Abschlussbericht zur Kurz-Studie

Höhe von Fördersätzen in der steuerlichen FuE-Förderung

im Auftrag des
Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Referat 121

vorgelegt vom

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Mannheim, März 2018

ZEW
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH

Ansprechpartner

Dr. Christian Rammer
Forschungsbereich
Innovationsökonomik und
Unternehmensdynamik

L 7, 1
68161 Mannheim

E-Mail rammer @zew.de
Telefon +49 621-1235-184
Telefax +49 621-1235-170

Projektteam:

Dr. Christian Rammer (ZEW), Projektleiter
Florence Blandinieres, PhD (ZEW)
Prof. Dr. Bettina Peters (ZEW)
Dr. Martin Hud (ZEW)
Dr. Georg Licht (ZEW)

Inhalt

Inhalt i

Tabellen ii

Abbildungen v

Executive Summary 6

1 Fragestellung und Zielsetzung 8

2 Höhe von Fördersätzen in anderen Ländern 11

3 Effektivität steuerlicher FuE-Förderung in Abhängigkeit der Höhe der Fördersätze 15

4 Höhe sozialer Erträge von FuE 22

4.1 Ansatz zur Messung privater und sozialer Erträge aus FuE 23

4.2 Empirische Evidenz 24

5 Höhe des Förderbetrags und Impulse für zusätzliche FuE-Projekte und FuE-Mitarbeiter 30

5.1 Vorgehensweise 30

5.2 Höhe des Förderbetrags 31

5.3 FuE-Projektgrößen 37

5.4 Aufwendungen je FuE-Beschäftigten 41

5.5 Administrative Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung 44

6 Schlussfolgerungen 47

7 Literaturverzeichnis 51

8 Anhang 60

Tabellen

Tab. 2-1: Höhe von Fördersätzen und Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung in Industrieländern 2016 12

Tab. 2-2: Durchschnittliche Höhe von Fördersätzen und Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung in Industrieländern 2016 14

Tab. 3-1: Effektivität steuerlicher FuE-Förderung nach der Höhe des Fördersatzes und des B-Index 17

Tab. 3-2: Einfluss der Höhe des Fördersatzes auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen 19

Tab. 3-3: Geschätzte Fördersätze und B-Index-Werte einer steuerlichen FuE-Förderung, die die höchste Effektivität aufweisen 21

Tab. 4-1: Empirische Evidenz zur Höhe der privaten und sozialen Ertragsraten von FuE 27

Tab. 5-1: Anzahl der FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland nach der Höhe der gesamten FuE-Aufwendungen, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 33

Tab. 5-2: Verteilung der FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft nach der Höhe der FuE-Aufwendungen je Unternehmen, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 34

Tab. 5-3: Anzahl der FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland nach der Höhe des jährlichen Förderbetrags einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 35

Tab. 5-4: Umfang der steuerlichen FuE-Förderung an KMU in Deutschland nach der Höhe des jährlichen Förderbetrags einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 37

Tab. 5-5: Anzahl der Unternehmen Deutschland nach der Höhe der jährlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014) 38

Tab. 5-6: FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung über deren durchschnittlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014) 40

Tab. 5-7: Anteil der steuerlichen FuE-Förderung, deren Förderbetrag über den durchschnittlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt des geförderten Unternehmens liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014) 41

Tab. 5-8: FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung über den durchschnittlichen Kosten eines FuE-Mitarbeiters liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 43

Tab. 5-9: Anteil der FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung unter den angenommenen administrativen Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung mit Zertifizierung liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015) 46

Tab. 8-1: Zusammensetzung der FuE-Aufwendungen von Unternehmen in Deutschland 2015 nach Beschäftigtengrößenklassen 60

Tab. 8-2: Höhe der Fördersätze bei unterschiedlichen förderfähigen FuE-Kosten, um denselben absoluten Förderbetrag zu erreichen, nach Beschäftigtengrößenklassen 60

Tab. 8-3: Liste der Studien zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Fördersatz und Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung ...61

Tab. 8-4: Einfluss der Höhe des B-Index auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen 63

Tab. 8-5: Einfluss der Höhe des Fördersatzes sowie des B-Index auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen (ohne Merkmale der steuerlichen Förderung)...64

Abbildungen

Abb. 5-1: Aufwendungen je FuE-Beschäftigten in Unternehmen in Deutschland 2015 nach Wirtschaftszweigen und Größenklassen 42

Executive Summary

Die steuerliche FuE-Förderung ist ein international weit verbreitetes, effektives Instrument zur Stimulierung höherer FuE-Aufwendungen in Unternehmen. Ein wesentliches Ausgestaltungsmerkmal dieses Förderinstruments ist die Höhe des Fördersatzes, mit dem die FuE-Aufwendungen eines Unternehmens gefördert werden. Die Studie untersuchte die vorliegende Evidenz, um eine optimale Höhe des Fördersatzes in einer steuerlichen FuE-Förderung zu bestimmen. Dabei wurden u.a. folgende Aspekte für die Analyse herangezogen:

- Evaluierungen der Wirksamkeit der steuerlichen FuE-Förderung bezogen auf Erfahrungen in unterschiedlichen Ländern und zu unterschiedlichen Zeiträumen.
- Aktuelle Praxis in anderen Ländern
- Höhe der „sozialen Erträge“ der FuE-Aufwendungen von Unternehmen
- Verhältnis Fördersatz zu FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt

Aus den Befunden lässt sich kein eindeutiger Schluss zur optimalen Höhe des Fördersatzes ziehen. Gleichwohl zeigt die Evidenz, dass bei Fördersätzen von **unter 15 %** mit einer **geringeren Wirksamkeit,** einer eher **geringen internationalen Attraktivität** und **geringer Anreizwirkung zur Aufnahme zusätzlicher Innovationsprojekte** oder der **Einstellung zusätzlicher FuE-Mitarbeiter** zu rechnen ist**.**

Insgesamt kommt die Studie zu dem Schluss, dass bei einer auf KMU fokussierten steuerlichen FuE-Förderung ein Fördersatz bezogen auf die **gesamten internen FuE-Aufwendungen** der Unternehmen (dh. interne Personal- und Sachaufwendungen) bei **mindestens 15 %** liegen sollte. Bei höheren Fördersätzen von **20 % und mehr** sind merklich **höhere Förderwirkungen** zu erwarten, da dann in mehr KMU die Schwelle zur Aufnahme zusätzlicher Projekte und zur Einstellung zusätzlicher Mitarbeiter überschritten würde. Letztlich bedarf es einer politischen Abwägung zwischen höheren fiskalischen Kosten und höheren zu erwartenden Wirkungen.

Die Wahl der Höhe des Fördersatzes hängt außerdem von der Abgrenzung der förderfähigen FuE-Aufwendungen ab. Die angeführten Fördersätze beziehen

sich meist auf die internen FuE-Aufwendungen (dh. Personal- und Sachaufwendungen) der Unternehmen. Sollten die förderfähigen Aufwendungen auf **FuE-Personalaufwendungen und externe FuE-Aufwendungen** (z.B. FuE-Aufträge an Wissenschaftseinrichtungen) eingeschränkt werden, sollten höhere Fördersätze von zumindest **20 %** gewählt werden.

Bei diesen Fördersätzen wäre der **Abstand zu** den in der **direkten FuE-Projektförderung** angewendeten Fördersätzen **groß genug**, damit beide Instrumente für die Unternehmen attraktiv bleiben und je nach FuE-Tätigkeit des Unternehmens eingesetzt werden können.

Die Festlegung der Höhe des Fördersatzes einer steuerlichen FuE-Förderung hängt auch von weiteren Ausgestaltungsmerkmalen ab (z.B. Deckelung, Übertragbarkeit, Steuerart). Darauf wurde in dieser Studie nicht eingegangen.

1 Fragestellung und Zielsetzung

In Deutschland wird aktuell die Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung diskutiert. Eine wichtige Stellschraube eines solchen Förderinstruments ist die Höhe des Fördersatzes, d.h. in welchem Ausmaß FuE-Aufwendungen von Unternehmen steuerlich begünstigt werden.

Ziel dieser Kurz-Studie ist es, empirische Evidenz vorzulegen, die für die Festlegung der Höhe des Fördersatzes einer steuerlichen FuE-Förderung von Bedeutung ist. Dabei werden vier Aspekte untersucht:

1) **Praxis in Ländern mit einer steuerlichen FuE-Förderung**. Eine steuerliche FuE-Förderung wird von vielen Ländern und oft schon seit langer Zeit angewendet. Die Erfahrungen mit diesem Instrument haben über die Zeit zu Anpassungen auch bei der Höhe der Fördersätze geführt. Da davon auszugehen ist, dass solche Anpassungen mit dem Ziel der Erhöhung der Effizienz und Effektivität des Instruments vorgenommen wurden, kann die Höhe der Fördersätze von Ländern mit einer langen Praxis der steuerlichen FuE-Förderung als eine Orientierungsgröße für die Annäherung an eine "optimale" Höhe des Fördersatzes herangezogen werden. Dabei ist die konkrete Ausgestaltung des Instruments etwa in Hinblick auf die förderfähigen FuE-Aufwendungen, die Zielgruppe, die Art der Förderung (volumenbasiert oder inkrementell, über Steuergutschrift oder erhöhten Absetzbetrag), den Umfang und die Ausgestaltung von Maßnahmen der direkten FuE-Förderung sowie die Unternehmensstruktur zu berücksichtigen.
2) **Ergebnisse von Evaluierungen zur Effektivität steuerlicher FuE-Förderung**. Mittlerweile liegt international eine große Zahl von Evaluierungen vor, die die Wirksamkeit der steuerlichen FuE-Förderung untersucht haben und Kennzahlen zur Additionalität der Förderung (d.h. den zusätzlich induzierten FuE-Aufwendungen) ermittelt haben. Eine Gegenüberstellung der Evaluierungsergebnisse mit den Merkmalen der jeweils untersuchten steuerlichen FuE-Förderung, insbesondere in Hinblick auf die Höhe des Fördersatzes, kann Auskunft über Fördersätze geben, die mit einer besonders hohen Effektivität einhergehen.
3) **Höhe der sozialen Erträge privater FuE**. Ein zentrales ökonomisches Argument für die Förderung von FuE in Unternehmen durch den Staat sind positive externe Effekte von FuE. Diese führen dazu, dass Dritte von den FuE-

Aktivitäten eines Unternehmens profitieren, sei es, dass sie das durch FuE anderer entstandene neue Wissen für eigene Innovationsaktivitäten nutzen oder FuE-Ergebnisse von anderen in Form neuer Produkte oder Verfahren im eigenen Unternehmen einsetzen. Diese externen Effekte erhöhen die volkswirtschaftlichen Effekte von FuE, da sie zu einer Diffusion von Wissen und neuen Technologien beitragen. Aus Sicht des FuE betreibenden Unternehmens reduzieren sich allerdings die eigenen Erträge aus FuE-Tätigkeit und damit die Anreize , in FuE zu investieren. Die Höhe dieser externen Effekte, die als "soziale Erträge" bezeichnet werden, können mit Hilfe von ökonometrischen Verfahren geschätzt werden. Für Deutschland und andere Länder liegen solche Schätzungen vor. Die Höhe der sozialen Erträge gibt einen sehr konkreten Hinweis auf die Höhe von Fördersätzen, um die FuE betreibenden Unternehmen zu höheren FuE-Aufwendungen zu motivieren und damit das Niveau der FuE-Aufwendungen auf eine gesamtwirtschaftlich gewünschte Höhe zu heben.

4) **Höhe des Förderbetrags und Impulse für zusätzliche FuE-Projekte und FuE-Mitarbeiter**. Eine steuerliche FuE-Förderung kann insbesondere dann positive Effekte auf die Innovationsleistung von Unternehmen auslösen, wenn sie zur Aufnahme von zusätzlichen FuE-Projekten führt. Denn mit der Vielzahl der durchgeführten Projekte steigt i.d.R. auch der Innovationserfolg, d.h. die erfolgreiche Einführung und der Verkauf von Innovationen am Markt (Klingebiel und Rammer 2014). FuE-Projekte können i.d.R. allerdings nicht beliebig klein ausgelegt werden, sondern weisen meist eine (unternehmensspezifische) Mindestgröße auf. Eine unternehmensspezifische Gegenüberstellung des Förderbetrags einer steuerlichen FuE-Förderung (bei unterschiedlichen Fördersätzen) mit dem Umfang von FuE-Projekten gibt Auskunft darüber, bei wie vielen FuE betreibenden Unternehmen die steuerliche FuE-Förderung zusätzliche FuE-Projekte auslösen könnte. Dabei wird nur die Höhe des Förderbetrags berücksichtigt und unterstellt, dass der Förderbetrag für zusätzliche FuE-Aktivitäten genutzt wird und nicht als Ersatz für zuvor privat finanzierte FuE-Aktivitäten genutzt wird. Eine mögliche Ausweitung der FuE-Aufwendungen der Unternehmen über den Förderbetrag hinaus (d.h. eine positive Inputadditionalität der steuerlichen FuE-Förderung) wird ausgeblendet, da keine Anhaltspunkte vorliegen, wie hoch diese Inputadditionalität im Fall der Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung in Deutschland sein könnte.
   Ein zweiter Aspekt betrifft die Erhöhung der Anzahl der FuE-Mitarbeiter.

Liegt der Förderbetrag über den durchschnittlichen Kosten eines FuE-Mitarbeiters, ist es unter den o.a. Annahmen wahrscheinlich, dass die geförderten Unternehmen entweder zusätzliches FuE-Personal einstellen werden oder Mitarbeiter aus anderen Funktionsbereichen in FuE wechseln.
Ein weiterer Aspekt der Höhe des Förderbetrags betrifft die Relation zu den administrativen Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung. Ist der Förderbetrag aufgrund der Kombination niedriger FuE-Aufwendungen eines Unternehmens und eines niedrigen Fördersatzes sehr gering, kann er rasch unterhalb der Kosten für die Geltendmachung der steuerlichen FuE-Förderung liegen (etwa in Hinblick auf Dokumentationspflichten oder im Fall einer antragsbasierten Anerkennung der FuE-Tätigkeit durch eine zertifizierende Stelle). Die steuerliche FuE-Förderung würde in so einem Fall entweder vom Unternehmen gar nicht in Anspruch genommen werden oder durch den administrativen Aufwand aufgebraucht.

Für die Analysen wird berücksichtigt, dass eine steuerliche FuE-Förderung an unterschiedlichen FuE-Kosten ansetzen kann. Um das mögliche Spektrum einzugrenzen, werden zum einen nur die FuE-Personalkosten betrachtet (enge Abgrenzung) und zum anderen die gesamte FuE-Aufwendungen, einschließlich der externen FuE-Aufwendungen (breite Abgrenzung).[1] In der abschließenden Bewertung der Analyseergebnisse wird auf die Frage der Definition der förderfähigen FuE-Kosten in der steuerlichen FuE-Förderung sowie der Deckelung des Förderbetrags eingegangen. Außerdem wird eine mögliche Interaktion zwischen steuerlicher FuE-Förderung und direkter (zuschussbasierter) Förderung von FuE-Projekten diskutiert.[2] Dabei spielt insbesondere eine mögliche Verdrängung der direkten Projektförderung bei sehr hohen Fördersätzen in der steuerlichen FuE-Förderung eine Rolle.

[1] Die Zusammensetzung der FuE-Aufwendungen in der deutschen Wirtschaft sind in Tab. 8-1 im Anhang dargestellt. Tab. 8-2 illustriert die Höhe von Fördersätzen bei unterschiedlichen förderfähigen FuE-Aufwendungen, die zur Erreichung desselben absoluten Förderbetrags notwendig ist.

[2] Auf eine Interaktion mit darlehensbasierten Förderungen wird nicht eingegangen. Sie ist allerdings als gering einzustufen, da Darlehen nur einen sehr niedrigen Fördersatz aufweisen (Zinsvorteil sowie Vorteil aus längerem tilgungsfreiem Zeitraum und geringen Sicherheiten im Vergleich zu einem Darlehen zu Marktkonditionen) und sich oft zur Finanzierung von FuE wegen des hohen Risikos von FuE nicht eignen.

2 Höhe von Fördersätzen in anderen Ländern

Eine große Zahl von Industrieländern fördert schon seit langer Zeit FuE-Aufwendungen von Unternehmen über das Instrument einer steuerlichen Förderung. Da die Regierungen dieser Länder bemüht sind, das Instrument so effektiv und effizient wie möglich auszugestalten, kann davon ausgegangen werden, dass die aktuell angewendeten Fördersätze in den einzelnen Ländern einen Hinweis auf die optimale Höhe von Fördersätzen geben. Um die Erfahrungen aus anderen Ländern für Deutschland anzuwenden, sind allerdings die spezifischen Rahmenbedingungen und die Ausgestaltung des Förderinstruments zu berücksichtigen. Dabei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle:

- Form der steuerlichen FuE-Förderung (u.a. volumenbasiert vs. inkrementell, Definition der absetzfähigen FuE-Aufwendungen, Absetzbetrag oder Minderung der Bemessungsgrundlage, Möglichkeiten der Übertragung in andere Steuerjahre, Auszahlungsoption im Verlustfall, Art der begünstigten Steuer, Deckelung der Steuerminderung)
- Differenzierung nach Unternehmensmerkmalen (u.a. Größe, Branche, Alter)
- Struktur der FuE-Tätigkeit des Unternehmenssektors (Bedeutung unterschiedlicher Sektoren, Anteil KMU an FuE-Aufwendungen, Rolle von FuE-Aktivitäten in ausländischen Unternehmen)

Im Folgenden werden anhand einer aktuellen Studie der OECD (Appelt und Galinda-Rueda 2017) die Fördersätze der steuerlichen FuE-Förderung in 34 Ländern zusammengestellt und analysiert. Da mehrere Länder mehrere Instrumente der steuerlichen FuE-Förderung mit unterschiedlichen Fördersätzen anwenden, werden insgesamt 42 einzelne Fördermaßnahmen einbezogen. 17 Instrumente setzen an einer volumenbasierten Förderung über eine Steuergutschrift an. 15 Instrumente stellen eine volumenbasierte Förderung über einen erhöhten Absetzbetrag dar. 9 Instrumente fördern den Zuwachs an FuE-Aufwendungen (inkrementelle Förderung) über eine Steuergutschrift und eines über einen Absetzbetrag. Drei volumenbasierte Förderinstrumente setzen an den FuE-Personalaufwendungen und einer Gutschrift bei der Lohnsteuer bzw.

den Sozialabgaben an (Belgien, Niederlande, Schweden).[3] Die meisten Länder haben in der einen oder anderen Form die absolute Höhe der steuerlichen FuE-Förderung je Unternehmen begrenzt, sei es durch eine Deckelung der förderfähigen FuE-Aufwendungen, durch eine Deckelung des Förderbetrags oder durch ein von der Förderung ausgenommener Basisbetrag im Fall inkrementeller Förderinstrumente. Zu den Ländern ohne Deckelung zählen überwiegend osteuropäische Länder oder Schwellenländer (Brasilien, Südafrika). Die meisten Länder ermöglichen die Übertragung von Ansprüchen aus der steuerlichen FuE-Förderung eines Steuerjahres auf andere Steuerjahre. 12 Länder sehen die Auszahlung im Verlustfall vor.

