

Policy Brief

Juni 2020

Policy Brief Nr. 18/2020

Forschung und Entwicklung in Krisenzeiten

Benjamin Bittschi

Richard Sellner



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Autoren

Benjamin Bittschi, Richard Sellner

Titel

Forschung und Entwicklung in Krisenzeiten

Kontakt

T +43 1 59991-261

E sellner@ihs.ac.at

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)

Josefstädter Straße 39, A-1080 Vienna

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Lizenz



Forschung und Entwicklung in Krisenzeiten

von Benjamin Bittschi, Richard Sellner ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Der Policy Brief wurde mit Unterstützung der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) ermöglicht.

Alle Inhalte sind ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.



Alle IHS Policy Briefs sind online verfügbar: http://irihs.ihs.ac.at/view/ihs_series/ser=5Fpol.html
Dieser Policy Brief kann kostenlos heruntergeladen werden: <http://irihs.ihs.ac.at/5382/>

Zusammenfassung

Im Zuge von Wirtschaftskrisen nehmen finanzielle Beschränkungen für Unternehmen häufig zu. Diese Liquiditätsengpässe dämpfen auch F&E-Investitionen, die gerade in ökonomisch schwierigen Zeiten, aufgrund der geringeren Opportunitätskosten, verstärkt unternommen werden sollten. Daher empfehlen sich stärker antizyklisch ausgerichtete wirtschaftspolitische Maßnahmen im Bereich der Liquidität und der direkten Forschungsförderung. Dadurch bleiben bei liquiditätsbeschränkten Unternehmen F&E-Kapazitäten erhalten und bei liquiden Unternehmen wird die Wirksamkeit der F&E-Förderungen erhöht.

Schlagwörter: Forschung und Entwicklung (F&E), FTI-Politik, Konjunktur, Wirtschaftskrisen

1 Motivation

Forschung und Entwicklung (F&E) bildet das Fundament für technologischen Fortschritt und stellt neben Bildung und institutioneller Qualität und Stabilität eine der zentralen langfristigen Determinanten von Produktivitäts- und damit Wirtschaftswachstum dar. Aufgrund der zentralen Rolle für die langfristige Wirtschaftsentwicklung stellt sich die Frage, wie sich F&E-Ausgaben innerhalb des Konjunkturzyklus und in starken Rezessionen, wie der gegenwärtigen Coronakrise, verhalten. Nach derzeitigen Berechnungen des IHS (Stand 12. Mai. 2020) ist von Corona-Effekten auf das Bruttoinlandsprodukt im Ausmaß von bis zu 9 % im Jahr 2020 auszugehen. Das entspricht in absoluten Zahlen rund 35 Mrd. Euro und wird voraussichtlich zu Steuerausfällen von mehr als 11 Mrd. Euro führen (Czypionka et al. 2020). Diese Auswirkungen bedeuten eine enorme Herausforderung für die Zukunft, damit sich aus einem temporären pandemiebedingten Einbruch keine dauerhafte Krise entwickelt.

Im Rahmen dieses Policy-Briefs gehen wir zunächst auf die Entwicklung von F&E-Ausgaben über den Konjunkturzyklus ein. Anschließend skizzieren wir die Rolle von F&E-Förderungen in Wirtschaftskrisen und die langfristigen Wachstumsauswirkungen, die sich durch temporäre Einbrüche von F&E-Investitionen in Wirtschaftskrisen ergeben. In einem kurzen Exkurs behandeln wir die Interdependenzen zwischen F&E-Investitionen und Außenhandel in Krisenzeiten. Der Policy-Brief endet mit einer Diskussion zur Wirkung FTI-politischer Maßnahmen in Rezessionen.

