

»» Forschung und Entwicklung (FuE) im Mittelstand: Die Innenfinanzierungskraft bestimmt den Umfang der FuE-Ausgaben

Nr. 190, 5. Dezember 2017

Autor: Dr. Volker Zimmermann, Telefon 069 7431-3725, volker.zimmermann@kfw.de

Hohe Kosten, Erfolgsunsicherheit und Finanzierungsschwierigkeiten sind die wichtigsten Innovationshemmnisse für mittelständische Unternehmen. Grund hierfür ist, dass die besonderen Merkmale von Innovationsvorhaben einer Finanzierung durch externe Geldgeber entgegenstehen. Diese Merkmale treten in zugespitzter Form auf, wenn die Innovationstätigkeit auf Forschung und Entwicklung (FuE) basiert.

Die vorliegende Analyse untersucht daher, welchen Einfluss die Innenfinanzierungskraft und die Bonitätsbeurteilung der Mittelständler darauf haben, ob diese FuE betreiben und wie viel sie für FuE ausgeben.

Zentrales Ergebnis der Untersuchung ist, dass die Innenfinanzierungskraft die Höhe der FuE-Ausgaben positiv beeinflusst. Mittelständler mit einer hohen Umsatzrendite geben 14 % mehr für FuE aus als Unternehmen mit einer mittleren Umsatzrendite. Dagegen steigt die Wahrscheinlichkeit, FuE zu betreiben, nur geringfügig. Eine hohe Innenfinanzierungskraft führt zu einer um 2,2 Prozentpunkte höheren Wahrscheinlichkeit, selbst FuE zu betreiben. Von der Bonitätsbeurteilung gehen dagegen keine solchen Wirkungen auf die FuE aus.

Damit unterscheiden sich die Ergebnisse für FuE von jenen für Investitionen. Vor allem die Höhe der Investitionen hängt stark von der Unternehmensbonität ab. Erst in zweiter Linie kommt für die Investitionen auch der Innenfinanzierungskraft eine Bedeutung zu.

Grund für die hohe Abhängigkeit von FuE von der Innenfinanzierungskraft sind spezifische Merkmale, wie hohe Unsicherheit über Erfolg und Schwierigkeiten der Bewertung durch Externe. Hinzu kommt, dass bei FuE-Projekten nur wenige materielle Vermögenswerte entstehen, die zur Besicherung von Bankkrediten geeignet sind. Diese Faktoren erschweren eine externe Finanzierung, selbst bei Unternehmen mit einer generell guten Bonität.

Innovationen sind aus Unternehmenssicht eine wichtige Stellschraube, um die Wettbewerbsposition zu sichern oder auszubauen.¹ Die positive Wirkung von Innovationen auf die Unternehmensperformance zeigt sich in vielen wissenschaftlichen Studien.² Eigene Forschung und Entwicklung (FuE) ist die Königsdisziplin der Innovationsaktivitäten. Vor allem FuE

schafft neues Wissen, das häufig die Quelle von radikalen Innovationen ist. FuE-treibende Unternehmen bringen Innovationen regelmäßig hervor und führen neue Produkte, Dienstleistungen und Produktionsverfahren in der Regel als Erste in den Markt ein. Die hohe Bedeutung von FuE für das gesamtwirtschaftliche Wachstum³ und für die Unternehmensperformance⁴ konnte ebenfalls bereits häufig aufgezeigt werden.

Kosten, Risiken und Finanzierungsschwierigkeiten hemmen die Innovationstätigkeit

Den Innovationsaktivitäten – und insbesondere der Durchführung von FuE – stehen jedoch Hindernisse entgegen. Unternehmen nennen hohe Kosten, Erfolgsunsicherheit und Finanzierungsschwierigkeiten am häufigsten als Innovationshemmnisse (Grafik 1). Dahinter steckt nicht nur die generelle Herausforderung, dass in einem Unternehmen knappe Ressourcen auf jene Projekte gelenkt werden müssen, die die höchsten Renditen versprechen. Vor allem dürften diese Klagen der Hinweis auf ein Versagen des Marktprozesses sein. Es führt dazu, dass den Unternehmen zu wenig externe Finanzierung für ihre Innovationstätigkeit zur Verfügung steht.

Grafik 1: Innovationshemmnisse 2012 bis 2014

Anteile in Prozent



Anmerkung: bezogen auf alle innovativen Mittelständler sowie Mittelständler, bei denen Innovationen durch Hemmnisse vollständig verhindert wurden

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Die folgende Analyse geht dieser Vermutung nach. In ihr wird untersucht, welche Bedeutung die Innenfinanzierungskraft und die Unternehmensbonität in der kurzen Frist für die FuE-Aktivitäten von mittelständischen Unternehmen haben. Um die besondere Wirkung dieser Merkmale auf die FuE-Tätigkeit herauszuarbeiten, werden die Einflüsse dieser beiden Faktoren auf die FuE-Aktivitäten mit jenen auf die Investitionstätigkeit verglichen.