Die Fördersätze der steuerlichen FuE-Förderung liegen zwischen 4,6 und 80 % (Tab. 2-1). Sehr hohe Sätze werden i.d.R. nur bei inkrementellen Instrumenten und einer gleichzeitigen Deckelung angewendet. Vergleicht man nur die Fördersätze von Instrumenten der volumenbasierten Förderung über eine Steuergutschrift, so liegen die Sätze zwischen 4,6 und 43,5 %. Sechs Länder differenzieren den Fördersatz zwischen KMU und Großunternehmen, indem für KMU höhere Sätze gelten (im Mittel um 9 %-Punkte höher). In Ungarn differenzieren die ausgewiesenen Fördersätze aufgrund unterschiedlicher Körperschaftssteuersätze für KMU und Großunternehmen. Großbritannien wendet zwei unterschiedliche Instrumente für KMU und Großunternehmen an.

Tab. 2-1: Höhe von Fördersätzen und Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung in Industrieländern 2016

Land	Fördersatz (%)[1)]		Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung		
	KMU[2)]	GU[2)]	Basis	Ansatz	wes. Einschränk.
Australien	43,5	38,5	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Belgien	4,6	4,6	volumenbas.	Gutschrift	
Belgien	80	80	inkrementell	Gutschrift	n. Pers.ausg. Deck.
Brasilien	20,4	19,2	volumenbas.	Absetzbetr.	
Chile	26,6	26,6	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
China	12,5	12,5	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. ext. FuE
Dänemark	22	22	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Frankreich	35	35	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. ext. FuE

[3] Außerdem haben Frankreich, Italien, Russland, Spanien, die Türkei und Ungarn Formen der steuerlichen FuE-Förderung implementiert, die auch an den Sozialabgaben ansetzen.

Griechenland	8,7	8,7	volumenbas.	Absetzbetr.	
Großbritannien	26	-	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. FuE-Ausg.
Großbritannien	-	11	inkrementell	Gutschrift	
Irland	25	25	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Island	20	20	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. ext. FuE
Italien	50	50	inkrementell	Gutschrift	Bas.b. Deck. FuE-A.
Japan	12	9	volumenbas.	Gutschrift	Deck. FuE-A. GU
Japan	30	30	inkrementell	Gutschrift	Bas.b. Deck. FuE-A.
Kanada	35	15	volumenbas.	Gutschrift	Deck. f. KMU
Korea	25	2,5	volumenbas.	Gutschrift	Deck. FuE-A. GU
Korea	50	40	inkrementell	Gutschrift	Basisbetrag
Lettland	30	30	volumenbas.	Absetzbetr.	
Litauen	30	30	volumenbas.	Absetzbetr.	
Neuseeland	28	28	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Niederlande	32	32	volumenbas.	Gutschrift	n. Pers.ausg. Deck.
Norwegen	20	18	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Österreich	12	12	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. ext. FuE
Polen	5,7	5,7	volumenbas.	Absetzbetr.	
Portugal	32,5	32,5	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Portugal	50	50	inkrementell	Gutschrift	Basisbetrag
Rumänien	8	8	volumenbas.	Absetzbetr.	
Russland	10	10	volumenbas.	Absetzbetr.	
Schweden	10	10	volumenbas.	Gutschrift	n. Pers.ausg. Deck.
Slowakei	11	11	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. FuE-Ausg.
Slowenien	17	17	volumenbas.	Absetzbetr.	
Spanien	25	25	volumenbas.	Gutschrift	Deckel. FuE-Ausg.
Spanien	42	42	inkrementell	Gutschrift	Basisbetrag
Südafrika	14	14	volumenbas.	Absetzbetr.	
Tschechien	10	10	inkrementell	Gutschrift	Basisbetrag
Türkei	20	20	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. ext. FuE
Türkei	10	10	inkrementell	Absetzbetr.	Basisbetrag
Ungarn	10	19	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. ext. FuE
USA	6	6	volumenbas.	Absetzbetr.	Deckel. FuE-Ausg.
USA	20	20	inkrementell	Gutschrift	Basisbetrag

Anmerkung: Vereinfachte Darstellung, bei unterschiedlichen Fördersätzen wurde der Fördersatz herangezogen, der für den größten Teil der FuE-Aufwendungen zur Anwendung kommt, teilweise wurden Durchschnitte gebildet. Ohne Fördersätze für Investitionen im Rahmen von FuE.
1) Fördersätze auf Basis von Absetzbeträgen sind mit dem Körperschaftssteuersatz gewichtet.
2) KMU: Kleine und mittlere Unternehmen, GU: Großunternehmen; Abgrenzung variiert je Land.

Quelle: Appelt und Galinda-Rueda (2017).

Der Durchschnittswert der Fördersätze über alle 42 Instrumente liegt bei 23,9 % für KMU und 22,2 % für Großunternehmen (Tab. 2-2). Schließt man die inkrementellen Instrumente aus, so liegen die durchschnittlichen Fördersätze bei 19,7 % (KMU) und 18,3 % (Großunternehmen). Schränkt man weiter nur auf volumenbasierte Förderung über Steuergutschriften ein (d.h. auf das für Deutschland derzeit diskutierte Modell), so liegen die durchschnittlichen Fördersätze bei 24,0% (KMU) und 20,9 % (Großunternehmen).

Tab. 2-2: Durchschnittliche Höhe von Fördersätzen und Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung in Industrieländern 2016

in %	KMU	GU
Alle Länder	23,9	22,2
Ohne inkrementelle Förderung	19,7	18,3
Nur Gutschrift-Förderung, ohne inkrementelle Förderung	24,0	20,9

Quelle: Appelt und Galinda-Rueda (2017), Berechnungen des ZEW.

Eine Analyse der Veränderung von Fördersätzen über die Zeit ist wenig aussagekräftig, da sich in aller Regel nicht nur die Fördersätze, sondern auch andere Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung ändern. Gleichwohl lässt sich für die vergangenen Jahre bei einzelnen Ländern eine Anpassung der Fördersätze bei ansonsten wenig veränderter Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung beobachten. So hat Österreich den Fördersatz im Jahr 2016 von 10 auf 12 % erhöht, die Niederlande haben den Fördersatz für FuE-Aufwendungen oberhalb eines (allerdings heraufgesetzten) Schwellenwerts von 14 auf 16 % erhöht und Italien hat den Fördersatz in der inkrementellen Förderung von 25 auf 50 % hinaufgesetzt (allerdings nur für bestimmte FuE-Aufwendungen bzw. Unternehmenstypen). Gleichzeitig haben vier andere Länder ihre Fördersätze reduziert: Australien um 1,5 %-Punkte von 45 bzw. 40 % für KMU bzw. Großunternehmen auf 43,5 bzw. 38,5 %. Dänemark hat ebenfalls eine Anpassung um 1,5 %-Punkte auf nun 22 % vorgenommen. Die Niederlande haben den Basis-Fördersatz (für FuE-Aufwendungen unterhalb eines Schwellenwerts) von 35 auf 32 % reduziert. Südkorea hat im Bereich der Förderung von FuE-Investitionen die Fördersätze nach unten angepasst (von 3 auf 1 % für Großunternehmen, von 5 auf 3 % für Unternehmen mit Wachstumspotenzial, von 10 auf 6 % für KMU).

3 Effektivität steuerlicher FuE-Förderung in Abhängigkeit der Höhe der Fördersätze

Das Instrument der steuerlichen FuE-Förderung wird von einer großen Zahl von Ländern zum Teil schon seit langer Zeit eingesetzt. Die Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung wurde in vielen Ländern anhand von ökonometrischen Studien untersucht. Als Maßzahlen für die Effektivität werden zum einen die Veränderung der FuE-Nutzerkosten (d.h. die Verringerung der Kosten für die Durchführung von FuE aufgrund der Rückerstattung eines Teils der Kosten durch die steuerliche FuE-Förderung) und zum anderen die Additionalität (d.h. die Erhöhung der FuE-Aufwendungen der Unternehmen aufgrund des Erhalts einer steuerlichen FuE-Förderung) herangezogen.

Das ZEW hat in Zusammenarbeit mit der Universität Mannheim im Jahr 2017 für die Expertenkommission Forschung und Innovation eine Studie zur steuerlichen FuE-Förderung vorgelegt (Spengel et al. 2017), in der u.a. eine Auswertung der vorliegenden Evidenz zur Effektivität dieses Instruments anhand von 73 Evaluierungsstudien aus unterschiedlichen Ländern und für unterschiedliche Zeiträume vorgenommen wurde. Diese Datenbasis wird - ergänzt um vier weitere Studien - im Folgenden genutzt, um zu untersuchen, ob es systematische Zusammenhänge zwischen der Höhe der Effektivität einer steuerlichen FuE-Förderung und der Höhe des Fördersatzes gibt und ob aus den existierenden Evaluierungsstudien die Höhe eines Fördersatzes mit besonders hoher Effektivität abgeleitet werden kann. Die berücksichtigten Studien sind in Tab. 8-3 im Anhang angeführt.

Eine Schwierigkeit dieser Analyse besteht darin, dass viele Studien einen längeren Zeitraum betrachten, in dem sich die Fördersätze und andere Merkmale der steuerlichen Förderung (z.B. Art der Förderung im Hinblick auf volumenbasiert oder inkrementell, Gutschrift- und Absetzbetrag orientiert) geändert haben. Auch liegen viele Studien zu Ländern vor, die unterschiedliche Fördersätze gleichzeitig anwenden (etwa für KMU und Großunternehmen, für die Art der förderfähigen FuE-Aufwendungen, für inkrementelle und volumenbasierte Förderung). Dies erschwert die Bestimmung des Fördersatzes, auf den sich die Studienergebnisse beziehen, erheblich. Ich vielen Fällen musste ein mittlerer För-

dersatz geschätzt werden. Um die Ergebnisse zur Höhe des Fördersatzes abzustützen, wird zusätzlich der sogenannte B-Index als Maß der Generosität einer steuerlichen FuE-Förderung berücksichtigt (Warda 2001). Zieht man den Wert des B-Index von 1 ab, dann gibt er den Anteil der FuE-Aufwendungen von Unternehmen an, die durch die steuerliche FuE-Förderung staatlich finanziert werden. Neben dem Fördersatz der steuerlichen FuE-Förderung spielen für die Höhe des B-Index die Höhe des Körperschaftssteuersatzes sowie Aspekte wie die Auszahlung im Verlustfall und die Übertragbarkeit von Förderungen auf andere Steuerjahre eine Rolle.[4]

Eine weitere Schwierigkeit stellt der Umstand dar, dass viele Studien nur eines der beiden Effektivitätsmaße (d.h. entweder die FuE-Nutzerkosten oder die FuE-Additionalität) ausweisen. Um angesichts der geringen Beobachtungszahl (77 Studien, zu jeder Studie wird nur das von den Autoren als Hauptergebnis ausgewiesene Resultat verwendet) einen möglichst umfassenden Datenstand nutzen zu können, werden die beiden Effektivitätsmaße zu einem Index zusammengeführt.[5]

Eine Tabellierung von Fördersätzen und B-Index[6] mit der in den Studien ermittelten Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung zeigt, dass die höchste Verringerung der FuE-Nutzerkosten im Fall von Fördersätzen im Bereich von 19 bis 24 % sowie von über 32 % zu beobachten ist. In Bezug auf die Additionalität erweisen sich ebenfalls diese beiden Wertebereiche als am effektivsten. Für den Effektivitätsindex zeigt sich der höchste Wert bei Fördersätzen von mehr als 32 %. Fördersätze unter 12 % gehen mit einer relativ niedrigen FuE-Nutzerkostenentlastung und der niedrigsten Additionalität einher. Fördersätze von 24 bis

[4] Im Folgenden wird als "B-Index" der in % ausgedrückte von 1 abgezogene Originalwert des B-Index verwendet.

[5] Der Index repräsentiert den Mittelwert der beiden normalisierten Effektivitätsmaße. Die Normalisierung erfolgt dergestalt, dass die normalisierten Werte einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 aufweisen. Liegt nur eines der beiden Effektivitätsmaße vor, so erhält der Index den normalisierten Wert des vorliegenden Maßes.

[6] Die Fördersätze und die Werte des B-Index wurden so gruppiert, dass die Anzahl der verfügbaren Beobachtungen je Gruppe ausreichend groß ist. Dadurch sind die Abstände zwischen den die Gruppengrenzen bildenden Werte ungleichmäßig.

32 % weisen die niedrigste FuE-Nutzerkostenentlastung und die geringste Additionalitätswirkung auf. Für den B-Index sind die Ergebnisse anders. Die höchste FuE-Nutzerkostenentlastung zeigt sich bei Werten zwischen 8 und 9 %, die höchste Additionalitätswirkung ergibt sich für Werte zwischen 5 und 8 %. Für den Effektivitätsindex zeigen sich ebenfalls für diese beiden Wertebereiche des B-Index die höchsten Werte. Dies unterstreicht, dass die Betrachtung von Fördersätzen alleine zu anderen Ergebnissen führt als eine integrierte Betrachtung von Fördersätzen und den Steuersätzen, auf die sich die steuerliche FuE-Förderung bezieht.

Tab. 3-1: Effektivität steuerlicher FuE-Förderung nach der Höhe des Fördersatzes und des B-Index

	FuE-Nutzerkosten	Additionalität	Effektivitäts-Index	Anzahl Beobachtungen[1)]
Fördersatz				
bis 12 %	-1,05	1,09	-0,14	12 / 7 / 15
>12 bis 19 %	-1,16	1,26	-0,05	8 / 8 / 11
>19 bis 24 %	-1,52	1,36	0,10	18 / 16 / 23
>24 bis 32 %	-0,51	-[2)]	-0,60	13 / 1 / 13
>32 %	-1,74	1,36	0,26	9 / 10 / 15
B-Index				
bis 5 %	-0,89	0,91	-0,33	8 / 5 / 12
>5 bis 8 %	-1,34	1,61	0,17	7 / 8 / 10
>8 bis 9 %	-1,72	1,12	0,15	18 / 12 / 21
>9 bis 16 %	-1,14	1,37	-0,08	14 / 9 / 19
>16 %	-0,61	1,28	-0,25	13 / 8 / 15

1) für FuE-Nutzerkosten / Additionalität / Effektivitätsindex
2) Ausweis wegen nur einer Beobachtung nicht sinnvoll.

Quelle: Ergebnisse der in Tab. 8-3 angeführten Studien, Berechnungen des ZEW.

Die Aussagekraft der Ergebnisse der Kreuztabellierung ist allerdings dadurch eingeschränkt, dass sich die ermittelte Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung auf unterschiedlich ausgestaltete Instrumente und unterschiedliche Referenzzeiträume (von den 1950er bis zu den 2010er Jahren) bezieht. Um für diese Heterogenität zu kontrollieren und gleichzeitig einen Wert für die "optimale" Höhe des Fördersatzes zu bestimmen, wird ein regressionsanalytischer Ansatz verfolgt. Dabei wird die Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung auf die

Höhe des Fördersatzes, auf Merkmale der steuerlichen FuE-Förderung (inkrementelle oder volumenbasierte Förderung, Gutschrift oder Absetzbetrag, Bezugsjahr[7]) sowie auf Merkmale der Studie (Publikationsjahr, Qualitätseinstufung, Art des ermittelten Effektivitätsmaßes)[8] regressiert. Der Fördersatz geht dabei in dreifacher Form ein: direkt, in quadrierter Form und als dritte Potenz. Dies erlaubt es, einen nicht linearen Einfluss abzubilden. Ein solcher wird von den Ergebnissen der deskriptiven Auswertung (Tab. 3-1) nahegelegt. Durch die Aufnahme der zweiten und dritten Potenz lässt sich ein oberer und unterer Schwellenwert (Wendepunkt) des Fördersatzes in Bezug auf dessen Wirkung auf die Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung bestimmen.

Die Schätzergebnisse für die beiden Effektivitätsmaße FuE-Nutzerkosten und Additionalität zeigen allerdings keinen statistisch signifikanten Einfluss des Fördersatzes (Tab. 3-2). Dies gilt auch für hier nicht dargestellte Modellvarianten, die nur den Fördersatz direkt oder nur den direkten und den quadrierten Term des Fördersatzes enthalten. Allerdings zeigt sich für den Effektivitätsindex ein statistisch schwach signifikantes Ergebnis für die drei Modellgrößen des Fördersatzes. Die unterschiedlichen Ergebnisse für die beiden einzelnen Effektivitätsmaße und den Effektivitätsindex dürften auf die geringeren Beobachtungszahlen für die beiden einzelnen Effektivitätsmaße (42 für Additionalität, 60 für FuE-Nutzerkosten) zurückzuführen sein.

[7] Bei Studien, die sich auf einen längeren Zeitraum beziehen (was auf die meisten Studien zutrifft), wurde als Bezugsjahr das mittlere Jahr des betrachteten Zeitraums verwendet.

