

Belitz, Heike; Clemens, Marius; Gebauer, Stefan; Michelsen, Claus

**Research Report**

## Öffentliche Investitionen als Triebkraft privatwirtschaftlicher Investitionstätigkeit

DIW Berlin: Politikberatung kompakt, No. 158

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Belitz, Heike; Clemens, Marius; Gebauer, Stefan; Michelsen, Claus (2020) :  
Öffentliche Investitionen als Triebkraft privatwirtschaftlicher Investitionstätigkeit, DIW  
Berlin: Politikberatung kompakt, No. 158, ISBN 978-3-946417-49-1, Deutsches Institut für  
Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/233017>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

158

## Politikberatung kompakt

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

2020

# Öffentliche Investitionen als Triebkraft privatwirtschaftlicher Investitionstätigkeit

Heike Belitz, Marius Clemens, Stefan Gebauer und Claus Michelsen

## IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2020

DIW Berlin  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin  
Tel. +49 (30) 897 89-0  
Fax +49 (30) 897 89-200  
[www.diw.de](http://www.diw.de)

ISBN 978-3-946417-49-1  
ISSN 1614-6921

Alle Rechte vorbehalten.  
Abdruck oder vergleichbare  
Verwendung von Arbeiten  
des DIW Berlin ist auch in  
Auszügen nur mit vorheriger  
schriftlicher Genehmigung  
gestattet.

## **DIW Berlin: Politikberatung kompakt 158**

Heike Belitz<sup>\*</sup>

Marius Clemens<sup>†</sup>

Stefan Gebauer<sup>‡</sup>

Claus Michelsen<sup>§</sup>

### **Öffentliche Investitionen als Triebkraft privatwirtschaftlicher Investitionstätigkeit**

- Endbericht -

Forschungsgutachten für das Bundesfinanzministerium (fe 5/19)

3. Dezember 2020

---

<sup>\*</sup>DIW Berlin. Email: HBelitz@diw.de

<sup>†</sup>DIW Berlin. Email: MClemens@diw.de

<sup>‡</sup>DIW Berlin. Email: SGebauer@diw.de

<sup>§</sup>DIW Berlin. Email: CMichelsen@diw.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>1 Theoretischer und empirischer Zusammenhang</b>	<b>6</b>
1.1 Theoretische Einordnung	6
1.1.1 Crowding-in Effekt	7
1.1.2 Crowding-out Effekt	7
1.1.3 Der Wirkungszusammenhang in einem theoretischen Makromodell	8
1.1.4 Fazit	17
1.2 Empirische Literatur zum Wirkungszusammenhang	18
1.2.1 ...im Allgemeinen	18
1.2.2 ...in Deutschland	19
1.2.3 ...unter Berücksichtigung von Nicht-Linearitäten	20
1.2.4 Fazit	22
1.3 Investitionsbegriff	23
1.4 Modellansatz und Datensatz	25
1.4.1 Modellansatz	25
1.4.2 Datensatz	26
1.5 Modellvarianten	27
1.5.1 DR-SVAR (Dreger and Reimers (2015))	27
1.6 Zusammenfassende Schätzergebnisse	33
1.6.1 Modellvergleich der Effekte	33
1.6.2 Kumulierter Effekt	35
1.6.3 Robustheit	36
1.6.4 Fazit	38
1.6.5 Investitionsarten	38
1.6.6 Erweiterter Schätzzeitraum 1970-2018	41
1.6.7 Unterschiedliche makroökonomische Zustände	41
1.7 Ergebnisse im Überblick	46
<b>2 Branchenspezifische Effekte</b>	<b>49</b>
2.1 Datensatz	49
2.2 Literatur: Brancheneffekte	50
2.3 Schätzergebnisse	52

2.3.1	Identifikation der aggregierten Schocks . . . . .	52
2.3.2	Branchenspezifische Investitionsschock . . . . .	53
2.3.3	Einflussfaktoren . . . . .	56
2.3.4	Makroökonomische und branchenspezifische Zustände . . . . .	56
2.4	Ergebnisse im Überblick . . . . .	59
<b>3</b>	<b>Wissens- und Humanpotentialinvestitionen</b>	<b>62</b>
3.1	Investitionen in Wissenskapital im öffentlichen und privaten Sektor . . . . .	62
3.1.1	Motivation . . . . .	62
3.1.2	Daten und Abgrenzung . . . . .	64
3.1.3	Indikatoren . . . . .	65
3.1.4	Staatliche Investitionen in immaterielle Anlagegüter 1995-2017 . . . . .	66
3.2	Investitionszuschüsse und Investitionen im weiteren Sinne . . . . .	70
3.2.1	FuE-Investitionen nach VGR . . . . .	70
3.2.2	Investitionszuschüsse . . . . .	70
3.2.3	Humanpotentialinvestitionen . . . . .	72
3.3	Ergebnisse im Überblick . . . . .	74
<b>4</b>	<b>Eine Analyse des Konjunkturprogramms</b>	<b>76</b>
4.1	Quantifizierung der Investitionsbedarfe in Deutschland seit 2018 . . . . .	77
4.1.1	Investitionsbedarf vor Ausbruch der COVID-19-Krise . . . . .	77
4.1.2	Investitionsbedarf im Zuge der COVID-19-Krise . . . . .	79
4.2	Simulation der Effekte investiver Maßnahmen im Konjunkturprogramm . . . . .	81
4.2.1	Einzelmaßnahmen . . . . .	82
4.2.2	Bruttoanlageinvestitionen . . . . .	82
4.2.3	Investitionszuschüsse und -zulagen . . . . .	83
4.2.4	Humanpotentialinvestitionen . . . . .	84
4.2.5	Gesamtwirtschaftliche Effekte . . . . .	84
4.3	Ergebnisse im Überblick . . . . .	88
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>90</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>96</b>
A	Daten . . . . .	96
B	Tabellen . . . . .	101
C	Abbildungen . . . . .	107
D	SVAR-Modell . . . . .	118
E	Local Projection Modell . . . . .	120

F	Dynamisches Gleichgewichtsmodell . . . . .	121
F.1	Modellgleichungen . . . . .	121
F.2	Schätzergebnisse . . . . .	129
<b>Literatur</b>		<b>132</b>

## Tabellenverzeichnis

1	Parameterwerte - Zusammenhang öffentliche und private Bruttoanlageinvestitionen . . . . .	31
2	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen, 1991-2018 . . . . .	37
3	Crowding-in/-out Effekte einzelner Investitionsarten 1Q1991-4Q2018 . . . . .	40
4	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen, 1Q1970-4Q2018 . . . . .	41
5	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen nach Zuständen, 1Q1970-4Q2018	43
6	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionsarten nach Zuständen, 1Q1970-4Q2018 . . . . .	45
7	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen, 1970-2017 . . . . .	56
8	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen nicht-lineare Effekte, 1970-2017 . . . . .	57
9	Investitionsarten . . . . .	63
10	Staatliche Investitionen in immaterielle Anlagen 1995 – 2017 (Preise von 2010) . . . . .	66
11	Durchschnittliches jährliches Wachstum der staatliche Investitionen in immaterielle Anlagen 1995 – 2017 (Preise von 2010) . . . . .	67
12	Korrelationskoeffizienten der jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in immaterielles Anla- gevermögen 1995-2017 (Preise von 2010) . . . . .	69
13	Korrelationskoeffizienten der jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in immaterielles Anla- gevermögen 1995-2017 (Preise von 2010) . . . . .	69
14	Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen nach unterschiedlichen Abgrenzungen, 1Q1970- 4Q2018 . . . . .	72
15	Investitionsbedarf in Deutschland . . . . .	79
16	Öffentliche Investitionen und Investitionszuschüsse im Konjunkturprogramm . . . . .	81
17	Makroökonomische Effekte der investiven Ausgaben des Konjunkturprogramms im DSGE Modell, 2020-2024 . . . . .	84
18	Literaturübersicht - Crowding-in/out Effekte von öffentlichen Investitionen . . . . .	102
19	Literaturübersicht - Zustandsabhängige Effekte von Staatsausgabenschocks . . . . .	103
20	Konjunktur- und Wachstumspakete, 1Q1971-4Q2018 . . . . .	104
21	Crowding-in/out Effekte - Robustheit . . . . .	105
22	Industrieklassifikation NACE Rev. 2/ISIC Rev. 4 . . . . .	106
23	Parametrisierung . . . . .	129
24	Parameterwerte . . . . .	130
25	Standardabweichung der strukturellen Schocks . . . . .	131

## Zusammenfassung

Infolge der COVID-19-Pandemie befindet sich Deutschland in einer Rezession, in der die gesamtwirtschaftliche Investitionstätigkeit deutlich zurückgegangen ist. Die Bundesregierung hat Anfang Juni ein Konjunkturprogramm beschlossen, welches zu einem Teil auch investive Maßnahmen vorsieht, die sowohl kurz- als auch mittelfristige Impulse liefern und die öffentlichen Infrastruktur modernisieren sollen. Denn bereits vor dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie zeigten Studien und Berechnungen, dass die öffentliche Infrastruktur in Deutschland einen hohen Modernisierungsbedarf hat. Die seit 2008 beobachtete gedämpfte private Investitionsbereitschaft kann folglich auch auf die jahrelange Investitionszurückhaltung des Staates insbesondere in Bereichen, wie Digitalisierung, Bildung und Klima zurückzuführen sein.

Insbesondere auf Bundesebene wird deshalb seit 2018 versucht, gezielt gegenzusteuern. Die Bundeshaushalte 2018-2020 weisen stetig steigende Investitionen auf Rekordniveau auf. Diese Investitionsdynamik der letzten Jahren geht auch einher mit einer anziehenden privaten Investitionstätigkeit. Ein mögliches Anzeichen dafür, dass höhere öffentliche Investitionen private Investitionen begünstigt haben (crowding-in). Aus theoretischer Sicht können öffentliche Investitionen die private Investitionstätigkeit aber auch verdrängen (crowding-out). In diesem Gutachten wird untersucht welcher Zusammenhang für die deutsche Volkswirtschaft tatsächlich dominiert und ob Faktoren wie z.B. die konjunkturelle Lage und das Niedrigzinsumfeld den crowding-in bzw. crowding-out Effekt bei Investitionen beeinflussen. Der Kern-Zusammenhang wird dabei unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren anhand von Investitionsdaten für verschiedene Bruttoanlageinvestitionen (u.a. Bau, Ausrüstungen, FuE) sowie auf Ebene der einzelnen Wirtschaftsbranchen empirisch überprüft. Zudem werden auch die Auswirkungen von Investitionszuschüssen und öffentlichen Investitionen im weiteren Sinne, d.h. auch Humanpotentialausgaben, explizit in der Analyse berücksichtigt. Anschließend werden die theoretischen und empirischen Ergebnisse genutzt, um den öffentlichen Investitionsbedarf für Deutschland abzuschätzen und die gesamtwirtschaftlichen Effekte der investiven Ausgaben im Rahmen des Konjunkturprogramms zu simulieren.

Zusammenfassend zeigt die Studie, dass öffentliche Investitionen eine private Investitionsdynamik in Deutschland in Gang setzen können und so ein Schlüsselinstrument für konjunkturelle Stabilisierung und wirtschaftliche Transformation sind. Das Gutachten stellt somit am aktuellen Rand eine äußerst umfassende empirische Studie zu Funktionen und Wirkungen öffentlicher Investitionen in Deutschland dar. Zentrale Ergebnisse des Gutachtens:

- **Insbesondere öffentliche Sachinvestitionen setzen volkswirtschaftliche „Investitionsketten“ in Gang, indem sie die private Investitionstätigkeit nachweislich und spürbar anregen:** 1 Euro öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen (Bau, Ausrüstungen, Sonstige) generiert im Durchschnitt 1,5 Euro private Investitionen (preisbereinigt). Dabei erhöhen öffentliche Ausgaben für Ausrüstungen vor allem kurzfri-

stig die private Investitionsnachfrage, FuE-Investitionen das mittelfristige Potentialwachstum. Öffentliche Bauinvestitionen bewirken sowohl kurzfristige als auch mittelfristige Effekte.

- **Besonders in wirtschaftlichen Krisen und bei niedrigen Zinsen sind gezielte öffentliche Investitionen ein geeignetes Stabilisierungsinstrument:** Im aktuellen Umfeld der Corona-Krise (konjunkturelle Rezession, niedriges Zinsniveau) sollten tendenziell deutlich höhere Stabilisierungseffekte aus öffentlichen Investitionen entstehen als in Zeiten eines Aufschwungs (die Schätzungen zeigen im Schnitt etwa doppelt so große Effekte z. B. für Sachinvestitionen).
- **Vom Konjunktur- und Zukunftspaket der Bundesregierung sollten deutliche Stabilisierungs- und Wachstumseffekte ausgehen:** Das Programm sieht bis 2024 rd. 43 Mrd. Euro an Investitionen im weiteren Sinne vor, davon entfallen rd. 37 Mrd. Euro auf Bruttoinvestitionen und Investitionszuschüsse und der Restbetrag auf zukunftsorientierte Ausgaben im Bildungs- und Gesundheitsbereich (Humanpotenzialausgaben). Für sich genommen könnten die 37 Mrd. Sachinvestitionen und Zuschüsse bis 2024 gut 29 Mrd. Euro zusätzliche private Investitionen induzieren. Unter Berücksichtigung von „Sickerungsverlusten“ (v.a. durch Importe) könnte sich das BIP so um insgesamt rd. 45 Mrd. Euro BIP erhöhen. Werden auch die Ausgaben in den Bereichen Bildung/Gesundheit einbezogen, könnte das BIP sogar um 67 Mrd. Euro steigen.
- **Auf längere Sicht rentieren sich Investitionen in die öffentliche Infrastruktur, Bildung und Gesundheit:** Für das deutsche „Zukunftspaket“ zeigt sich, dass 1 Euro öffentliche Ausgaben in diesen Bereichen kumuliert bis 2024 etwa 1,6 Euro BIP-Steigerung mit sich bringen könnte. Somit könnte das reale BIP bis 2024 in Folge der Investitionen jahresdurchschnittlich um etwa 0,4 Prozent höher liegen als ohne das Programm. Insbesondere im Niedrigzinsumfeld (negative reale Finanzierungskosten bei der Ausgabe von Staatsschuldtiteln) sollte das zusätzliche Wachstum auch einen spürbaren Beitrag bei der mittelfristigen Rückführung der öffentlichen Verschuldung liefern.
- **Die Übertragungseffekte aus öffentlichen Investitionen auf einzelne Branchen zeigen unterschiedliche Muster:** Öffentliche Investitionen lösen verstärkt in der Baubranche sowie im Maschinen- und Fahrzeugbau private Investitionen aus. Im Zeitverlauf folgen auch höhere private Investitionen in Branchen wie z. B. dem Einzelhandel und der Lebensmittelindustrie. Grundsätzlich ist der treibende Effekt öffentlicher Investitionen in Branchen, die sich im Konjunkturabschwung befinden, signifikant größer.
- **Die Modernisierung der deutschen Volkswirtschaft wurde durch die Maßnahmen des Koalitionsvertrags und des Konjunkturprogramms zwar gezielt vorangetrieben, Investitionsbedarfe sind aber weiterhin vorhanden:** Seit 2018 hat die Bundesregierung die Modernisierung in den Bereichen Bildung, Verkehr, Klima, Digitalisierung, Gesundheit, Wohnungsbau mit rd. 120 Mrd. Euro gefördert. Der öffentliche Investitionsbedarf bis 2030 dürfte nach Einschätzung der Studienautoren weiterhin bei rd. 220 Mrd. Euro liegen. Insbesondere bei Bildung, Klimaschutz und Wohnbau sowie im Bereich der Infrastruktur auf kommunaler Ebene ist der Bedarf weiterhin groß.

## Einleitung

Die deutsche Wirtschaftsleistung ist im Jahr 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie stark eingebrochen. Aktuelle Prognosen gehen von einem Rückgang der Wirtschaftsleistung gemessen am Bruttoinlandsprodukt um fünf bis sechs Prozent im Jahr 2020 aus.<sup>1</sup> Zwar wird im kommenden Jahr wieder mit einem spürbar positiven Wachstum zu rechnen sein, jedoch dürfte die deutsche Volkswirtschaft auf absehbare Zeit nicht auf ihren bisherigen Wachstumspfad zurückkehren. So dürfte die Zahl der Insolvenzen im Zuge der Aussetzung der Insolvenzanmeldepflicht in Zukunft ansteigen. Auch die von der Pandemie sehr stark betroffenen Branchen (bspw. Gastgewerbe, Messe, Hotel, Kultur) werden wohl im Winter, wenn wieder ein Großteil der wirtschaftlichen Aktivität und des sozialen Lebens in die Innenräume verlagert wird, Umsatzeinbußen erleiden.

Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Corona-Krise auch das Potentialwachstum Deutschlands abermals zurückgehen wird. Denn nicht nur das Wachstum des Erwerbspersonenpotentials wird abgeschwächt, sondern auch notwendige Investitionen werden zurückgehalten.<sup>2</sup> Bereits vor der Corona-Krise zeichnete sich mittelfristig ein erheblich schwächeres Potenzialwachstums von jahresdurchschnittlich fast 0,5 Prozentpunkten ab. Als Gründe hierfür wurden zum einen demografische Effekte auf das Erwerbspersonenpotential und zum anderen die geringere Kapitalintensität der deutschen Wirtschaft in Kombination mit einer sinkenden Modernität des Kapitalstocks angeführt.<sup>3</sup> Dabei sind Investitionen in den Sach- und Humanpotentialbestand die wichtigsten Wachstumstreiber einer Volkswirtschaft. Investitionen verbessern die Wissensinfrastruktur, die sowohl zur Erschließung neuer, als auch zur Verfeinerung bestehender Technologien unabdingbar sind. Ein zu niedriges Investitionsniveau führt gesamtwirtschaftlich zu einem niedrigeren Produktivitätswachstum, die wirtschaftlichen Zukunftsaussichten einer Volkswirtschaft schwächen sich ab. Die Corona-Krise wird diese investiven Engpässe in wichtigen Zukunftsbereichen zudem verschärfen.