Externe Geldgeber scheuen vor der Unsicherheit über den Projekterfolg zurück ...

Innovationsprojekte weisen besondere Merkmale auf, die einer externen Finanzierung entgegenstehen. Diese Merkmale treten bei FuE-Projekten in zugespitzter Form auf. Gerade FuE ist von besonders hoher Unsicherheit über den Erfolg geprägt: Hier steht hohen möglichen Gewinnen in der Regel eine hohe Unsicherheit über das Gelingen gegenüber.⁵ Hinzu kommt, dass der Technologiegehalt, die hohe Komplexität und die Einzigartigkeit von FuE-Projekten eine Bewertung der Vorhaben für potenzielle externe Geldgeber besonders schwierig machen. Dagegen kann das FuE-treibende Unternehmen die Erfolgsaussichten besser beurteilen. Es besteht somit eine ungleiche Informationsverteilung zwischen dem Unternehmen und einem potenziellen externen Geldgeber. Unter dem Stichwort „asymmetrische Informationsverteilung“ stellt dies eine Form von Marktversagen dar.⁶

Sie führt dazu, dass externe Geldgeber weniger bereit sind, für solche Projekte eine Finanzierung bereitzustellen. Entweder verlangen Geldgeber eine überhöhte Rendite (inklusive eines „Unsicherheitsaufschlags“), die mitunter dann nicht zu einer Finanzierungsvereinbarung führt, oder es werden Finanzierungen nicht gewährt.⁷

... und vor fehlenden Kreditsicherheiten und ungünstigen Projektvolumina

Dies gilt insbesondere für Kreditfinanzierungen. Denn FuE-Projekte bestehen zu einem großen Teil aus Personalkosten. Nur 8 % der FuE-Ausgaben sind materielle Investitionen, wie typischerweise der Kauf von Gebäuden, Maschinen, o. ä.⁸ Somit entstehen bei FuE-Projekten nur wenige materielle Vermögenswerte, die zur Besicherung von Bankkrediten herangezogen werden können. Außerdem steht einer Kreditfinanzierung von FuE entgegen, dass ein Kreditgeber zwar die hohe Unsicherheit über den Projekterfolg (häufig gleichbedeutend mit dem Erfolg des Unternehmens) mitträgt. Jedoch kann er aufgrund des erfolgsunabhängigen Zinssatzes an den eventuell hohen Gewinnen im Erfolgsfall nicht partizipieren. Dies erschwert den Ausgleich von Verlusten im Portfolio durch erfolgreiche Engagements und senkt das durchschnittliche Risiko, das in einem Kreditportfolio eingegangen werden kann.

Gerade kleine und junge Unternehmen sind bei der externen Finanzierung von FuE-Projekten benachteiligt. Die Entwicklung von neuen Produkten und Prozessen mit Hilfe von FuE hat weitgehend den Charakter von Fixkosten. Unternehmensgrößenunabhängige Entwicklungskosten verteilen sich bei kleinen Unternehmen daher auf vergleichsweise niedrige

Unternehmensumsätze. Die relative Belastung durch FuE fällt bei kleinen Unternehmen daher höher aus als bei großen Mittelständlern. Dadurch fehlen kleinen Unternehmen die Möglichkeiten zur Risikodiversifizierung. Das Scheitern eines Vorhabens gefährdet daher oftmals den Bestand des ganzen Unternehmens.

Aus Sicht des Geldgebers sind die von den kleinen und jungen Unternehmen nachgefragten Volumina dagegen vergleichsweise niedrig. Für den Geldgeber bedeutet dies eine ungünstige Transaktionskosten-Rendite-Relation, sodass die Beschaffung von mehr Informationen und damit die Auflösung der Informationsasymmetrie häufig nicht lohnt. Diese Problematik ist bei jungen Unternehmen besonders ausgeprägt, denen ein Track Record zur Beurteilung der Unternehmensqualität fehlt.

Gesucht: Einfluss von Bonität und Innenfinanzierungskraft auf FuE und Investitionen

Die anschließende Analyse untersucht, welche Rolle die Bonitätsbeurteilung und die Innenfinanzierungskraft darauf haben,

1. ob ein mittelständisches Unternehmen eigene FuE durchführt und
2. wie viel ein FuE-treibendes Unternehmen für FuE ausgibt.