2 F&E im Konjunkturzyklus

Die Frage ob F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors prozyklisch bzw. antizyklisch verlaufen, d.h. ob in Perioden stärkerer Nachfrage mehr bzw. weniger investiert wird, beschäftigt die akademische Forschung seit langem. Die Relevanz der Frage ergibt sich zum einen aus der Beobachtung, dass zwischen Volatilität und langfristigem Wachstum eine negative Korrelation besteht (siehe Ramey und Ramey, 1995) und zum anderen aus Effizienzüberlegungen.

Die Existenz von Konjunkturzyklen, also eine periodische Abfolge von Episoden stärkeren und schwächeren Wachstums, führt zu Unter- und Überauslastungen von Ressourcen, Planungsunsicherheiten und Anpassungsfriktionen. Verstärken F&E-Ausgaben diese Zyklen und damit die Volatilität (prozyklisch), hätte das einen negativen Effekt auf das Wachstum. Da der technologische Fortschritt aber eine der wesentlichen langfristigen Wachstumsdeterminanten darstellt, dürften potentielle prozyklische negative Effekte vernachlässigbar sein.

Hinsichtlich der Effizienz merkte bereits Schumpeter (1939) an, dass die Opportunitätskosten für produktivitätssteigernde Investitionen in Phasen schwacher Nachfrage gering sind, da alternative Mittelverwendungen wie Investitionen in Produktionssteigerung oder Marketing relativ unattraktiver (geringere erwartete Rendite) erscheinen. Anders ausgedrückt: Langfristiges Wachstum lässt sich in Rezessionen am günstigsten einkaufen. Dieser Theorie nach sollten F&E-, Innovations- und Reorganisationsausgaben optimalerweise antizyklisch erfolgen. Andernfalls könnte die Wohlfahrt über Investitionsanreize und wirtschaftspolitische Maßnahmen, welche antizyklische F&E-Investitionsanreize setzen, optimiert werden.

Während die ökonomische Theorie starke Argumente für ein antizyklisches F&E-Investitionsverhalten liefert, deutet die empirische Evidenz stärker in Richtung prozyklischem Verlauf. So finden Barlevy (2007), Fabrizio und Tsolmon (2014) und Van Ophem et al. (2019) für US-amerikanische Unternehmen pro-zyklische F&E-Ausgaben, selbst wenn für den Cash-Flow der Unternehmen kontrolliert wird. Barlevy (2007) argumentiert den prozyklischen Verlauf damit, dass Unternehmen aufgrund der dynamischen Externalitäten von F&E-Ausgaben zu kurzfristigem Verhalten tendieren. Wissensspillover wirken erst mittel- bis längerfristig, da es Zeit benötigt die neuen Technologien zu imitieren/adaptieren bzw. den Ablauf des Patentschutzes abzuwarten. Unternehmen weisen aber einen kürzeren Planungshorizont auf und antizipieren, dass die langfristigen gesamtgesellschaftlichen Renditen zu einem hohen Anteil nicht auf sie selbst entfallen werden. Je prozyklischer demnach die kurzfristigen Profite ausfallen, umso stärker werden auch die F&E-Ausgaben prozyklisch ausfallen.

Ein interessantes Detail dieser Studien, das einer genaueren Ausführung bedarf ist, dass die F&E-Ausgaben trotz der Berücksichtigung des Cash-Flows der Unternehmen prozyklisch reagieren. So könnte es sein, dass Unternehmen zwar danach streben ihre Renditen zu optimieren, indem sie ihre F&E-Ausgaben in wirtschaftliche Schwächephasen verlagern, jedoch aufgrund finanzieller Restriktionen in diesen Konjunkturphasen daran gehindert werden. Dazu empfiehlt es sich auf die Spezifika in der Finanzierung und Veränderung des Kapitalstocks von F&E bzw. des immateriellen Vermögens von Unternehmen näher einzugehen.