[8] Das Publikationsjahr spiegelt zum einen Fortschritte in der Evaluationsökonometrie wider, zum anderen fließen in jüngere Publikationen die Erkenntnisse älterer Evaluationen ein und können somit Einfluss auf die Ausgestaltung der Studie nehmen. Die Qualitätseinstufung wurde vom ZEW anhand einer dreistufigen Skala (1: hoch, 2: mittel; 3: gering) auf Grundlage der verwendeten Daten (Anzahl Beobachtungen) und der ökonometrischen Verfahren (Kontrollgruppenansätze, Robustheitsanalysen etc.) vorgenommen.

Tab. 3-2: Einfluss der Höhe des Fördersatzes auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen

	FuE-Nutzerkosten			Additionalität			Effektivitätsindex		
	Koeffizient	t-Wert		Koeffizient	t-Wert		Koeffizient	t-Wert	
Fördersatz	-0,371	-0,85		0,104	0,24		0,481	1,53	+
Fördersatz^2	0,019	0,91		-0,004	-0,19		-0,024	-1,63	+
Fördersatz^3	0,000	-0,96		0,000	0,15		0,0004	1,71	*
Inkrementelle Förderung	-1,272	-3,28	***	0,433	1,45	+	0,665	2,49	**
Inkrementell u. volumenbasiert	0,320	0,50		0,726	0,97		0,159	0,37	
Förderung über Gutschrift	0,166	0,36		-0,115	-0,26		-0,023	-0,07	
Förderung über Absetzbetrag	0,124	0,15		-1,202	-1,28		-0,486	-0,86	
Bezugsjahr der Förderung	-0,025	-1,08		-0,007	-0,33		0,005	0,27	
Effektiv.maß: Additionalität							0,202	0,88	
Effektiv.maß: FuE-Nutzerkosten							0,488	1,89	*
Publikationsjahr der Studie	-0,027	-0,98		0,063	2,81	***	0,043	2,24	**
Qualitätseinstufung der Studie	-0,079	-0,38		0,152	0,92		0,154	1,10	
Konstante	105	3,26	***	-111	-3,63	***	-99	-4,63	***
Anzahl Beobachtungen		60			42			77	
angepasstes R^2		0,285			0,219			0,291	
F-Wert		3,35	***		2,15	*		3,60	***

***, **, *, +: signifikant bei 1 %, 5 %, 10 % bzw. 20 % Fehlerwahrscheinlichkeit.

Quelle: Ergebnisse der in Tab. 8-3 angeführten Studien, Berechnungen des ZEW.

Für den Effektivitätsindex zeigt sich ein positiver Koeffizient für den direkten Wert, ein negativer für den quadrierten Term und ein positiver für die dritte Potenz. Dies bedeutet, dass zunächst mit steigenden Fördersätzen die Effektivität einer steuerlichen Förderung zunimmt, ab einem bestimmten Wert abnimmt und von einem unteren Wendepunkt aus wieder ansteigt. Der obere

Wendepunkt liegt bei 15 %, der untere Wendepunkt bei 29 %.[9] Dies bedeutet, dass ein Fördersatz von 15 % im Mittel der 77 betrachteten Studien zur Effektivität einer steuerlichen FuE-Förderung im internationalen Vergleich die höchste Wirkung in Bezug auf die Erhöhung der FuE-Aufwendungen der Unternehmen bringt.

Die Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung hat insofern einen Einfluss auf die Effektivität, als Studien, die eine inkrementelle Förderung untersucht haben, im Mittel zu deutlich höheren Wirkungen auf die FuE-Nutzerkosten und die Additionalität kommen. Eine Förderung über Gutschrift oder über Absetzbeträge scheint dagegen keinen Einfluss zu haben. Auch das Bezugsjahr der Förderung ist nicht relevant.

Blendet man die Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung in dem Modellschätzung aus, so bestätigen sich die Ergebnisse für den Einfluss des Fördersatzes auf den Effektivitätsindex und erreichen ein deutlich höheres statistisches Signifikanzniveau (siehe Tab. 8-5 im Anhang, oberer Teil). Die Wendepunkte sind faktisch unverändert bei 16 % (oberer) und 29 % (unterer). Außerdem zeigt sich ein signifikanter Einfluss des Fördersatzes auf die FuE-Nutzerkosten. Die Wendepunkte sind dieselben wie für den Effektivitätsindex.

Für den B-Index zeigt sich sowohl für die Additionalität als auch für den Effektivitätsindex ein statistisch signifikantes Ergebnis (siehe Tab. 8-4 im Anhang). Der obere Wendepunkt liegt bei 10 bzw. 9 %, der untere bei 31 bzw. 19 %. Für die Modellvariante ohne Variablen zur Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung zeigt sich für die FuE-Nutzerkosten ein signifikanter Einfluss des B-Index (siehe Tab. 8-5 im Anhang, unterer Teil). Die Wendepunkte liegen bei 10 bzw. 34 %.

Fasst man die geschätzten Höhen der Fördersätze und des B-Index einer steuerlichen FuE-Förderung zusammen, für die sich die höchste Effektivität in Bezug auf die FuE-Aufwendungen der Unternehmen zeigen, dann legt die bisher ge-

[9] Die Wendepunkte berechnen sich wie folgt: oberer: $(-2b - ((2b)^2 - 12ac)^{1/2})/(6c)$; unterer: $(-2b + ((2b)^2 - 12ac)^{1/2})/(6c)$, wobei a der geschätzte Koeffizient für den direkten Term, b der geschätzt Koeffizient für den quadrierten Term und c der geschätzte Koeffizient für den Term dritter Potenz sind.

sammelte Erfahrung mit Instrumenten der steuerlichen FuE-Förderung in unterschiedlichen Ländern und über eine mehr als 50-jährigen Zeitraum einen Fördersatz von etwa 15 % nahe. Der "optimale" Wert des B-Index ist mit 10 % niedriger, was in erster Linie an Deckelungsregelungen liegt, so dass der nominelle Fördersatz für Unternehmen mit hohen FuE-Aufwendungen einem niedrigeren faktischen Fördersatz (bezogen auf die gesamten förderfähigen FuE-Aufwendungen der Unternehmen) entspricht.

Tab. 3-3: Geschätzte Fördersätze und B-Index-Werte einer steuerlichen FuE-Förderung, die die höchste Effektivität aufweisen

	FuE-Nutzerkosten		**Additionalität**		**Effektivitätsindex**	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Fördersatz	n.s.	**16 %** ***	n.s.	n.s.	**15 %** +	**16 %** ***
B-Index	n.s.	**10 %** *	n.s.	n.s.	**10 %** +	n.s.

M1: Basismodell mit Kontrollvariablen zur Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung
M2: Modellvariante ohne Kontrollvariablen zur Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung
***, **, *, +: signifikant bei 1 %, 5 %, 10 % bzw. 20 % Fehlerwahrscheinlichkeit.

Quelle: Tab. 3-2, Tab. 8-4, Tab. 8-5, Berechnungen des ZEW.

4 Höhe sozialer Erträge von FuE

Ein zentrales ökonomisches Argument für eine steuerliche FuE-Förderung ist die Kompensation für externe Effekte von privater FuE ("Wissens-Spillovers").Die FuE betreibenden Unternehmen können sich nur einen Teil der Erträge aus der FuE-Tätigkeit selbst aneignen, während andere Akteure von ihren FuE-Ergebnissen, dem neu generierten Wissen, profitieren, ohne sich an den Kosten beteiligen zu müssen. Die begrenzte Aneigenbarkeit von FuE-Erträgen kann dazu führen, dass Unternehmen (bestimmte) FuE-Aktivitäten unterlassen, sodass der Gesamtumfang an FuE-Tätigkeit unter dem gesamtwirtschaftlich wünschenswerten Niveau bleibt (d.h. dem Niveau, das nötig wäre, um die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt zu maximieren). Die steuerliche FuE-Förderung ist ein geeignetes Instrument, um FuE betreibende Unternehmen für die an Dritte abfließenden Erträge ihrer FuE zu kompensieren und somit die Höhe der FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Richtung des gesamtwirtschaftlich optimalen Niveaus zu heben.

Die Ermittlung der Höhe der externen Effekte von FuE (die sogenannten "sozialen Erträge" von FuE)[10] ist somit eine Orientierungsgröße für die Höhe des Fördersatzes einer steuerlichen FuE-Förderung. Das ZEW hat im Jahr 2009 für das BMBF die Höhe der sozialen Erträge von FuE in Deutschland mit Hilfe von ökonometrischen Schätzungen auf Basis der Daten der FuE-Erhebung des Stifterverbands ermittelt. Im Jahr 2012 hat das ZEW für die Expertenkommission Forschung und Innovation eine Literaturstudie zu den Ergebnissen von Studien aus Deutschland und anderen Ländern zur Höhe der sozialen Erträge erstellt. Aufbauend auf diesen beiden Studien, und unter Berücksichtigung neuer Studien zu diesem Thema, wird eine Abschätzung der Höhe sozialer Erträge von FuE in Deutschland vorgenommen, wobei soweit wie möglich zwischen KMU und Großunternehmen unterschieden wird.

[10] Der Begriff *soziale Erträge von FuE* wird nicht einheitlich in der Literatur verwendet. Er wird sowohl genutzt um die *externen Effekte von FuE* zu bezeichnen als auch alternativ die *Summe aus privaten Erträgen und externen Effekten* (letztere werden in diesem Fall als *soziale Zusatzerträge* bezeichnet). Im Folgenden schließen wir uns der ersten Definition an und bezeichnen als soziale Erträge von FuE die Höhe der *zusätzlich bei Dritten anfallenden Erträge* aus FuE-Tätigkeit.

4.1 Ansatz zur Messung privater und sozialer Erträge aus FuE

Soziale Erträge aus FuE werden üblicherweise anhand der Produktivitätszuwächse gemessen. Der in der Literatur gängige Ansatz zur Bestimmung der sozialen Erträge aus FuE basiert daher auf der Schätzung einer Produktionsfunktion. Die Produktionsfunktion beschreibt dabei den Zusammenhang zwischen der Produktionsmenge (Output) *S* in Abhängigkeit vom Arbeitseinsatz *L*, von der Höhe des eingesetzten physischen Kapitals *C*, vom Materialeinsatz *M* und von dem zur Verfügung stehenden internen Wissenskapitalstock *K* und dem externen Wissenskapitalstocks (Spilloverpool) *W*. *K* wird über die Aufsummierung der eigenen FuE-Aufwendungen ermittelt (abzüglich Abschreibungen) und W wird typischerweise durch die Aufsummierung der Wissenskapitalstöcke aller anderen Unternehmen[11] ermittelt. Komplexere Methoden gewichten die externen Wissenskapitalstöcke z.B. nach der technologischen Nähe zwischen Unternehmen (Jaffe 1986). Zur Schätzung der sozialen Erträge wird insbesondere folgende Gleichung herangezogen:

$$\Delta s_{it} = a_i + \lambda \Delta t + \alpha \Delta c_{it} + \kappa \Delta m_{it} + \gamma \Delta k_{it} + \theta \Delta w_{it} + \Delta u_{it} \qquad (1)$$

Kleine Buchstaben *s, c, m, k* und *w*, geben logarithmierte Größen an, so dass Δs_{it} die Wachstumsrate des Outputs beschreibt. Dies gilt analog für die anderen Größen. Entscheidend in (1) sind die aus den Daten zu schätzenden *privaten* (γ) und *sozialen* (θ) *Outputelastizitäten*, die den prozentualen Zuwachs der Produktion messen, wenn der eigene bzw. der externe Wissenskapitalstock um 1 Prozent zunimmt. Auf Basis der ermittelten Outputelastizitäten können die private (ρ) und die soziale (π) Ertragsrate von FuE berechnet werden:

$$\rho = \gamma \frac{S}{K} \qquad \text{bzw.} \qquad \pi = \theta \frac{S}{W} \qquad (2)$$

Im Gegensatz zu den Outputelastizitäten, die prozentuale Veränderungen messen, beschreiben Ertragsraten absolute Veränderungen. D.h. die *private Ertragsrate von FuE* (ρ) misst die Veränderung der Produktion (in Euro), die ein

[11] Der Einfachheit halber beziehen wir uns auf Unternehmen. Die empirischen Studien untersuchen diesen Zusammenhang sowohl auf der Unternehmens- als auch auf der Branchen- und Länderebene.

Unternehmen erzielt, wenn durch eigene FuE-Tätigkeit der interne Wissenskapitalstock um einen Euro zunimmt. Die *soziale Ertragsrate von FuE* (π) ist der zusätzliche Output (in Euro), den ein Unternehmen dadurch erzielt, dass andere Unternehmen einen Euro für FuE zusätzlich ausgeben.[12]

4.2 Empirische Evidenz

Zahlreiche Studien haben die privaten und sozialen Outputelastizitäten oder die privaten und sozialen Ertragsraten von FuE geschätzt. Tab. 4-1 fasst übersichtsartig zentrale Studien für Deutschland und andere Länder zusammen. Die Studien unterscheiden sich hinsichtlich der Aggregationsebene ihrer Analyse (Unternehmen, Branchen, Länder). Dies muss berücksichtigt werden, da bei unterschiedlichem Aggregationsniveau private und soziale Erträge von FuE unterschiedliche Effekte erfassen. Für die vorliegende Fragestellung ist die Unternehmensebene relevant, d.h. von Interesse ist, welche Erträge das FuE betreibende Unternehmen selbst erzielt und welche Erträge bei anderen Unternehmen anfallen.[13]

Als zentrales Ergebnis der Studien auf Unternehmenseben lässt sich erstens festhalten, dass die große Mehrzahl einen positiven Produktivitätseffekt sowohl der eigenen FuE findet aber auch substantielle Produktivitätseffekte durch Wissens-Spillovereffekte nachweist. Die Spanne der geschätzten *privaten* Ertragsraten aus FuE-Tätigkeit liegt in den meisten Studien zwischen 0,12 und 0,30, vgl. u.a. Bernstein (1988) [0,12, Kanada], Lucking et al. (2017) [0,13, USA], Rouvinen (2002) [0,18, Finnland], Bloom et al. (2013) [0,20, USA], Peters et al. (2009) [0,41

[12] Unter der Annahme, dass man die Abschreibungen auf FuE vernachlässigen kann, kann man die Ertragsraten auch direkt schätzen, wobei R die eigenen FuE-Aufwendungen misst und E die FuE-Aufwendungen der anderen Unternehmen:

$$\Delta s_{it} = a_i + \lambda \Delta t + \alpha \Delta c_{it} + \beta \Delta l_{it} + \kappa \Delta m_{it} + \rho \frac{R_{it}}{S_{it}} + \pi \frac{E_{it}}{S_{it}} + \Delta u_{it}$$

[13] Auf Länderebene umfasst die private Ertragsrate die Summe aus der privaten Ertragsrate von FuE eines Unternehmens und den sozialen Erträgen zwischen den inländischen Unternehmen (sowohl innerhalb einer Branche als auch zwischen Branchen). Die soziale Ertragsrate ist dann ein Maß für internationale Spillover. Auf Branchenebene misst die private FuE-Ertragsrate die Summe aus der privaten Ertragsrate von FuE auf Unternehmensebene und intraindustrielle Wissen-Spillover. Die soziale Ertragsrate ist ein Maß für interindustrielle Wissens-Spillover.

für 2-jähriges Produktivitätswachstum, d.h. ca. 0,21 jährlich, Deutschland] und Wakelin (2004) [0,27, Großbritannien]. Lediglich Poldahl (2006) findet deutlich niedrigere private Ertragsraten von FuE, während die Studien von Gopinath und Roe (2000) und Cororaton (1999) für die Industrie auf ähnlich hohe private Ertragsraten kommen, aber deutlich höhere für die Landwirtschaft und Dienstleistungen finden. Dies bedeutet, dass eine Erhöhung der FuE-Aufwendungen um 1 Euro einen jährlichen Outputanstieg um 0,13-0,30 Euro zur Folge hat. Dies entspricht damit einer Rendite von 13 % bis 30 % auf die zusätzlich eingesetzten FuE-Aufwendungen.[14]

Die sozialen Erträge aus FuE, d.h. die durch Wissens-Spillover generierten Produktivitätseffekte, sind in den meisten Studien mindestens so hoch wie die privaten Erträge, übertreffen sie in den meisten Studien sogar. Peters et al. (2009) finden dagegen für Deutschland im Zeitraum 1990 bis 2005 eine soziale Ertragsrate von 0,54 bis 0,65 für einen Zweijahreszeitraum, d.h. ca. 0,27 bis 0,33 jährlich. Dies entspricht einer Rendite von 27 % bis 33 %, die ein Unternehmen in Summe bei anderen Unternehmen generiert durch einen zusätzlichen eingesetzten Euro an FuE. Damit wären die sozialen Erträge in etwa 1,3 bis 1,5-mal so groß wie die privaten Erträge aus FuE. Ähnlich hohe soziale Ertragsraten schätzen Bloom et al. (2013) für die USA für den Zeitraum 1981-2001 mit 0,34. Ähnliche hohe soziale Erträge finden auch Gopinath und Roe (2000) für den landwirtschaftlichen Maschinenbau in den USA oder Wakelin (2001) für Großbritannien, wenngleich die sozialen Erträge in der letzten Studie nicht signifikant waren. Lucking et al. (2017) haben die Studie von Bloom et al. für den Zeitraum 1981-2015 für die USA repliziert und finden mit 0,446 sogar eine noch höhere soziale Ertragsrate. Sie folgern daraus, dass die sozialen Erträge aus FuE im Zeitverlauf gestiegen sind.

Fasst man die Ergebnisse zur Höhe der sozialen Erträge aus FuE zusammen, so ergibt sich über alle Studien hinweg ein Mittelwert von 0,45. Lässt man die beiden Studien auf Länderebene (Nadiri und Kim 1996, Park 2004) außen vor, er-

[14] Studien, die nur den internen Wissenskapitalstock berücksichtigen kommen auf leicht höhere Ertragsraten, die eher im Bereich von 0.15 bis 0.4 liegen (Peters et al. 2009, Hall et al. 2010). In den leicht höheren privaten Ertragsraten dürften sich aber ein Teil der Spillovereffekte niederschlagen.

hält man einen Mittelwert von 0,42. Studien, die sich nur auf Unternehmensdaten beziehen, kommen auf einen Durchschnittswert für die sozialen Erträge aus FuE von 0,35. Die von Peters et al. (2009) für Deutschland geschätzten Werte liegen mit 0,27 bis 0,34 leicht unter diesem Durchschnittswert.