Wissenschaftliche Arbeiten zeigen, dass insbesondere öffentliche Investitionen eine wichtige Rolle für die Erhaltung und Modernisierung des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks spielen.<sup>4</sup> So gingen die ersten Investitionsimpulse bei vielen revolutionären Innovationen der Vergangenheit, wie bspw. den Eisenbahnen, dem Internet oder der Pharmaforschung von staatlichen Investitionsprogrammen aus.<sup>5</sup> Gerade solche wichtigen Schlüsselinnovationen können sich auch im Anschluss an den ersten Impuls oft nur durch ein langfristiges, kooperatives und institutionalisiertes Zusammenspiel zwischen öffentlichem und privatem Sektor in den Bereichen Wissen, Infrastruktur, Beschaffung aber auch bei der Umsetzung auf dem Markt und bei der Förderung von Produktions- und Forschungsnetzwerken weiterentwickeln. Die dadurch gewonnene Stabilität reduziert für die privaten Unternehmen die Unsicherheit in langfristige, innovative, aber gleichzeitig riskante Produkte

---

<sup>1</sup>Siehe [Bundesregierung \(2020\)](#).

<sup>2</sup>Das Erwerbspersonenpotential wird geschwächt, weil Ältere und Risikopatienten vorzeitig in den Ruhestand gehen und Eltern ihre Arbeitszeit reduzieren, um die Kinder zu betreuen. Private Unternehmen reagieren auf die unsichere Lage mit Investitionszurückhaltung.

<sup>3</sup>Siehe u.a. [Gemeinschaftsdiagnose \(2017\)](#).

<sup>4</sup>Siehe [Mazzucato \(2015\)](#), [Clemens et al. \(2019\)](#), [Abiad et al. \(2016\)](#), [Dreger and Reimers \(2016b\)](#), [Afonso and Aubyn \(2009\)](#), [Argimón et al. \(1997\)](#), [Aschauer \(1989\)](#).

<sup>5</sup>Siehe [Mazzucato \(2014\)](#).

und Projekte zu investieren. Somit steigert eine rege öffentliche Investitionstätigkeit die Anreize für private Unternehmen ihre Investitionen ebenfalls auszuweiten.<sup>6</sup>

Empirische Studien<sup>7</sup> zeigen, dass der Unternehmenssektor in Deutschland seine Investitionstätigkeit auch im Zuge der Finanzkrise stark verringert hat. Die privaten Investitionen sind dann in den letzten Jahren zwar wieder etwas angestiegen, allerdings stagniert der private Kapitaleinsatz je Beschäftigtem auf einem im internationalen Vergleich sehr geringen Niveau und die Firmen bauen Nettoersparnisse auf.<sup>8</sup> Im Zuge der COVID-19-Pandemie dürfte sich die bisher erreichte Dynamik bei der privaten Investitionstätigkeit weiter abschwächen. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass die deutsche Wirtschaft nur langsam ihren ursprünglichen Wachstumspfad erreichen wird.<sup>9</sup>

Gleichzeitig bestehen aber schon über einen längeren Zeitraum strukturelle Schwächen bei der öffentlichen Investitionstätigkeit.<sup>10</sup> So sind die gesamtstaatlichen Nettoinvestitionen seit 1991 deutlich zurückgegangen und waren um die Jahrtausendwende und in den Jahren nach der Finanzkrise sogar negativ. Vor allem die Kommunen haben ihren Kapitalstock nicht erweitert beziehungsweise dessen Erhalt nicht gewährleistet: Per Saldo ist ihre Investitionstätigkeit seit 2003 negativ. Zudem nimmt auch der Modernisierungsgrad des Kapitalstocks bei den Kommunen seit 1991 stark ab.<sup>11</sup> Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass ein zunehmend alternder bzw. teilweise schrumpfender öffentlicher Kapitalstock zur Zurückhaltung der Unternehmensinvestitionen in Deutschland beigetragen haben könnte. Für diese These sprechen auch Unternehmensumfragen zu potenziellen Investitionshemmnissen. Darin weisen Unternehmen vor allem auf Infrastrukturmängel und Fachkräfteengpässe hin.<sup>12</sup>

Insbesondere auf Bundesebene wird seit 2018 gezielt gegengesteuert. Die Investitionsausgaben in den Bundeshaushalten 2018-2020 weisen stetig steigende Investitionen auf. Die hohe Investitionsdynamik auf Bundesebene der letzten Jahren geht auch einher mit höheren privaten Investitionen. Dies deutet darauf hin, dass höhere öffentliche Investitionen auch private Investitionen begünstigen. Im Zuge der COVID-19-Pandemie wurden zudem durch den Bund zwei wesentliche Weichen gestellt, um negative Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Investitionstätigkeit abzufedern: Zum einen wurde die hohe Investitionsdynamik des Bundes in den vergangenen Jahren auch für das kommende Jahr 2021 und darüber hinaus verstetigt. Zum anderen wurden mit dem Konjunkturprogramm zusätzlich investiv wirkende Ausgaben, d.h. Sachinvestitionen und Investitionszuschüsse sowie Ausgaben die das Humanpotential verbessern (Humanpotentialinvestitionen)<sup>13</sup>, wie Forschungs-, Bildungs- und Gesundheitsausgaben beschlossen. Mit diesen Maßnahmen verbessert der Bund

---

<sup>6</sup>Siehe [Mazzucato \(2014\)](#), [Mazzucato and Perez \(2014\)](#), [Barišić et al. \(2018\)](#).

<sup>7</sup>Siehe [Expertenkommission zur Stärkung von Investitionen in Deutschland \(2015\)](#), [Fratzcher et al. \(2016\)](#), [Fichtner et al. \(2014\)](#), [Belitz et al. \(2015\)](#), [Belitz et al. \(2014\)](#).

<sup>8</sup>Siehe [Clemens et al. \(2019\)](#).

<sup>9</sup>Siehe [Bundesregierung \(2020\)](#), [Michelsen et al. \(2020\)](#), [Wollmershäuser et al. \(2020\)](#), [Boysen-Hogrefe et al. \(2020\)](#).

<sup>10</sup>[Expertenkommission zur Stärkung von Investitionen in Deutschland \(2015\)](#), [Fratzcher et al. \(2015\)](#), [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020a\)](#).

<sup>11</sup>Siehe [Gornig \(2019\)](#).

<sup>12</sup>[Deutsches Institut für Urbanistik und KfW \(2019\)](#), [IW Köln \(2018\)](#), [DIHK \(2019\)](#).

<sup>13</sup>Siehe [Dullien et al. \(2020\)](#)

nicht nur die Infrastruktur der Volkswirtschaft, sondern regt auch die privatwirtschaftliche Investitionstätigkeit an.

Vor dem Hintergrund dieser längerfristigen Entwicklungen und des aktuellen Konjunkturprogramms der Bundesregierung untersuchen wir in diesem Forschungsgutachten explizit die Transmissionskanäle zwischen öffentlichen Investitionen und der privaten Investitionstätigkeit für Deutschland.

Dazu erfolgt im **ersten Teil** zunächst eine theoretische Einordnung der Fragestellung anhand der Literatur. Anschließend wird der Zusammenhang zwischen gesamtstaatlichen Investitionen und der privaten Investitionstätigkeit mit einem SVAR-Modell und verschiedenen Spezifikationen geschätzt. Dabei wird zum einen zwischen verschiedenen Investitionsarten (Ausrüstungs-, Bau- und Infrastruktur-, Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen) unterschieden. Zum anderen werden insbesondere auch vor dem Hintergrund der aktuellen wirtschaftlichen Lage die Rolle von Rezessionen, Niedrigzinsen, Unsicherheit sowie Art der Ausgabenfinanzierung untersucht.

Angesichts der von Unternehmen bei Umfragen angegebenen Investitionshemmnissen werden im **zweiten Teil** des Forschungsprojekts die branchenspezifischen Auswirkungen von öffentlichen Investitionen in einem Panelmodell sowie in separaten Schätzungen geschätzt und der Einfluss von Unternehmensgröße, Konzentration und Kapitalintensität untersucht. Darüber hinaus werden auch hier Sondereffekte, wie bspw. die Rolle von branchenspezifischen Rezessionen, analysiert.

Im **dritten Teil** werden gezielt die FuE- und Bildungsinvestitionen untersucht. Dazu wird zunächst eine Bestandsanalyse des in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) nicht ausgewiesenen Teils des privaten und öffentlichen Wissenskaptals (u.a. Organisatorische Kompetenzen, Bildung und Weiterbildung, Werbung, Design) unternommen. Anschließend werden auch Humanpotentialinvestitionen berücksichtigt, d.h. Ausgaben in den Bereichen Bildung, Forschung und Gesundheit, die in den VGR zu einem großen Teil dem staatlichen Konsum zugerechnet werden.

Im **vierten Kapitel** des Forschungsvorhabens werden die Erkenntnisse aus den ersten drei Kapiteln genutzt, um die makroökonomischen Effekte der investiv wirkenden Ausgaben des Konjunkturprogramms in einem dynamischen Gleichgewichtsmodell (DSGE) zu simulieren. Zudem wird ausgehend von bestehenden Berechnungen<sup>14</sup> eine Neueinschätzung des bestehenden Investitionsbedarfs insbesondere in den Bereichen Wohnen, Energie und Umweltschutz, Bildung sowie der Verkehrsinfrastruktur der deutschen Volkswirtschaft vorgenommen.

---

<sup>14</sup>Siehe u.a. Deutsches Institut für Urbanistik und KfW (2019), Krebs (2016), Krebs and Scheffel (2017), Baldenius et al. (2016), Expertenkommission zur Stärkung von Investitionen in Deutschland (2015), DENA (2018), BMVI (2016).

## 1 Theoretischer und empirischer Zusammenhang

Im ersten Schritt wird die relevante Forschungsfragen anhand der einschlägigen Fachliteratur diskutiert. Die grundsätzlichen Zusammenhänge werden anschließend anhand eines stilisierten theoretischen Modells diskutiert. Basierend auf den theoretischen Erkenntnissen wird im zweiten Schritt der Effekt eines isolierten Anstiegs der öffentlichen Investitionen auf die private Investitionstätigkeit anhand von Quartals-, Halbjahres- und Jahresdaten für Deutschland für zwei unterschiedliche Zeiträume vor und nach der Wiedervereinigung abgeschätzt. Dazu wird auf ein strukturelles vektorautoregressives Modell (SVAR) zurückgegriffen.<sup>15</sup> Ziel ist es, öffentliche Investitionsschocks zu identifizieren und ihren Einfluss auf die private Investitionstätigkeit in der kurzen und mittleren Frist abzuschätzen. Die empirischen Ergebnisse werden anhand von Robustheitstests mit verschiedenen Spezifikationen abgesichert.

Anschließend wird der Zusammenhang für einzelne Bereiche der Gesamtausgaben untersucht. Dazu werden Investitionen im engen Sinne, d.h. Bruttoanlageinvestitionen nach VGR-Kategorie, wie bspw. Bau-, Ausrüstungs-, und sonstige Investitionen (bspw. Forschung und Entwicklung) in die Analyse eingeschlossen.<sup>16</sup> Hierdurch sollen neben der für die weitere Analyse notwendigen Investitionsschocks auch Investitionsketten, d.h. Komplementaritäten zwischen verschiedenen Investitionskategorien und Ausgabentypen, identifiziert werden.

Die Schätzergebnisse zeigen, dass ein robuster Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen existiert. Um ein differenziertes Bild über die Ausprägung dieses Zusammenhangs zu erlangen, werden weitergehende Analysen durchgeführt. So werden öffentliche Investitionsschocks zusätzlich als Instrument in lokalen Projektionsmodellen<sup>17</sup> eingesetzt, um den Einfluss nicht-linearer Zustände, wie bspw. die konjunkturelle Lage oder Niedrigzinsphasen, zu quantifizieren. Daraus sollen insbesondere vor dem aktuellen Hintergrund der Corona-Krise wichtige Erkenntnisse zur Effektivität von Investitionsprogrammen in Rezessionen gewonnen werden.

### 1.1 Theoretische Einordnung

Eine Erhöhung öffentlicher Investitionen geht mit verschiedenen makroökonomischen Effekten einher. Zunächst wird ein Anstieg des Bruttoinlandsprodukts in gleicher Höhe direkt induziert. Darüber hinaus kann die kurzfristige Nachfrage nach privatwirtschaftlichen Investitionen und anderen verwendungsseitigen Komponenten, etwa Konsum oder Importe, beeinflusst werden. Schließlich erhöhen höhere Investitionen den Kapitalstock und damit die volkswirtschaftlichen Kapazitäten und das Produktionspotential. Basierend auf der allgemeinen Gleichgewichtsanalyse von [Baxter and King \(1993\)](#) beeinflusst öffentliches Kapital den privaten Kapitalstock allerdings in zwei gegenläufige Richtungen. Die gegensätzlich verlaufenden Effekte auf private Investitionen werden in der Literatur als Stimulations- (crowding-in) beziehungsweise Verdrängungseffekt (crowding-out)

<sup>15</sup>Siehe dazu [Dreger and Reimers \(2016b\)](#), [Rieth et al. \(2016\)](#), [Clemens et al. \(2019\)](#).

<sup>16</sup>Siehe hierzu auch [Gornig and Michelsen \(2017\)](#), [Clemens et al. \(2019\)](#).

<sup>17</sup>In lokalen Projektionsmodellen wird für die unterschiedlichen Zustände kontrolliert, sie können mit Hilfe einfacher Schätzmethoden, bspw. OLS, geschätzt werden und werden mittlerweile vielfach in ökonomischen Analyse verwendet. Siehe [Oscar Jordà \(2005\)](#), [Abiad et al. \(2016\)](#), [Klein \(2016\)](#). Siehe hierzu auch Anhang E

bezeichnet.

### 1.1.1 Crowding-in Effekt

Der crowding-in Effekt impliziert eine Stimulierung privater Investitionen durch staatliche Investitionen. Ein Grund hierfür kann sein, dass durch staatliche Investitionen private Güter vermehrt nachgefragt und diese effizienter produziert und bereitgestellt werden können. Beispielsweise vereinfacht und forciert eine staatlich finanzierte Ausweitung des Straßenverkehrsnetzes den Transport und Handel von Gütern und Dienstleistungen. Private Unternehmen erwarten somit Effizienzgewinne in Produktionsprozessen und höhere Profite, so dass privatwirtschaftliche Anreize zur verstärkten Investitionstätigkeiten bestehen. Firmen, die bereits mit diesen in Zukunft anfallenden Produktivitätsgewinnen sicher planen können, werden bereits in der Gegenwart investieren. Sind diese Produktivitätsgewinne unsicher, bspw. weil der Staat seine Investitionstätigkeit nach Kassenlage ausrichtet, werden Unternehmen dementsprechend ihre eigene Investitionstätigkeit reduzieren. Die Erhöhung öffentlicher Investitionen führt folglich im theoretischen Kontext zu einer Erhöhung der Grenzproduktivität des privaten Kapitals und einer effektiven Erhöhung der Nachfrage nach privaten Gütern.

### 1.1.2 Crowding-out Effekt

Crowding-out bedeutet hingegen eine negative Kausalität zwischen öffentlichen und privaten Investitionen. In der Literatur werden crowding-out Effekte traditionell daraus abgeleitet, dass der Staat zur Finanzierung von öffentlichen Investitionen neue Staatsanleihen begeben könnte. Die Konsequenz der dadurch gestiegenen Kreditnachfrage sind höhere Zinsen und somit steigende Kapitalkosten. Dies verschlechtert wiederum die Finanzierungsbedingungen der Unternehmen weshalb Investitionen aufgeschoben werden oder sogar vollständig ausbleiben könnten. Bei einer hohen öffentlichen Verschuldung kann dieser Effekt aufgrund eines länderspezifischen Risikoaufschlags noch relevanter werden. In Phasen von anhaltenden Niedrigzinsen, dürfte dieser Kanal allerdings deutlich abgeschwächt sein. Derzeit ist es wahrscheinlich, dass die Refinanzierungskosten für die öffentlichen Hand noch lange auf einem sehr niedrigen Niveau verbleiben. Auch im Hinblick auf in den vergangenen Jahren ausgeglichenen Bundeshaushalten bei gleichzeitigen Rekordinvestitionen des Bundes dürfte das traditionelle Konzept von crowding-out derzeit für Deutschland von nachrangiger Bedeutung sein. Allerdings könnte sie in Zukunft wieder eine wichtige Rolle spielen, wenn Investitionen im Zuge der COVID-19-Krise über Neuverschuldung oder Fondslösungen finanziert werden. Neben einer schuldenbasierten Finanzierung öffentlicher Investitionen kann aber auch eine Finanzierung über Steuern eine Verdrängung privatwirtschaftlicher Investitionen mit sich bringen: Wenn öffentliche Investitionen signifikant steigen, erwartet die Privatwirtschaft eine zukünftig höhere Steuerlast. Dieses ricardianische Äquivalenzprinzip stellt nicht nur ein mögliches Hemmnis für privatwirtschaftliche Aktivitäten dar, sondern kann auch Verteilungseffekte implizieren. Schließlich fragt der Staat bei einer Erhöhung der öffentlichen Investitionen auch Arbeitskräfte nach und

entzieht folglich den privaten Firmen potenzielle Arbeitskräfte. Dies dürfte insbesondere vor dem Hintergrund bereits auftretender demografisch bedingter Arbeitskräfteengpässe ein zunehmend wichtiger Faktor werden. Zudem kann der Staat durch seine zusätzliche Nachfrage auch das allgemeine Preisniveau erhöhen, wodurch Unternehmensgewinne und Haushaltseinkommen in realer Rechnung geringer ausfallen können.