Empirisch setzen sich F&E-Investitionen zu einem überwiegenden Teil aus Personalaufwendungen zusammen. Da diese implizite Wissensbasis im Humankapital gebunden ist, geht es bei einer Kündigung oder einem Stellenabbau verloren. Dieses Merkmal von F&E und auch die mitunter lange Zeitspanne zwischen Konzeption und kommerzieller Umsetzung eines Projekts führen dazu, dass Unternehmen einen Anreiz haben, ihre F&E-Investitionen über die Zeit zu glätten (siehe Hall and Lerner, 2010). Neben diesem personengebundenen Wissen kommen weitere immaterielle Vermögen, wie geistiges Eigentum und Produktionsprozesse und -methoden, hinzu.

Im Gegensatz zum Produktionskapitalbestand, welcher sich aus Grund und Boden, Gebäuden und Maschinen zusammensetzt, können Anpassungen des Wissenskapitalbestands nicht über einen direkten Verkauf des Bestands erfolgen, da hierfür einerseits kein liquider Markt besteht und andererseits diese Werte die Kernkompetenzen eines Unternehmens darstellen. Veränderungen des Wissensbestands erfolgen daher über Veränderungen in den Investitionen und nicht im Bestand, was zu relativ höheren Kosten und Verzögerungen in der Anpassung führt. In Phasen hoher Unsicherheit, wie Rezessionen, führen die Anpassungskosten zu einem verstärkten „Vorsichtseffekt“ bzw. Inaktivität (siehe Bloom, 2009). In Summe führen diese Charakteristiken zu der empirisch beobachteten hohen Persistenz, Trägheit bzw. verzögerter Anpassung in den F&E-Ausgaben.

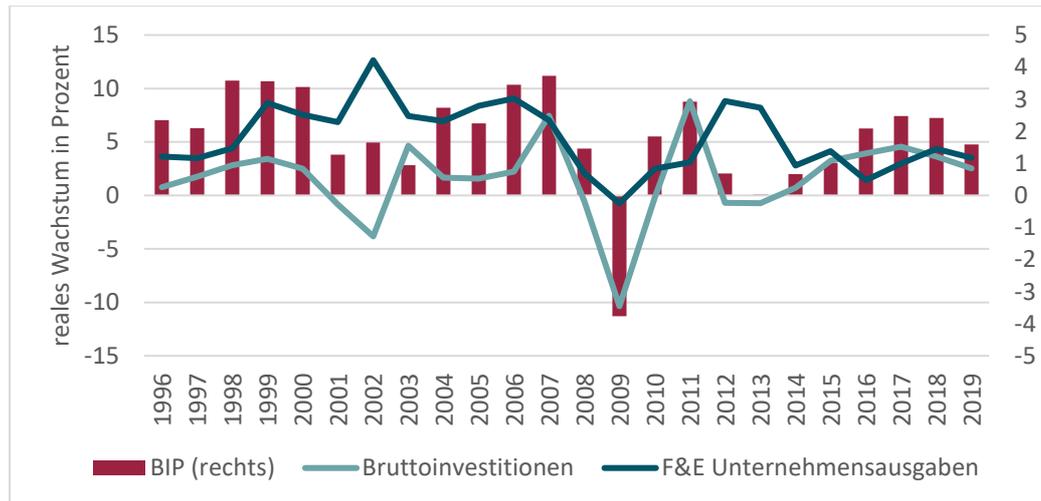
Bei hohen Anpassungskosten (F&E-Kapitalstock) tendieren Unternehmen dazu die Investitionen mittels interner Finanzierungsmittel wie dem Cash-Flow zu glätten (siehe Brown und Peters, 2009). Hier legen auch empirische Ergebnisse eines Vergleichs der USA mit Frankreich nahe, dass die Cash-Flow-Elastizität der F&E-Ausgaben, also das Ausmaß in welchem F&E-Ausgaben mit steigendem Cash-Flow anwachsen, von der Struktur des Kapitalmarkts abhängt (siehe Mulkay, Hall und Mairesse, 2001). So reagieren die F&E-Ausgaben von US-amerikanischen Unternehmen deutlich stärker auf Veränderungen des Cash-Flows. Legt man die Börsenkapitalisierung (World Development Indicators) bzw. Risikokapitalinvestition (OECD Entrepreneurship Financing Database) des Jahres 2018 in Prozent des Bruttoinlandsprodukts als Maßstab zur Entwicklung des Kapitalmarkts an, dann liegt Österreich mit 25,7% bzw. 0,02% hinter Frankreich mit 85,2% bzw. 0,06% und den USA mit 148% bzw. 0,55% liegen. Liesen sich die Ergebnisse von Mulkay, Hall und Mairesse (2001) auf Österreich übertragen, würde dies eine geringe Cash-Flow-Elastizität der F&E-Ausgaben für Österreich bedeuten.