Studien, die sich die Höhe der privaten und sozialen Erträge getrennt nach Größenklassen ansehen, sind äußert selten. Peters et al. (2009) ist eine der wenigen Ausnahmen. Sie finden, dass kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 1.000 Beschäftigten im Zeitraum 1991-2005 deutlich größere Produktivitätsgewinne durch eigene FuE-Tätigkeit als große Unternehmen erzielten. Bei der nachfolgenden Interpretation sollte beachtet werden, dass die Ergebnisse jedoch nicht direkt mit den obigen vergleichbar sind, weil sie lediglich Outputelastizität berichten und keine Ertragsrate. Danach hat eine Zunahme des eigenen Wissenskapitalstocks um 10 % zu einem Produktivitätswachstum von rund 0,6 % bei großen Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten geführt hat, während dieser Wert mit 1 % bei den KMU deutlich höher lag. Darüber hinaus zeigen sie, dass die Werte bei den KMU jedoch stärker streuen als bei den großen Unternehmen. In dieser unterschiedlichen Ertragsrate dürften Größeneffekte eine Rolle spielen. Während jedes Großunternehmen in der Regel eine Vielzahl von Innovationsprojekten durchführt, führen KMU häufig nur ein oder eine Handvoll von FuE-Projekten gleichzeitig durch. Geht man davon aus, dass zunächst die Projekte mit den höchsten Erträgen durchgeführt werden, dann sollten die Effekte mit zunehmender Anzahl der Projekte sinken (sie werden gleichwohl durchgeführt, sofern der erwartete Gewinn aus dem Projekt positiv ist). Die Studie findet ferner, dass große Unternehmen stärker von externem Wissen profitieren als KMU. Die geschätzte Outputelastizität ist mit 0,067 rund 8mal so hoch wie die der KMU. Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass es diese Ergebnisse zeigen, wie stark Großunternehmen bzw. KMU von FuE, die andere Unternehmen durchgeführt haben, profitieren. Keine Studie untersucht unseres Wissens nach getrennt die Wissens-Spillovereffekte, die von FuE-Tätigkeit in KMU bzw. in Großunternehmen ausgehen.

Tab. 4-1: Empirische Evidenz zur Höhe der privaten und sozialen Ertragsraten von FuE

Autoren	Länder	Zeitraum	Branchen	Private Ertragsrate	Soziale Ertragsrate
a) Unternehmen					
Bernstein (1988)	Kanada	1978-1981	VG	0,12	0,19-0,26[+]
Blanchard-Huiban-Sevestre (2004)	Frankreich	1994-1998	12 Sektoren aus Landw., Industrie, DL	0,80-1,10	0,70
Cororaton (1999)	Philippinen	1982-1996	Primärer Sektor / Industrie / DL	0,60 / 0,12 / 0,61	0,02 / 0,00 / 0,01
Gopinath und Roe (2000)	USA	1960-1991	(1) Nahrungsm. (2) Landw. (3) Landw. Maschinenbau	1971 / 1981 / 1991: (1) 0,40 / 0,51 / 0,25 (2) 0,98 / 1,00 / 0,77 (3) 0,24 / 0,25 / 0,18	1971 / 1981 / 1991: (1) 0,43 / 0,57 / 0,27 (2) 1,00 / 0,99 / 0,78 (3) 0,32 / 0,28 / 0,27
Poldahl (2006)	Schweden	1990-2000	Unternehmen des VG mit mind. 50 Mitarbeitern	0,01	Horizontal: 0,012 Vertikal: 0,178 International: 0,095
Rouvinen (2002b)	Finnland	1985-1997	VG	0,18	0,2
Wakelin (2001)	UK	1988-1996	170 börsennotierte Unternehmen des VG	0,27	Horizontal: 0,31 (n.s.) Vertikal: -0,08 (n.s.)
Bloom, Schankerman und van Reenen (2013)	USA	1981-2001	Compustat, NBER-USPTO Daten; 715 gelistete Unternehmen	0,207	0,343
Peters et al (2009)	Deutschland	1990-2005	VG + DL	Variante 1: 0,41 (2-jährige Wachstumsrate) Variante 2: p25: 0,11, p50: 0,26, p75: 0,57	Variante 1: 0,52-0,65 (2-jährige Wachstumsrate)

Lucking, Bloom, Van Reenen (2017)	US	1980-2015	Compustat	0,13	0,45
b) Branchen					
Bernstein und Mohnen (1998)	USA / Japan	1963-1985	Branchen des VG	0,44 (Japan) 0,47 (USA)	0,44+ (Japan) 0,81+ (USA)
Bitzer und Stephan (2002)	12 OECD-Länder	1975-1997	9 Branchen des VG	0,37	0,06
Goto und Suzuki (1989)	Japan	1976-1984		0,45 (Anorg, Chemie), 0,81 (Org Chemie), 0,23 (Pharma), 0,19 (Glas), 0,53 (Elektro), 0,22 (Telekom,), 0,32 (Fahrzeug)	0,80
Griliches (1973)	USA	1958-1963		0,20 (private FuE) 0,30 (öffentliche FuE)	0,20
Griliches und Lichtenberg (1984)	USA	1959-1978	VG	0,29 (1959-1968) 0,51 (1964-1973) 0,69 (1069-1978)	0,62 (1959-1968) 0,61 (1964-1973) 0,41 (1069-1978)
Hanel (1988)	Kanada			0,50	1,00
Jacobs, Nahuis und Tang (2002)	Niederlande	1973-1992	Branchen des VG, Energie/Wasser; Anlagenbau; Kommunikation, Transport; sonstige DL	0,22	> 0,30
Mohnen und Lepine (1991)	Kanada	1975-1983	Branchen des VG	0,56	0,30
Rouvinen (2002b)	Finnland	1985-1997	VG	0,18	0,20
Scherer (1982, 1984)	USA	1973-1978	VG	0,29	0,74

Terleckyi (1974)	USA			0,12-0,29	0,45-0,78
Terleckyi (1980)	USA			0,00	0,83
Wolff und Nadiri (1987)	USA	1951-1978	VG	0,11	0,39
c) Länder					
Nadiri und Kim (1996)	G7	1964-1991		US / JP / FR / DE / IT / UK / CA: 0,14 / 0,15 / 0,15 / 0,15 / 0,16 / 0,14 / 0,15	US / JP / FR / DE / IT / UK / CA: 0,09 / 0,08 / 0,06 / 0,10 / 0,05 / 0,06 / 0,11
Park (2004)	14 OECD-Länder und Korea, Singapur, Japan	1980-1995		Variiert zwischen 0,17 (Schweden) und 1.44 (Singapur). Deutschland: 0,22	Variiert zwischen 0,68 (USA) und 3,17 (Singapur). Deutschland: 0,71

Anmerkungen: VG: verarbeitendes Gewerbe, DL: Dienstleistungen

Quelle: Eigene Darstellung.

5 Höhe des Förderbetrags und Impulse für zusätzliche FuE-Projekte und FuE-Mitarbeiter

5.1 Vorgehensweise

Während die Höhe der sozialen Erträge von FuE einen Hinweis auf sinnvolle maximale Höhen von Fördersätzen einer steuerlichen FuE-Förderung gibt, ist zur Bestimmung der Untergrenze von Fördersätzen eine Betrachtung der absoluten Höhe der FuE-Förderung, die mit einem bestimmten Fördersatz einhergeht, von Bedeutung. Denn wenn die absolute Höhe für Unternehmen so gering ist, dass sie entweder nicht die Höhe der administrativen Kosten zur Geltendmachung der steuerlichen Förderung erreicht, oder unter jenen Schwellenwerten bleibt, die überschritten werden müssen, um zusätzliche FuE-Projekte in Angriff zu nehmen, wird die steuerliche FuE-Förderung für diese Unternehmen mit großer Wahrscheinlichkeit ins Leere laufen.

Die absolute Höhe der FuE-Förderung hängt - vereinfacht dargestellt- von der Höhe der förderfähigen FuE-Kosten eines Unternehmens und der Höhe des Fördersatzes ab. Die administrativen Kosten einer steuerliche FuF-Förderung für die beantragenden Unternehmen sind dagegen im Wesentlichen unabhängig von diesen beiden Größen und haben Fixkostencharakter (insbesondere wenn, wie in Deutschland derzeit diskutiert, eine Zertifizierung der FuE-Aktivitäten eines Unternehmens als Voraussetzung für die Beantragung einer steuerlichen FuE-Förderung vorgesehen wird). Der Schwellenwert zur Aufnahme zusätzlicher FuE-Aktivitäten hängt zum einen von technologischen Merkmalen der FuE-Aktivitäten (z.B. Notwendigkeit für bestimmte Laborausstattung, für die Durchführung bestimmter Testreihen, für die Einstellung von Personen mit bestimmten Kenntnissen) sowie von der Organisation von FuE-Aktivitäten in Unternehmen ab (z.B. kontinuierliche oder anlassbezogene FuE-Tätigkeit, projektbasiert, in einer eigenständigen FuE-Abteilung, Trennung oder Überlappung wischen FuE und anderen Funktionsbereichen).

Für diese Studie werden auf Basis der Daten des Mannheimer Innovationspanels des ZEW und der FuE-Erhebung des Stifterverbands folgenden Kennzahlen ermittelt:

a) absolute Höhe einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (5, 10, 15, 20, 25 Prozent) in Abhängigkeit von den förderfähigen Kosten (nur Personalaufwendungen, gesamte FuE-Aufwendungen inkl. externe Aufträge)
b) durchschnittliche Größe von FuE-Projekten in Unternehmen mit interner FuE-Tätigkeit
c) Anzahl der Unternehmen, für die der Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (5, 10, 15, 20, 25 Prozent) über der durchschnittlichen Größe eines FuE-Projekts liegt
d) durchschnittliche Kosten je FuE-Mitarbeiter differenziert nach Unternehmensgrößenklassen und Branchen

Mit Hilfe dieser Kennzahlen kann die Anzahl der förderfähigen Unternehmen (und deren förderfähige FuE-Aufwendungen) ermittelt werden, die bei einem bestimmten Fördersatz über eine absolute Höhe an steuerlicher Förderung (und damit zusätzliche finanzielle Mittel für FuE) verfügen, die ausreichen, um zusätzliche FuE-Projekte in Angriff zu nehmen oder zusätzliche FuE-Mitarbeiter einzustellen.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass zusätzliche Mittel für FuE nicht notwendigerweise über zusätzliche Projekte oder zusätzliche FuE-Mitarbeiter verausgabt werden müssen. Unternehmen können zusätzlich Mittel auch zur Ausweitung des Budgets laufender FuE-Projekte oder zu einer höheren finanziellen Ausstattung geplanter Projekte einsetzen, um anspruchsvollere Projektziele zu erreichen.

Aus der absoluten Höhe des Förderbetrags, den FuE betreibende Unternehmen im Fall einer steuerlichen FuE-Förderung je nach Fördersatz erhalten würden, sowie mit Hilfe von Annahmen zur Höhe der administrativen Kosten zur Beantragung der Förderung können außerdem Rückschlüsse auf die Effizienz der Maßnahme abgeleitet werden.

5.2 Höhe des Förderbetrags

Die Höhe des Förderbetrags, den ein Unternehmen aus einer steuerlichen FuE-Förderung erhalten, hängt von der Höhe der FuE-Aufwendungen des Unternehmens und der Ausgestaltung der FuE-Förderung ab (förderfähige FuE-Aufwen-

dungen, Höhe des Fördersatzes, Volumen- oder inkrementelle Förderung, Gutschrift oder Freibetrag, Übertragbarkeit von Ansprüchen, Auszahlung im Verlustfall, Deckelung). Im Folgenden wird vereinfachend von einer Volumenförderung auf Gutschriftbasis mit Auszahlung im Verlustfall ausgegangen, sodass im Wesentlichen die Höhe des Fördersatzes, Deckelungsregeln sowie die Definition der förderfähigen FuE-Aufwendungen eine Rolle spielen.[15] In Bezug auf letztere wird zum einen von den gesamten FuE-Aufwendungen (inkl. FuE-Aufträge an Dritte) und zum anderen von den Aufwendungen für FuE-Personal ausgegangen. Die Höhe der FuE-Aufwendungen der Unternehmen wird den Angaben des Mannheimer Unternehmenspanels (MIP) des ZEW entnommen. Das MIP ist eine repräsentative Stichprobenerhebung der Unternehmen in der produzierenden Industrie und in überwiegend unternehmensorientierten Dienstleistungen und erfasst Unternehmen ab 5 Beschäftigte. Durch diese Sektor- und Größenabgrenzung werden deutlich über 95 % der FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft abgedeckt. Ein Vorteil des MIP gegenüber Daten der FuE-Erhebung besteht darin, dass durch die Stichprobenerfassung der kleinen Unternehmen eine Hochrechnung dieser Gruppe auf die Grundgesamtheit möglich ist. Dabei werden auch Unternehmen mit sehr geringen jährlichen FuE-Aufwendungen entsprechend ihres Gewichts in der Unternehmenspopulation erfasst. Diese Gruppe ist in der FuE-Erhebung nur in geringem Umfang erfasst. Ein anderer Vorteil des MIP ist, dass Informationen zur Anzahl der durchgeführten Innovationsprojekte in FuE betreibenden Unternehmen vorliegen, sodass die unternehmensspezifische Größe von FuE-Projekten bestimmt und den FuE-Aufwendungen (und dem Förderbetrag aus einer steuerlichen FuE-Förderung) gegenübergestellt werden kann. Ein Nachteil des MIP ist, dass die FuE-Aufwendungen in den meisten Jahren nur insgesamt (d.h. als Summe der internen und externen Aufwendungen) erhoben werden und dass keine Angaben zur Höhe der FuE-Personalaufwendungen vorliegen. Für Auswertungen, die auf die Aufwendungen für FuE-Personal abzielen, muss daher mit einer sehr groben Näherung gearbeitet werden. Die FuE-Personalaufwendungen werden dabei einheitlich mit 50 % der gesamten FuE-Aufwendungen angesetzt (im Durchschnitt der

[15] Dabei wird nicht berücksichtigt, dass die Steuergutschrift gegebenenfalls einer Besteuerung unterliegt. Sollte die Steuergutschrift besteuert werden, müssten die hier betrachteten Steuersätze entsprechend erhöht werden, um dieselbe Förderhöhe zu erreichen wie im Fall ohne Besteuerung.

FuE betreibenden Unternehmen lag dieser Anteilswert laut FuE-Erhebung im Jahr 2015 bei 48 %, wobei kleinere Unternehmen im Mittel etwas höhere Anteilswerte - zwischen 55 und 60 % - und sehr große Unternehmen etwas niedrigere aufweisen).

Insgesamt betrieben im Durchschnitt der Jahre 2011-2015 knapp 52.000 Unternehmen in Deutschland unternehmensintern FuE. Rund 60 % dieser Unternehmen betreiben FuE auf kontinuierlicher Grundlage. Kontinuierlicher FuE bedeutet, dass i.d.R. Mitarbeiter ausschließlich mit FuE-Aufgaben betraut sind. Rund 40 % betreiben FuE nur gelegentlich, d.h. anlassbezogen zur Lösung von aufgetretenen technischen Fragestellungen. Rund 4.100 der FuE betreibenden Unternehmen weisen jährliche FuE-Aufwendungen von mehr als 1 Mio. € auf. Die meisten dieser Unternehmen gehören der Gruppe der mittleren und großen Unternehmen (d.h. mit mehr als 50 Beschäftigten) an. Demgegenüber stehen knapp 16.000 Unternehmen mit weniger als 25 T€ FuE-Aufwendungen pro Jahr. Die allermeisten dieser Unternehmen sind Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Rund 17.500 Unternehmen haben jährliche FuE-Aufwendungen zwischen 25 und 100 T€, etwa 14.500 weisen jährliche FuE-Aufwendungen zwischen 100 T€ und 1 Mio. € auf.

Tab. 5-1: Anzahl der FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland nach der Höhe der gesamten FuE-Aufwendungen, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

in 1.000	bis 5 T€	>5 bis 10 T€	>10 bis 25 T€	>25 bis 50 T€	>50 bis 100 T€	>100 bis 250 T€	>250 bis 500 T€	>500 bis 1000 T€	>1000 T€	Summe
5-9 Besch.	3,0	2,5	2,9	3,1	1,6	1,1	0,4	0,0	0,0	14,5
10-19 Besch.	1,2	1,2	1,4	2,6	2,2	1,8	0,5	0,2	0,0	11,2
20-49 Besch.	0,6	0,9	0,9	2,5	2,1	2,3	1,1	0,5	0,3	11,2
50-99 Besch.	0,2	0,3	0,3	0,9	0,9	1,3	0,7	0,5	0,4	5,6
100-249 Bes.	0,1	0,1	0,1	0,4	0,7	1,0	1,0	0,7	0,9	5,1
250-499 Bes.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	1,0	2,2
500-999 Bes.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6	1,0
1000+ Besch.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,9
Insgesamt	**5,1**	**5,0**	**5,7**	**9,7**	**7,7**	**7,8**	**4,2**	**2,5**	**4,1**	**51,7**
dar.: KMU	*5,1*	*4,9*	*5,6*	*9,5*	*7,5*	*7,4*	*3,7*	*2,0*	*1,7*	*47,6*

Summenfehler aufgrund von Rundungen.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

Der Beitrag der Unternehmen mit sehr niedrigen jährlichen FuE-Aufwendungen zu den gesamten FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft ist verschwindend gering. Die rund 5.100 Unternehmen mit weniger als 5 T€ FuE-Aufwendungen pro Jahr tragen 0,02 % der gesamten FuE-Aufwendungen bei. Die Unternehmen mit bis zu 50 T€ FuE-Aufwendungen pro Jahr, die über ein Viertel aller FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland stellen, kommen zusammen auf einen Anteil von 0,73 % an den gesamten FuE-Aufwendungen der Unternehmen in Deutschland. Dies zeigt bereits, dass ein bedeutender Teil der grundsätzlich von einer steuerlichen FuE-Förderung angesprochenen Unternehmen aufgrund von sehr geringen FuE-Aufwendungen nur sehr geringe Förderbeträge aus einer steuerlichen FuE-Förderung zu erwarten hat.