Die Untersuchungsergebnisse werden mit der Bedeutung dieser Faktoren für die Investitionstätigkeit verglichen. Dies geschieht, um die eben dargelegten Besonderheiten bei der Finanzierung von FuE (im Gegensatz zu Investitionen) herauszuarbeiten. Dabei dient der Kreditratingindex der Creditreform (Box 1) als Indikator für die Bonität. Die Innenfinanzierungskraft wird als Umsatzrendite (=Gewinn vor Steuern bezogen auf den Unternehmensumsatz) gemäß den Angaben im KfW-Mittelstandspanel gemessen.⁹ Um den Einfluss dieser beiden Faktoren auf FuE und Investitionen zu isolieren kommt ein multivariates Analyseverfahren zum Einsatz (Box 2 am Ende).

Box 1: Kreditrating der Vereine Creditreform e.V.

In den Bonitätsindex der Vereine Creditreform e.V. gehen insgesamt 15 Merkmale ein. Zu ihnen zählen Informationen zum finanziellen Status und zur Liquidität (Jahresabschlussinformationen), strukturelle Risiken (Wirtschaftszweig, Unternehmensgröße, -alter, Produktivität) und weiche Faktoren (Zahlungshistorie, Auftragslage und -eingang, Managementqualität). Die Bonität wird auf einer Skala von 100 bis 600 angegeben, wobei 100 den besten erreichbaren Wert für die Bonität bezeichnet.¹⁰

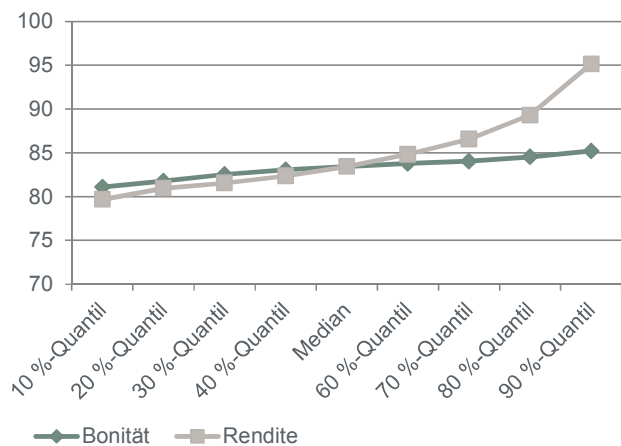
Unternehmen mit einer hohen Umsatzrendite geben mehr für FuE aus

Das zentrale Ergebnis der Untersuchung ist, dass Mittelständler mit einer hohen Umsatzrendite höhere FuE-Ausgaben tätigen, als Unternehmen mit einer durchschnittlichen

oder niedrigen Umsatzrendite. Die FuE-Ausgaben (in FuE-treibenden Unternehmen) liegen um 14 % höher, wenn die Umsatzrendite knapp 16 % (90 %-Quantil) anstatt 3,6 % (Medianwert, jeweils unter den FuE-Treibenden) beträgt. In Euro gemessen bedeutet dies einen Anstieg von 83.400 auf 95.100 EUR (Grafik 2). Dagegen kann für die Unternehmensbonität kein – im statistischen Sinn – signifikanter Einfluss auf den Umfang der FuE-Ausgaben ermittelt werden. Zwar zeigt sich für die Unternehmensbonität ebenfalls ein geringfügig positiver Zusammenhang mit der Höhe der FuE-Ausgaben. Dieser Zusammenhang liegt jedoch innerhalb des statistischen Unsicherheitsbereichs der Untersuchung und wird daher nicht weiter diskutiert.

Grafik 2: Einfluss des Kreditratings und der Umsatzrendite auf Höhe der FuE-Ausgaben

In EUR, in FuE-treibenden Unternehmen



Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

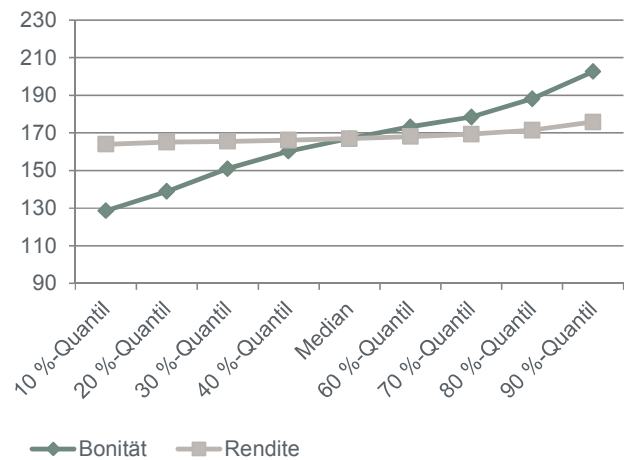
Bonität für Investitionen wichtiger als Umsatzrendite