Eine umfassendere Analyse hinsichtlich der Rolle von Finanzierungsbeschränkungen und F&E-Ausgaben im Konjunkturzyklus wurde für französische Unternehmen von Aghion et al. (2012) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Autoren zeigen, dass Unternehmen ohne finanzielle Beschränkungen antizyklisch F&E-Investitionen tätigen. Finanziell restringierte Unternehmen investieren hingegen prozyklisch. Die Ergebnisse beziehen sich dabei nur auf Unternehmen welche stärker auf Außenfinanzierungsquellen angewiesen sind oder einen geringen Grad an materiellem Bilanzvermögen aufweisen. Aghion et al. (2012) finden auch Evidenz dafür, dass bei Unternehmen mit Finanzierungsbeschränkungen die F&E-Ausgaben in Rezessionen deutlich stärker fallen als sie in Aufschwüngen ansteigen, was auf eine asymmetrische Reagibilität der F&E-Ausgaben über den Konjunkturzyklus hinweist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass 1) F&E-Ausgaben aufgrund der hohen Anpassungskosten eine hohe Trägheit und Persistenz aufweisen und daher

tendenziell vom konjunkturellen Zyklus entkoppelt sind, 2) F&E-Ausgaben in Rezessionen aufgrund finanzieller Restriktionen prozyklisch reagieren, und 3) es ökonomisch optimal wäre, wenn produktivitätssteigernde Investitionen wie F&E-Ausgaben antizyklisch getätigt werden würden.

Abbildung 1: Wachstum Bruttoinlandsprodukt (BIP), Investitionen und F&E-Ausgaben



Quelle: Statistik Austria Globalschätzung Forschungsquote, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung; IHS Berechnungen.
Anmerkung: Vorjahreswachstumsraten der realen Größen mit Preisbasis 2015. Die nominellen F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors wurden mittels dem BIP-Deflator in eine reale Größe übergeführt.

Der Verlauf der F&E-Ausgaben im Konjunkturzyklus für Österreich ist in Abbildung 1 dargestellt. Zwischen den jährlichen Wachstumsraten der realen F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors und der Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts besteht über den gesamten Zeitraum (1996-2019) eine positive Korrelation von 0,34. Im Vergleich dazu weisen die Bruttoinvestitionen eine deutlich stärkere Korrelation mit dem Konjunkturzyklus auf (0,76). Die milde positive Korrelation der F&E-Ausgaben kommt vor allem durch das Krisenjahr 2009 zustande, was im Einklang mit der empirischen Evidenz zu F&E-Ausgaben und finanziellen Restriktionen ist. Bis zur Finanz- und Wirtschaftskrise (1996-2008) weisen die F&E-Ausgaben keine wesentliche Korrelation auf (auch keine zeitlich verzögerte) und nach der Krise (2010-2019) zogen die F&E-Ausgaben mit einer zeitlichen Verzögerung von 1-2 Jahren wieder an. Dieses Verhalten steht im Einklang mit der durch die hohen Anpassungskosten verursachten Trägheit.