Tab. 5-2: Verteilung der FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft nach der Höhe der FuE-Aufwendungen je Unternehmen, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

in %	bis 5 T€	>5 bis 10 T€	>10 bis 25 T€	>25 bis 50 T€	>50 bis 100 T€	>100 bis 250 T€	>250 bis 500 T€	>500 bis 1000 T€	>1000 T€	Summe
5-9 Besch.	0,01	0,03	0,07	0,15	0,18	0,28	0,13	0,03	0,00	0,89
10-19 Besch.	0,01	0,02	0,04	0,14	0,26	0,49	0,22	0,23	0,05	1,44
20-49 Besch.	0,00	0,01	0,02	0,12	0,24	0,50	0,55	0,48	0,76	2,69
50-99 Besch.	0,00	0,00	0,01	0,06	0,10	0,31	0,39	0,49	1,02	2,38
100-249 Bes.	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08	0,26	0,50	0,75	3,84	5,46
250-499 Bes.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,15	0,38	6,08	6,70
500-999 Bes.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,15	5,86	6,10
1000+ Besch.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	74,27	74,34
Insgesamt	**0,02**	**0,07**	**0,14**	**0,50**	**0,89**	**1,92**	**2,02**	**2,55**	**91,89**	**100,00**
dar.: KMU	*0,02*	*0,06*	*0,14*	*0,49*	*0,86*	*1,84*	*1,79*	*1,98*	*5,67*	*12,86*

Summenfehler aufgrund von Rundungen.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

Aus den jährlichen FuE-Aufwendungen der Unternehmen ergibt sich bei der Anwendung unterschiedlicher Fördersätze einer steuerlichen FuE-Förderung, die entweder an den gesamten FuE-Aufwendungen oder an den Aufwendungen für FuE-Personal ansetzt, die in Tab. 5-3 dargestellte Anzahl von Unternehmen nach

der **Höhe des Förderbetrags je Unternehmen und Jahr**. Bei einem Fördersatz von 5 % und der Einschränkung der förderfähigen FuE-Aufwendungen auf Personalaufwendungen würden mehr als 22.000 (der insgesamt knapp 52.000) FuE betreibenden Unternehmen einen Förderbetrag aus der steuerlichen FuE-Förderung von maximal 1 T€ erhalten. Mehr als 83 % der FuE betreibenden Unternehmen würden einen jährlich Förderbetrag von 10 T€ nicht überschreiten. Lediglich rund 2.500 Unternehmen würden eine Förderung von mehr als 50 T€ pro Jahr erhalten.

Tab. 5-3: Anzahl der FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland nach der Höhe des jährlichen Förderbetrags einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

a) alle Unternehmen

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal				
in 1.000	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
bis 1 T€	15,7	10,1	5,7	5,1	3,4	22,3	15,7	11,2	10,1	6,8
1-2 T€	6,6	5,7	5,5	5,0	3,4	7,4	6,6	6,3	5,7	5,8
2-5 T€	8,5	7,7	8,9	6,6	8,9	8,1	8,5	10,2	7,7	9,7
5-10 T€	7,0	7,4	7,6	6,8	6,6	5,2	7,0	7,3	7,4	7,4
10-25 T€	7,1	10,0	9,5	11,3	10,8	4,5	7,1	7,5	10,0	9,3
25-50 T€	2,5	4,2	5,4	6,1	5,9	1,6	2,5	3,3	4,2	4,6
50-100 T€	1,6	2,5	3,3	4,2	4,6	1,0	1,6	2,3	2,5	3,0
>100 T€	2,5	4,1	5,8	6,6	8,0	1,5	2,5	3,5	4,1	5,0
Ant. <10 T€ (%)	*73,3*	*59,7*	*53,5*	*45,4*	*43,2*	*83,4*	*73,3*	*67,7*	*59,7*	*57,6*

b) KMU (5-249 Beschäftigte)

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal				
in 1.000	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
bis 1 T€	15,6	10,0	5,7	5,1	3,3	22,2	15,6	11,1	10,0	6,8
1-2 T€	6,5	5,6	5,4	4,9	3,4	7,3	6,5	6,2	5,6	5,7
2-5 T€	8,4	7,7	8,8	6,5	8,9	7,9	8,4	10,1	7,7	9,6
5-10 T€	6,8	7,2	7,5	6,8	6,5	4,8	6,8	7,1	7,2	7,3
10-25 T€	6,5	9,6	9,2	11,0	10,5	3,7	6,5	7,1	9,6	8,9
25-50 T€	2,0	3,7	5,0	5,8	5,7	1,0	2,0	2,9	3,7	4,3
50-100 T€	1,0	2,0	2,9	3,7	4,3	0,5	1,0	1,7	2,0	2,5
>100 T€	0,7	1,7	3,0	3,7	4,9	0,3	0,7	1,4	1,7	2,4
Ant.<10 T€ (%)	*78,5*	*64,2*	*57,6*	*49,0*	*46,6*	*88,5*	*78,5*	*72,6*	*64,2*	*62,0*

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

Betrachtet man nur die Gruppe der KMU (zweiter Teil von Tab. 5-3), dann reduziert sich die Anzahl der Unternehmen mit einem Förderbetrag von mehr als 50 T€ im Fall eines Fördersatzes von 5 % auf FuE-Personalaufwendungen auf rund 800 Unternehmen. Bei einem Fördersatz von 15 % auf FuE-Personalaufwendungen würde die Anzahl der KMU, die eine jährliche Förderung aus der steuerlichen FuE-Förderung von mehr als 50 T€ erhalten würde, auf mehr als 3.000 Unternehmen steigen, bei einem Fördersatz von 25 % auf knapp 5.000.

Für den Umfang der steuerlichen FuE-Förderung (d.h. aus Sicht des Staates: die Kosten durch die entgangenen Steuereinnahmen) wird im Folgenden nur die Gruppe der KMU betrachtet. Auf KMU mit einem sehr niedrigen Förderbetrag entfällt naturgemäß nur ein geringer Umfang der FuE-Förderung. Bei einem Fördersatz von 5 % auf die gesamten FuE-Aufwendungen gehen lediglich rund 9 Mio. der insgesamt 488 Mio. € an Fördermitteln an die Unternehmen, die nicht mehr als 1 T€ an Förderung erhalten. Für die Unternehmen mit einem Förderbetrag von maximal 10 T€ ergibt sich ein Umfang an Fördermitteln von knapp 100 Mio. €. Bei höheren Fördersätzen ändert sich dieser Betrag nicht wesentlich. Zwar sinkt der Umfang der Fördermittel, der an Unternehmen mit ganz kleinen Förderbeträgen geht, dafür steigt der Umfang an Unternehmen mit Förderbeträgen zwischen 2 und 10 T€.

Wird die steuerliche FuE-Förderung von KMU auf die Aufwendungen für FuE-Personal eingegrenzt, so ändert sich der Umfang der Fördermittel, die an Unternehmen mit Förderbeträgen von maximal 10 T€ gehen, nicht wesentlich. Bei einem Fördersatz von 5 % liegt er bei 80 Mio. €, bei höheren Fördersätzen bei ca. 100 Mio. €.

Die gesamten Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung von KMU steigen dagegen mit dem Fördersatz deutlich an. Sie liegen bei einem Satz von 5 % und der Förderung der gesamten FuE-Aufwendungen bei knapp 490 Mio. € und steigen bis zu gut 2,4 Mrd. € im Fall eines Satzes von 25 %. Eine Einschränkung auf die Aufwendungen für FuE-Personal halbiert den Umfang der Förderung. Wird für KMU mit sehr hohen FuE-Aufwendungen eine Deckelung des maximalen Förderbetrags bei 5 Mio. € eingezogen, verringert sich der Umfang der FuE-Förderung nur gering (von 2,44 Mrd. auf 2,32 Mrd. im Fall eines Fördersatzes von 25 % auf die gesamten FuE-Aufwendungen bzw. von 1,22 auf 1,16 im Fall einer

Einschränkung auf FuE-Personalaufwendungen). Bei einer Deckelung des maximalen Förderbetrags bei 2 Mio. € beläuft sich der Umfang der FuE-Förderung von KMU bei einem Fördersatz von 25 % auf 2,05 Mrd. € (1,03 Mrd. € bei Einschränkung auf FuE-Personalaufwendungen). Eine Deckelung bei 1 Mio. € führt zu einem Umfang der FuE-Förderung von KMU - bei einem Fördersatz von 25 % - von 1,76 Mrd. € auf die gesamten FuE-Aufwendungen und von 0,88 Mrd. € auf die FuE-Personalaufwendungen.

Tab. 5-4: Umfang der steuerlichen FuE-Förderung an KMU in Deutschland nach der Höhe des jährlichen Förderbetrags einer steuerlichen FuE-Förderung bei unterschiedlichen Fördersätzen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

a) ohne Deckelung (KMU)

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					**Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal**				
in Mio. €	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
bis 1 T€	9	7	3	3	2	10	9	6	7	4
1-2 T€	11	11	9	10	6	12	11	10	11	9
2-5 T€	29	28	33	26	36	26	29	35	28	36
5-10 T€	48	52	59	51	55	32	48	55	52	59
10-25 T€	101	162	164	190	202	56	101	120	162	161
25-50 T€	75	136	186	239	238	35	75	98	136	151
50-100 T€	70	150	197	271	302	35	70	112	150	184
>100 T€	145	430	813	1161	1599	38	145	295	430	616
KMU insg.	**488**	**976**	**1463**	**1951**	**2439**	**244**	**488**	**732**	**976**	**1219**
dar.: bis 10 T€	96	97	104	90	98	80	96	107	97	108

b) mit Deckelung (KMU insgesamt)

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					**Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal**				
in Mio. €	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
Deckel: 1 Mio.	352	705	1057	1410	1762	176	352	529	705	881
Deckel: 2 Mio.	410	820	1230	1640	2050	205	410	615	820	1025
Deckel: 5 Mio.	464	928	1392	1856	2320	232	464	696	928	1160

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

5.3 FuE-Projektgrößen

Eine steuerliche FuE-Förderung wird insbesondere dann eine große Wirkung auf FuE-Ergebnisse und zusätzliche Innovationen in Unternehmen ausüben, wenn durch die Förderung zusätzliche Innovationsprojekte angestoßen werden. Um

zu bestimmen, in wie vielen FuE betreibenden Unternehmen zusätzliche Projekte zu erwarten sind, werden die durchschnittlichen jährlichen FuE-Aufwendungen je Projekt der Höhe des Förderbetrags, den ein Unternehmen unterhält, gegenübergestellt. Angaben zu den jährlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt werden dem MIP entnommen. Dort wird im zweijährlichen Rhythmus die Anzahl der im zurückliegenden Dreijahreszeitraum durchgeführten Innovationsprojekte erhoben. Die Anzahl der durchgeführten Projekte wird nach erfolgreich abgeschlossenen, vorzeitig beendeten und am Ende des Dreijahreszeitraums noch laufenden Projekten differenziert. Die FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt werden dergestalt ermittelt, dass die FuE-Aufwendungen eines Jahres durch die Anzahl der zu Jahresende noch laufenden zuzüglich einem Drittel der im zurückliegenden Dreijahreszeitraum erfolgreich abgeschlossenen oder vorzeitig beendeten Projekte geteilt wird. Der Berechnung liegt die Annahme zugrunde, dass sich die erfolgreich abgeschlossenen oder vorzeitig beendeten Projekte gleichmäßig über den betrachteten Dreijahreszeitraum verteilt haben. Da die Angaben nur für jedes zweite Jahr vorliegen, wird der Durchschnitt aller verfügbaren Jahre (2008, 2010, 2012, 2014) herangezogen, um eine möglichst breite und von Ausreißerwerten so wenig wie möglich beeinflusste Datenbasis zu haben.

Tab. 5-5: Anzahl der Unternehmen Deutschland nach der Höhe der jährlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt, differenziert nach Größenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014)

	jährliche FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt									
in 1.000	bis 1 T€	>1-2 T€	>2-5 T€	>5-10 T€	>10-20 T€	>20-50 T€	>50-100 T€	>100-250 T€	>250-500 T€	500+ T€
5-9 Besch.	0,6	1,3	3,7	2,4	3,1	2,9	1,1	0,6	0,0	0,0
10-19 Besch.	0,2	0,6	1,8	1,5	1,8	2,6	1,9	1,0	0,2	0,1
20-49 Besch.	0,2	0,4	1,3	1,2	1,7	3,0	2,0	1,5	0,4	0,2
50-99 Besch.	0,1	0,1	0,5	0,5	0,6	1,3	1,1	1,0	0,3	0,2
100-249 Bes.	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,9	1,0	1,3	0,5	0,4
250-499 Bes.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4	0,3	0,5	0,3	0,2
500-999 Bes.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
1000+ Besch.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
Insgesamt	1,1	2,4	7,6	5,7	7,9	10,8	7,8	6,3	2,1	1,5
dar.: KMU	1,2	2,6	7,6	5,9	7,6	10,8	7,0	5,4	1,5	0,8

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2009, 2011, 2013, 2015), Berechnungen des ZEW.

Auf dieser Basis zeigt sich, dass in mehr als 11.000 der FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland die jährlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt bei maximal 5 T€ liegen. Knapp 14.000 Unternehmen weisen jährlichen FuE-Aufwendungen je Projekt von 5 bis 20 T€ auf, knapp 11.000 von 20 bis 50 T€ und rund 14.000 von 50 bis 250 T€. Durchschnittliche jährliche FuE-Aufwendungen von mehr als 250 T€ je Projekt sind in etwa 3.600 Unternehmen vorzufinden.

Stellt man diese unternehmensspezifischen FuE-Projektgrößen den unternehmensspezifischen Förderbeträgen bei unterschiedlichen Fördersätzen gegenüber, so zeigt sich, dass nur ein kleiner Teil der FuE betreibenden KMU Förderbeträge erhalten würden, die über ihrer durchschnittlichen FuE-Projektgröße liegen. Bei einem Fördersatz von 5 % auf die gesamten FuE-Aufwendungen überschreiten lediglich rund 1.000 KMU (und 2.200 Unternehmen insgesamt) den unternehmensspezifischen Schwellenwert, das sind 2 % alle FuE betreibenden KMU. Dieser Anteilswert reduziert sich auf bloß 1 %, wenn der Fördersatz von 5 % nur auf die FuE-Personalaufwendungen angewendet wird. Selbst bei einem Fördersatz von 25 % auf die FuE- Personalaufwendungen liegt der Förderbetrag lediglich bei 4.100 KMU (8 % aller FuE betreibenden KMU) über der durchschnittlichen FuE-Projektgröße.

Zu beachten ist, dass dieser Anteilswert auch deshalb so niedrig ist, weil viele kleine Unternehmen nur ein Innovationsprojekt aufweisen. In diesem Fall liegt der Förderbetrag, sofern der Fördersatz nicht 100 % beträgt, immer unter der durchschnittlichen FuE-Projektgröße.

Bezogen auf den Umfang der steuerlichen FuE-Förderung (d.h. die gesamten Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung bei einem bestimmten Fördersatz und bestimmten förderfähigen FuE-Aufwendungen) gehen bei einem Fördersatz von 5 % auf FuE-Personalaufwendungen rund 11 % der KMU-Fördermittel an KMU, die mit den Förderbeträgen ein zusätzliches FuE-Projekt finanzieren könnten. Bei einem Fördersatz von 15 % steigt dieser Anteilswert auf 23 %, bei einem Fördersatz von 25 % liegt er bei 34 %.

Tab. 5-6: FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung über deren durchschnittlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014)

a) Anzahl der Unternehmen

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal				
in 1.000	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
5-9 Besch.	0,1	0,6	1,0	1,3	1,9	0,1	0,1	0,3	0,6	0,8
10-19 Besch.	0,1	0,2	0,6	1,0	1,5	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4
20-49 Besch.	0,2	0,7	1,4	1,9	2,6	0,1	0,2	0,5	0,7	1,1
50-99 Besch.	0,2	0,5	0,9	1,2	1,6	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7
100-249 Bes.	0,4	0,8	1,3	1,7	2,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
250-499 Bes.	0,3	0,6	0,9	1,1	1,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
500-999 Bes.	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5
1000+ Besch.	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7
Insgesamt	**2,2**	**4,6**	**7,4**	**9,7**	**12,5**	**1,1**	**2,2**	**3,4**	**4,6**	**6,0**
dar.: KMU	*1,0*	*2,8*	*5,2*	*7,2*	*9,8*	*0,4*	*1,0*	*1,9*	*2,8*	*4,1*

b) Anteil an allen Unternehmen

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal				
in %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
5-9 Besch.	1	4	7	9	13	0	1	2	4	6
10-19 Besch.	1	2	5	9	13	0	1	1	2	4
20-49 Besch.	2	6	12	16	22	1	2	4	6	9
50-99 Besch.	4	9	16	22	28	1	4	7	9	13
100-249 Bes.	8	15	25	34	43	3	8	11	15	21
250-499 Bes.	17	32	46	58	64	8	17	25	32	39
500-999 Bes.	28	44	56	66	72	14	28	37	44	50
1000+ Besch.	64	78	83	87	90	47	64	73	78	80
Insgesamt	**4**	**9**	**14**	**19**	**24**	**2**	**4**	**7**	**9**	**12**
KMU	*2*	*6*	*11*	*15*	*20*	*1*	*2*	*4*	*6*	*8*

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2009, 2011, 2013, 2015), Berechnungen des ZEW.

In der Gruppe der Großunternehmen ist der Anteil der Unternehmen, deren Förderbetrag über ihrer durchschnittlichen FuE-Projektgröße liegt, deutlich höher. Von den Fördermitteln fließt selbst bei einem Fördersatz von 5 % der

größte Teil in Unternehmen, die mit dem Förderbetrag zumindest ein zusätzliches FuE-Projekt finanzieren könnten. Dieses Ergebnis gilt auch bei einer Deckelung des maximalen Förderbetrags je Unternehmen und Jahr auf 5 Mio. € (oder höher), da es kein Unternehmen gibt, dessen durchschnittliche FuE-Projektgröße über diesem Betrag liegt.