### 1.1.3 Der Wirkungszusammenhang in einem theoretischen Makromodell

Der Zusammenhang (crowding-in vs. crowding-out) zwischen öffentlichen und privaten Investitionen wird im Folgenden anhand der Kanäle beschrieben, die bei der Schätzung berücksichtigt werden. Zu den möglichen Erklärungsansätzen des Zusammenhangs zwischen öffentlicher und privater Investitionstätigkeit zählen der Kapazitäts- und Produktivitätskanal<sup>18</sup>, der Nachfragekanal<sup>19</sup>, der Kapitalkostenkanal<sup>20</sup>, Finanzpolitik<sup>21</sup> sowie der Unsicherheits- und Erwartungskanal.<sup>22</sup>

Technisch wird dies umgesetzt indem ein dynamisches stochastisches Gleichgewichtsmodell (DSGE-Modell) weiterentwickelt wird, welches die Finanzpolitik in Deutschland adäquat beschreibt. Die DSGE-Modellinfrastruktur des DIW Berlin<sup>23</sup> wurde dabei um ein Modell mit detailliertem Staatssektor<sup>24</sup> und öffentlicher Investitionstätigkeit erweitert.<sup>25</sup> So werden größere Einnahme- und Ausgabenposten des Staates (Lohnsteuer, Mehrwertsteuer, Unternehmenssteuer - Investitionszuschüsse und -zulagen, Staatskonsum, öffentliche Investitionen, Vermögensausgaben) sowie weitere Einnahme und Ausgabeposten (Sozialbeiträge, Verkäufe, sonstige Einnahmen, monetäre Sozialleistungen, Subventionen, sonstige Transfers) berücksichtigt. Der Staat kann zudem längerfristige Anleihen emittieren und dadurch den Zinsspread, also die Differenz zwischen Kurz- und Langfristzinsen, beeinflussen. Das Modell des öffentlichen Sektors basiert dabei auf [Leeper et al. \(2017a\)](#), deren Ansatz hier um die Wirkungskanäle der öffentlichen Investitionen erweitert wird.

In der folgenden Analyse werden die Wirkungskanäle, über die öffentliche Investitionen die Volkswirtschaft beeinflussen können, analysiert. Dazu werden zwei Modelle verglichen, eines in dem öffentliche Investitionen lediglich ausgabewirksam sind (blaue Linien) und eines in dem die theoretischen Wirkungskanäle der öffentlichen Investitionen explizit berücksichtigt werden (rote Linien).<sup>26</sup>

<sup>18</sup>Siehe u.a. [Aschauer \(1989\)](#), [Krebs and Scheffel \(2017\)](#), [Ramey \(2020\)](#).

<sup>19</sup>Siehe u.a. [Abiad et al. \(2016\)](#), [Vetlov et al. \(2017\)](#), [Hagedorn et al. \(2019\)](#).

<sup>20</sup>Siehe u.a. [Marglin \(1963\)](#), [W. Miyamoto and Sergeyev \(2018\)](#), [Farhi and Werning \(2016\)](#)

<sup>21</sup>Siehe u.a. [Corsetti et al. \(2012\)](#), [Chatterjee et al. \(2018\)](#), [Hagedorn et al. \(2019\)](#).

<sup>22</sup>Siehe u.a. [Bachmann et al. \(2013\)](#), [Bachmann and Sims \(2012\)](#), [Podstawski and Priesmeier \(2018\)](#).

<sup>23</sup>Siehe für Vorarbeiten u.a. [Clemens et al. \(2017\)](#), [Clemens and Klein \(2018\)](#), [Clemens et al. \(2020\)](#).

<sup>24</sup>Siehe hierzu [Leeper et al. \(2017a\)](#)

<sup>25</sup>Siehe eine detaillierte Beschreibung des Modells in Abschnitt F des Appendix.

<sup>26</sup>Im letzteren wird das Basis-DSGE-Modell basierend auf [Leeper et al. \(2017a\)](#) um die jeweiligen Wirkungskanäle öffentlicher Investitionen erweitert. Diese können dann jeweils durch einen speziellen Parameterwert kalibriert werden, wodurch sich die unterschiedlichen Reaktionen des Bruttoinlandsprodukt und der privaten Investitionen infolge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen theoretisch fundiert erklärt werden können. Im empirischen Teil des Gutachtens wird das Vorzeichen und die Höhe der Parameter empirisch bestimmt.

### 1.1.3.1 Über Kapazitätsausweitungen und Produktivitätsgewinne können öffentliche Investitionen private Investitionen erhöhen

Ein Anstieg der öffentlichen Investitionen erhöht den gesamtwirtschaftlichen Kapitalstock und damit auch das Produktionspotential.<sup>27</sup> Es werden Kapazitäten ausgebaut, die langfristig zu einem höheren Wachstumspfad der Volkswirtschaft führen können. Der Ausbau dieser Kapazitäten kann wiederum Einfluss auf die Produktivität haben. Dies kann dann im Ergebnis komplementäre private Investitionen induzieren.

Ob der Ausbau der Kapazitäten die Produktivität und das Erwerbspersonenpotential erhöht, hängt auch von der Art der jeweiligen Investition ab. So dürfte der Ausbau und die Modernisierung von Kindertagesstätten (Kitas) und Schulen die Arbeitsproduktivität langfristig erhöhen. Verfolgt man dabei ein Ganztageskonzept, dürfte der Ausbau bereits heute zu einem Anstieg des Erwerbspersonenpotentials und/oder der Arbeitszeit führen, da Familien - und insbesondere Mütter - dadurch deutlich entlastet werden dürften. Im theoretischen Modell kann der Produktivitätseffekt in der Produktionsfunktion berücksichtigt werden:<sup>28</sup>

$$y_t = \exp(e_{a,t}) k_t^\alpha e_t^{1-\alpha} (k_t^G)^{\alpha_{kg}} - \bar{O} \quad (1)$$

wobei  $y_t$  das Bruttoinlandsprodukt,  $k_t$  den privaten Kapitalstock,  $k_t^G$  den öffentlichen Kapitalstock,  $e_t$  das Arbeitsvolumen,  $e_{a,t}$  die totale Faktorproduktivität,  $\alpha$  die partielle Produktionselastizität für den privaten Kapitalstock und  $\alpha_{kg}$  die Produktionselastizität des öffentlichen Kapitalstocks und  $\bar{O}$  die Fixkosten der Produktion misst. In Abbildung 1 ist der simulierte Effekt eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen auf die privaten Investitionen und das Bruttoinlandsprodukt abgebildet, unter Annahme von  $\alpha_{kg} = 0$ ,  $\alpha_{kg} = 0,1$ .<sup>29</sup>

Die Höhe des Kapazitätseffekts hängt im Wesentlichen von der partiellen Produktionselastizität ab (Abbildung 1). Diese wiederum bestimmt nicht nur die Komplementarität öffentlicher und privaten Investitionen, sondern auch die Rentabilität der öffentlichen Investitionen. Die partielle Produktionselastizität kann jedoch zwischen einzelnen Investitionsarten variieren. Im Basis-DSGE-Modell ohne öffentlichen Investitionskanal (blaue Linie) wird der Kapazitäts- und Produktivitätseffekt der öffentlichen Investitionen per Modellstruktur ausgeschlossen. Öffentliche Investitionen erhöhen zwar das Bruttoinlandsprodukt (Abb. 1, links oben) und haben einen Multiplikatoreffekt (BIP-Multiplikator  $\hat{y} > 1$ ). Allerdings wird dieser insbesondere in der langen Frist immer geringer, denn der öffentliche Kapitalstock verdrängt den privaten Kapitalstock (Abb. 1, rechts oben). Maßnahmen, wie der Ausbau und die Modernisierung von Kindertagesstätten (Kitas) und Schulen, welche die Arbeitsproduktivität langfristig erhöhen können, lassen sich damit nicht erklären.

<sup>27</sup> Siehe Krebs and Scheffel (2017).

<sup>28</sup> Siehe Ramey (2020).

<sup>29</sup> Alle weiteren Parameter sind entsprechend den geschätzten Parameterwerten für die deutsche Wirtschaft gesetzt. Siehe Tabelle 24 im Anhang.

Wird das Modell hingegen wie oben dargestellt erweitert, lässt die Modellstruktur auch einen crowding-in Effekt und damit einen positiven Kapazitäts- und Produktivitätseffekt zu (rote Linie). Der kurzfristige Effekt auf BIP und die privaten Investitionen unterscheidet sich nicht wesentlich vom Basis-DSGE-Modell. In der mittleren Frist ist jedoch die Wirtschaft deutlich produktiver, so dass auch schon kurzfristig - in dem Beispiel nach ca. zwei Jahren - der crowding-in Effekt überwiegt und die private Investitionstätigkeit steigt (Abb. 1, rechts unten). Der kumulierte BIP-Multiplikator (Abb. 1, links unten) ist insbesondere in der Mittelfrist deutlich höher.

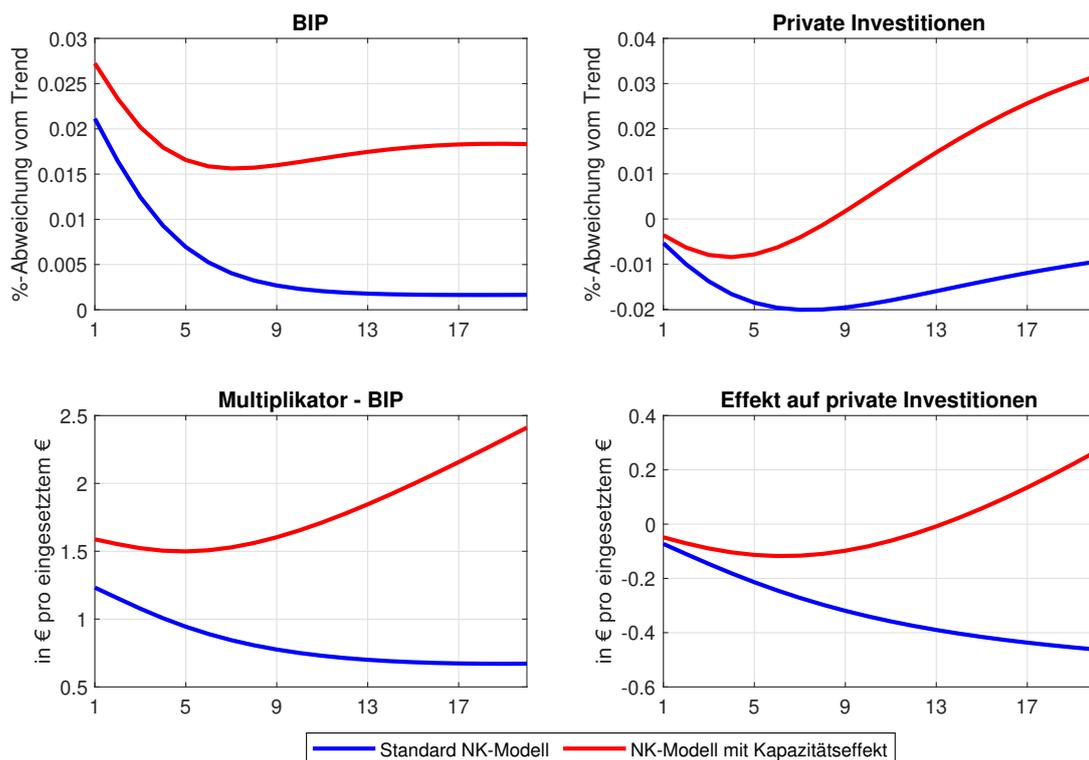


Abbildung 1: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschocks im Basis-DSGE-Modell ohne (blau,  $\alpha_{kg} = 0$ ) und mit Kapazitätseffekt (rot,  $\alpha_{kg} = 0,1$ ) über 20 Quartale

Die entscheidende Frage wie hoch die partielle Produktionselastizität und folglich der Kapazitäts- und Produktivitätseffekt tatsächlich ist, kann nur empirisch beantwortet werden. In den ökonometrischen Modellen (siehe Abschnitt 1.5) kann der Kapazitätseffekt nicht gesondert geschätzt werden. Er wird aber anhand der Lag-Struktur der Modellgleichungen für die privaten Investitionen berücksichtigt, da er sich vor allem in der mittleren Frist durch die Erhöhung der Produktivität bemerkbar macht. In einer bayesianischen Schätzung des DSGE-Modells kann der Parameter  $\alpha_{kg}$  separat geschätzt werden.

### 1.1.3.2 Die öffentliche Nachfrage nach Investitionsgütern kann die private Investitionstätigkeit zusätzlich anregen

Zum einen vergibt der Staat Aufträge bspw. zur Herstellung öffentlicher Infrastruktur. Diese zusätzliche Nachfrage kann Unternehmen dazu veranlassen, auch in ihre eigenen Kapazitäten zu investieren. Ob die Firmen dann tatsächlich die Kapazität überauslasten oder ausbauen hängt im Wesentlichen davon ab, wie stetig der Staat nachfragt. Zum anderen können investive Ausgaben des Staates, bspw. in Form von Zuschüssen, die Kapital- und Investitionsanpassungskosten der Firmen unmittelbar reduzieren. Insbesondere in den Bereich der digitalen

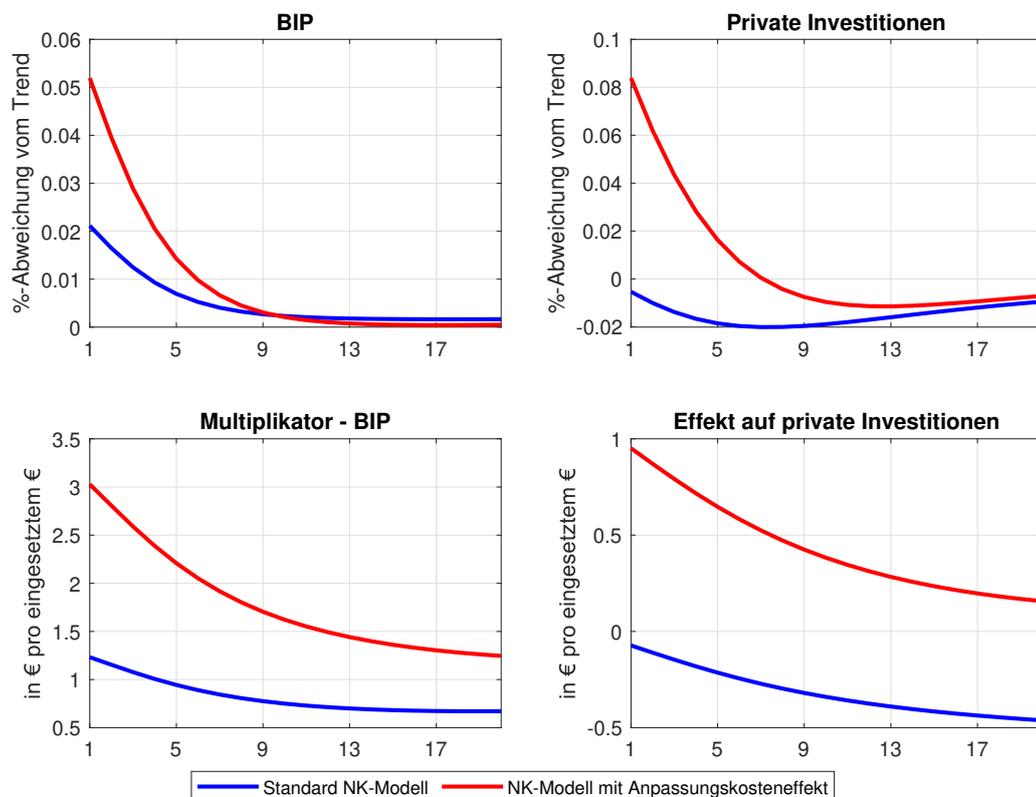


Abbildung 2: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschocks im Basis-DSGE-Modell ohne ( $\kappa_g = 0$ ) und mit ( $\kappa_g = 0,1$ ) Anpassungskosteneffekt über 20 Quartale

Infrastruktur oder beim Verkehr kann der Staat durch investive Ausgaben die privaten Anpassungskosten reduzieren. Vor allem Firmen, deren Investitionen einen hohen Fixkostenanteil ausmachen, werden dadurch zu einem Ausbau ihrer eigenen Kapazitäten angeregt. Die gesamtwirtschaftliche Nachfrageentwicklung ist demnach eine wesentliche Determinante für die private Investitionstätigkeit. Allerdings wirken diese Effekte vor allem in der kurzen Frist, denn nach einiger Zeit klingt der Nachfrageimpuls zusätzlicher öffentlicher Investitionen ab.