Für die Investitionstätigkeit lassen sich abweichende Ergebnisse ermitteln. Die Investitionsausgaben (in investierenden Unternehmen) steigen dagegen bei hoher Umsatzrendite nur um 5,3 %, konkret wenn die Umsatzrendite dem 90 %-Quantil anstatt dem Median entspricht. Dafür hängen die Investitionen stärker von der Bonitätsbeurteilung ab: Eine Verbesserung der Bonität vom Median auf das 90 %-Quantil führt zu einem Anstieg des Investitionsvolumens um gut 21 % (Grafik 3).¹¹

Damit unterscheiden sich die Ergebnisse für die FuE deutlich von jenen für die Investitionstätigkeit. Für die Investitionsausgaben spielt die Bonitätsbeurteilung eine größere Rolle als die Umsatzrendite. Bei den FuE-Ausgaben kommt dagegen der Umsatzrendite eine hohe Bedeutung zu, während für die Unternehmensbonität kein signifikanter Effekt ermittelt werden kann. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den eingangs dargelegten Überlegungen, wonach eine hohe Erfolgsunsicherheit und asymmetrische Informationen zwischen dem FuE-treibenden Unternehmen und einem externen Geldgeber einer externen Finanzierung von FuE entgegenstehen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass selbst eine gute Bonität nicht hilft, die hemmende Wirkung der Informationsasymmetrie zu überwinden.

Grafik 3: Einfluss des Kreditratings und der Umsatzrendite auf Höhe der Investitionen

In EUR, in investierenden Unternehmen



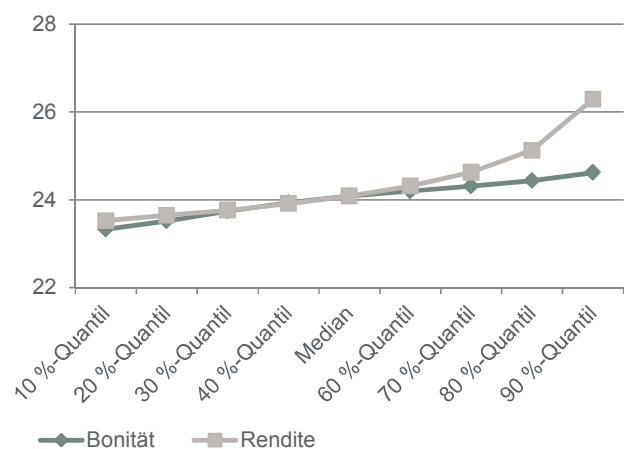
Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Eine hohe Umsatzrendite steigert die Wahrscheinlichkeit von eigener FuE

Ähnliche Ergebnisse können auch für die Wahrscheinlichkeit, FuE durchzuführen, bzw. zu investieren, ermittelt werden. Ein weiteres Ergebnis der Untersuchung ist, dass Unternehmen mit einer hohen Umsatzrendite häufiger FuE durchführen. Die Wahrscheinlichkeit für eigene FuE-Aktivitäten liegt für ein Unternehmen mit einer Umsatzrendite von knapp 22 % (90 %-Quantil in der Gesamtstichprobe) um 2,2 Prozentpunkte höher als in einem Unternehmen mit einer Umsatzrendite von 4,3 % (Median der Gesamtstichprobe). Dagegen lässt sich für die Unternehmensbonität wiederum kein (im statistischen Sinn) signifikanter Unterschied ermitteln (Grafik 4).

Grafik 4: Einfluss des Kreditratings und der Umsatzrendite auf die Wahrscheinlichkeit, FuE zu betreiben

Wahrscheinlichkeit in Prozent

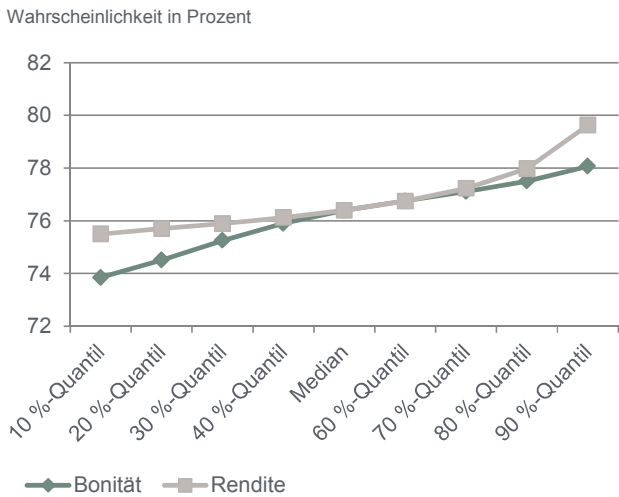


Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Bezüglich der Investitionswahrscheinlichkeit zeigen sich sowohl für die Umsatzrendite als auch für die Unternehmensbonität positive Effekte. So steigt die Wahrscheinlichkeit zu investieren um 3,2 Prozentpunkte, wenn die Umsatzrendite