Tab. 5-7: Anteil der steuerlichen FuE-Förderung, deren Förderbetrag über den durchschnittlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt des geförderten Unternehmens liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2008, 2010, 2012, 2014)

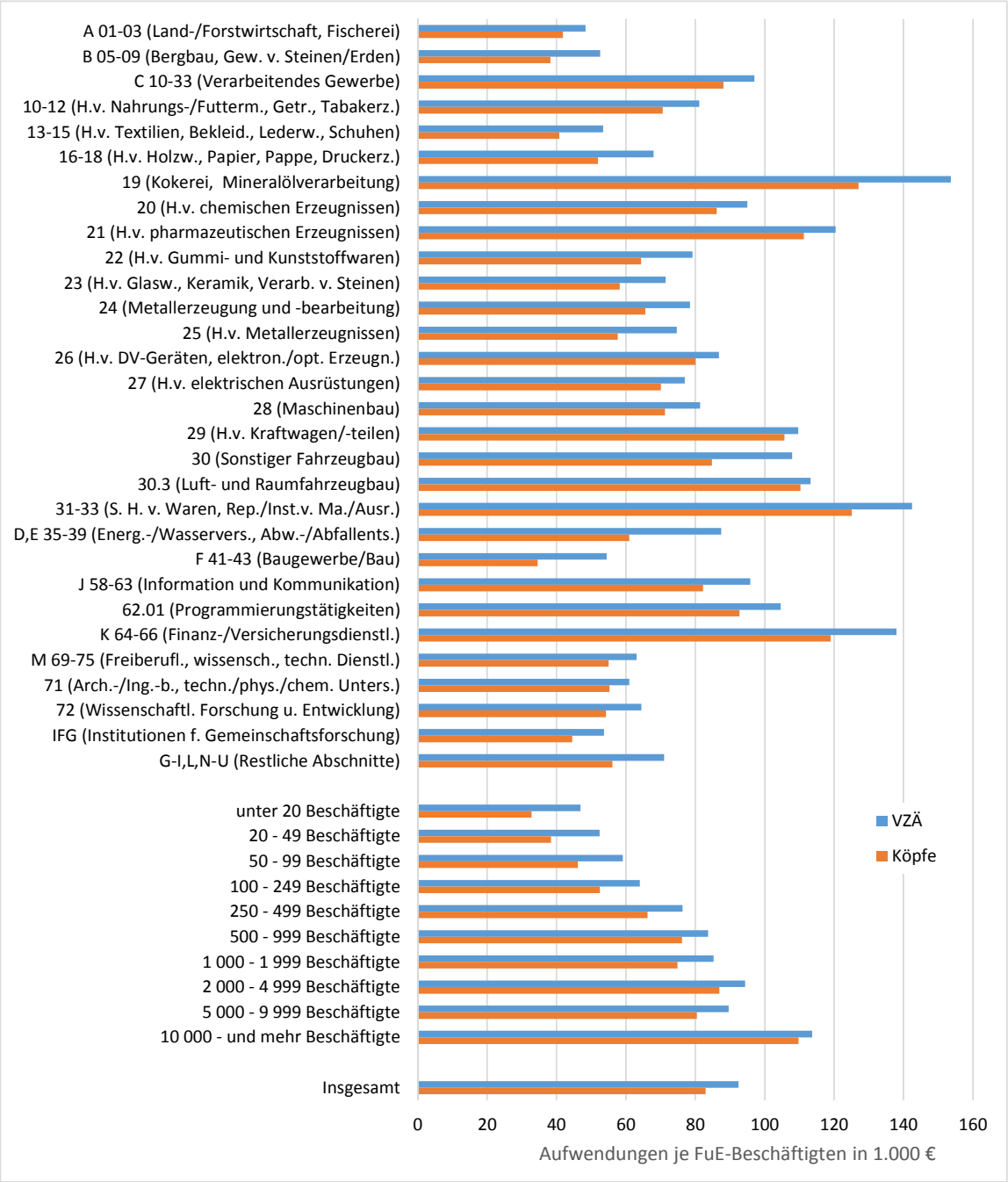
	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal				
in %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
5-9 Besch.	1	7	13	19	22	0	1	3	7	8
10-19 Besch.	4	6	10	17	24	2	4	5	6	8
20-49 Besch.	5	13	24	32	40	3	5	9	13	20
50-99 Besch.	14	27	40	48	55	7	14	20	27	35
100-249 Bes.	30	42	54	62	70	20	30	36	42	50
250-499 Bes.	44	61	69	76	79	30	44	56	61	66
500-999 Bes.	53	67	81	86	89	33	53	60	67	72
1000+ Besch.	95	98	98	99	99	91	95	97	98	98
Insgesamt	**79**	**84**	**87**	**89**	**91**	**72**	**79**	**82**	**84**	**85**
dar.: KMU	*17*	*27*	*38*	*46*	*53*	*11*	*17*	*23*	*27*	*34*
dar.: GU	*89*	*93*	*95*	*96*	*97*	*83*	*89*	*92*	*93*	*94*

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2009, 2011, 2013, 2015), Berechnungen des ZEW.

5.4 Aufwendungen je FuE-Beschäftigten

Neben der Größe von FuE-Projekten stellen die Aufwendungen je FuE-Beschäftigten eine weitere Orientierungsgröße dar, um mögliche Wirkungen einer steuerlichen FuE-Förderung auf die Ausweitung der FuE-Aktivitäten von Unternehmen abzuschätzen. Angaben zu den Aufwendungen je FuE-Beschäftigten können der FuE-Erhebung des Stifterverbands entnommen werden. Im Jahr 2015 beliefen sich die Aufwendungen je FuE-Beschäftigten in Vollzeitstellen (Vollzeitäquivalent - VZÄ) gerechnet im Durchschnitt aller FuE betreibenden Unternehmen in Deutschland auf 92 T€.

Abb. 5-1: Aufwendungen je FuE-Beschäftigten in Unternehmen in Deutschland 2015 nach Wirtschaftszweigen und Größenklassen



Quelle: Stifterverband, Wissenschaftsstatistik (FuE-Erhebung 2015), Berechnungen des ZEW.

Bezogen auf die Anzahl der Personen, die im Bereich FuE tätig waren (Kopfzahl) lagen die Aufwendungen bei 83 T€. Großunternehmen mit 10.000 oder mehr Beschäftigten wiesen die höchsten FuE-Personalaufwendungen (114 T€ je VZÄ, 110 T€ pro Kopf) auf, kleine Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten die geringsten (47 T€ je VZÄ, 33 T€ pro Kopf). Für KMU lauten die Werte: 58 T€ (je VZÄ) und 44 T€ (pro Kopf).

Tab. 5-8: FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung über den durchschnittlichen Kosten eines FuE-Mitarbeiters liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

a) Anzahl der Unternehmen

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					**Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal**				
in 1.000	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
5-9 Besch.	0,0	0,3	0,5	0,8	1,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4
10-19 Besch.	0,2	0,6	1,1	1,6	2,2	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8
20-49 Besch.	0,6	1,4	2,0	2,8	3,1	0,2	0,6	0,9	1,4	1,6
50-99 Besch.	0,5	1,1	1,4	1,8	2,2	0,3	0,5	0,7	1,1	1,3
100-249 Besch.	0,9	1,6	2,2	2,6	2,9	0,4	0,9	1,4	1,6	2,0
250-499 Besch.	0,8	1,3	1,4	1,5	1,6	0,5	0,8	1,1	1,3	1,3
500-999 Besch.	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7
1000+ Besch.	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Insgesamt	**4,3**	**7,7**	**10,1**	**12,8**	**14,7**	**2,4**	**4,3**	**5,9**	**7,7**	**8,9**
dar.: KMU	*2,2*	*4,9*	*7,1*	*9,6*	*11,4*	*0,9*	*2,2*	*3,4*	*4,9*	*6,0*

b) Anteil an allen Unternehmen

	Basis: gesamte FuE-Aufwendungen					**Basis: Aufwendungen f. FuE-Personal**				
in %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
5-9 Besch.	0,2	1,8	3,5	5,2	6,9	0,0	0,2	0,4	1,8	2,7
10-19 Besch.	1,7	5,1	9,5	14,3	20,0	0,1	1,7	3,4	5,1	7,1
20-49 Besch.	4,9	12,4	17,6	25,0	27,4	1,7	4,9	7,7	12,4	13,9
50-99 Besch.	9,2	19,5	24,6	32,8	39,4	4,7	9,2	13,1	19,5	22,6
100-249 Besch.	18,1	32,2	43,0	51,5	57,3	8,2	18,1	27,0	32,2	39,7
250-499 Besch.	38,4	57,3	65,5	70,4	73,6	21,1	38,4	51,3	57,3	61,1
500-999 Besch.	52,3	68,7	73,4	80,7	82,6	36,2	52,3	59,7	68,7	71,0
1000+ Besch.	80,8	88,5	91,3	93,3	94,2	70,6	80,8	84,4	88,5	90,6
Insgesamt	**8,3**	**14,9**	**19,6**	**24,8**	**28,5**	**4,6**	**8,3**	**11,4**	**14,9**	**17,2**
KMU	*4,1*	*8,7*	*12,1*	*15,7*	*18,1*	*1,7*	*4,1*	*6,2*	*8,7*	*10,4*

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

Die Branchenunterschiede sind beträchtlich. Die niedrigsten FuE-Personalaufwendungen weist das Baugewerbe auf (54 T€ je VZÄ, 35 T€ pro Kopf), die höchsten die Kokerei und Mineralölverarbeitung (154 T€ je VZÄ, 127 T€ pro Kopf).

Stellt man die durchschnittlichen Aufwendungen je FuE-Mitarbeiter (pro Kopf) den Förderbeträgen je Unternehmen und Jahr durch eine steuerliche FuE-Förderung gegenüber,[16] so überschreiten im Fall eines Fördersatzes von 5 % und einer auf FuE-Personalaufwendungen eingeschränkten Förderung nur rund 900 KMU den Schwellenwert, der sich rechnerisch für die Einstellung eines zusätzlichen FuE-Mitarbeiters ergibt. Dies sind nur 1,7 % aller FuE betreibenden KMU. Bei einem Fördersatz von 15 % erhöht sich die Anzahl auf rund 3.400 KMU (6,2 %) und bei einem Fördersatz von 25 % auf rund 6.000 KMU (10,4 %).

5.5 Administrative Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung

Die Effektivität einer steuerlichen FuE-Förderung hängt u.a. von der Relation zwischen dem Förderbetrag, den Unternehmen erhalten, und den Kosten, die auf Unternehmensseite für die Beantragung bzw. Geltendmachung der Förderung anfallen. Grundsätzlich zählt zu den Vorteilen der steuerlichen FuE-Förderung im Vergleich zu einer FuE-Projektförderung die geringen administrativen Kosten auf Seiten der Unternehmen, sofern die steuerliche FuE-Förderung im Rahmen der routinemäßigen Steuererklärungen und ohne größeren zusätzlichen Dokumentationsaufwand geltend gemacht werden können. Es gibt allerdings auch Modelle der steuerlichen FuE-Förderung, die eine aufwendigere Beantragung durch die Unternehmen vorsehen, die z.B. eine inhaltliche Beschreibung der FuE-Aktivitäten umfassen können. So haben u.a. die Niederlande und Österreich solche Modelle eingeführt. In Deutschland wird derzeit diskutiert, eine steuerliche FuE-Förderung mit einer Zertifizierung der FuE-Aktivitäten der Unternehmen zu verknüpfen. Zwar liegen keine Einzelheiten vor, wie eine solche Zertifizierung aussehen könnte. Es ist allerdings wahrscheinlich, dass die Unternehmen hierfür eine inhaltliche Darstellung ihrer FuE-Aktivitäten vorlegen bzw. erläutern müssen, in welchem Umfang und mit welchen Zielsetzungen sie

[16] Dabei erfolgt nur eine Differenzierung nach Unternehmensgrößenklassen, d.h. jedem Unternehmen wird der Wert der durchschnittlichen Aufwendungen je FuE-Mitarbeiter (gemessen über die Kopfzahl) der entsprechenden Größenklasse des Unternehmens zugewiesen.

FuE betreiben, damit die zertifizierende Stelle beurteilen kann, ob es sich bei den Aktivitäten um FuE-Aktivitäten entsprechend der Bestimmungen der steuerlichen FuE-Förderung handelt.

Es ist davon auszugehen, dass eine solche Darstellung einen ähnlichen Arbeitsaufwand auf Seiten der Unternehmen erfordert wie ein Antrag im Rahmen eines der Programme der direkten Förderung von FuE-Projekten, wie z.B. die Fachprogramme des Bundes oder ZIM. In einer Evaluierung der Förderinitiative "KMU-innovativ" in den Jahren 2010-2012 (Aschhoff et al. 2012) wurden KMU nach dem Arbeitsaufwand gefragt, der für die Antragstellung bei "KMU-innovativ" sowie in anderen Förderprogrammen, in denen sie Anträge gestellt haben, notwendig war. Dabei ergab sich als mittlerer Wert (Median) Arbeitsaufwand von 10 Personentagen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Programmen waren gering, allerdings streute der Wert zwischen den Unternehmen stark. Gleichwohl ist es bei einer Durchschnittsbetrachtung plausibel, von einem ähnlichen Arbeitsaufwand im Fall einer Zertifizierung von FuE auszugehen. Legt man die durchschnittlichen Kosten für einen Personentag eines FuE-Mitarbeiters zugrunde, die bei ca. 400-500 € liegen, ist von einem Antragsaufwand auf Seiten der Unternehmen für die erstmalige Zertifizierung von etwa 5 T€ auszugehen. Dieser fällt im ersten Jahr einer steuerlichen FuE-Förderung an, da sich die Unternehmen mit den Anforderungen erst vertraut machen müssen. In späteren Jahren wird dieser Aufwand deutlich sinken, da die Darstellung zur FuE-Tätigkeit lediglich aktualisiert werden muss. Nicht eingerechnet sind in den Kosten etwaige Einmalkosten der Umstellung von Kostenrechnungssystemen, um die FuE-Aufwendungen entsprechend den Anforderungen einer steuerlichen FuE-Förderung zu erfassen und zu dokumentieren.

Zieht man die in Tab. 5-3 dargestellten Ergebnisse zur Anzahl der Unternehmen nach der Höhe des Förderbetrags heran, so würden bei einem Fördersatz von 5 % und einer Einschränkung auf FuE-Personalaufwendungen als förderfähige Aufwendungen 73 % der FuE betreibenden Unternehmen (und 78 % der FuE betreibenden KMU) einen Förderbetrag erhalten, der den administrativen Aufwand nicht übersteigt. Diese Anteile wären höher, wenn die gesamten FuE-Aufwendungen förderfähig wären (60 % bezogen auf alle Unternehmen, 64 % bezogen auf KMU). Ein Fördersatz von 15 % bezogen auf die FuE-Personalaufwendungen würde den Anteil der Unternehmen, deren Förderbetrag die administrativen Kosten nicht übersteigt, auf 54 % (alle Unternehmen) bzw. 58 % (KMU)

drücken. Bei einem Fördersatz von 20 % würde über die Hälfte der Unternehmen bzw. der KMU einen Förderbetrag über den angenommenen administrativen Kosten erhalten.

Tab. 5-9: Anteil der FuE betreibende Unternehmen in Deutschland, deren Förderbetrag einer steuerlichen FuE-Förderung unter den angenommenen administrativen Kosten einer steuerlichen FuE-Förderung mit Zertifizierung liegt, differenziert nach Fördersätzen und Unternehmensgrößenklassen (Durchschnitt der Jahre 2011-2015)

	Fördersatz				
in %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
alle Unternehmen, Basis gesamte FuE-Aufwendungen	60	45	39	32	30
alle Unternehmen, Basis FuE-Personalaufwendungen	73	60	54	45	43
KMU, Basis gesamte FuE-Aufwendungen	64	49	42	35	33
KMU, Basis FuE-Personalaufwendungen	78	64	58	49	47

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel (Erhebungen 2012-2016), Berechnungen des ZEW.

6 Schlussfolgerungen

Die hier vorgelegten Analysen geben folgende Hinweise auf die Höhe von Fördersätzen für eine steuerliche FuE-Förderung:

- Evaluierungen von steuerlichen FuE-Förderungen in anderen Ländern zeigen - wenn man alle Ergebnisse über einen längeren Zeitraum und über alle verfügbaren Länder zusammenfasst -für einen Fördersatz von etwa 15 % auf die internen FuE-Aufwendungen bzw. etwa 20 % auf die FuE-Personalaufwendungen und bestimmte externe FuE-Aufwendungen die höchsten positiven Effekte auf die FuE-Aufwendungen der Unternehmen.
- Untersuchungen zu den sozialen Erträgen von FuE in Unternehmen kommen häufig zu einer hohen sozialen Ertragsrate von etwa 35 % (bezogen auf die internen FuE-Aufwendungen). Schätzungen für Deutschland legen eine soziale Ertragsrate von 27 bis 34 % nahe. Ein Ziel der steuerlichen FuE-Förderung ist es, zumindest einen Teil der von FuE betreibenden Unternehmen generierten positiven externen Effekte abzudecken, um so die Unternehmen zu höheren FuE-Aufwendungen zu motivieren und die gesamtwirtschaftlichen positiven Effekte von FuE zu steigern (durch eine rasche Diffusion von Wissen und die Ausrichtung von FuE-Aktivitäten, die besonders hohe Spillovers aufweisen).
- Die aktuelle Praxis der steuerlichen FuE-Förderung zeigt durchschnittliche Fördersätze von 20 bis 25 % für KMU bzw. von ca. 20 % für Großunternehmen (i.d.R. bezogen auf die internen FuE-Aufwendungen). Für die Sicherung von innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen in Deutschland, die den Unternehmen hierzulande eine ähnliche Basis für FuE- und Innovationsaktivitäten wie in anderen vergleichbaren Ländern bieten, kann eine Orientierung an den Fördersätzen anderer Länder sinnvoll sein. Allerdings müssen dabei die unterschiedlichen Randbedingungen des Steuer- und Innovationssystems berücksichtigt werden.
- Bei einem Fördersatz von 20 % auf die gesamten FuE-Aufwendungen erhalten etwa die Hälfte der FuE betreibenden KMU einen Förderbetrag, der über ihren durchschnittlichen FuE-Aufwendungen je Innovationsprojekt liegt. Bei diesem Fördersatz würde ein Viertel der FuE betreibenden

KMU einen Förderbetrag erhalten, der den durchschnittlichen Kosten eines FuE-Mitarbeiters entspricht.