3 F&E in der Krise

Das vorige Kapitel zeigt, dass die Zunahme an Unsicherheit schon im „normalen“ Konjunkturzyklus zu Investitionsschwankungen führt. In ausgeprägten Wirtschaftskrisen, wie der derzeitigen Coronakrise, verschärft sich das Problem ökonomischer Unsicherheit und es sind deutliche Auswirkungen auf F&E-Investitionen zu erwarten. Dies beeinflusst die generelle Finanzierungsproblematik von privaten F&E-Investitionen, wodurch staatliches Handeln an Bedeutung gewinnen kann. Allerdings ist auch in Krisenzeiten die Finanzierungssituation von Unternehmen oft sehr unterschiedlich, und bei staatlichen F&E-Förderungen ist daher auch in Krisenzeiten die Liquiditätssituation der Unternehmen mit zu berücksichtigen. Beispielsweise gelten Pharmaunternehmen, generell in Krisenzeiten und in dieser Krise besonders, auf den Finanzmärkten als gute Anlagemöglichkeiten und haben daher gänzlich andere Liquiditätsvoraussetzungen als von einer Krise stark betroffene, andere Unternehmen.

Wenn der Staat Unternehmen mit Liquiditätsengpässen F&E-Unterstützungen gewährt, ist einerseits zu erwarten, dass aufgrund der Zweckbindung der F&E-Förderung, eine Stützung der privaten F&E-Ausgaben erfolgt. Andererseits können liquiditätsbeschränkte Unternehmen keine zusätzlichen eigenen Mittel für F&E-Ausgaben aufbringen, wodurch der Gesamteffekt staatlicher F&E-Politik in Krisen geringer ausfällt, da zu den staatlichen Förderungen keine zusätzlichen privaten Investitionen erfolgen. Evidenz hierfür zeigt eine Arbeit von Hud und Hussinger (2015), welche für deutsche KMUs im Krisenjahr 2009 eine Verdrängung privater F&E-Ausgaben durch staatliche F&E-Förderungen nachweisen. Dies zeigt, dass die verschärfte Unsicherheit dazu führt, dass die Unternehmen keine zusätzlichen Mittel in unsicheren Zeiten in F&E investieren wollen. Daher fällt der Hebeleffekt staatlicher F&E-Förderungen in Krisenjahren geringer aus, allerdings helfen die F&E-Förderungen gerade in Krisenjahren die F&E-Kapazitäten der Unternehmen (insbesondere hochqualifiziertes Personal) zu halten und somit nationale Innovationskapazitäten zu stabilisieren.

Weitere Evidenz, wie Unternehmen auf F&E-bezogene Liquiditätshilfen in Krisenjahren reagieren, liefert eine Arbeit von Acconcia und Cantabene (2018). Diese AutorInnen nutzen dabei, dass in Italien im Zuge der Krise 2009 aufgrund eines „Wer-zuerst-kommt-malt-zuerst“-Prinzips die Zuteilung einer steuerlichen F&E-Förderung auf Unternehmen zufällig erfolgte, wodurch die Schlussfolgerungen dieser Studie eine hohe wissenschaftliche Zuverlässigkeit hinsichtlich Kausalität aufweisen. Die AutorInnen zeigen dabei, dass F&E-Förderungen in einer Krise unterschiedliche Auswirkungen in Abhängigkeit bestimmter Unternehmensmerkmale entfalten und dass vor allem die Liquidität der Unternehmen entscheidend für das Ausmaß der Hebelwirkung von F&E-Förderungen ist. Geförderte Unternehmen aus traditionellen Branchen (im Gegensatz