Im theoretischen Modell wird der Nachfrageeffekt an zwei Stellen berücksichtigt. Zum einen erhöhen die öffentlichen Investitionen die Kapitalrentabilität der privaten Investitionen kurz- und langfristig. Zum anderen können öffentliche Investitionen die Anpassungskosten reduzieren. Dies wird in der Kostenfunktion der Investitionen berücksichtigt:

$$\Phi_t = \left[ 1 - \frac{\kappa^k}{2} \left( 1 + \kappa_g - \frac{i_t}{i_{t-1}} + \kappa_g \frac{i_t^G}{i_{t-1}^G} \right) \right]$$

wobei  $\Phi_t$  die Kapitalanpassungskosten,  $i_t$  die private Investitionstätigkeit,  $i_t^G$  die öffentlichen Investitionen beschreiben und die Parameter  $\kappa^k$  und  $\kappa^g$  die Sensitivität der Anpassungskosten messen. Dadurch wird die private Investitionstätigkeit auch in der kurzen Frist durch die öffentlichen Investitionen beeinflusst.<sup>30</sup> Wenn  $\kappa^g = 0$  gilt, können öffentliche Investitionen nicht die Anpassungskosten der privaten Kapitalakkumulation reduzieren und folglich werden kurzfristige Signal- und Kosteneinsparungseffekte per Annahme ausgeschlossen.

In Abbildung 2 ist deutlich zu erkennen, dass im Basis-DSGE-Modell (blaue Linie) öffentliche Investitionen die privaten kurzfristig verdrängen. Wird hingegen angenommen, dass durch die Bereitstellung öffentlicher Güter auch die privatwirtschaftlichen Anpassungskosten sinken ( $\kappa_g > 0$ ), fällt auch der gesamte mittelfristige Kostenpfad für Unternehmen geringer aus. Deshalb werden Unternehmen viel eher bereit sein schon frühzeitig zu investieren (Abb. 2, oben rechts). Dies äußert sich in deutlich höheren crowding-in-Effekten in der kurzen Frist (Abb. 2, unten rechts), so dass auch der BIP-Multiplikator deutlich über eins liegt.

Welcher Wert sich für  $\kappa_g$  tatsächlich ergibt, lässt sich letztlich nur empirisch ermitteln. In den ökonometrischen Modellen zur Schätzung des Nachfrageeffekts (siehe Abschnitt 1.5) wird deshalb für den Effekt der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage kontrolliert. Der Effekt der konjunkturellen Lage, d.h. von Auf- und Abschwüngen, wird separat in einem nicht-linearen Schätzmodell (siehe Abschnitt 85) untersucht. In der bayesianischen Schätzung des Modells wird der Parameter  $\kappa_g$  geschätzt.

### 1.1.3.3 Kapitalkosten können steigen und private Investitionen verdrängen

Die Kapitalkosten der privaten Investitionen werden insbesondere durch die Zinsentwicklung determiniert. Mit steigenden Zinsen erhöhen sich die Kapitalkosten der Unternehmen, so dass einige Unternehmen ihre Investitionen reduzieren. Wenn öffentliche Investitionen kreditfinanziert werden, erhöhen sich die Kapitalkosten der privaten Firmen, denn der Staat konkurriert mit den Firmen um Kreditgeber. Der Staat verdrängt dadurch private Firmen, die bestimmte Investitionen dadurch nicht mehr tätigen können. Allerdings scheint dieser Kanal in der Niedrigzinsphase der vergangenen Jahre aufgrund des niedrigen Zinsniveaus nur noch sehr schwach ausgeprägt gewesen zu sein. Dies kann im Modell dargestellt werden, indem der Zentralbankzins konstant auf seinem langfristigen Gleichgewichtswert gehalten wird und gleichzeitig eine proaktive Fiskalpolitik angenommen wird.<sup>31</sup>

<sup>30</sup>Siehe Gleichung (16) im Appendix.

<sup>31</sup>In dynamischen Gleichgewichtsmodellen mit Geld- und Fiskalpolitik wird eine klare Abgrenzung der Rollen quasi per Modellstruktur festgelegt. Eine aktive Geldpolitik erfordert eine passive Fiskalpolitik und umgekehrt. Verhalten sich beide aktiv oder beide passiv, sind entweder die Stabilitätskriterien verletzt oder es existiert kein eindeutiges Gleichgewicht. Siehe Leeper et al. (2017a)

Um den Kapitalkosteneffekt zu verdeutlichen werden hier keine unterschiedlichen Modelle verglichen.<sup>32</sup> Stattdessen wird im Basis-DSGE-Modell eine Niedrigzinsgrenze (“zero lower bound”) sowie eine vorrausschauend kommunizierende Zentralbank (“forward guidance”) eingeführt. Es gilt

$$R_t = \left\{ 0, R_{t-1}^{\phi_r} \left[ \frac{1}{\beta} \left( \frac{\pi_t^*}{\bar{\pi}^*} \right)^{\phi_\pi} \left( \frac{y_t^*}{\bar{y}^*} \right)^{\phi_y} \right]^{1-\phi_r} \right\},$$

wobei  $R_t$  den Nominalzins,  $\pi^*$  die tatsächliche Inflationsrate,  $\bar{\pi}^*$  die Zielinflationsrate und  $\frac{y_t^*}{\bar{y}^*}$  die Produktionslücke beschreibt. Die Parameter  $\phi_r$ ,  $\phi_\pi$  und  $\phi_y$  messen die Zinsglättung sowie die Gewichtung der Preis- und Outputstabilisierungsziele der Zentralbank. Es wird rein zu Vergleichszwecken angenommen, dass die

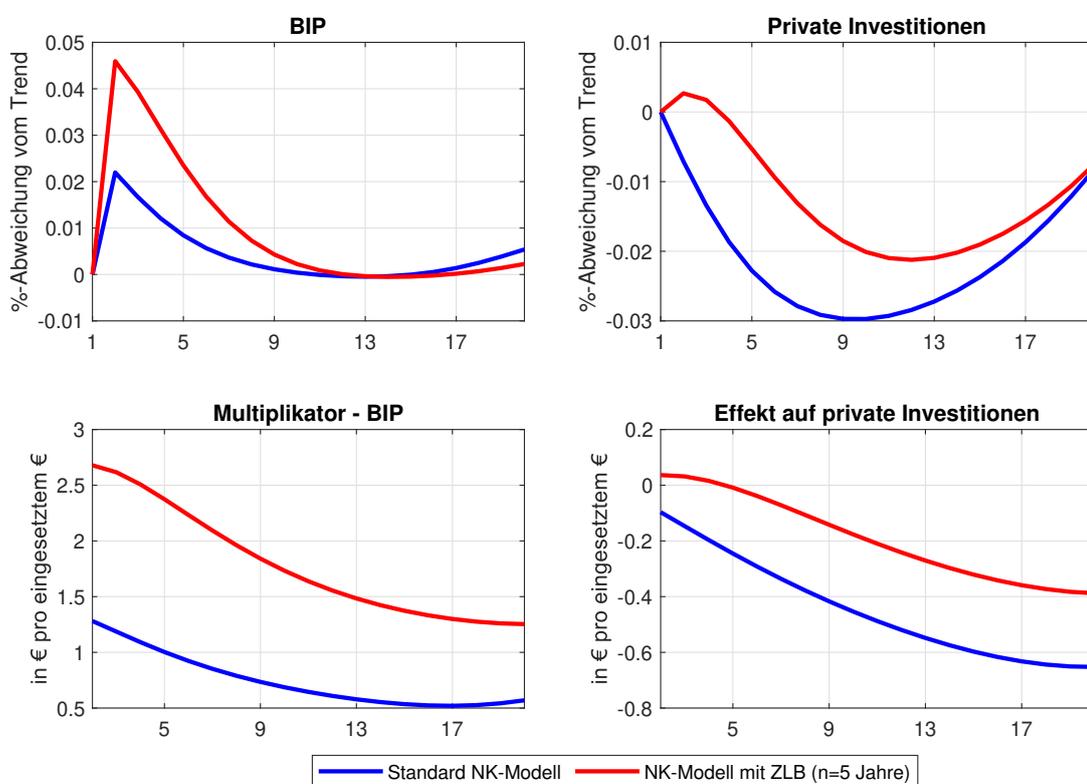


Abbildung 3: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschocks im Basis-DSGE-Modell ohne (blau) und mit (rot) Niedrigzins inkl. Forward Guidance

Zentralbank angekündigt den Zins für über den gesamten Analysezeitraum konstant zu halten, d.h. hier für 20 Perioden, und anschließend zu einer Geldpolitik gemäß Taylor-Regel zurückzukehren.

Der Vergleich zeigt deutlich, dass im Falle der Niedrigzinspolitik (rote Linie) der Effekt insbesondere kurzfristig auf das BIP deutlich größer ist, auch weil in der kurzen Frist ein crowding-in bei den privaten Investitionen

<sup>32</sup>Zudem werden die in den beiden ersten Unterabschnitten diskutierten Produktivitäts- noch Nachfrageeffekte aus Vergleichs- und Vereinfachungszwecken nicht berücksichtigt, so dass das Modell deshalb kurz- und langfristig tendenziell crowding-out Effekte erzeugt.

zu beobachten ist. Dies liegt darin begründet, dass die negativen Effekte infolge steigender Zinsen erst in der langen Frist zu erwarten ist. Je näher dieses hier fest vorgegebene Datum rückt, desto eher werden Unternehmen die zukünftig steigenden Kapitalkosten in ihrer Kostenkalkulation berücksichtigen und folglich weniger investieren (Abb. 3, oben rechts). Der crowding-out Effekt ist damit mittelfristig zwar geringer als ohne Niedrigzinspolitik, allerdings - zumindest im Basis-DSGE-Modell - weiterhin präsent (Abb. 3, unten rechts). Die Bayesianische Schätzung des nicht-linearen Modells mit Niedrigzins ist äußerst komplex und zeitintensiv. Stattdessen wird bei der Bayesianischen Schätzung eine praktikablere Lösung angewandt, indem statt des tatsächlich beobachtbaren Zinssatz der Schattenzinssatz (shadow rate) der EZB berücksichtigt wird.<sup>33</sup>

In der ökonometrischen Spezifikation wird dem Kapitalkosteneffekt durch Berücksichtigung des Realzinssatzes in den Schätzmodellen Rechnung getragen (siehe Kapitel 1.5). Der Einfluss von Niedrigzinsphasen wird separat in dem nicht-linearen Schätzmodell analysiert (siehe Abschnitt 85).

#### 1.1.3.4 Vollständige Steuerfinanzierung der Investitionen können private Investitionen dämpfen

Ein ähnlicher Verdrängungseffekt entsteht, wenn der Staat die öffentlichen Investitionen direkt und kontemporär durch Steuererhöhungen oder durch sinkende Investitionszuschüsse finanziert.<sup>34</sup> Er reduziert dadurch entweder die Kaufkraft der Haushalte - bspw. durch einen Anstieg der Einkommens- und Verbrauchssteuern - oder die Gewinne der Unternehmen - bspw. durch einen Anstieg der gewinnabhängigen Steuern. Ersteres senkt die gesamtwirtschaftliche Nachfrage, letzteres die Gewinne nach Steuern und die unternehmerischen Gewinnerwartungen, so dass insgesamt die Investitionstätigkeit der privaten Firmen gedämpft wird.

Im theoretischen Modell wird eine Fiskalregel unterstellt, die garantiert, dass die Staatsschuldenquote  $d_t$  langfristig gegen ein bestimmtes Zielniveau, angenommen werden entsprechend den Maastrichtregeln 60 Prozent, konvergiert. Damit dies passiert werden die Steuersätze gemäß folgender Verhaltensgleichung angepasst:

$$\tau_t^j = (\tau_{t-1}^j)^{\phi_j} \left( \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\gamma_{jy}} d_{t-1}^{\gamma_{jd}} \right)^{1-\phi_j} e^{e_{\tau,t}^j}$$

wobei  $j = e, k, c$  ein Platzhalter für unterschiedlichen Steuersätze für Lohn-, Unternehmens- und Mehrwertsteuer ist und  $\tau_t^j$  den jeweiligen Steuersatz,  $d_{t-1}$  den Schuldenstand zu Beginn des Jahres und  $\frac{y_t}{\bar{y}}$  die inländische Produktionslücke kennzeichnet. Der Parameter  $\phi_j$  misst die Zeitverzögerung bspw. infolge von Veranlagung und der Phasenverschiebung, mit der Steuereinnahmen in das staatliche Budget zurückfließen. Der Parameter  $\gamma_{jy}$  misst ob die fiskalpolitische Regel pro- oder antizyklisch auf Schwankungen der Produktionslücke reagiert. Ein positiver Wert für  $\gamma_{jy}$  geht einher mit einer antizyklischen Politik, denn die jeweilige Steuer wird bei einer positiven Produktionslücke, d.h. im Aufschwung, erhöht. Der Parameter  $\gamma_{jd}$  legt fest in welcher Geschwindigkeit

<sup>33</sup>Siehe Wu and Xia (2016).

<sup>34</sup>Siehe Haavelmo (1945).

die zusätzliche Staatsverschuldung konsolidiert werden soll. Bei einer Auflösung der Schuldenregel wird der Parameter beispielsweise auf nahe null gesetzt, so dass die Konsolidierungsphase zeitlich gestreckt wird.<sup>35</sup>

Um die Wirkung von Steueränderungen auf den Zusammenhang zu untersuchen wird im ersten Szenario angenommen dass keine systematische Regel existiert und damit alle Parameter nahe null sind (Abb. 4, blaue Linie). In einem alternativen Szenario (rote Linie) wird angenommen, dass die staatliche Konsolidierungspolitik schneller ( $\gamma_{kd} > 0 = 0,2$ ) und antizyklischer ( $\gamma_{ky} > 0 = 0,2$ ) verläuft. Der investitionsinduzierte Anstieg des BIP wird folglich stärker - durch höhere Unternehmenssteuern - gedämpft (Abb. 4, rote Linie). Es zeigt sich, dass

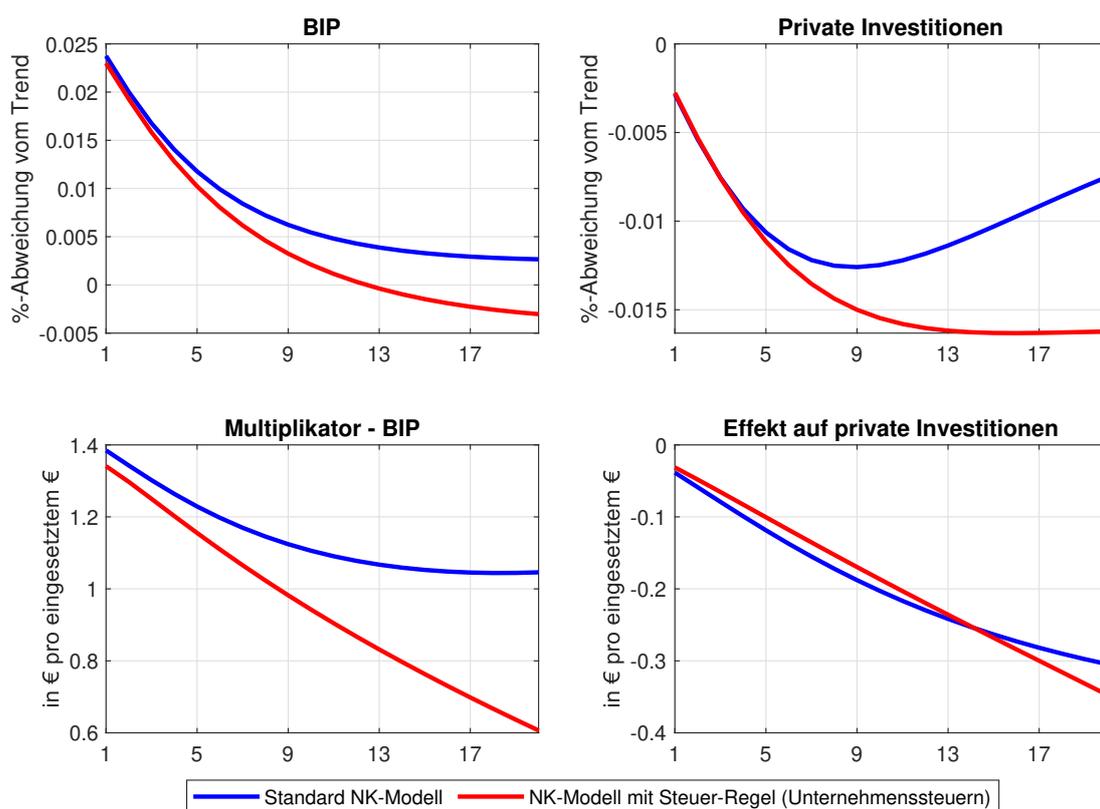


Abbildung 4: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschocks im Basis-DSGE-Modell ohne (blaue Linie) und mit (rote Linie) kontemporäre Steuererhöhung zur Finanzierung der öffentlichen Investitionen

eine zu stark kompensierende Steuererhöhung, d.h. im Umkehrschluss ein zu schneller Schuldenabbaupfad, den Wirkungsimpuls des öffentlichen Investitionsschock abwürgen kann und damit sowohl den Anstieg des BIP als auch den Anstieg der privaten Investitionstätigkeit abschwächt. Insbesondere in der mittleren Frist wird der BIP-Multiplikator deutlich kleiner als eins und die crowding-out Effekte überwiegen. Dies liegt zum einen sicherlich daran, dass aus Vergleichszwecken von den Produktivitäts- und Nachfrageeffekten öffentlicher Investitionen abstrahiert wird. Zum anderen hat dies aber auch zwei steuerspezifische Ursachen: Erstens erwarten die Haushalte die Steuererhöhungen schon deutlich früher. Dementsprechend gewichten sie gemäß ihrer Gegenwartspräferenz die Steuererhöhungen in stärkere Maße in ihrer kontemporenen Konsum- und Investi-

<sup>35</sup>Die Parameter können nicht exakt auf null gesetzt werden, da dies gegen die Stabilitätskriterien des Modells verstoßen würde.

tionsentscheidung. Zweitens können einige Haushalte ihren Konsum nicht glätten, da sie keine Ersparnisse haben. Im Zuge von erwarteten Steuererhöhungen können sie nur mit einer Senkung ihres Konsums reagieren. Die Wahl des Finanzierungsinstruments hat im Modell folglich realwirtschaftliche Auswirkungen.