- Damit die Hälfte der FuE betreibenden KMU einen Förderbetrag erhält, der über ihren voraussichtlichen administrativen Kosten liegt, ist ein Fördersatz von 10 % der gesamten FuE-Aufwendungen notwendig. Bei niedrigeren Fördersätzen würde der größte Teil der KMU kaum Anreize erhalten, zusätzliche FuE-Aufwendungen zu tätigen.

Die angeführten Fördersätze beziehen sich meist auf die internen FuE-Aufwendungen. Sollten die förderfähigen FuE-Aufwendungen auf Personalaufwendungen und ggf. bestimmte externe FuE-Aufwendungen eingeschränkt werden, müssten die Fördersätze um etwa ein Viertel höher sein.

Die vorliegenden Befunde lassen nur Annäherungen an die optimale Höhe des Fördersatzes zu. Die Evidenz zeigt, dass bei Fördersätzen von 15 % bis 20% (bezogen auf die internen FuE-Aufwendungen), d.h. von 20 % bis 25 % bezogen auf die FuE-Personalaufwendungen sowie bestimmter externer FuE-Aufwendungen mit den höchsten positiven Effekten auf die FuE-Aufwendungen der Unternehmen zu rechnen ist. Letztlich bedarf es einer politischen Abwägung zwischen höheren fiskalischen Kosten und höheren zu erwartenden Wirkungen.

Der Fördersatz ist allerdings nur eines von mehreren Gestaltungsmerkmalen der steuerlichen FuE-Förderung. Höhere Fördersätze für eine volumenbasierte Förderung werden in den meisten Ländern in Kombination mit einer Deckelung der förderfähigen Aufwendungen oder des Förderbetrags verbunden. Zentral ist außerdem die Abgrenzung der förderfähigen Kosten. Bei einer Einschränkung auf bestimmte Kostenarten wie z.B. FuE-Personalaufwendungen oder Aufwendungen für externe FuE-Aufträge sind höhere Sätze angebracht als bei einer Berücksichtigung sämtlicher FuE-Aufwendungen eines Unternehmens. Auch spielen Regelungen zur Übertragbarkeit auf andere Steuerjahre und die Auszahlungsoption im Verlustfall eine Rolle.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Zusammenspiel zwischen steuerlicher FuE-Förderung und der direkten Förderung von FuE-Projekten auf Zuschussbasis. Deutschland verfolgt bislang im Wesentlichen eine Zuschussförderung für FuE. Diese soll nach Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung beibehalten werden. Dies ergibt auch Sinn, da eine Zuschussförderung für einzelne Projekte an-

ders wirkt als eine steuerliche FuE-Förderung. Eine Projektförderung hat aufgrund von Vorgaben zu den förderfähigen FuE-Projekten (Umfang, Laufzeit, förderfähige Kosten, Zusammenarbeit mit Dritten, Thematik etc.) immer eine lenkende Wirkung auf die FuE-Tätigkeit der Unternehmen. Diese lenkende Wirkung sollte auch gezielt genutzt werden, um solche Formen von FuE-Aktivitäten anzustoßen und zu fördern, die besonders hohe soziale Erträge vermuten lassen. Dies kann z.B. für kooperative FuE oder für FuE zu bestimmten Themen gelten. Die steuerliche FuE-Förderung bietet dagegen - bei richtiger Ausgestaltung - einen Anreiz für alle Unternehmen, FuE zu betreiben bzw. ihre FuE-Aufwendungen auszuweiten.

Damit diese beiden Instrumente gut zusammenspielen, ist eine Abgrenzung der Fördersätze sinnvoll. In der Projektförderung werden derzeit Fördersätze zwischen 25 % (ZIM-Einzelprojekte für Unternehmen mit 250 bis unter 500 Beschäftigte) und 60 % (direkte Projektförderung im Rahmen der Fachprogramme für KMU bei bestimmten Voraussetzungen) angewendet. Ist der Abstand zwischen steuerlicher und direkter Förderung gering, gäbe es für die Unternehmen wenig Anreize, die direkte Förderung zu wählen, da sie zum einen wohl aufwendiger in der Administration (z.B. Verwendungsnachweise, Berichte) ist und die Art der FuE-Tätigkeit beeinflusst. Allerdings weist die direkte Projektförderung aus Sicht der Unternehmen auch Vorzüge auf (z.B. vorschussbare Förderung, Zugang zu Kooperationspartnern, Prestigegewinn), die eine höhere Attraktivität der direkten Projektförderung selbst bei geringen Unterschieden in den Fördersätzen nahe legen.

Zu dem notwendigen Abstand in den Fördersätzen liegen allerdings den Gutachtern keine empirischen Befunde vor. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass der Abstand umso größer sein sollte, je administrativ aufwendiger die Beantragung und Durchführung eines über einen Zuschuss geförderten FuE-Projekts ist und je stärker Projektform und -inhalte vorgegeben sind.

Würde eine steuerliche FuE-Förderung auf eine enge Abgrenzung der FuE-Kosten abzielen und nur die FuE-Personalaufwendungen einbeziehen, würden Fördersätze von 20 % bis 25 % noch einen hinreichenden Abstand zu den in der Projektförderung angewendeten Fördersätzen aufweisen. Denn eine Förderung der FuE-Personalaufwendungen von KMU mit 25 % entspricht umgelegt auf die

gesamten internen FuE-Aufwendungen eines Unternehmens im Mittel nur einem Fördersatz von etwa 17 % (siehe Tab. 8-2). Sollte eine breite Abgrenzung einschließlich der externen FuE-Aufwendungen gewählt werden, kann bei Fördersätzen von 20 % jedenfalls von einem hinreichenden Abstand zur direkten Projektförderung ausgegangen werden.

In der direkten Projektförderung sind üblicherweise die gesamten internen FuE-Aufwendungen förderfähig. Gleichzeitig geht die Projektförderung mit den niedrigsten Fördersätzen (ZIM) mit verhältnismäßig geringe administrativen Kosten und geringen Vorgaben zur Projektform und keiner thematischen Einschränkung einher. Insofern sollte auch ein Fördersatz in ZIM für mittelgroße Unternehmen von 25 % für Einzelprojekte attraktiv genug sein, dass auch bei einer gleichzeitig angebotenen steuerlichen FuE-Förderung eine Nachfrage nach dieser ZIM-Förderung vorliegt. Bei kooperativen Projekten sind die Fördersätze in ZIM mit 30 bis 50 % höher, sodass auch der Abstand zu einer steuerlichen FuE-Förderung höher ist.

7 Literaturverzeichnis

ABIE (1993), R&D, Innovation and Competitiveness: An Evaluation of the Research and Development Tax Concession. Bureau of Industry Economics Research Report 50, Canberra: Australian Government Publishing Service.

Agrawal, A., C. Rosell, T. Simcoe (2014), Do Tax Credits Affect R&D Expenditures by Small Firms? Evidence from Canada. Tech. rept. w20615. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Appelt, S., F. Galinda-Rueda (2017), OECD Review of National R&D Tax Incentives and Estimates of R&D Tax Subsidy Rates, 2016. Paris: OECD.

Aschhoff, B., M. Astor, D. Crass, T. Eckert, S. Heinrich, G. Licht, C. Rammer, D. Riesenberg, N. Rüffer, R. Strohmeyer, V. Tonoyan, M. Woywode (2012), Systemevaluierung "KMU-innovativ", ZEW-Dokumentation Nr. 12-04, Mannheim.

Asmussen, E., C. Berriot (1993), Le Crédit d'Impôt Recherche: Coût et Effet Incitatif. Study for the Ministère de l'Economie et des Finances, Direction de la Prévision. Paris.

Baghana, R., P. Mohnen (2009), Effectiveness of R&D tax incentives in small and large enterprises in Québec. Small Business Economics, 33(1), 91-107.

Baily, M.N., R.Z. Lawrence (1987), Tax Policies for Innovation and Competitiveness. Study commissioned by the Council on Research and Technology, Washington, DC.

Baily, M.N., R.Z. Lawrence (1992), Tax Incentives for R&D: What Do the Data Tell Us? Study commissioned by the Council on Research and Technology, Washington, DC.

Berger, P.G. (1993), Explicit and implicit tax effects of the R & D tax credit. Journal of Accounting Research, 32(2), 131-171.

Bernstein, J. (1988), Costs of Production, Intra- and Interindustry R&D Spillovers: Canadian Evidence. Canadian Journal of Economics, 21(2), 324-347.

Bernstein, J., P. Mohnen (1997), International R&D Spillovers Between U.S. and Japanese R&D Intensive Sectors. Journal of International Economics, 44, 315-338.

Bernstein, J.I. (1986), The Effect of Direct and Indirect Tax Incentives on Canadian Industrial R&D Expenditures. Canadian Public Policy, 12(3), 438ff.

Bernstein, J.I. (1998) Inter-Industry and U.S. R&D Spillovers, Canadian Industrial Production and Productivity Growth. Industry Canada Working Paper 19, Ottawa.

Bernstein, J.I., M.I. Nadiri (1989), Research and Development and Intraindustry Spillovers: An Empirical Application of Dynamic Duality. Review of Economic Studies, 56(186), 249-269.

Bernstein, J.I., T.P. Mamuneas (2006), R&D depreciation, stocks, user costs and productivity growth for US R&D intensive industries. Structural Change and Economic Dynamics, 17(1), 70-98.

BIC (1995), Research and Development, Report 44, Canberra: Australian Government Publishing Service, Canberra.

Billings, A., S. Glazunov, M. Houston (2001), The role of taxes in corporate research and development spending. R&D Management, 31(4), 465-477.

Bitzer, J., A. Stephan (2002), A Schumpeter-Inspired Approach to the Construction of R&D Capital Stocks, DIW Discussion Paper 300, Berlin.

Blanchard, P., P. Huiban, P. Sevestre (2004), R&D and Productivity in Corporate Groups: An Empirical Investigation Using a Panel of French Firms, paper prepared for the conference „R&D, Education and Productivity. An International Conference in Memory of Zvi Griliches", 25.-27. August 2003, Paris.

Bloom, N., R. Griffith, J. van Reenen (2002), Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979-1997. Journal of Public Economics, 85(1), 1-31.

Bloom, N., M. Schankerman, J. van Reenen (2013), Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry. Econometrica, 81(4), 1347-1393.

Bond, S.R., I. Guceri et al. (2012), Trends in UK BERD after the Introduction of R&D Tax Credits. Working Papers 1201, Oxford University Centre for Business Taxation.

Bureau Bartels (1998), Evaluatie van de Wet Vermindering Afdracht Loonbelasting en Premie Volksverzekeringen, Onderdeel Speur- & Ontwikkelingswerk (Voorheen de WBSO), deel 1. Amersfoort.

Chang, A.C. (2014), Tax Policy Endogeneity: Evidence from R&D Tax Credits. Discussion Paper 2014-101, Finance and Economics Discussion Series, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, Washington.

Cordes, J.J. (1989), Tax Incentives and R&D Spending: A Review of the Evidence. Research Policy, 18(3), 119-133.

Cornet, M., B. Vroomen (2005), Extending the Dutch R&D Tax Credit Program: Does it Work? Paper presented at ONS Analysis of Enterprise Microdata Conference, September 8, Cardiff.

Cororaton, C.B. (1999), Rates of Return to R&D Investment in the Philippines. Philippine Institute for Development Studies Discussion Papers 99-24, Makati City.

Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio, B. Nasim (2015), Is international R&D tax competition a zero-sum game? Evidence from the EU. Paper presented at the NBER/CRIW meeting, July 13-14, Cambridge, MA.

Crespi, G., D. Giuliodori, R. Giuliodori, A. Rodriguez (2014), The effectiveness of tax incentives for R&D+i in developing countries: The case of Argentina. Research Policy, 45, 2023-2035.

Dagenais, M.G., P. Mohnen, P. Therrien et al. (1997), Do Canadian firms respond to fiscal incentives to research and development? CIRANO, Montreal.

Dechezleprêtre, A., E. Einiö, R. Martin, K.T. Nguyen, J. van Reenen (2016), Do tax Incentives for Research Increase Firm Innovation? An RD Design for R&D. Working Paper 22405. National Bureau of Economic Research.

Duguet, E. (2012), The Effect of the R&D Tax Credit on the Private Funding of R&D: An Econometric Evaluation on French Firm Level Data.

Falk, M. (2006), What Drives Business Research and Development (R&D) Intensity Across Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) Countries? Applied Economics, 38(5), 533-547.

Finance Canada, Revenue Canada (1997), The Federal System of Income Tax incentives for Scientific Research and Experimental Development: Evaluation Report, Ottawa: Department of Finance.

Gaillard-Ladinska, E., M. Non, B. Straathof (2015), More R&D with Tax Incentives? A Meta-Analysis, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.

GAO (1989), Tax Policy and Administration: The Research Tax Credit Has Stimulated Some Additional Research Spending. General Accounting Office GAO/GGD-89-114, Washington D.C.

Gopinath, M., T. Roe (2000), R&D Spillovers: Evidence from U.S. Food Processing, Farm Machinery and Agricultural Sectors. Economics of Innovation and New Technology, 9, 223-243.

Goto, A., K. Suzuki (1989). R&D Capital, Rate of Return on R & D Investment and Spillover of R & D in Japanese Manufacturing Industries. Review of Economics and Statistics, 71(4), 555.

Griliches, Z. (1973), Research Expenditures and Growth Accounting, in: B. Williams (Hrsg.), Science and Technology in Economic Growth, London, 59-95.

Griliches, Z., F. Lichtenberg (1984), Interindustry Technology Flows and Productivity Growth: A Re-Examination. Review of Economics and Statistics, 61, 324-329.

Guceri, I. (2015), Tax incentives and R&D: an evaluation of the 2002 UK reform using micro data. Oxford University Centre for Business Taxation Working Paper 15/11.

Guceri, I. (2016), Will the Real R&D Employees Please Stand Up? Effects of Tax Breaks on Firm Level Outcomes, Oxford University Centre for Business Taxation.

Guceri, I., L. Liu (2015), Effectiveness of fiscal incentives for R&D: a quasi-experiment. Oxford University Centre for Business Taxation.

Guceri, I., L. Liu (2017), Effectiveness of fiscal incentives for R&D: a quasi-experiment. Oxford University Centre for Business Taxation. IMF Working Paper 17/84, Washington: International Monetary Fund.

Haegeland, T., J. Møen (2007), Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme.

Hall, B.H. (1993), RD Tax Policy During the 1980s: Success or Failure? In: J. Poterba (Hrsg.), Tax Policy and the Economy, Vol. 7. MIT Press, 1-36.

Hanel, P. (1988), L'effet des dépenses en R&D sur la productivité de travail au Québec. L'Actualité Èconomique, 64, 396-415.

Harris, R., Q.C. Li, M. Trainor (2009), Is a higher rate of R&D tax credit a panacea for low levels of R&D in disadvantaged regions? Research Policy, 38(1), 192-205.

Hines, J.R. (1993), On the sensitivity of R&D to delicate tax changes: the behavior of U.S. multinationals in the 1980s, in: A. Giovannini, R.G. Hubbard, J. Slemrod (Hrsg.), Studies in International Taxation. University of Chicago Press, Chicago, 149-194.

HMRC (2010), An evaluation of research and development tax credits. HMRC Research Report 107. Her Majesty's Revenue and Customs, London.

HMTIR (1987), Fiscal Incentives For R&D Spending: An International Survey, Inland Revenue. London: HM Treasury and Inland Revenue.

Jacobs, B., R. Nahuis, P. Tang (2002), Sectoral Productivity Growth and R&D Spillovers in The Netherlands. De Economist, 150(2), 181-210.

Klassen, K.J., J.A. Pittman, M.P. Reed, S. Fortin (2004), A Cross-National Comparison of R&D Expenditure Decisions: Tax Incentives and Financial Constraints. Contemporary Accounting Research, 21(3), 639-680.

Klingebiel, R., C. Rammer (2014), Resource Allocation Strategy for Innovation Portfolio Management. Strategic Management Journal, 35(2), 246-268.

Kobayashi, Y. (2014), Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: a microeconometric analysis focused on liquidity constraints. Small Business Economics, 42(2), 311-327.

Koga, T. (2003), Firm size and R&D tax incentives. Technovation, 23(7), 643-648.

Kringelholt Fowkes, S., J. Sousa, N. Duncan (2015), Evaluation of Research and Development Tax Credit. HMRC Working Paper 17. Her Majesty's Revenue and Customs, London.

Labeaga Azcona, J., E. Martínez-Ros, P. Mohnen (2014), Tax incentives and firm size: effects on private R&D investment in Spain, MERIT Working Papers 081, Maastricht.

Lebeau, D. (1996), Les Mesures Fiscales d'Aide a la R-D et les Entreprises Québécoises. Conseil de la Science et de la Technologie, Gouvernement du Quebec.

Lokshin, B., P. Mohnen (2007), Measuring the Effectiveness of R&D tax credits in the Netherlands. CIRANO-Scientific Publications 2007s-29.

Lokshin, B., P. Mohnen (2012), How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands. Applied Economics, 44(12), 1527-1538.

Lucking, B., N. Bloom, J. van Reenen (2017). Have R&D Spillovers Changed? mimeo.

Mairesse, J., B. Mulkay et al. (2004), Une évaluation du crédit d'impôt recherche en France, 1980-1997. Technical report.

Mamuneas, T.P., M.I. Nadiri (1996), Public R&D policies and cost behavior of the US manufacturing industries. Journal of Public Economics, 63(1), 57-81.