zu High-Tech-Firmen) mit hoher Liquidität erhöhten ihre F&E-Ausgaben relativ zur Kontrollgruppe der nicht-geförderten Unternehmen. Bei Firmen mit einer überdurchschnittlich hohen Liquidität bewirkten 10 Prozent Steuergutschrift etwa 20 Prozent höhere F&E-Ausgaben. Dabei wurden vor allem die F&E-Ausgaben für Waren und externe F&E-Dienstleistungen ausgeweitet, jedoch wurden kaum neue F&E-Fachkräfte eingestellt. Keinerlei Auswirkungen der Steuergutschrift findet man stattdessen bei den Empfängerfirmen mit geringer Liquidität. Hier zeigt sich, ähnlich zu den Ergebnissen von Hud und Hussinger (2015), dass diese Firmen auf die Steuergutschrift angewiesen waren, um die negativen Auswirkungen der Kreditkrise auf ihre Investitionen zu mildern, ohne zusätzliche Hebeleffekte zu generieren.

Bei Hochtechnologie-Firmen (hier insbesondere IKT-Firmen) konnten die AutorInnen hingegen keine Auswirkungen der Steuergutschrift auf die gesamten F&E-Ausgaben feststellen, jedoch eine Veränderung in der Zusammensetzung zugunsten ausgelagerter F&E-Aktivitäten und zum Nachteil der beschäftigten Fachkräfte. Erklärt wird das Ausbleiben eines Hebeleffekts damit, dass der hohe Wettbewerbsdruck in High-Tech-Märkten die Unternehmen zu kontinuierlichen Produktverbesserungen zwingt. Dies impliziert einerseits höhere laufende F&E-Ausgaben (verglichen mit traditionelleren Branchen) und andererseits aber auch eine verzögerte Anpassung von F&E in Reaktion auf geänderte Kosten.

Verschlechterte Finanzierungsbedingungen können auch längerfristig deutlich negative Auswirkungen haben, dies zeigt eine Arbeit von DeRidder (2019). So hat ein erschwelter Zugang zu Krediten im Zuge der globalen Finanzkrise die F&E-Investitionen US-amerikanischer Firmen deutlich reduziert und in der Folge einen temporären Rückgang des technologischen Fortschritts und eine erhebliche Verlangsamung des Umsatzwachstums in den Jahre 2010 bis 2015 ausgelöst. Der Autor weist nach, dass es insbesondere die F&E-Investitionen sind (im Gegensatz zu Kapitalinvestitionen oder Beschäftigungseffekten) welche die anhaltend negative Umsatzentwicklung verursachen. Diese Ergebnisse sind nicht auf den US-amerikanischen Markt beschränkt, da Huber (2018) ebenfalls negative Effekte auf Produktivität und Innovationsergebnisse (gemessen anhand von Patenten) durch einen erschwerten Kreditzugang für deutsche Firmen (und Landkreise) feststellt.

Exkurs: F&E und Außenhandelsinterdependenzen in Wirtschaftskrisen

In der internationalen, empirischen Literatur besteht ein breiter Konsens darüber, dass F&E-Intensität, Exportintensität und Produktivität eine starke positive Korrelation auf Unternehmensebene aufweisen (siehe Falk und Kaufmann, 2017 für österreichische Unternehmen). Der Theorie nach steigern Innovationen die Produktivität, erhöhen die Produktvielfalt und damit auch die Chancen auf hochkompetitiven internationalen Märkten zu bestehen. Andererseits können die Erfahrungen auf internationalen Märkten Lernprozesse anstoßen, welche potentiell positive Effekte auf das Innovationsverhalten und die Produktivität entfalten. Der empirische Nachweis kausaler Effekte zwischen diesen Größen ist aufgrund der starken Interdependenzen und Rückwirkungen methodisch äußerst herausfordernd und die bestehende Literatur bietet hierzu keine klare und robuste Evidenz.