Allerdings kann dieser Steuereffekt sehr gering ausfallen, wenn sich Investitionen bspw. infolge der oben diskutierten Kapazitäts- und Produktivitätseffekte (Siehe Abschnitt 1.1.3.1) langfristig rentieren und sich damit quasi selbst finanzieren. In diesem Fall erwarten die Haushalte im Modell Produktivitätsgewinne und demnach auch keine oder nur eine geringere temporäre Finanzierung mit Hilfe von Steuern. Insbesondere wenn die Finanzierung von öffentlichen Investitionen - wie bei den aktuellen Investitionsprogramme in Deutschland - weder durch Schulden noch über zukünftige Steuern finanziert werden, sondern durch den finanziellen Überschuss oder über einen Investitionsfonds, dürfte der Effekt gering ausfallen.

In den ökonometrischen Schätzmodellen werden die Steuereinnahmen als erklärende Kontrollvariable verwendet. Zudem wird ein narrativer Datensatz mit historischen Steuerrechtsänderungen ab dem Jahr 1970 als Instrument verwendet. Zudem wird der Einfluss der finanzpolitischen Kassenlage im nicht-linearen Modellansatz untersucht.

#### **1.1.3.5 Bei Arbeitsmarktengpässen fehlen personelle Kapazitäten um Investitionsgüter herzustellen und zu nutzen**

Auch die Arbeitsmarktmobilität ist wichtig für die Übertragung des Effekts. Wenn bspw. nicht genügend Erwerbspersonen vorhanden sind, um die Investitionen zu produzieren und anschließend zu nutzen, lohnt es sich für Firmen nicht zu investieren. Dies kann sowohl die Suche nach Erwerbspersonen insgesamt als auch die spezifische Suche nach Fachkräften in speziellen geförderten Bereichen betreffen. Sinkt die Erwerbsbevölkerung Deutschlands flächendeckend, dürfte der Anstieg öffentlicher Investitionen nur in wenigen kapitalintensiven Produktionszweigen zu positiven Effekten führen.

Im theoretischen Modell wird die Arbeitsmarktmobilität anhand der Substitutionselastizität des Arbeitsangebots gemessen. Eine hohe Arbeitsangebotselastizität bedeutet, dass die Spezialisierung der einzelnen Erwerbstätigen niedrig ist und sie prinzipiell in allen Sektoren Arbeit anbieten können, dementsprechend allerdings ihr Alleinstellungsmerkmal und damit die Lohnsetzungsmacht geringer ist.

Der Einfluss des Arbeitskräfteengpasses wird im nicht-linearen Modellansatz anhand der Produktionslücke untersucht.

#### **1.1.3.6 Erwartungsbildung**

Auch die Erwartungen ökonomischer Akteure und deren Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung der hier beschriebenen Einflussfaktoren beeinflussen die aktuelle Investitionsdynamik. So dürfte bspw. ein erwarteter Anstieg des Zinsniveaus bereits heute die Investitionstätigkeit der Firmen reduzieren. Auch muss ein derzeitiger niedriger Zins nicht zwingend mit hohen Unternehmensinvestitionen einhergehen, da dieser gleichzeitig mit Erwartungen über ein künftig höheres Zinsniveau auftreten könnte. In diesem Szenario dürften

nur kurzfristige Investitionsprojekte wie notwendige Erhaltungsinvestitionen, die nicht unbedingt zu Kapazitätsausweitungen führen, vorteilhaft sein. Erwarten die Unternehmen hingegen ceteris paribus längerfristig ein niedriges Zinsniveau, dürfte dies auch zu einem Anstieg langfristiger Modernisierungsinvestitionen und zu Kapazitätsausweitungen führen. Eine höhere gesamtwirtschaftliche und auch finanzpolitische Unsicherheit dürfte hingegen die Gewinnaussichten insgesamt verringern und damit die Investitionstätigkeit hemmen.<sup>36</sup>

Die Ankündigung langfristig ausgerichteter Investitionsprogramme kann hingegen die Unsicherheit reduzieren und damit private Unternehmen motivieren, mehr zu investieren. Die Erwartungsbildung und Unsicherheit wird über verschiedene Modellspezifikationen berücksichtigt. Erstens wird die Erwartungsbildung im DSGE-Modell berücksichtigt. Es wird konsistent modelliert, dass die Akteure Erwartungen bilden und die Schocks nicht antizipieren können. Zweitens werden Perioden in denen die Unsicherheit hoch ist, in einem nicht-linearen Modell gesondert untersucht (siehe Abschnitt 85).

#### 1.1.4 Fazit

##### **Die ökonomische Theorie liefert Argumente für beide Wirkungsrichtungen**

Es lässt sich zusammenfassen, dass der Nettoeffekt von öffentlichen auf private Investitionen aus moderner theoretischer Perspektive (DSGE-Ansätze) nicht eindeutig bestimmbar ist. Auch in der Gesamtschau der makroökonomischen Effekte bleibt unklar, ob sich das Bruttoinlandsprodukt im Zuge einer Erhöhung öffentlicher Investitionen mit einem fiskalischen Multiplikatoreffekt von über oder unter eins erhöht. Darüber hinaus ist aus theoretischer Perspektive auch die zentrale Kausalität zwischen öffentlichen und privaten Investitionen nicht eindeutig. Öffentliche Investitionen können private Investitionen verdrängen und stimulieren.

Andererseits können letztere auch eine Ursache für öffentliche Investitionen darstellen („Feedback-Effekt“). So stimulieren private Investitionen das BIP-Wachstum, wodurch die nationalen Steuereinnahmen steigen. Dies hat wiederum eine Ausweitung des finanzpolitischen Handlungsspielraums zur Folge, wodurch mehr investiert werden kann. Darüber hinaus werden im Zuge starker Konjunkturinbrüche, die meist einen deutlichen Rückgang der privaten Investitionstätigkeit beinhalten, staatliche Konjunkturprogramme, mit u.a. öffentlichen Investitionen, zur Stabilisierung und Stimulierung der Gesamtwirtschaft beschlossen.

Um die zentralen Fragen zur Ausprägung der Wirkungszusammenhänge zu beantworten, bedarf es einer fundierten empirischen Analyse. Eine solche Analyse muss u.a. das bekannte Endogenitätsproblem adäquat adressieren, um den Effekt öffentlicher Investitionen für sich genommen quantifizieren zu können. Eine Möglichkeit besteht darin, Zeitreihendaten und -methoden zu verwenden, welche die zeitliche Verzögerung der kausalen Beziehung berücksichtigt. Die hierzu existierende Literatur soll im Folgende in einem kurzen Überblick dargestellt werden.

---

<sup>36</sup>Bloom (2009), Podstawski and Priesmeier (2018).

## 1.2 Empirische Literatur zum Wirkungszusammenhang

### 1.2.1 ...im Allgemeinen

Die Mehrheit wissenschaftlicher Studien untersucht den Nettoeffekt öffentlicher Investitionen auf das Bruttoinlandsprodukt und nicht den untergeordneten Wirkungskanal auf die private Investitionstätigkeit. Letzterer Kanal kann untersucht werden, indem z.B. die zeitliche Verzögerung in der Reaktion beider Größen auf exogene Schocks mithilfe entsprechender Zeitreihenmethoden ausgewertet wird. Zudem werden unterschiedliche Methoden mit unterschiedlichen Frequenzen, Zeiträumen und Ländern angewendet, wodurch entsprechende Studien oft zu höchst unterschiedlichen Ergebnissen kommen (Siehe Tabelle 18 im Anhang).<sup>37</sup>

[Aschauer \(1989\)](#) zeigt für die USA im Zeitraum von 1953 bis 1986, dass eine Erhöhung des nicht-militärischen öffentlichen Kapitalstocks um einen Dollar bei konstanter Kapitalrendite zu einer Reduktion des privaten Kapitalstocks in ähnlicher Höhe führt. Dementgegen führt der crowding-in Effekt über die Kapitalrendite letztlich zu einer Erhöhung der privaten Investitionen um 0,79 Einheiten. Im Rahmen einer Simulation einer Erhöhung öffentlicher Investitionen im Zeitraum von 1970 bis 1986 zeigt sich somit, dass bei Berücksichtigung beider gegensätzlicher Effekte insgesamt ein relativ kleiner Rückgang der privaten Investitionen als Nettoeffekt auftritt. [Argimón et al. \(1997\)](#) verwenden einen ähnlichen Schätzansatz, allerdings mithilfe eines Paneldatensatzes für 14 OECD-Länder für die Jahre 1979 bis 1988. Unter Berücksichtigung fixer Jahres- und Ländereffekte wird ein signifikanter crowding-in Effekt nachgewiesen, welcher mit dem positiven Einfluss öffentlicher Infrastrukturinvestitionen auf die private Investitionsproduktivität begründet wird. Beispielsweise führt eine einprozentige Erhöhung des Infrastrukturkapitals *ceteris paribus* zu einem Anstieg der marginalen privaten Kapitalproduktivität um durchschnittlich 0,73 Prozent.

[Afonso and Aubyn \(2009\)](#) untersucht die Effekte von öffentlichen auf private Investitionen auf Basis eines strukturellen vektorautoregressiven Modells für jährliche Daten der Bruttoanlageinvestitionen von 14 Ländern der Europäischen Union sowie der USA, Kanada und Japan. Die Autoren fokussieren sich auf länderspezifische Effekte. Die Autoren fokussieren sich auf länderspezifische Effekte. Sie finden keine statistisch signifikanten crowding-in Effekte.

Während [Afonso and Aubyn \(2009\)](#) argumentieren, dass keine langfristige Beziehung zwischen öffentlichen und privaten Investitionen (Kointegration) existiert, berücksichtigen [Dreger and Reimers \(2014\)](#) diesen potentiellen langfristigen Zusammenhang. Die Autoren bestätigen zwar, dass sich empirisch keine langfristige Beziehung zwischen öffentlichen und privaten Investitionen nachweisen lässt. Allerdings sind die privaten und öffentlichen Kapitalstöcke, d.h. die akkumulierten Bruttoanlageinvestitionen abzüglich der Abschreibungen, in einigen Ländern kointegriert. Basierend auf jährlichen Daten von 12 Mitgliedsstaaten des Euroraums (EA-12) im Zeitraum zwischen 1991 bis 2012 kann ein positiver Zusammenhang der beiden Kapitalbestände in der langen Frist nachgewiesen werden.<sup>38</sup> Ein Anstieg des öffentlichen Kapitalstocks in einprozentiger Höhe führt zu

<sup>37</sup>Siehe auch die Metastudien von [Gechert \(2015\)](#) und [Gechert and Rannenberg \(2018\)](#).

<sup>38</sup>Der Abweichungsterm, resultierend aus der geschätzten Kointegration der beiden Bestandsvariablen, stellt eine essenzielle Komponente im langfristigen Gleichgewicht zwischen privaten Investitionen, realem Zins und realem BIP im Durchschnitt der EA-12 dar. Kurzfristige Abweichungen von diesem Modell wiederum erzeugen den statistisch signifikanten Fehlerkorrekturterm in einem strukturellen

einer Anpassung des privaten Kapitalstocks in Form eines 0,8-prozentigen Anstiegs in der ersten Periode und weiteren 0,7 Prozent zum Ende der Mittelfrist (5 Jahre).

Auf der anderen Seite gibt es ebenfalls Nachweise aus der empirischen Literatur, die einen negativen Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen vermuten lassen. [Creel et al. \(2015\)](#) verwenden Daten für drei europäische Industriestaaten und die USA im Zeitraum von 1Q1996 bis 4Q2014. Die Analyse beinhaltet für jedes Land ein SVAR-Modell mit je acht Variablen, darunter neben öffentlichen und privaten Investitionen die Produktionslücke, Inflation, öffentliche Verschuldung, das staatliche Budget sowie die Kapitalbeschaffungskosten für den privaten und öffentlichen Sektor. Die SVAR-Schätzung sowie daraus abgeleitete Impulsantwortfunktionen liefern Evidenz für einen negativen Effekt in Höhe von 0,5 Prozent von öffentlichen auf privaten Investitionen im Fall von drei der vier Länder. Darüber hinaus weisen die Autoren eine eindeutige Kausalität nach Granger von öffentlichen auf private Investitionen nach.

### 1.2.2 ...in Deutschland

Für Deutschland liegen empirische Analysen zur Beziehung zwischen öffentlichen und privaten Investitionen bisher nur in begrenztem Umfang vor. Eine Studie von [Afonso and Aubyn \(2009\)](#) kommt zu dem Ergebnis, dass ein 0,48-prozentiger Anstieg der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland zu einem kumulierten Anstieg der privaten Investitionen von 0,04 Prozent führt. Geht man von einem langfristigen Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen aus, führt ein Anstieg der öffentlichen Investitionen um einen Euro zu einem Anstieg der privaten Investitionen um 0,6 Euro.

[Kitlinski \(2015\)](#) hingegen verwendet einen disaggregierten Ansatz. Er schätzt auf Basis jährlicher Daten von 1970 bis 2009 für Deutschland den Effekt von öffentlichen Investitionen in Form von drei verschiedenen Infrastrukturarten (Verkehrsinfrastruktur, Transportwege, Straßen und Brücken). Im Rahmen zahlreicher Schätzungen von SVECMs beziehungsweise SVARs (im Falle keiner Kointegrationsbeziehung) und unter Berücksichtigung von vier Variablen (Investitionsart, BIP, private Investitionen, Anzahl der Beschäftigten) wird in fast allen Fällen ein positiver Zusammenhang gemessen, der jedoch zumeist nicht statistisch signifikant ist.

Einen Nachweis für statistisch insignifikante crowding-in Effekte liefern [Wolff et al. \(2006\)](#), die ein disaggregiertes SVAR Model mit Daten von 1Q1974 bis 4Q2004 schätzen, sowie [Hunt \(2012\)](#), der einen SVAR/SVECM-Ansatz analog zu [Dreger and Reimers \(2014\)](#) und länderspezifische Daten von 20 OECD Ländern von 1960 bis 2003 verwendet. Im ersten Fall haben öffentliche Investitionen einen unmittelbaren Effekt auf private Investitionen. Die den Zusammenhang beschreibende Elastizität nimmt einen Wert von 0,14 an. Somit steigen die privaten Investitionen unmittelbar um 0,8 Euro pro eingesetztem Euro der öffentlichen Hand an. Dieser Anstieg hält dann für etwa sieben Quartale an. Auf der anderen Seite erreicht der crowding-in Effekt bei [Hunt \(2012\)](#) sein Maximum im dritten Quartal mit einem 0,25-prozentigen Anstieg bzw. 1,4 Euro pro eingesetztem Euro bei den privaten Investitionen. Im Anschluss konvergieren die privaten Investitionen zurück zu ihrem langfristigen

---

vektorautoregressiven Fehlerkorrekturmodell (SVECM) mit privaten Investitionen als abhängige Variable. Somit finden [Dreger and Reimers \(2015\)](#) eine indirekte positive Stimulierung privater Investitionen, da sich langfristig die Kapitalstöcke anpassen.

Wachstumspfad.

Ergebnisse von [Mittnik and Neumann \(2001\)](#) auf Datenbasis von 1Q1960 bis 4Q1989 zeigen signifikante Effekte. In einem SVAR-Modell mit öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen, öffentlichem Konsum sowie dem BIP führt ein einprozentiger öffentlicher Investitionsschock zu einer etwa 0,27-prozentigen unmittelbaren Erhöhung der privaten Investitionen, was in etwa einem Anstieg der privaten Investitionen von 1,7 Euro pro Euro staatlicher Investitionen entspricht. Dieser Anstieg ist statistisch signifikant und persistent.

### 1.2.3 ...unter Berücksichtigung von Nicht-Linearitäten

Neben dem linearen empirischen Zusammenhang findet die Analyse von nichtlinearen Effekten von öffentlichen auf privaten Investitionen vermehrte Aufmerksamkeit in der Literatur. Nichtlinearität bedeutet in diesem Kontext, dass die Stärke und Richtung der Effekte von verschiedenen Zuständen abhängen, wie beispielsweise der konjunkturellen Lage, der geldpolitischen Ausrichtung, sowie der Rolle der Finanzierung, der Unsicherheit und der Erwartungen (Siehe auch Tabelle 19 im Anhang).

Allerdings verwenden fast alle aktuellen Studien die gesamten Staatsausgaben und nicht die öffentlichen Investitionen. Zudem wird oftmals das Bruttoinlandsprodukt und nicht die private Investitionstätigkeit als Variable berücksichtigt. Dadurch wird der Effekt in Form des Staatsausgabenmultiplikators ausgedrückt, d.h. es wird gemessen um wie viele (Geld-)Einheiten sich das Bruttoinlandsprodukt im Zuge einer Erhöhung der öffentlichen Gesamtausgaben um eine (Geld-)Einheit erhöht. Diese Betrachtungsweise bringt den entscheidenden Vorteil, dass empirische Ergebnisse unterschiedlicher Studien miteinander vergleichbar sind.