den Wert des 90 %-Quantils anstatt des Medians annimmt. Außerdem nimmt die Investitionswahrscheinlichkeit bei einer Verbesserung der Bonität vom Medianwert auf das 90 %-Quantil um 1,7 Prozentpunkte zu (Grafik 5). Einschränkung ist hierbei jedoch zu betonen, dass die Effekte von Bonität und Rendite auf die jeweilige Wahrscheinlichkeit vergleichsweise niedrig sind. Tabelle 1 zeigt die ermittelten Einflüsse im Überblick.

Grafik 5: Einfluss des Kreditratings und der Umsatzrendite auf die Wahrscheinlichkeit, zu investieren



Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Fazit

Mittelständische Unternehmen berichten über hohe Kosten, Risiken und Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Innovationen. Vor diesem Hintergrund untersucht dieser Beitrag den kurzfristigen Einfluss von Umsatzrendite und Unternehmensbonität darauf, ob mittelständische Unternehmen FuE durchführen sowie auf die Höhe der FuE-Ausgaben (in FuE-treibenden Unternehmen). Um die Besonderheiten der FuE-Finanzierung herauszuarbeiten, werden die Ergebnisse mit jenen für die Investitionstätigkeit verglichen.

Zentrales Ergebnis der Untersuchung ist, dass sowohl die Tatsache, ob ein Unternehmen FuE durchführt, als auch die Höhe der FuE-Ausgaben von der Umsatzrendite und damit von der Innenfinanzierungskraft eines Unternehmens abhängen. Mittelständler mit einer hohen Umsatzrendite geben 14 % mehr für FuE aus als Unternehmen mit einer mittleren Umsatzrendite. Die Wahrscheinlichkeit, FuE zu betreiben, steigt jedoch nur geringfügig. Eine hohe Innenfinanzierungskraft führt zu einer um 2,2 Prozentpunkte höheren Wahr-

scheinlichkeit, selbst FuE zu betreiben. Von der Bonitätsbeurteilung, d. h. dem Kreditrating, geht dagegen kein (im statistischen Sinn) signifikanter Einfluss auf die FuE-Tätigkeit aus.

Damit unterscheiden sich die Ergebnisse für FuE-Aktivitäten deutlich von jenen für die Investitionen. Vor allem die Höhe der Investitionsausgaben hängt stark von einer guten Bonitätseinschätzung und nur in einem geringeren Maß von der Umsatzrendite ab. Bonitätseinschätzung und Rendite haben darüber hinaus einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit zu investieren. Diese Ergebnisse unterstreichen die hohe Bedeutung der Kreditfinanzierung bei Investitionen, während bei Innovations- und FuE-Vorhaben interne Finanzierungsquellen dominieren.¹²

Die Ergebnisse stehen im Einklang mit Überlegungen, wonach – aufgrund der besonderen Merkmale von FuE-Vorhaben – Informationsasymmetrien zwischen dem FuE-treibenden Unternehmen und potenziellen externen Geldgebern bestehen. Dies hat zur Folge, dass diese Projekte kaum über externe Finanzierungsquellen finanziert werden können. Dies gilt im besonderen Maß für Bankkredite.

Die Abhängigkeit der FuE-Aktivitäten von internen Quellen hat erhebliche Nachteile, denn auch die internen finanziellen Ressourcen von mittelständischen Unternehmen sind begrenzt. So besteht die Gefahr, dass Mittelständler zu wenig in FuE „investieren“.

Auch droht die Gefahr, dass die Abhängigkeit von internen Mitteln die Art der angegangenen Projekte beeinflusst. Die Abhängigkeit von der momentanen finanziellen Lage kann zur Folge haben, dass Unternehmen eher Projekte mit kurzen Laufzeiten durchführen. Grundlegende Neuheiten, die eine längere Entwicklungszeit benötigen und durch noch höhere Unsicherheit geprägt sind, werden dagegen seltener hervorgebracht.

Außerdem ist denkbar, dass – etwa in konjunkturell schwierigen Phasen – durch Personalabwanderung den Unternehmen wichtiges Knowhow dauerhaft verloren geht, wenn aufgrund von Gewinnrückgängen die FuE-Tätigkeit zurückgefahren werden muss. Eine Wiederaufnahme bzw. (Wieder-)Ausweitung fällt dann umso schwerer, da Mitarbeiter mit dem innovationsrelevanten Knowhow auf dem Arbeitsmarkt kaum rekrutiert werden können.