So finden Becker und Egger (2013) für deutsche Unternehmen, dass Produktinnovationen die Wahrscheinlichkeit zu exportieren erhöhen, während Damijan, Kostevc und Polanec (2010) keinen Zusammenhang bei slowenischen Unternehmen feststellen. Aus ihren Analysen zu italienischen Unternehmen schließen Bratti und Felice (2012) hingegen, auf einen positiven Effekt in die entgegengesetzte Richtung, also von Exportaktivität auf Produktinnovationen. Golovko und Valentini (2011) argumentieren für spanische Klein- und Mittelunternehmen, dass Innovations- und Exportaktivitäten komplementäre sich selbstverstärkende Prozesse sind, welche in Kombination einen besonders starken Einfluss auf die Produktivität und das Wachstum von Unternehmen entfalten.

Historisch entwickelte sich der Welthandel in massiven globalen Rezessionen - wie aktuell jene aufgrund der Corona-Pandemie - besonders stark rückläufig. So sank der globale Güterhandel laut dem niederländischen Centraal Planbureau (CPB) im Jahr 2009 um fast 13%, wuchs 2010 aber bereits wieder um etwa 14%. In ihrem Ausblick vom 8 April 2020 geht die Welthandelsorganisation WTO von einem Rückgang zwischen 13% und 32% für 2020 aus. Ob 2021 ein kompensierendes Wachstum wie jenes in 2010 einsetzt ist aufgrund fehlender Erfahrungen mit globalen Krisen aufgrund von Pandemien nicht abschätzbar.

Der massive Rückgang der ausländischen Nachfrage sollte zumindest aus theoretischer Sicht das Innovationsverhalten der Unternehmen deutlich abdämpfen. Der Grund dafür ist, dass Innovationsrenten mit der Marktgröße ansteigen, also Skaleneffekte bestehen (siehe Acemoglu und Linn, 2004). So zeigen Aghion et al. (2019), dass eine höhere ausländische Nachfrage das Patentverhalten französischer Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes stimuliert. Diese Effekte werden vor allem durch eine geringe Anzahl hochproduktiver Unternehmen getrieben. Peters, Roberts und Vuong (2018)

zeigen für Unternehmen aus deutschen Hochtechnologiebranchen, dass exportierenden Unternehmen höhere Renditeerwartungen und daher höhere Anreize für F&E-Investitionen als Unternehmen mit nationalen Märkten haben. Exportzölle im Ausmaß von 10% senken die F&E-Aktivität in einem äquivalenten Ausmaß in welchem F&E-Subventionen von 20% der F&E-Kosten die F&E-Aktivität erhöhen.

Aufgrund dieses Zusammenhangs ist davon auszugehen, dass die Coronakrise über den Marktgrößeneffekt deutlich negative Auswirkungen auf Innovationsanreize und somit F&E-Investitionen entfaltet.

4 Zusammenfassung

Die Generierung von allgemein zugänglichem Wissen ist ein öffentliches Gut, welches ohne staatliche F&E-Förderungen in zu geringem Maße angeboten werden würde. Zudem sind F&E-Projekte meist mit hohen Risiken verbunden und würden ohne staatliche Finanzierungshilfen nicht in ökonomisch optimalem Ausmaß unternommen. Aufgrund der zentralen Rolle für das langfristige Wachstum bestehen daher eine Vielzahl FTI-politischer Instrumente zur Stimulation von F&E-Ausgaben.

Auf Basis der in diesem Policy-Brief dargestellten Evidenzen können folgende Punkte festgehalten werden

- Liquiditätsengpässe im Zuge von Rezessionen verringern die F&E-Aktivität und wirken damit negativ auf das langfristige Wachstum.
- Vor allem finanziell beschränkte Unternehmen weisen prozyklische F&E-Ausgaben auf. Aus Effizienzgründung sollten F&E-Ausgaben dieser Unternehmen stärker antizyklisch gefördert werden.
- Um die F&E-Kapazitäten von liquiditätsbeschränkten Unternehmen zu erhalten sind direkte Förderungen ökonomisch sinnvoll. Dies gilt insbesondere dann, wenn andere Liquiditätshilfen nicht wirken oder nicht rechtzeitig bei den Unternehmen ankommen.
- Liquide Unternehmen, außerhalb der Hochtechnologiebranchen, weisen in Krisenzeiten einen höheren Hebeleffekt auf. Eine Förderung dieser Unternehmen in Krisenzeiten entfaltet daher eine besonders hohe Wirksamkeit.