#### 1.2.3.1 Konjunkturelle Lage

Die meisten Studien finden einen signifikanten Effekt der *konjunkturellen Lage* auf den Wirkungszusammenhang von öffentlichen und privaten Investitionen: [Abiad et al. \(2016\)](#) zeigen anhand der lokalen Projektionsmethode nach [Òscar Jordà \(2005\)](#), dass während Rezessionen - definiert durch eine negative Produktionslücke - ein Anstieg der öffentlichen Investitionsquote um einen Prozentpunkt einen unmittelbaren Anstieg der privaten Investitionen um 0,4 Prozentpunkte nach sich zieht. Dies entspricht in etwa einem Anstieg der privaten Investitionen um 2,5 Euro pro eingesetztem Euro in Rezessionen. In Expansionsphasen, gekennzeichnet durch eine positive Produktionslücke, führt ein Anstieg der öffentlichen Investitionsquote um einen Prozentpunkt zu einer Reduktion der privaten Investitionsquote um mehr als 0,75 Prozentpunkte nach der ersten Periode. Allerdings ist der Effekt kurzweilig und nur schwach signifikant.

[Auerbach and Gorodnichenko \(2012b\)](#) untersuchen auf Basis von US-Daten für den Zeitraum 1Q1947 bis 4Q2008 ebenfalls die öffentlichen Ausgabenmultiplikatoren auf das Bruttoinlandsprodukt in Rezessions- und Expansionsphasen und bestätigen die größere fiskalpolitische Effektivität in Zeiten von Rezessionen.<sup>39</sup> Der

---

<sup>39</sup>Die Autoren verwenden für ihre Schätzung eine Erweiterung der SVAR-Methodik mit „Regime-Switching“ Modellen, die es ihnen erlauben zustandsabhängige Impuls-Antwort-Folgen zu berechnen. Zur Identifikation eines Staatsausgabenschocks wird die Annahme getroffen, dass öffentliche Ausgaben nicht unmittelbar durch Schocks anderer Variablen (Steuereinnahmen und Output) beeinflusst werden.

geschätzte mittelfristige Ausgabenmultiplikator beträgt 2,2 in der Rezession und -0,33 in der Expansionsphase. Der Investitionsmultiplikator ist deutlich höher und über beide Regime ähnlich hoch: In expansiven Phasen liegt er bei 2,3 Dollar, in rezessiven Phasen sogar bei über 3 Dollar pro eingesetztem Dollar. Im Gegensatz dazu haben Verteidigungsausgaben einen deutlich geringeren mittelfristigen Effekt: Zwar erhöhen Verteidigungsausgaben um einen Dollar in Rezessionen das BIP um 1,7 Dollar, in Booms reduzieren sie jedoch das BIP um 0,4 Dollar.

In einem weiteren Papier ergänzen [Auerbach and Gorodnichenko \(2012a\)](#) ihre bisherige Analyse. Sie verwenden Daten von vielen OECD-Ländern über den Zeitraum von 1960 bis 2010. Die Autoren schätzen ihr Modell auf Basis der lokalen Projektionsmethode und verwenden Prognosefehler als Investitionsschocks. Ihr Ergebnis bestätigt das Resultat früherer Studien auch für die meisten OECD-Länder: Der durchschnittliche Multiplikator von Staatsausgaben über drei Jahre beträgt in der Rezession 2,3. Stattdessen ist die Outputreaktion in expansiven Phasen deutlich schwächer ausgeprägt und meistens nicht statistisch signifikant. Die Reaktion von privaten Investitionen zeigt ebenfalls nicht-lineare Effekte. Während eine Erhöhung der öffentlichen Ausgaben um einen Dollar die privaten Investitionen in rezessiven Zeiten um etwa 1,5 Dollar über drei Jahre erhöht, sinken die privaten Investitionen in Boomphasen deutlich (-1,4).

[Baum and Koester \(2011\)](#) untersuchen die Zustandsabhängigkeit fiskalpolitischer Effekte auf das BIP für Deutschland und verwenden dabei Quartalsdaten von 1976 bis 2009 in einem linearen und einem nicht-linearen SVAR-Modell. Im linearen Modell ergibt sich ein kurzfristiger fiskalischer Ausgabenmultiplikator von circa 0,7 pro eingesetztem Euro. Um nichtlineare Effekte abzubilden, erweitern die Autoren den SVAR-Ansatz um ein „Threshold Model“. Sie finden Evidenz für die Zustandsabhängigkeit. So liegt der fiskalische Ausgabenmultiplikator in Rezessionen, d.h. bei einer negativen Produktionslücke, bei 1,04 und im Aufschwung, d.h. in Zeiten mit positiver Produktionslücke, bei nur 0,36.

[Baum et al. \(2012\)](#) folgen der „Threshold-SVAR“-Methodik von [Baum and Koester \(2011\)](#) und der strukturellen Identifikation nach [Blanchard and Perotti \(2002\)](#). Daten von 6 großen Volkswirtschaften (G7 ohne Italien) seit den 1970er Jahren werden in der Analyse untersucht. Für Deutschland schätzen die Autoren einen signifikanten kumulierten Ausgabenmultiplikator nach vier Quartalen von 0,2 im Fall einer positiven und 1,0 im Fall einer negativen Produktionslücke.

### 1.2.3.2 Niedrigzinsniveau

[Ramey and Zubairy \(2018\)](#) verwenden die lokale Projektionsmethode für Schätzungen des Staatsausgabemultiplikators der USA.<sup>40</sup> Bei Verwendung der narrativ identifizierten Schocks finden die Autoren keine Evidenz dafür, dass BIP-Multiplikatoren in Rezessionen signifikant anders als BIP-Multiplikatoren in Boomphasen sind. Damit bestätigen sie die Befunde von [Auerbach and Gorodnichenko \(2012b\)](#) im Hinblick auf die Verteidigungs-

---

<sup>40</sup>Zur Identifikation struktureller Schocks verwenden sie die Methode nach [Blanchard and Perotti \(2002\)](#), ihren narrativen Datensatz von 1889 bis 2015 sowie eine Kombination aus beiden Ansätzen. Der narrative Datensatz nutzt Daten zu militärischen Konflikten und deren finanzpolitischen Folgen, bspw. eine Erhöhung des Verteidigungshaushaltes mit dem Argument, dass militärische Konflikte exogene, nicht beeinflussbare Ereignisse sind, die am ehesten unabhängig bzw. exogen von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung sind. Siehe [Ramey \(2011\)](#).

ausgaben. Der Multiplikator beträgt 0,6 im 2-Jahres-Intervall mit relativ hoher Arbeitslosigkeit, während dieser bei geringer Arbeitslosigkeit bei 0,59 liegt. Signifikante Unterschiede zwischen Multiplikatoren zeigen sich hingegen in Niedrigzinsphasen und Normalzinsphasen. Werden die Daten um den Zeitraum des 2. Weltkriegs bereinigt, zeigt sich zum einen ein noch stärkerer Unterschied zwischen den beiden Zinsphasen. So erreicht der Multiplikator der Niedrigzinsphase einen Wert von 1,4, während er in Normalzinsphasen bei 0,63 liegt. Zum anderen hat auch die konjunkturelle Lage einen relevanten Einfluss auf die Höhe der Multiplikatoren (0,9 in Rezessionen, 0,5 im Boom).

### 1.2.3.3 Unsicherheit

[Oliver \(2015\)](#) untersucht den in der Zeit variierenden Einfluss von öffentlichen Ausgabenschocks auf den gesamtwirtschaftlichen Output in Deutschland während des Zeitraums 1Q1970 bis 1Q2013 in zwei Schritten. Zunächst verwendet er ein „Time-varying parameters“ (TVP)-SVAR-Modell, mit dem die Höhe der fiskalischen Multiplikatoren im Laufe des Zeitraums modellendogen geschätzt wird. Dabei werden öffentliche Ausgabenschocks auf Basis von [Blanchard and Perotti \(2002\)](#) identifiziert. Die geschätzten Multiplikatoren liegen zu Beginn und am Ende der Stichprobe bei zwei Euro pro eingesetztem Euro, dazwischen sind sie deutlich geringer und zum Teil statistisch nicht signifikant. Anschließend wird diskutiert, welche Faktoren die Größe des deutschen Multiplikators bestimmen und somit die Variationen in der Zeit erklären. Der Autor kommt zu dem Ergebnis, dass der Konjunkturzustand ein weniger relevanter Einflussfaktor ist. Stattdessen ist die Fiskalpolitik besonders effektiv in Zeiten hoher unternehmerischer Unsicherheit, einer soliden Schuldentragfähigkeit sowie bei Einschränkung des geldpolitischen Handlungsspielraums.

### 1.2.4 Fazit

#### Empirische Validierung notwendig

Die bestehende theoretische Debatte liefert keine Klarheit darüber, ob der Verdrängungs- oder der Stimulatioenseffekt überwiegt und damit, ob bzw. unter welchen Bedingungen öffentliche Investitionen einen effizienten Beitrag für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes leisten. Weitere Erkenntnisgewinne bezüglich der Zusammenhänge sollte die empirische Literatur liefern. Aber auch diese ist nicht eindeutig. Gründe dafür liegen in Unterschieden hinsichtlich des methodischen Ansatzes, der Schätzmethode sowie der Auswahl von Daten und Ländern.<sup>41</sup>

Diese Studie setzt genau hier an und verwendet speziell für Deutschland einen Ansatz, bei dem eine Bandbreite von verschiedenen Modellen und Spezifikationen evaluiert wird. Darüber hinaus soll empirisch überprüft werden, welche der theoretisch abgeleiteten Ursachen und Erklärungsansätze für crowding-in und crowding-out in Deutschland überwiegend eine Rolle spielen.

---

<sup>41</sup>Siehe [Gechert \(2015\)](#), [Gechert and Rannenberg \(2018\)](#).

### 1.3 Investitionsbegriff

Eine grundsätzliche Problematik bei der Analyse von Investitionen ergibt sich durch die Definition des Investitionsbegriffs in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und der Definition in der volkswirtschaftlichen Theorie.<sup>42</sup> Grundsätzlich wird für die Analyse auf die Datengrundlage der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zurückgegriffen, d.h. die Investitionen werden bspw. anders als in der Kassenstatistik gemäß ihres Fortschritts gebucht und nicht nach Zahlungszeitpunkten. Dadurch dürfte die Anwendung von Zeitreihendaten auf Quartalsfrequenz für die Abschätzung makroökonomischer Effekte konsistent sein. Für die öffentlichen Investitionen werden die Zeitreihe für den Gesamtstaat, d.h. des Bundes, der Länder und der Kommunen, verwendet. Es werden drei grundsätzliche Abgrenzungen für öffentliche Investitionen definiert:

#### **Bruttoanlageinvestitionen**

Erstens umfassen die öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen in den volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen die Bestandsveränderungen von physischem Kapital, u.a. Sachinvestitionen in Wohn- und Nichtwohnbauten (Infrastruktur), Maschinen, Anlagen, Waffen(-systeme), aber auch in geistiges Eigentum, wie Software, Lizenzen, Forschung und Entwicklung. Diese Investitionen werden im folgenden als Investitionen im engen Sinne oder Bruttoanlageinvestitionen bezeichnet.<sup>43</sup>

#### **Investiv wirkende Ausgaben**

Zweitens werden die Sachinvestitionen, d.h. Bau- und Ausrüstungsinvestitionen und die Investitionszuschüsse und -förderungen gemäß der Finanzstatistik unter dem Posten „investive Ausgaben“ zusammengefasst.<sup>44</sup> Im Rahmen der Analyse wird deshalb die erste Kategorie der Bruttoanlageinvestitionen um die Investitionszuschüsse und -zulagen erweitert und im folgenden investive Ausgaben genannt.<sup>45</sup> Zeitreihen für die Investitionszuschüsse und -zulagen werden konsistenterweise ebenfalls aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verwendet. Dort werden sie zu den Vermögenstransfers gezählt.

#### **Investitionen im weiteren Sinne**

Drittens umfasst der öffentlich wahrgenommene Investitionsbegriff (auch: erweiterter Investitionsbegriff oder Investitionen im weiteren Sinne) auch Posten wie bspw. Investitionen in das Humanpotential, das sind Ausgaben für die Einstellung, Weiterbildung und Durchführung staatlicher Leistungen im Bereich Bildung und Erziehung, Forschung und Entwicklung sowie Gesundheit. Denn Bildungs- Forschungs- und Gesundheitseinrichtungen schaffen langfristiges Wachstum<sup>46</sup>, können allerdings nicht ohne qualifiziertes Personal aufrecht erhalten

---

<sup>42</sup>Siehe auch Cordes (1996), Bertelsmann Stiftung (2016).

<sup>43</sup>Siehe Statistisches Bundesamt (2020), Brümmerhoff (2000), Cordes (1996).

<sup>44</sup>Darüber hinaus fallen darunter auch nicht direkt (realwirtschaftlich) investiv wirkende, finanzielle Investitionen, wie Zuweisungen an Länder, Erwerb von Beteiligungen sowie die Vergabe von Darlehen. Siehe Bertelsmann Stiftung (2016), Cordes (1996).

<sup>45</sup>Dabei sei darauf hingewiesen, dass die übrigen finanziellen Investitionen nicht berücksichtigt werden

<sup>46</sup>Siehe Becker (1962), Mincer (1984), Barro (2001).

werden. Dadurch fallen nicht nur die von Humanpotentialinvestitionen direkt ausgehenden Wachstumseffekte weg, sondern auch die Wachstumseffekte von anderen investiven Ausgaben geringer aus.<sup>47</sup>

Solche öffentlichen Ausgaben in Bildung, Forschung und Gesundheit werden in der VGR allerdings zu einem großen Anteil dem Staatskonsum zugerechnet. Die öffentlichen Ausgaben werden vom Statistischen Bundesamt vierteljährlich disaggregiert nach öffentlichen Sektoren veröffentlicht und dienen als Grundlage zur Erstellung des Datensatzes zu Humanpotentialinvestitionen. Dazu wird die staatliche reale Produktion in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Bildung und Erziehung sowie dem Gesundheitssektor aufsummiert. In der folgenden Analyse wird analog der Begriff Humanpotential verwendet.<sup>48</sup> Der Begriff Humanpotentialinvestition fasst dabei alle öffentlichen Ausgaben zusammen, die das Humanpotential der Bevölkerung eines Landes erhöhen. Dazu zählen sowohl Erziehungsausgaben für Kleinkinder, Bildungs- und Ausbildungsausgaben für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene als auch Weiterbildungsausgaben. Darüber hinaus zählen auch Ausgaben dazu, die zu einer besseren gesundheitlichen Versorgung beitragen. Zusammenfassend beinhalten Investitionen im weiten Sinne in dieser Analyse demnach die Bruttoanlageinvestitionen, Investitionszuschüsse sowie die Ausgaben in Bildung und Erziehung, Forschung und Entwicklung und Gesundheit.

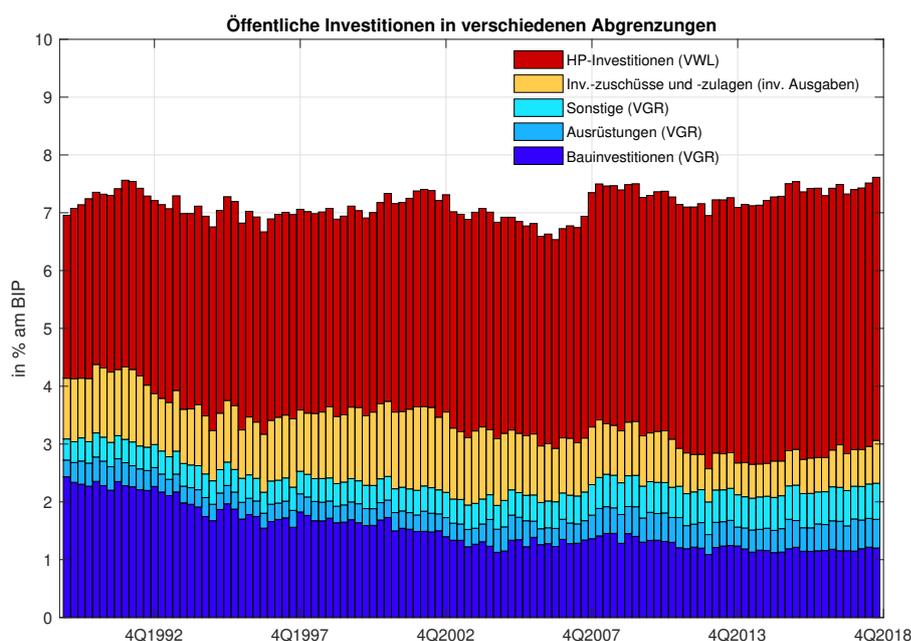


Abbildung 5: Öffentliche Investitionen in Deutschland nach verschiedenen Abgrenzungen, 1Q1991 bis 4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Darstellung.

Abbildung 5 stellt die Entwicklung der einzelnen Investitionskategorien in Prozent am Bruttoinlandsprodukt von 1970 bis Ende 2018 dar. Es zeigen sich vier interessante Aspekte. Erstens ist der Gesamtanteil der

<sup>47</sup>Beispielsweise kann der Betrieb ganztägige Bildungseinrichtungen, die zwar mit Kantinen, Sporthallen und Computerräumen bautechnisch modernisiert wurden, nicht ohne zusätzliches Personal aufgenommen werden.