Tabelle 1: Einflüsse des Kreditratings und der Umsatzrendite im Überblick

| | Wahrscheinlichkeit ... | | Höhe der Ausgaben für ... | |
|---------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | ... FuE durchzuführen | ... Investitionen zu tätigen | ... FuE | ... Investitionen |
| Umsatzrendite | Geringer positiver Einfluss | Geringer positiver Einfluss | Großer positiver Einfluss | Geringer positiver Einfluss |
| Kreditrating | Kein Einfluss | Geringer positiver Einfluss | Kein Einfluss | Großer positiver Einfluss |

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Im Hinblick auf wirtschaftspolitische Implikationen lässt sich festhalten, dass Finanzierungsschwierigkeiten aufgrund asymmetrischer Information ein Eingreifen in den Marktprozess rechtfertigen, um so brachliegende Potenziale besser auszuschöpfen. Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist, dass eine bessere Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln in erster Linie die FuE-Ausgaben von bereits FuE-treibenden

Unternehmen erhöhen dürfte. Die Anzahl der FuE-treibenden Mittelständler lässt sich dadurch jedoch – zumindest kurzfristig – nur in einem geringeren Ausmaß beeinflussen. Damit bestätigt diese Untersuchung ältere Studien, die die „Innovationskapazität“ (im Sinne der Fähigkeit, FuE- und Innovationsprojekte zu entwickeln) für die Innovationstätigkeit betonen.¹³ ■

Box 2: Methodisches Vorgehen und Datengrundlage

Untersucht wird, wie stark die FuE-Aktivitäten (bzw. die Investitionstätigkeit) von der Umsatzrendite und vom Kreditrating eines Unternehmens abhängen. Dabei werden – neben der Umsatzrendite und dem Bonitätsindex von Creditreform – die folgenden Merkmale berücksichtigt: Anzahl der Beschäftigten (in Vollzeitäquivalenten), Unternehmensalter (beides logarithmiert), Beschäftigung von Akademikern, Region des Absatzmarkts, aggregierte Wirtschaftszweizugehörigkeit, Konzernzugehörigkeit, Umsatzwachstum, Rechtsform, Förderstatus, Region des Unternehmenssitzes und Zeitpunkt der Erhebung. Alle Angaben der zeitvariierenden Variablen beziehen sich auf den Zeitpunkt vor der Messung der FuE-Aktivitäten (bzw. der Investitionstätigkeit).

Die Analyse erfolgt mit Hilfe von Heckman-Korrektur-Modellen für die FuE- sowie Investitionstätigkeit (Tabelle 2 im Anhang). Dabei werden simultan die Wahrscheinlichkeit, FuE (bzw. Investitionen) durchzuführen, und die Höhe der FuE- (bzw. Investitions-)Ausgaben der FuE-treibenden (bzw. investierenden) Unternehmen ermittelt. Die Untersuchung der FuE-Aktivitäten stützt sich auf gut 9.000 Beobachtungen von über 5.400 verschiedenen Unternehmen. Die entsprechenden Werte für die Untersuchung der Investitionen belaufen sich auf knapp 10.700 bzw. knapp 5.700. Bei der Berechnung der Standardfehler wird berücksichtigt, dass mehrere Beobachtungen von einem Unternehmen stammen können.¹⁴ Der Beobachtungszeitraum für die FuE- (bzw. Innovations-)Aktivitäten umfasst die Jahre 2013 bis 2015.

Die Regressionsergebnisse werden anhand von Modellrechnungen verdeutlicht. Der Einfluss eines Merkmals auf die Wahrscheinlichkeit, FuE zu betreiben, bzw. auf die Höhe der FuE-Ausgaben kann dargestellt werden, in dem bei den Modellrechnungen ein Merkmal variiert wird, während gleichzeitig alle anderen Unternehmensmerkmale unverändert bleiben. Die Angaben zu den Quantilen beziehen sich dabei auf die Stichprobe für die Untersuchung der FuE-Tätigkeit.

Tabelle 2: Regressionsergebnisse simultanes Heckman-Modell für FuE und Investitionen