5 Literaturverzeichnis

Acconcia, Antonio and Cantabene, Claudia, (2018), Liquidity and Firms' Response to Fiscal Stimulus, *Economic Journal* 128(613):1759-1785.

Acemoglu, D. and Linn, J. (2004): "Market size in innovation: theory and evidence from the pharmaceutical industry," *The Quarterly journal of economics* 119(3):1049-1090.

Aghion, P., Askenazy, P., Berman, N., Clette, G. and Eymard, L. (2012): "Credit constraints and the cyclical nature of R&D investment: Evidence from France", *Journal of the European Economic Association*. 10(5):1001-1024.

Aghion, P., Bergeaud, A., Lequien, M., Melitz, M. J. (2019): The Heterogeneous Impact of Market Size on Innovation – Evidence from French Firm-Level Exports. National Bureau of Economic Research Working Paper 24600.

Barlevy, G. (2007): On the cyclical nature of research and development. *American Economic Review* 97(4), 1131–1164.

Becker, S. O. and Egger, P. H. (2013): Endogenous product versus process innovation and a firm's propensity to export, *Empirical Economics* 44:329-354.

Bloom, N. (2009): Uncertainty and the Dynamics of R&D, *American Economic Review* 97 (2): 250-255.

Bratti, M. and Felice, G. (2012). "Are Exporters More Likely to Introduce Product Innovations?" *The World Economy* 35(11):1559-1598.

Brown, J. R. and Petersen, B. C. (2009). "Why has the investment-cash flow sensitivity declined so sharply? Rising R&D and equity market developments". *Journal of Banking and Finance* 33:971-984.

Damijan, J. P., Kostevc. C. and Polanec, S. (2010): From Innovation to Exporting or Vice Versa? *The World Economy* 33(3):374-398.

De Ridder, Maarten (2019) Intangible Investments and the Persistent Effect of Financial Crises on Output.

Fabrizio, K. R. and Tzolmon, U. (2014): An empirical examination of the procyclicality of R&D investment and innovation. *The Review of Economics and Statistics* 96(4): 662-675.

Golovko, E. and Valentini, G. (2011): Exploring the complementarity between innovation and export for SMEs' growth. *Journal of International Business Studies* 42(3):362-380.

Hall, B. H. and Lerner, J. (2010): The financing of R&D and innovation, Chapter 14 in Handbook of the Economics of Innovation, Vol. 1, 609-639.

Huber, Kilian. 2018. "Disentangling the Effects of a Banking Crisis: Evidence from German Firms and Counties." American Economic Review, 108 (3): 868-98.

Hud, Martin und Hussinger, Katrin, (2015), The impact of R&D subsidies during the crisis, Research Policy, 44, issue 10, p. 1844-1855.

Mulkay, B., Hall, B. H. and Mairesse, J. (2001): Firm Level Investment and R&D in France and the United States: A Comparison. In: Bundesbank D. (eds) Investing Today for the World of Tomorrow. Springer, Berlin, Heidelberg.

Peters, B., Roberts, M. J., and Vuong, V. A. (2018): Firm R&D Investment and Export Market Exposure. National Bureau of Economic Research Working Paper 25228.

Ramey, G. and Ramey, V. A. (1995). "Cross-Country Evidence on the Link between Volatility and Growth." American Economic Review 85:1138-1151.

Schumpeter, J. A. (1939): "Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process", New York: McGraw-Hill.

van Ophem, H., van Giersbergen, N., van Garderen, K. J., Bun, M. (2019): "The cyclicity of R&D investment revisited". Journal of Applied Econometrics 34(2):315-324.