<sup>48</sup>Siehe auch [Belitz et al. \(2020a\)](#).

Investitionen im weiteren Sinne am BIP konstant geblieben. Zweitens machen Humanpotentialinvestitionen den Großteil der Investitionen im weiteren Sinne aus. Ihr Anteil ist auch im Vergleich zu den anderen Investitionskategorien gestiegen. Drittens ist der Anteil öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen von 3 auf 2,5 Prozent gesunken. Hier spiegelt sich die anfangs diskutierte geringe öffentliche Investitionstätigkeit wieder. Viertens zeigt sich hier auch, dass die recht hohe Dynamik der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen in absoluten Zahlen sich etwas relativieren wenn man sie in Relation zum Bruttoinlandsprodukt setzt.

In der folgenden Analyse wird der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen auf Grundlage der öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen geschätzt. In Kapitel 3 werden dann explizit die Effekte von Investitionszuschüssen sowie von FuE- und Humanpotentialinvestitionen analysiert. Damit können letztlich die Investitionen im engeren Sinne (Bruttoanlageinvestitionen), investiv wirkende Ausgaben (d.h. Bruttoanlageinvestitionen und Investitionszuschüsse/-zulagen) sowie die Investitionen im weiteren Sinne (inkl. Humanpotentialinvestitionen) analysiert werden.

## **1.4 Modellansatz und Datensatz**

### **1.4.1 Modellansatz**

Zunächst soll der Effekt eines Anstiegs öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen auf die private Investitionstätigkeit geschätzt werden. Prinzipiell gibt es für die Identifizierung eines solchen Schocks in öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen mit Zeitreihendaten verschiedene Herangehensweisen. Erstens können exogene Schocks mit Identifikationsstrategien innerhalb des ökonomischen Strukturmodell (SVAR) abgeleitet werden. Zweitens können Schockzeitreihen auch auf Basis historischer, externer Datenquellen bestimmt werden und in ein Proxy-VAR oder Local-Projection-Modell einfließen, bspw. indem einzelne Investitionsprojekte anhand von Finanzberichten oder Zeitungsartikeln im Laufe der Zeit zusammengetragen und ausgewertet werden. Drittens können öffentliche Investitionsschocks auch mithilfe der komplexeren Modellstruktur eines bayesianisch geschätzten dynamischen stochastischen Gleichgewichtsmodells bestimmt und deren Effekte in einem empirischen Modell analysiert werden. Viertens können Prognosefehler als externes Instrument bzw. Proxy-Variable für Investitionsschocks in einem Proxy-VAR oder Local-Projection-Modell verwendet werden. Denn Prognosefehler sind die Abweichung tatsächlich beobachteter Werte von den erwarteten Werten, die unter Verwendung von unterschiedlichen makroökonomischen Schätzmodellen und Expertenwissen gebildet wurden.

Alle Modelle eignen sich für die Analyse, weil mit ihnen auf Grundlage theoretisch fundierter Restriktionen der kausale Effekt einer Veränderung der öffentlichen Investitionen abgeschätzt werden kann. Im Basismodell werden die Schocks in einem strukturellen SVAR-Modell identifiziert. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die abgeleiteten Schocks das Resultat der unterstellten Struktur sind. Im Umkehrschluss heißt das allerdings auch, dass ein Schock oft besser identifiziert wird, wenn die Modellstruktur reichhaltig ist. Dynamische stochastische Gleichgewichtsmodelle können diese reichhaltige Struktur abbilden und dadurch eine Vielzahl unterschiedlicher Schocks unterscheiden. Allerdings steigt mit der Anzahl der zu schätzenden Gleichungen

auch der rechentechnische Aufwand. Eine besonders komplexe ökonomische Struktur kann auch dazu führen, dass einzelne Parameter nicht besonders gut identifiziert werden können. Reduzierte Modelle, die mit weniger Gleichungen dennoch eine gute Approximation der makroökonomischen Zusammenhänge abbilden, können hingegen effizienter mit Hilfe von Zeitreihenmodellen geschätzt werden.

Allerdings gibt es für den angewendeten Modellbaukasten auch Einschränkungen: Die jährliche Entwicklung der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen folgt in groben Zügen auch dem Finanzplan des Bundesfinanzministeriums. Allerdings sind alle zeitreihenbasierten Modellansätze auf eine Vielzahl von Datenpunkten angewiesen, auch um die ökonomischen Gesetzmäßigkeiten signifikant nachweisen zu können. Üblicherweise werden dafür monatliche oder vierteljährliche Zeitreihen verwendet.<sup>49</sup> Die unterjährige Fluktuation der öffentlichen Investitionen folgt jedoch nicht immer ökonomischen Gesetzmäßigkeiten, sondern wird auch durch haushalterische Maßgaben bestimmt. Diese Unzulänglichkeiten der Daten ist bekannt und kann die Ergebnisse verzerren. Nicht zuletzt deshalb wird im Folgenden nicht ein einziges Modell, sondern eine Vielzahl von Modellvariationen präsentiert. Das Basismodell wird auf Robustheit getestet, indem die Modellspezifikation (bspw. Anzahl der Lags), die Datenfrequenz (vierteljährlich, halbjährlich, jährlich), die Zeitperioden (1991-2018, 1970-2018), sowie einzelne exogene Kontrollvariablen variiert werden. Denn aus wissenschaftlicher Sicht ist vor allem wichtig, die Ursachen für crowding-in und crowding-out zu erforschen und nicht - bspw. in Form eines Multiplikator - eine einzige Zahl zu präsentieren. Nichtsdestotrotz lässt sich beispielsweise ein Mittelwert über alle Modelle bilden, um eine robuste Einschätzung bezüglich der Höhe des Effekts zu ermitteln.

Für die hier vorgenommene Analyse haben strukturelle autoregressive Modelle (SVAR) verschiedene Vorteile. Zum einen ist die Implementierung im Vergleich zu anderen Modellen recht einfach. Zum anderen lässt sich das Endogenitätsproblem durch theoretische Fundierungen und die Zeireihenstruktur recht gut beheben. Im Rahmen dieser Studie werden drei verschiedene SVAR-Spezifikationen geschätzt, die anhand der existierenden Literatur ausgewählt wurden. In der ersten Variante basiert das Modell auf der Spezifikation von [Dreger and Reimers \(2015\)](#). In der zweiten Variante wird das Modell von [Blanchard and Perotti \(2002\)](#) verwendet. Die dritte Variante - im folgenden als Basismodell bezeichnet - ist eine Mischform aus den beiden Modellen. Damit der crowding-in bzw. crowding-out Effekt untersucht werden kann, müssen im ersten Schritt exogene öffentliche Investitionsschocks identifiziert werden. Denn nur mit exogenen Veränderungen öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen können die kausalen Effekte bestimmt werden.<sup>50</sup>

#### **1.4.2 Datensatz**

Für alle Schätzungen in diesem Kapitel werden makroökonomische Daten des Statistischen Bundesamtes für zwei Zeiträume von 1Q1991 bis 4Q2018 (nach Wiedervereinigung) und von 1Q1970 bis 4Q2018 verwendet.

---

<sup>49</sup>Siehe für eine detaillierte Datenbeschreibung Abschnitt 1.4.2.

<sup>50</sup>Andernfalls tritt ein Endogenitätsproblem auf, so dass die Schocks korreliert sind.

<sup>51</sup> Die ökonometrischen Modelle werden mit Hilfe von drei (Modell [Blanchard and Perotti \(2002\)](#)), vier (Modell [Dreger and Reimers \(2016a\)](#)) und fünf Zeitreihen (Basismodell) geschätzt: Die realen öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen sowie deren Unterkomponenten (Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, sonstige Anlagen), das reale BIP bereinigt um die öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen, den Steuereinnahmen, sowie dem Realzins, der aus der Differenz von kurzfristigen 3-Monats-Interbankenzinssatz (Diskontsatz bzw. EURIBOR) und der Konsumentenpreisinflation berechnet wird.

Für den Zeitraum 1Q1991 bis 4Q2018 werden saisonbereinigte logarithmierte vierteljährliche Steuereinnahmen des Statistischen Bundesamt benutzt. Für den Zeitraum ab 1Q1970 werden die Steuereinnahmen mit Hilfe der Lohnsteuereinnahmen sowie den Produktionsabgaben und Gütersteuern aus der Fachserie „Lange Reihen“ des Statistischen Bundesamt zurückgerechnet. Die Daten für den kurzfristigen 3-Monats-Interbankenzinssatz sind der Datenbank der Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED) entnommen. Alle Variablen sind saison- und preisbereinigt. Mit Ausnahme des Zinssatzes werden alle Niveaugrößen logarithmiert verwendet. Darüber hinaus werden in allen Schätzmodellen der Trend eingefügt. Es werden Kointegrationstests für die öffentlichen und privaten Kapitalstöcke durchgeführt, die allerdings keinen signifikanten langfristigen Zusammenhang finden.<sup>52</sup> Das Modell wird für Robustheitsanalysen in halbjährlicher und jährlicher Frequenz geschätzt.

Für drei besonders starke exogene Störungen, die das Ergebnis verzerren können, wird mit Hilfe von Dummy-Variablen kontrolliert. Zum einen ist in der Zeit zwischen 3Q1989 und 4Q1992 ein ungewöhnlich starker gleichläufiger Anstieg öffentlicher und privater Investitionen zu beobachten. Dieser liegt in erster Linie in der Wiedervereinigung Deutschlands begründet und stellt somit eine Ausnahmesituation dar. Zweitens sanken die privaten Bruttoanlageinvestitionen zu Beginn der Finanzkrise 3Q2008 bis 1Q2009 stark, während die öffentlichen Investitionen stabil blieben bzw. im Zuge von Konjunkturprogrammen sogar stiegen. Drittens wird beim Realzins für die Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank seit Beginn 2012 kontrolliert.<sup>53</sup>

## 1.5 Modellvarianten

### 1.5.1 DR-SVAR ([Dreger and Reimers \(2015\)](#))

In das SVAR-Modell von [Dreger and Reimers \(2015\)](#)<sup>54</sup> gehen die öffentlichen und privaten Investitionen, sowie die übrige gesamtwirtschaftliche Nachfrage (BIP abzüglich Bruttoanlageinvestitionen) und der Realzins ein.

---

<sup>51</sup>Für den Zeitraum vor der Wiedervereinigung werden die aktuellen Werte mit Hilfe der Quartalswachstumsraten der langen Zeitreihen bis 1Q1970 zurückgerechnet. Siehe [Bundesamt \(2019\)](#): Lange Reihen ab 1970.

<sup>52</sup>Da Daten hierzu nicht auf Quartalsebene verfügbar sind, erstellen wir diese manuell. Die anfänglichen Kapitalstöcke im Jahr 1991 werden unter der Annahme kalkuliert, dass der Anteil des öffentlichen Kapitalstocks (am aggregierten Kapitalstock) gleich dem Anteil der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen an den Gesamtinvestitionen im Jahr 1970 ist. Den totalen realen Kapitalstock in 1970 entnehmen wir der AMECO Datenbank der Europäischen Kommission. Um den jeweiligen Kapitalstock in den folgenden Jahren zu berechnen werden pro Quartal die realen Investitionen hinzugefügt und die realen Abschreibungen subtrahiert.

<sup>53</sup>Als Robustheitstest und zur Kontrolle der anhaltenden Niedrigzinsphase schätzen wir das Modell auch mit dem sogenannten Schattenzinssatz ("Shadow Rate") des Euroraums. Hierbei verwenden wir die Zeitreihe von [Wu and Xia \(2016\)](#). Es zeigt sich allerdings, dass die Ergebnisse sich dadurch nicht signifikant ändern.

<sup>54</sup>Dieses reduzierte Modell lässt sich grundsätzlich auch aus einem dynamischen Gleichgewichtsmodell ableiten. Siehe Anhang F.

Die Auswirkung öffentlicher Investitionen folgt dabei den identifizierten Kanälen über die Kapitalkosten und die gesamtwirtschaftliche Nachfrage auf die private Investitionstätigkeit. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Schock zu identifizieren.<sup>55</sup> Hierbei gilt als gewöhnlichste Methode die Cholesky Dekomposition, bei der ein bestimmtes Zeitprofil für die Reaktion endogener Variablen als Reaktion auf Veränderungen einer ausgewählten Variable unterstellt wird. Beispielsweise wird angenommen, dass die Politikvariable (in unserem Fall die öffentlichen Investitionen) nicht unmittelbar von Veränderungen der anderen endogenen Variablen determiniert wird, sondern erst zeitverzögert reagiert. Die Motivation hierfür können Entscheidungsverzögerungen von politischen Mandatsträgern oder auch andere vorstellbare Kosten durch Anpassungsverzögerungen sein.

Bei der Identifikation werden Annahmen bezüglich einzelner Elemente der Parametermatrix getroffen.<sup>56</sup> Als identifizierende Annahme wird unterstellt, dass öffentliche Bruttoanlageinvestitionen kontemporär, d.h. im aktuellen Quartal, weder von der Zinspolitik der Zentralbank, der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage, noch von der privaten Investitionstätigkeit beeinflusst werden. Ähnliche Annahmen für die Staatsausgaben insgesamt liegen auch den Studien von [Dreger and Reimers \(2015\)](#) und [Auerbach and Gorodnichenko \(2012b\)](#) zugrunde. Das bedeutet nicht, dass der Staat nicht im nächsten Quartal auf einen Anstieg des Zinses reagieren kann.<sup>57</sup> Durch diese Annahme und die Zeitreihenstruktur wird gewährleistet, dass öffentliche Investitionsschocks identifiziert werden können.

Allerdings werden weitere Schocks im Modell, wie bspw. geldpolitische Störungen und Veränderungen der Konsumnachfrage nicht eindeutig bestimmt. Um alle Schocks in dem  $4 \times 4$ -System eindeutig zu identifizieren, können deshalb noch mindestens drei weitere Annahmen getroffen werden. So wird der Vollständigkeit halber angenommen, dass der Realzins nicht sofort durch die gesamtwirtschaftliche Nachfrage, d.h. sowohl Konsum- und Importnachfrage als auch private Investitionstätigkeit beeinflusst wird.<sup>58</sup> Eine weitere Annahme zur Identifikation eines Nachfrageschocks wird über den Zusammenhang zwischen Konsum- und Importnachfrage und der privaten Investitionstätigkeit getroffen. Im Prinzip sind beide Wirkungsrichtungen theoretisch ökonomisch fundiert. So kann eine gestiegene private Investitionstätigkeit höhere Konsum- und Importnachfrage zur Folge haben. Denn eine höhere Investitionstätigkeit in Kapital produzierenden Sektoren regt die Arbeitsnachfrage und Löhne an, so dass die Kaufkraft der Beschäftigten steigt. Auf der anderen Seite dürfte eine exogen steigende Nachfrage aus In- und Ausland auch zu einer höheren Investitionstätigkeit der Firmen führen, die durch die steigende Nachfrage ihre Kapazitäten erhöhen. Wir folgen aufgrund unseren Vorüberlegungen zu den verschiedenen Wirkungskanälen letzterer Argumentation, zeigen aber in Robustheitstests, dass beide Spezifikationen keine signifikant unterschiedlichen Ergebnisse liefern.

---

<sup>55</sup>Siehe [Ramey \(2016\)](#).

<sup>56</sup>Siehe eine übersichtliche Darstellung der SVAR-Ansätze im Anhang D.

<sup>57</sup>Wenn hingegen der Staat einer permanenten Ausgabenregel folgt, wie sie bspw. im Rahmen von Stabilisierungsfonds rohstoffreicher Länder Anwendung findet, ist die öffentliche Investitionstätigkeit endogen abhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung. In diesem Fall müsste diese Endogenität im Modell berücksichtigt werden. In Deutschland gibt es zwar keine regelgebundene Ausgabenpolitik, allerdings dürften auch staatliche Investitionsentscheidungen nicht vollkommen exogen getroffen werden.

<sup>58</sup>Die ökonomische Begründung hierfür liegt in der Ausgestaltung der Geldpolitik der EZB bzw. vor 2002 der Bundesbank. In beiden Fällen zeigen Taylor-Regel-Schätzungen, dass die Zinsglättung ein wichtiger Bestandteil zur Beschreibung der Geldpolitik in Deutschland und dem Euroraum war und ist. Darüber hinaus ist der Koeffizient des Inflationsziels hoch, sodass die Modellschätzung eine Fokussierung der Geldpolitik auf die Gewährleistung von Preisstabilität nahelegen. Zusammengefasst bedeutet dies, dass die Geldpolitik nur in relativ geringem Ausmaß und stark verzögert auf Veränderung der realwirtschaftlichen Nachfrage reagiert.