| | FuE | | Investitionen | |
|---|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| | Höhe der FuE-Ausgaben | | Höhe der Investitionsausgaben | |
| | Koeffizient | robuster t-Wert | Koeffizient | robuster t-Wert |
| Kreditrating/ 100 | -0,0701 | -0,58 | -0,4909 | -8,13 |
| Umsatzrendite | 1,2423 | 2,62 | 0,5490 | 2,19 |
| Umsatzwachstum | 0,0145 | 0,12 | 0,2871 | 4,84 |
| Log(Beschäftigte in FTE) | 0,8499 | 15,95 | 0,8688 | 27,78 |
| Konzernzugehörigkeit: Tochterunternehmen | 0,1785 | 1,71 | 0,2390 | 4,29 |
| Log(Alter) | -0,0652 | -1,04 | 0,1552 | 5,19 |
| Absatzmarkt: | | | | |
| 50km-Region | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| Deutschlandweit | 0,5442 | 2,41 | -0,0541 | -0,88 |
| Auch Ausland | 1,5762 | 6,33 | 0,1277 | 1,91 |
| Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss | 2,2501 | 10,70 | -0,0159 | -0,15 |
| Rechtsform: Begrenzte Haftung | 0,4875 | 2,91 | 0,1990 | 3,44 |
| Wirtschaftszweigzugehörigkeit: | | | | |
| Verarbeitendes Gewerbe | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| Bau | -0,9999 | -5,33 | -0,1627 | -2,68 |
| Handel | -0,4202 | -2,63 | -0,1891 | -3,24 |
| Dienstleistungen | -0,2653 | -1,91 | 0,2537 | 4,05 |
| Sonstige | -0,4506 | -0,81 | 1,1860 | 8,01 |
| Bezugsjahr der zu erklärenden Variable: | | | | |
| 2013 | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| 2014 | 0,0404 | 0,55 | -0,0754 | -2,34 |
| 2015 | -0,0541 | -0,73 | -0,0894 | -2,49 |
| Region des Unternehmenssitzes: NBL | 0,0375 | 0,39 | -0,1780 | -3,70 |
| Förderstatus: nicht gefördert | 0,1699 | 1,63 | -0,4258 | -8,70 |
| Konstante | 5,6552 | 10,35 | 9,1257 | 36,63 |

(Fortsetzung auf der folgenden Seite)

Tabelle 2 (Fortsetzung): Regressionsergebnisse simultanes Heckman-Modell für FuE und Investitionen

| | FuE | | Investitionen | |
|---|------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| | Wahrscheinlichkeit FuE | | Wahrscheinlichkeit Investitionen | |
| | Koeffizient | robustert-Wert | Koeffizient | robustert-Wert |
| Kreditrating/ 100 | -0,0578 | -0,89 | -0,1476 | -3,30 |
| Umsatzrendite | 0,5117 | 2,02 | 0,6322 | 4,06 |
| Umsatzwachstum | 0,1361 | 2,58 | 0,2055 | 4,24 |
| Log(Beschäftigte in FTE) | 0,1698 | 7,26 | 0,4135 | 23,11 |
| Konzernzugehörigkeit: Tochterunternehmen | 0,0604 | 1,05 | 0,0587 | 1,29 |
| Log(Alter) | -0,0940 | -2,88 | 0,0472 | 2,16 |
| Absatzmarkt: | | | | |
| 50km-Region | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| Deutschlandweit | 0,4210 | 5,71 | 0,0920 | 2,24 |
| Auch Ausland | 1,0737 | 14,78 | 0,0919 | 1,97 |
| Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss | 1,1798 | 12,90 | 0,2687 | 3,66 |
| Rechtsform: Begrenzte Haftung | 0,2645 | 3,95 | -0,0394 | -0,96 |
| Wirtschaftszweigzugehörigkeit: | | | | |
| Verarbeitendes Gewerbe | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| Bau | -0,6907 | -8,00 | -0,0409 | -0,74 |
| Handel | -0,7654 | -12,15 | -0,1410 | -2,98 |
| Dienstleistungen | -0,6879 | -10,91 | 0,1069 | 2,09 |
| Sonstige | -0,7359 | -4,15 | 0,4078 | 3,76 |
| Bezugsjahr der zu erklärenden Variable: | | | | |
| 2013 | Referenzkategorie | | Referenzkategorie | |
| 2014 | 0,2420 | 6,53 | -0,0371 | -1,40 |
| 2015 | -0,1199 | -3,21 | 0,0657 | 2,19 |
| Region des Unternehmenssitzes: NBL | 0,0020 | 0,04 | -0,0641 | -1,82 |
| Förderstatus: nicht gefördert | -0,1387 | -2,64 | -0,1179 | -3,33 |
| Konstante | -1,6882 | -6,94 | -0,5672 | -3,49 |
| /athrho | 0,3751 | 3,54 | 0,3947 | 4,28 |
| /lnsigma | 0,3262 | 9,21 | 0,3466 | 17,48 |
| rho | 0,3585 | | 0,3754 | |
| sigma | 1,3857 | | 1,4142 | |
| lambda | 0,4967 | | 0,5309 | |
| Anzahl der Beobachtungen | 9.040 | | 10.673 | |
| Wald Test (alle erklärenden Variablen=0) | chi2(18)=626,38 | | chi2(18)=1.554,06 | |
| Wald Test (rho=0) | chi2(1)=12,56 | | chi2(1)=18,32 | |
| Log Likelihood | -5.470,24 | | -17.981,16 | |

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

¹ Diese Studie entstand im Rahmen einer Kooperation zwischen der Vereine Creditreform e.V., Neuss, und KfW Research, der volkswirtschaftlichen Abteilung der KfW Bankengruppe.

