeinflussen, jedoch in dieser Analyse mangels vergleichbarem Datenmaterial nicht ausgewertet werden konnten.

Zu erwähnen wäre zudem, dass die Unternehmensdaten, auf deren Basis die statistische Untersuchung durchgeführt wurde, lediglich einen Teil der österreichischen Betriebe umfassen. So wurden beispielsweise nur F&E-betreibende Unternehmen untersucht, die im FFG-Datensatz abgebildet sind. Dies erklärt mitunter auch die wesentlich höheren Exportquoten der untersuchten Unternehmen im Vergleich zu den österreichischen Unternehmen im Allgemeinen. Die Ergebnisse lassen daher keine gesicherten Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit der österreichischen Unternehmen zu.

Literatur

- Falk, M. (2012), Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance, *Small Business Economics*, 39(1), 19-37.
- Foray, D., Hall, B. H., & Mairesse, J. (2007). Pitfalls in estimating the returns to corporate R&D using accounting data. CEMI Working Papers 3, École Polytechnique Fédérale de Lausanne
- Forschungs und Technologiebericht 2010. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit).
- Streicher, G. (2007). Additionality of FFG funding, WP49 2007/10, Joanneum Research, Institut für Technologie- und Regionalpolitik.

Anhang

Tabelle A1: Auswirkung der F&E-Personalintensität auf die Beschäftigungsentwicklung
(Medianregression)

	Beschäftigungsänderung 2009-2011		Beschäftigungsänderung 2006-2008	
	Koeffizienten	t	Koeffizienten	t
F&E Personalintensität (t-2)	0,09 **	2,56	0,11 ***	3,21
Dummy neugegründete oder junge Unternehmen	0,06 **	2,11	0,05 ***	2,62
Log Beschäftigung (t-2)	-0,01 *	-1,87	0,00	-0,88
Konstant	0,06 ***	2,48	0,04 **	2,43
Anzahl der Unternehmen	732		1681	

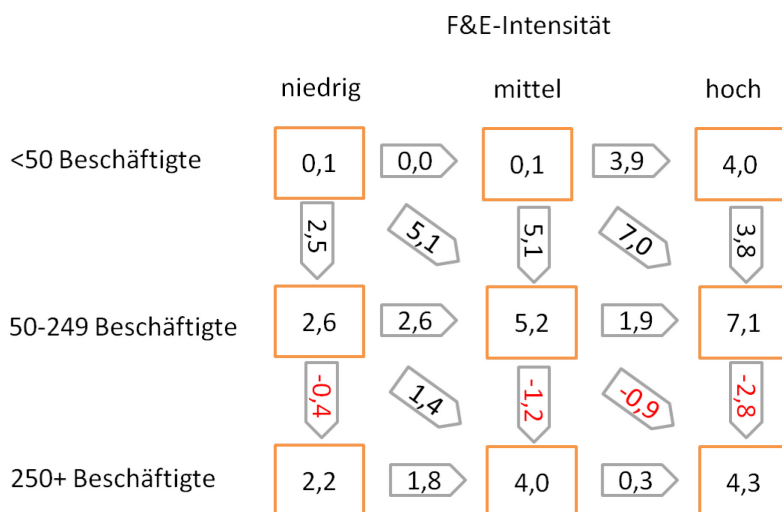
Anmerkungen: ***, ** und * signifikant bei 1%, 5% und 10% Irrtumswahrscheinlichkeit. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der FFG-Unternehmensdaten.

Tabelle A2: Auswirkung der F&E-Personalintensität auf die Exportquote (2009-2011)

	Random effects Model		Fixed effects Modell	
	Koeffizienten	t	Koeffizienten	t
F&E Personalintensität (t-2)	0,30 ***	5,58	0,29 ***	2,84
F&E Personalintensität (t-2) ²	-0,18 ***	-4,23	-0,24 ***	-2,82
Log Beschäftigung (t-2)	0,12 ***	10,31	0,02	0,73
Log Beschäftigung (t-2) ²	-0,01 ***	-5,74	0,00	-0,27
Konstante	0,07 **	2,20	0,37 ***	7,43
Anzahl der Beobachtungen	3133		3133	
Anzahl der Unternehmen	1855		1855	

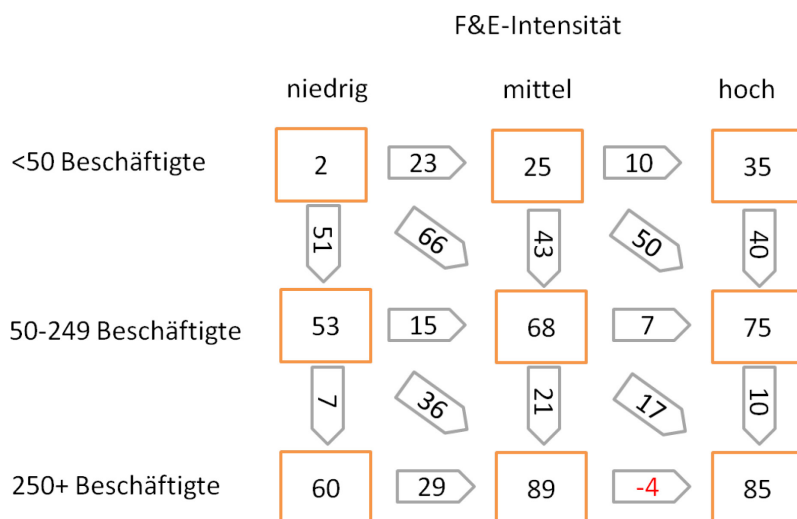
Anmerkungen: ***, ** und * signifikant bei 1%, 5% und 10% Irrtumswahrscheinlichkeit. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der FFG-Unternehmensdaten.

Abbildung A3: Jährliches Beschäftigungswachstum 2009-2011 nach F&E-Intensität und Unternehmensgröße



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der FFG-Unternehmensdaten.

Abbildung A4: Exportquoten 2009-2011 nach F&E-Intensität und Unternehmensgröße



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der FFG-Unternehmensdaten.