Mansfield, E. (1985), Public Policy Toward Industrial Innovation: An International Study of Direct Tax Incentives for R and D. In K. Clark, R. Hayes, C. Lorenz (Hrsg.), The Uneasy Alliance: Managing the Productivity-Technology Dilemma. Boston: Harvard Business School Press.

Mansfield, E. (1986), The R&D Tax Credit and Other Technology Policy Issues. American Economic Review, 76(2), 190-194.

Mansfield, E., L. Switzer (1985a), The effects of R&D tax credits and allowances in Canada. Research Policy, 14, 97-107.

Mansfield, E., L. Switzer (1985b), How effective are Canada's direct tax incentives for R&D? Canadian Public Policy, 11, 241-246.

Marey, P., L. Borghans (2000), Wage elasticities of the supply of R&D workers in the Netherlands, mimeo, ROA, University of Maastricht.

McCutchen, W.W. (1993), Estimating the impact of the R&D tax credit on strategic groups in the pharmaceutical industry. Research Policy, 22(4), 337-351.

McFetridge, D.G., J.P. Warda (1983), Canadian R&D incentives: their adequacy and impact. Canadian Tax Paper No. 70, Canadian Tax Foundation, Toronto.

McKenzie, K.J., N. Sershun (2010), Taxation and R&D: An Investigation of the Push and Pull Effects. Canadian Public Policy, 36(3), 307-324.

Mercer-Blackman, V. (2008), The Impact of Research and Development Tax Incentives on Colombia's Manufacturing Sector: What Difference Do They Make? IMF Working Papers, Washington.

Mohnen, P., N. Lepine (1991), Payments for Technology as a Factor of Production. Structural Change and Economic Dynamics, 2(1), 213-228.

Montmartin, B. (2013), Intensité de l'investissement privé en R&D dans les pays de l'OCDE: Impact et complémentarité des aides financières à la R&D. mimeo, Université de Lyon.

Mulkay, B., J. Mairesse (2003), The effect of the R&D tax credit in France. EEA-ESEM Conference Proceedings, 20-24.

Mulkay, B., J. Mairesse (2008), Financing R&D through tax credit in France.

Mulkay, B., J. Mairesse (2013), The R&D tax credit in France: assessment and ex ante evaluation of the 2008 reform. Oxford Economic Papers, 65(3), 746-766.

Nadiri, I.M. (1980), Contributions and Determinants of Research and Development Expenditures in the US Manufacturing Industries, in: G. von Furstenburg (Hrsg.), Capital, Efficiency and Growth. Cambridge: Ballinger.

Nadiri, I.M., S. Kim (1996), International R&D Spillovers, Trade and Productivity in Major OECD Countries, NBER Working Paper 5801, Cambridge, MA.

Nadiri, M., Kim, S. (1996), International R&D Spillovers, Trade and Productivity in Major OECD Countries, NBER Working Paper 5801, Cambridge, MA.

Parisi, M.L., A. Sembenelli (2003), Is private R&D spending sensitive to its price? Empirical evidence on panel data for Italy. Empirica, 30(4), 357-377.

Park, J. (2004), International and Intersectoral R&D Spillovers in the OECD and East Asian Economies. Economic Inquiry, 42, 739-757.

Peters, B., G. Licht, D. Crass, A. Kladroba (2009), Soziale Erträge der FuE-Tätigkeit in Deutschland, Studien zum deutschen Innovationssystem 15-2009, Mannheim und Essen.

Poldahl, A. (2006), Domestic vs. International Spillovers: Evidence from Swedish Firm Level Data. Journal of Industry, Comeptition and Trade, 6(3/4), 277-294.

Poot, T., P. den Hertog, T. Grosfeld, E. Brouwer (2003), Evaluation of a major Dutch Tax Credit Scheme (WBSO) aimed at promoting R&D. mimeo.

Rao, N. (2016), Do tax credits stimulate R&D spending? The effect of the R&D tax credit in its first decade. Journal of Public Economics, 140, 1-12.

Rouvinen, P. (2002a), R&D–Productivity Dynamics: Causality, Lags, and „Dry Holes. Journal of Applied Economics, 5, 123-156.

Rouvinen, P. (2002b), The Existence of R&D Spillovers: A Cost Function Estimation with Random Coefficients, Economics of Innovation and New Technology 11, 525-541.

Scherer, F. (1982), Inter-Industry Technology Flows and Productivity Growth. Review of Economics and Statistics, 64, 627-634.

Scherer, F. (1984), Using Linked Patent and R&D Data to Measure Inter-Industry Technology Flows, in: Z. Griliches (Hrsg.), R&D, Patents and Productivity, Chicago, 417-464.

Shah, A. (1994), The economics of research and development: How research and development capital affects production and markets and is affected by tax incentives. Vol. 1325. World Bank Publications.

Shin, T. (2006), Behavioural additionality of public R&D funding in Korea. In: OECD (Hrsg.), Measuring Behavioural Additionality, Paris: OECD Publishing.

Spengel, C., C. Rammer, K. Nicolay, O. Pfeiffer, A.-C. Werner, M. Olbert, F. Blandinières, M. Hud, B. Peters (2017), Steuerliche FuE-Förderung. Studie im

Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2017, Berlin.

Terleckyj, N. (1974), Effects of R&D on the Productivity Growth of Industries: An Exploratory Study, National Planning Association, Washington D.C.

Terleckyj, N. (1980), Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Growth of Industries, in: J. Kendrick, B. Vaccara (Hrsg.), New Developments in Productivity Measurements Analysis, Chicago, 359-386.

Tillinger, J.W. (1991), An Analysis of the Effectiveness of the Research and Experimentation Tax Credit in a q Model of Valuation. Journal of the American Taxation Association, 13(2), 1-29.

Van den Hove, N., N. de Lanoy Meijer, H. Mohanlal (1998), Evaluatie van de effectiviteit van de Wet vermindering Afdracht, S&O-vermindering (WVA/S&O, voorheen WBSO), Deel II, Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Wakelin, K. (2001), Productivity Growth and R&D Expenditure in UK Manufacturing Firms. Research Policy, 30, 1079-90.

Warda, J. (2001), Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries. STI Review No. 27: Special Issue on New Science and Technology Indicators, Paris: OECD Publishing.

Westmore, B. (2013), Policy incentives for private innovation and maximising the returns. OECD Journal: Economic Studies, 2013(1), 121-163.

Wilson, D.J. (2009), Beggar Thy Neighbor? The In-State, Out-of-State, and Aggregate Effects of R&D Tax Credits. Review of Economics and Statistics, 91(2), 431-436.

Wolff, E., M.I. Nadiri (1987), Spillover Effects, Linkage Structure, and Research and Development. Structural Change and Economic Dynamics, 4, 315-331.

Yang, C.-H., C.-H. Huang, T.C.-T. Hou (2012), Tax incentives and R&D activity: Firm-level evidence from Taiwan. Research Policy, 41(9), 1578-1588.

8 Anhang

Tab. 8-1: Zusammensetzung der FuE-Aufwendungen von Unternehmen in Deutschland 2015 nach Beschäftigtengrößenklassen

in %	bis 249	250-999	1.000 +	**Gesamt**
Gesamte FuE-Aufwendungen	100	100	100	**100**
Interne Aufwendungen	86	89	76	**78**
darunter: Personalaufwendungen	*59*	*60*	*46*	***48***
(Personalaufwendungen in % der internen FuE-Aufwendungen)	*(71)*	*(67)*	*(60)*	***(62)***
Externe Aufwendungen	14	11	24	**22**
darunter: an verbundene Unternehmen	*3*	*3*	*9*	***8***
darunter: an andere Unternehmen[a)]	*6*	*6*	*12*	***11***
darunter: an Wissenschaft[b)]	*5*	*2*	*3*	***3***

a) inkl. private gemeinnützige Einrichtungen und öffentliche Forschungseinrichtungen im Ausland
b) Hochschulen, staatliche Forschungseinrichtungen und Institute für Gemeinschaftsforschung im Inland, Hochschulen im Ausland
Quelle: Wissenschaftsstatistik im Stifterverband, Berechnungen des ZEW

Um denselben absoluten Förderbetrag durch eine steuerliche FuE-Förderung zu erreichen, ist bei einem Fördersatz von 10 % bezogen auf die gesamten FuE-Aufwendungen ein Fördersatz von 12,8 % bezogen auf die internen FuE-Aufwendungen und von 20,8 % bezogen auf die FuE-Personalaufwendungen notwendig.

Tab. 8-2: Höhe der Fördersätze bei unterschiedlichen förderfähigen FuE-Kosten, um denselben absoluten Förderbetrag zu erreichen, nach Beschäftigtengrößenklassen

Fördersatz in %	bis 249	250-999	1.000 +	**Gesamt**
Gesamte FuE-Aufwendungen	10,0	10,0	10,0	**10,0**
Interne FuE-Aufwendungen	11,6	11,3	13,1	**12,8**
FuE-Personalaufwendungen	16,8	16,8	21,9	**20,8**
FuE-Personalaufwendungen plus externe Aufwendungen (o. verbundene Unternehmen)	14,1	14,8	16,6	**16,2**
FuE-Personalaufwendungen plus externe Aufwendungen an Wissenschaft	15,5	16,3	20,6	**19,9**

Quelle: Wissenschaftsstatistik im Stifterverband, Berechnungen des ZEW

Tab. 8-3: Liste der Studien zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Fördersatz und Effektivität der steuerlichen FuE-Förderung

Studie	Land, Förderzeitraum
ABIE (1993)	Australien, 1984-94
Agrawal et al. (2014)	Kanada, 2000-03
Asmussen und Berriot (1993)	Frankreich, 1985-89
Baghana und Mohnen (2009)	Quebec (Kanada), 1997-2003
Baily und Lawrence (1987, 1992)	USA, 1981-89
Berger (1993)	USA, 1982-85
Bernstein (1986)	Kanada, 1981-88
Bernstein (1998)	Kanada, 1964-92
Bernstein und Mamuneas (2006)	USA 1954-2000
Bernstein und Nadiri (1989)	USA 1959-66
BIE (1993)	Australien, 1987-89
Billings et al. (2001)	USA, 1992-1998
Bloom et al (2002)	G7, Australien, Spanien, 1979-97
Bloom et al. (1998)	Australien, Kanada, Frankreich und USA, 1989-93
Bloom, Griffith und Van Reenen (1996)	G-7 und Australien, 1979-94
Bond und Guceri (2012)	UK, 2002-2008
Bureau Bartels (1998)	Niederlande (Metastudie)
Chang (2014)	USA (Bundesstaaten), 1997-2006
Cordes (1989)	USA, 1981-85
Cornet und Vroomen (2005)	Niederlande, 2000-01
Corrado et al. (2015)	10 EU-Länder, 1995-2007
Crespi et al. (2017)	Argentinien, 1998-2004
Dagenais et al. (1997)	Kanada, 1975-92
Dechezleprêtre et al. (2016)	UK, 2006-11
Duguet (2012)	Frankreich, 1993-2003
Falk (2006)	21 OECD-Länder, 1975-2002
Finance Canada und Revenue Canada (1997)	Kanada, 1994
Gaillard-Ladinska (2015)	Metastudie
GAO (1989)	USA, 1981-85
Guceri (2015)	UK, 1998-2006
Guceri (2016)	UK, 2003-12
Guceri und Liu (2017)	UK, 2003-12
Haegeland und Moen (2007)	Norwegen, 1993-2005
Hall (1993)	USA, 1981-91
Harris et al. (2009)	Nordirland, 1998-2003
Hines(1993)	USA, 1984-89
HMRC (2010)	UK, 2003-07
HMTIR (1987)	Metastudie
Klassen et al. (2004)	USA und Kanada, 1991-97
Kobayashi (2014)	Japan, 2009
Koga (2003)	Japan, 1989-98
Kringelholt Fowkes et al. (2015)	UK, 2003-12
Labeaga Azcona et al. (2014)	Spanien, 2001-08

Lebeau (1996)	Quebec (Kanada), 1977-93
Lokshin und Mohnen (2007)	Niederlande, 1996-2004
Lokshin und Mohnen (2012)	Niederlande, 1996-2004
Mairesse und Mulkay (2004)	Frankreich, 1983-97
Mamuneas und Nadiri (1996)	USA und Kanada, 1956-1988
Mansfield (1985)	Schweden, 1981-83
Mansfield (1986)	USA, 1981-83
Mansfield und Switzer (1985a,b)	Kanada, 1980-83
McCutchen (1993)	USA, 1982-85
McFelridge und Warda (1983)	Kanada, 1962-82
McKenzie und Sershun (2010)	G7, Australien, Spanien, 1979-97
Mercer-Blackman (2008)	Kolumbien, 2000-02
Montmartin (2013)	25 OECD-Länder, 1990-2007
Mulkay und Mairesse (2003)	Frankreich, 1982-96
Mulkay und Mairesse (2008)	Frankreich, 1983-2002
Mulkay und Mairesse (2013)	Frankreich, 2000-07
Nadiri (1980)	USA, 1958-75
Nadiri und Kim (1996)	Kanada, 1964-91
Nadiri und Kim (1996)	Frankreich, 1964-95
Nadiri und Kim (1996)	Deutschland, 1964-91
Nadiri und Kim (1996)	Italien, 1964-92
Nadiri und Kim (1996)	Japan, 1964-93
Nadiri und Kim (1996)	UK, 1964-94
Nadiri und Kim (1996)	USA, 1964-91
Parisi und Sembenelli (2003)	Italien, 1992-97
Poot et al. (2003)	Niederlande, 1997-98
Rao (2016)	USA, 1981-91
Shah (1994)	Kanada, 1963-83
Shin (2006)	Korea, 1982-2002
Tillinger (1991)	USA, 1980-85
van den Hove et al. (1998)	Niederlande, 1994-96
Westmore (2013)	19 OECD-Länder, 1983-2008
Wilson (2009)	US (Bundesstaaten), 1981-2002
Yang et al. (2012)	Taiwan, 2001-05

Tab. 8-4: Einfluss der Höhe des B-Index auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen

	FuE-Nutzerkosten			Additionalität			Effektivitätsindex		
	Koeffizient	t-Wert		Koeffizient	t-Wert		Koeffizient	t-Wert	
B-Index	-4,22	-0,17		-209	-3,06	***	-24,8	-1,50	+
B-Index^2	13,7	0,09		1713	2,86	***	169	1,66	+
B-Index^3	0,043	0,00		-4106	-2,58	**	-276	-1,77	*
Inkrementelle Förderung	-1,424	-3,37	***	1,806	4,47	***	1,118	4,03	***
Inkrementell u. volumenbasiert	0,528	0,80		1,858	2,89	***	0,242	0,54	
Förderung über Gutschrift	0,137	0,33		-0,615	-1,75	*	-0,201	-0,69	
Förderung über Absetzbetrag	-0,042	-0,05		-2,293	-2,84	***	-0,698	-1,21	
Bezugsjahr der Förderung	-0,031	-1,31	+	0,028	1,42	+	0,015	0,86	
Effektiv.maß: Additionalität							0,232	1,02	
Effektiv.maß: FuE-Nutzerkosten							0,389	1,53	+
Publikationsjahr der Studie	-0,027	-1,01		0,062	3,39	***	0,041	2,15	**
Qualitätseinstufung der Studie	-0,035	-0,17		0,204	1,44	+	0,123	0,91	
Konstante	115	3,38	***	-170,1	-5,55	***	-112	-5,04	***
Anzahl Beobachtungen		60			42			77	
angepasstes R^2		0,28			0,487			0,287	
F-Wert		3,29	***		4,89	***		3,55	***

Quelle: Ergebnisse der in Tab. 8-3 angeführten Studien, Berechnungen des ZEW.

Tab. 8-5: Einfluss der Höhe des Fördersatzes sowie des B-Index auf die Effektivität steuerlicher FuE-Förderung: Ergebnisse von OLS-Regressionen (ohne Merkmale der steuerlichen Förderung)

a) Fördersatz

	FuE-Nutzerkosten			Additionalität			Effektivitätsindex		
	Koeffi-zient	t-Wert		Koeffi-zient	t-Wert		Koeffi-zient	t-Wert	
Fördersatz	-1,243	-3,08	***	0,321	0,84		0,921	3,32	***
Fördersatz^2	0,061	3,20	***	-0,013	-0,69		-0,045	-3,43	***
Fördersatz^3	-0,001	-3,28	***	0,000	0,58		0,001	3,52	***
Bezugsj. Förderung	-0,006	-0,25		-0,012	-0,61		-0,004	-0,22	
EM: Additionalität							0,308	1,41	+
EM: FuE-Nutzerk.							0,561	2,12	**
Publ.-j. Studie	-0,023	-0,85		0,059	2,76	***	0,038	2,08	**
Qual.-einst. Studie	0,047	0,21		0,080	0,50		0,045	0,32	
Konstante	63,2	2,06	**	-96,8	-3,51	***	-76,0	-3,73	***
Anz. Beobacht.		60			42			77	
angepasstes R^2		0,143			0,212			0,230	
F-Wert	-1,243	-3,08	***	0,321	0,84		0,921	3,32	***

b) B-Index

	FuE-Nutzerkosten			Additionalität			Effektivitätsindex		
	Koeffi-zient	t-Wert		Koeffi-zient	t-Wert		Koeffi-zient	t-Wert	
B-Index	-42,5	-1,71	*	43.5	0.83		8.6	0.52	
B-Index^2	281	1,87	*	-428	-0.89		-48.6	-0.49	
B-Index^3	-424	-1,84	*	1284	0.95		60.9	0.40	
Bezugsj. Förderung	-0,009	-0,35		-0.009	-0.47		-0.003	-0.15	
EM: Additionalität							0.360	1.52	+
EM: FuE-Nutzerk.							0.404	1.42	+
Publ.-j. Studie	-0,014	-0,48		0.052	2.37	**	0.035	1.73	*
Qual.-einst. Studie	0,187	0,83		0.040	0.24		-0.045	-0.31	
Konstante	44,6	1,34	+	-85.3	-3.03	***	-65.7	-2.98	***
Anz. Beobacht.		60			42			77	
angepasstes R^2		0,054			0.194			0.081	
F-Wert		1,56	+		2.64	***		1.84	*

Quelle: Ergebnisse der in Tab. 8-3 angeführten Studien, Berechnungen des ZEW.