² Vgl. Zimmermann, V. (2009): The Impact of Innovation on Employment in Small and Medium Enterprises with Different Growth Rates. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 229(2+3), S. 313–326 oder Zimmermann, V. (2014): Innovation und Beschäftigung. Die Beschäftigungswirkung verschiedener Arten von Innovationen in expandierenden und schrumpfenden mittelständischen Unternehmen, in: Journal of Business Economics (Zeitschrift für Betriebswirtschaft), ZfB-Special Issue 4/2013, S. 131–149 oder Zimmermann, V. (2015): KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2014. Stillstand in Europa bremst Innovationen. KfW-Research.

³ Zimmermann, V. (2015): FuE im internationalen Vergleich: Deutschland punktet mit starker Industrieforschung. Fokus Volkswirtschaft Nr. 105, KfW Research.

⁴ Vgl. Zimmermann, V. (2016): Unternehmensperformance im Mittelstand: Forschung und Entwicklung zahlt sich aus. Volkswirtschaft kompakt Nr. 106, KfW Research, oder Zimmermann, V. (2017): Erfolgsfaktoren von Wachstumsunternehmen, Fokus Volkswirtschaft Nr. 177, KfW Research.

⁵ Vgl. Scherer, F. M. und D. Harhoff (2000): Technology policy for a world of skew-distributed outcomes, Research Policy 29(4–5), 559–566.

⁶ Vgl. Czarnitzki, D. und H. Hottenrott (2010): Financing constraints for industrial innovation: What do we know? Review of Business and Economic Literature 55(3), S. 346–263; Kerr, W. R. und R. Nanda (2015): Financing Innovation, Annual Review of Financial Economics 7(1), S. 445–462.

⁷ Vgl. Myers, S. C. und N. E. Majluf (1984): Corporate Financing and investment decisions when firms have information that investors do not have, Journal of Financial Economics 13, S. 187–221; Myers, S. C. (1984): The capital structure puzzle, Journal of Finance 39, S. 575–592; Stiglitz, J. E. und A. Weiss (1981): Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, The American Economic Review 71(3), S. 393–410.

⁸ Vgl. Kladraba, A. (2013): FuE Datenreport 2013. Tabellen und Daten. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

⁹ Einschränkung ist zu betonen, dass die Bonitätseinschätzung und die Umsatzrendite nicht völlig unabhängig voneinander sind. Da in die Bonitätseinschätzung jedoch eine Vielzahl von Faktoren eingeht, schlägt die Umsatzrendite jedoch nicht eins-zu-eins auf die Bonitätsbewertung durch. Mit der gleichzeitigen Berücksichtigung von Bonitätsbeurteilung und Umsatzrendite folgen wir der in der Literatur üblichen Praxis. Vgl. Czarnitzki, D. und H. Hottenrott (2011): R&D Investment and financing constraints of small and medium sized firms, Small Business Economics 36(1), S. 65–83 oder Hottenrott, H. und B. Peters (2012): Innovative capability and financing constraints for innovation – more money, more innovation?, Review of Economics and Statistics 94(4), S. 1126–1142.

¹⁰ Die Werte 500 bedeuten einen massiven Zahlungsverzug und 600 die Zahlungseinstellung. Um Unternehmen auszuschließen, die bereits in massive Zahlungsschwierigkeiten geraten sind, gehen nur Unternehmen mit einer Bonitätsbewertung von maximal 400 in die Untersuchung ein.

¹¹ Dies entspricht den Werten des Bonitätsindex. von 217 Indexpunkten (Median) im Vergleich zu 175 Indexpunkte (90 %-Quantil).

¹² Vgl. Zimmermann, V. (2014): KfW-Mittelstandspanel 2013: Wie Mittelständler ihre Innovationen finanzieren, Fokus Volkswirtschaft Nr. 50, KfW Economic Research..

¹³ Vgl. Hottenrott, H. und B. Peters (2012): Innovative capability and financing constraints for innovation – more money, more innovation? Review of Economics and Statistics 94(4), S. 1126–1142.

¹⁴ Vgl. Huber, P. J. (1967): The behaviour of maximum likelihood estimates under non-standard conditions, Proceedings of the Fifth Berkley Symposium on Mathematical Statistics and Probability 1, S. 221–233 sowie White, H. (1982): Maximum Likelihood Estimation on Misspecified Models, Econometrica 50, S. 1–25.