### 1.5.1.1 BP-SVAR (Blanchard and Perotti (2002))

Das Modell von Blanchard and Perotti (2002) wird oft als Ausgangsmodell für die Analyse von Fiskalmultiplikatoren verwendet. Anders als im Modell von Dreger and Reimers (2016a) leitet sich das Modell nicht aus einem makroökonomischen Gleichgewicht ab, sondern aus dem Staatskonto. Dementsprechend gehen in das Modell ausgaben- und einnahmeseitige finanzpolitische Variablen sowie das Bruttoinlandsprodukt ein. Im Originalmodell wird die Ausgabenseite durch den Staatskonsum oder die Gesamtausgaben des Staates und die Einnahmeseite durch die Steuereinnahmen abgebildet. Basierend auf der gleichen Argumentation wie im Modell von Dreger and Reimers (2016a) wird angenommen, dass Produktivitäts- oder Nachfrageschocks, gemessen an den Schwankungen des Bruttoinlandsprodukts, kontemporär keinen Einfluss auf die Fiskalpolitik haben. Bezüglich der Reihung von Staatsausgaben und Steuereinnahmen argumentieren sie, dass Steuereinnahmen zeitlich meist früher erfolgen.<sup>59</sup> Zudem wird die Steuerelastizität in Abhängigkeit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung auf Grundlage von einer Mikrosimulation geschätzt und im Modell als exogenes Instrument eingesetzt. Hier wird weitestgehend diesem Ansatz gefolgt, allerdings werden Staatsausgaben und Bruttoinlandsprodukt durch die öffentlichen und die privaten Bruttoanlageinvestitionen ersetzt. Die Steuerelastizität wird in Anlehnung an die Steuerelastizität der Steuerschätzung bei Lohn- und Unternehmenssteuern auf 1,5 gesetzt.<sup>60</sup>

### 1.5.1.2 DRBP-SVAR (Basismodell)

Im Basismodell wird nun das crowding-in/crowding-out Modell von Dreger and Reimers (2015) mit den Fiskalmultiplikator-Modellen von Blanchard and Perotti (2002), auf denen auch die Arbeiten von Auerbach and Gorodnichenko (2012b) und Ramey and Zubairy (2018) basieren, verknüpft. Dazu werden die Steuereinnahmen als endogene Größe berücksichtigt. Dies liegt darin begründet, dass die private Nachfrage die staatliche Ausgabenpolitik zwar nur indirekt, die Steuereinnahmen jedoch unmittelbar beeinflussen kann. Immer wenn die gesamtwirtschaftliche Nachfrage steigt, erhöht dies auch die Steuereinnahmen, wodurch der Ausgabenspielraum beeinflusst wird. Es zeigt sich, dass die Berücksichtigung der Steuereinnahmen als endogene Größe den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen nur unwesentlich dämpft. Ein ähnliches Ergebnis erhält man, wenn anstelle der Steuereinnahmen die Staatsschuldenquote verwendet wird. Die Argumentation für die Berücksichtigung der Staatsschuldenquote erfolgt ebenfalls aus Finanzierungsmotiven.

### 1.5.1.3 Proxy-VAR

Narrative Methoden sind eine weitere Identifikationsmöglichkeit von Schocks. Sie beinhalten die Konstruktion von Schockreihen auf Basis von historischen Dokumenten, die Ursachen für die Veränderung sowie die Höhe der Schocks identifizieren sollen.<sup>61</sup>

<sup>59</sup>Eine in der Studie ebenfalls getestete umgekehrte Reihung liefert in Robustheitsanalysen keine signifikant unterschiedlichen Effekte.

<sup>60</sup>Siehe Koester and Priesmeier (2012).

<sup>61</sup>Siehe Ramey and Zubairy (2018), Mertens and Ravn (2014).

Für die Studie wurden aus den Finanzberichten 1970 bis 2020 31 Ankündigungen von Investitionsprogrammen des Bundes herausgefiltert.<sup>62</sup> Damit unterscheidet sich die Datenreihe jedoch auch wesentlich von der VGR-Zeitreihe der Bruttoanlageinvestitionen, denn sie berücksichtigt zum einen nicht die Investitionen von Ländern und Gemeinden. Zum anderen basiert sie auf der Finanzstatistik. Sie ist folglich in erster Linie ein Indikator für die Investitionstätigkeit des Bundes, dürfte aber auch in geringerem Maße zusätzliche Investitionen von Ländern und Gemeinden erklären, denn häufig enthalten Investitionsprogramme des Bundes Zuweisungen an Länder für Investitionen. Darüber hinaus berücksichtigt die Zeitreihe jedoch auch die Effekte, die von der Ankündigung eines Investitionsprogramms ausgehen, wie bspw. Signaleffekt, welche die privatwirtschaftliche Investitionstätigkeit antreiben können.

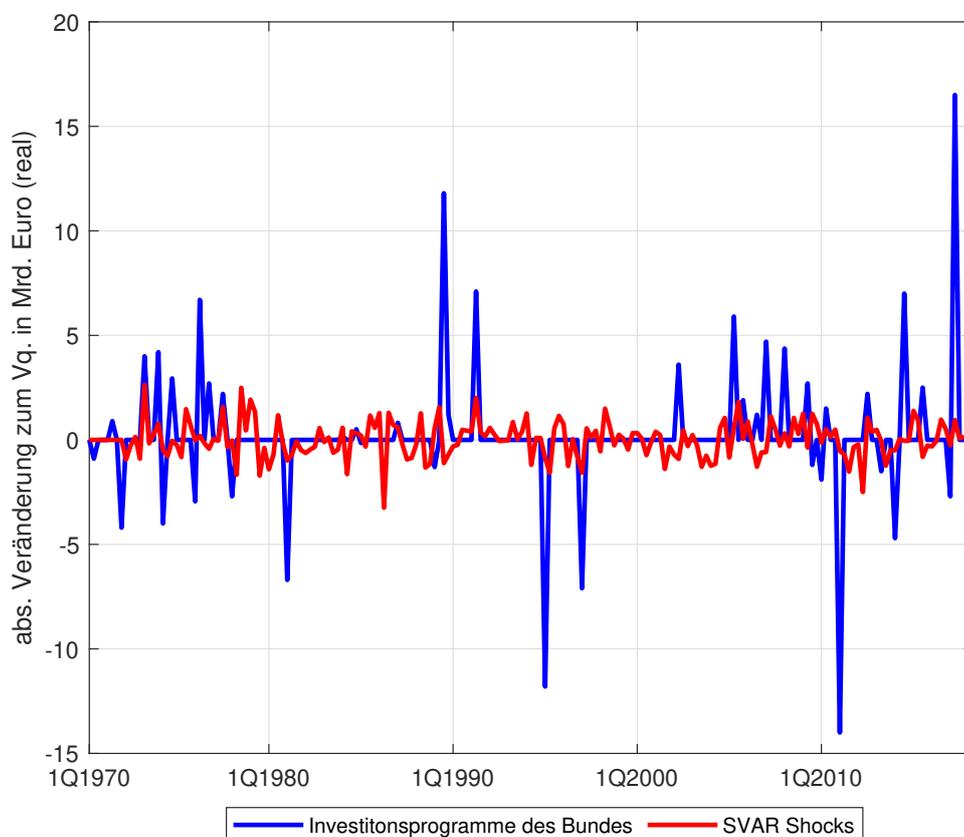


Abbildung 6: Investitionsprogramme des Bundes in Deutschland zwischen 1Q1970 und 4Q2018

Quelle: Bundesfinanzministerium, eigene Darstellung.

In den Finanzberichten ist sowohl der Zeitpunkt der Ankündigung, bspw. das Konjunkturprogramm I am 1. Januar 2009, als auch der Beschluss 5. Januar 2009 ausgewiesen. Für die meisten Programmen fallen Ankündigung und Beschluss in das selbe Quartal, so dass hier grundsätzlich das Datum der Ankündigung verwendet wird. In den meisten Fällen wird auch das Gesamtvolumen sowie die Dauer des Programmes

<sup>62</sup>Siehe die Übersichtstabelle 20 im Anhang.

aufgeführt. Der Verlauf der so generierten Schockzeitreihe (blau) wird in Abbildung 6 den aus dem SVAR-Modell geschätzten Shocks (rot) gegenüber gestellt. Deutliche Ausschläge sind für die Zeiträume der deutschen Einheit sowie der Finanzkrise zu erkennen, aber auch die hohe Investitionsdynamik ab 2016 wird in den Daten erfasst. Während die narrative Reihe also groß angekündigte Investitionsprogramme des Bundes abbilden soll, beinhaltet die SVAR-Reihe jede Fluktuation der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen und berücksichtigt damit auch die Länder- und Kommunalinvestitionen nach dem System der VGR. Eine Kombination aus beiden Reihen dürfte demnach ein vielversprechender Indikator für staatliche Investitionsschocks sein.

#### 1.5.1.4 Bayesianisches DSGE-Modell

Die Auswirkungen fiskalpolitischer Impulse können auch in dynamischen Gleichgewichtsmodellen empirisch untersucht werden.<sup>63</sup> Grundlage für eine eigene Schätzung für Deutschland bietet hier das DSGE Modell mit detailliertem Staatssektor und öffentlichen Investitionen, das in dieser Studie eigens für die Simulation öffentlicher Investitionen weiterentwickelt und bereits in Abschnitt 1.1.3 vorgestellt wurde. Im nächsten Schritt kann dieses Modell mit Hilfe bayesianischer Methoden geschätzt werden. Wichtig sind hierbei neben den Parametern zur Identifikation des öffentlichen Investitionsschocks insbesondere Parameter, die den dynamischen Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen treiben, die Reagibilität der privaten Investitionsanpassungskosten  $\kappa_g$ . Die Produktionselastizität des öffentlichen Kapitalstocks  $\alpha_{kg}$  wird hingegen gesetzt, so dass die Investitionsbedarfe abgebildet werden können.

Tabelle 1: Parameterwerte - Zusammenhang öffentliche und private Bruttoanlageinvestitionen

	Prior			Posterior			
	Dist.	Mittelwert	StAbw.	Mittelwert	StAbw.	HPD inf	HPD sup
$\rho_{jg}$	beta	0,50	0,20	0,857	0,0272	0,8150	0,9031
$\alpha^g$	norm	-0,10	0,30	-1,685	0,1844	-1,9989	-1,4327
$\kappa_g$	norm	0,00	0,10	0,152	0,0407	0,0883	0,2207

Das Modell wird in seiner Grundform mit acht beobachtbaren Zeitreihen zum realen Bruttoinlandsprodukt, dem realen privaten und öffentlichen Konsum, den realen privaten und öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen, den Reallöhnen, der Veränderungsrate des BIP-Deflators, sowie dem Zentralbankzinssatz geschätzt. Zusätzlich werden in Anlehnung an [Leeper et al. \(2017a\)](#) in einer zweiten Schätzung auch die Parameterwerte für die einzelnen Steuern (Lohnsteuer, Mehrwertsteuer, Unternehmenssteuer) und Transfergleichungen (Sonstige Transfers, Investitionszuschüsse und -zulagen) mit überprüft. Alle finanzpolitischen Größen sind nominal, werden

<sup>63</sup>Siehe [Arias et al. \(2016\)](#), [Christiano et al. \(2017\)](#), [Krebs \(2016\)](#).

aber für die Schätzung modellkonsistent mit dem BIP-Deflator deflationiert. Alle Zeitreihen sind vierteljährlich, kalender- und saisonbereinigt.

Die Ergebnisse und Robustheitstests für die bayesianische Schätzung befinden sich im Anhang. Die Parameterschätzungen konvergieren und alle Parameter und Schocks können eindeutig identifiziert werden. In Tabelle 1 sind die verschiedenen Momente der A-posteriori-Verteilung („posterior distribution“) für die Parameter zusammengefasst, die den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen maßgeblich beeinflussen.<sup>64</sup> Demnach wirken sowohl der kurzfristige Nachfrageeffekt ( $\kappa_g > 0$ ) als auch der Kapazitätseffekt ( $\alpha_{kg} > 0$ ) bei den öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland positiv auf die private Investitionstätigkeit.

### 1.5.1.5 Forecast-Error Schocks

Darüber hinaus können auch die Prognosefehler als exogene Schocks verwendet werden. Prognosefehler sind als Differenz zwischen den tatsächlichen öffentlichen Investitionen in einem bestimmten Zeitpunkt und den zuvor prognostizierten (erwarteten) öffentlichen Investitionen zu diesem Zeitpunkt definiert.<sup>65</sup>

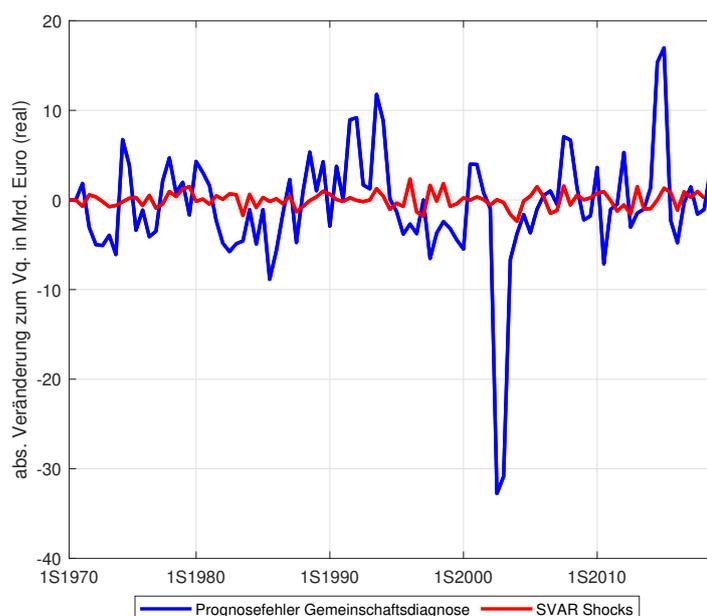


Abbildung 7: Strukturelle Schocks (SVAR) und GD-Prognosefehler

Quelle: Gemeinschaftsdiagnose, eigene Darstellung.

Ein Problem welches bei der Abschätzung von geld- und fiskalpolitischen Effekten existiert ist die Rolle der Erwartungsbildung der Akteure. Denn die Ankündigung der Maßnahme erfolgt, insbesondere bei finanzpolitischen Maßnahmen, deutlich vor der tatsächlichen Umsetzung („fiscal foresight“). Der eigentliche Schock, der das Handeln der Akteure bestimmt, reflektiert damit oft nicht die Umsetzung, sondern vielmehr die Ankündigung

<sup>64</sup> Alle übrigen Schätzwerte befinden sich in den Tabellen 24 und 25 im Anhang.

<sup>65</sup> Siehe Ramey (2016).

der Maßnahme. So würde in dynamischen Makromodellen bereits die Ankündigung von Steueränderungen oder von zusätzlichen Ausgaben bereits unmittelbar die Konsum- bzw. Investitionsentscheidung von Haushalten und Firmen beeinflussen.

Auerbach and Gorodnichenko (2012b) und Ramey and Zubairy (2018) empfehlen deshalb Markterwartungen, etwa abgeleitet aus Umfragen unter professionellen Prognostikern in Banken und Forschungsinstituten, in den Schätzungen zu berücksichtigen bzw. diese womöglich sogar als alternative Schockzeitreihe in einer separaten Schätzung zu verwenden. In den USA sind diese Daten meist gut zugänglich, denn viele makroökonomische und auch finanzpolitische Kennzahlen werden von Banken, Zentralbanken und der Regierung vierteljährlich prognostiziert und veröffentlicht, in vielen Fällen reichen die so gewonnenen Zeitreihen zudem weit in die Vergangenheit zurück. Internationale Organisationen (OECD, IMF, EU Kommission) sowie der seitens der EZB erhobene "Survey of Professional Forecasters" erheben zwar ebenfalls vierteljährliche Datenreihen für viele makroökonomische Kennzahlen für Deutschland. Allerdings beinhalten diese - mit Ausnahme des Staatskonsums - keine Prognosen über weitere finanzpolitische Variablen.

Um die Rolle von Erwartungen bezüglich öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen - zumindest auf halbjährlicher Basis - besser zu berücksichtigen, wurden hier die Prognosen der Gemeinschaftsdiagnosen ab dem Jahr 1970 ausgewertet. Dabei wurde die Differenz zwischen tatsächlich realisierter Investitionen und der Herbstprognose des Vorjahres gebildet.<sup>66</sup> In Abbildung 7 ist die so erstellte Datenreihe (orange) zusammen mit der Schockzeitreihe aus dem SVAR (blau) abgebildet. Um für die Auswirkungen des "fiscal foresight" zu kontrollieren, wird das Basismodell auf Basis von Halbjahresdaten mit und ohne Prognosefehlern geschätzt.

## 1.6 Zusammenfassende Schätzergebnisse

### 1.6.1 Modellvergleich der Effekte

Die Ergebnisse in Bezug auf den Wirkungszusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen können anhand von Impuls-Antwort-Folgen (IRF) zusammenfassend illustriert werden. In Abbildung 8 werden die prozentuale Veränderung von privaten Bruttoanlageinvestitionen im Zuge eines öffentlichen Investitionsschock dargestellt.

Es lassen sich grundsätzlich zwei Auffälligkeiten beobachten: Erstens wird in allen Modellspezifikationen ein sehr ähnlich verlaufender Investitionsschock identifiziert. Zweitens variieren die Effekte des öffentlichen Investitionsschocks etwas stärker zwischen den Modellen, allerdings weisen alle Modelle auf einen signifikanten crowding-in Effekt in der kurzen Frist und einen mal mehr mal weniger stark ausgeprägten U-förmigen Verlauf hin. Die mittelfristigen Effekte sind zum Teil nicht signifikant und zum anderen Teil signifikant auf dem 68% Signifikanzniveau. Der U-förmige Verlauf lässt sich anhand der Kapitalkosten-, Nachfrage- und Kapazitätseffekte von öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen im DSGE-Modell erklären.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup>Siehe für Schätzungen auf Grundlage von Prognosefehlern u.a. Abiad et al. (2016).

<sup>67</sup>Siehe auch Abschnitt 1.1.3.

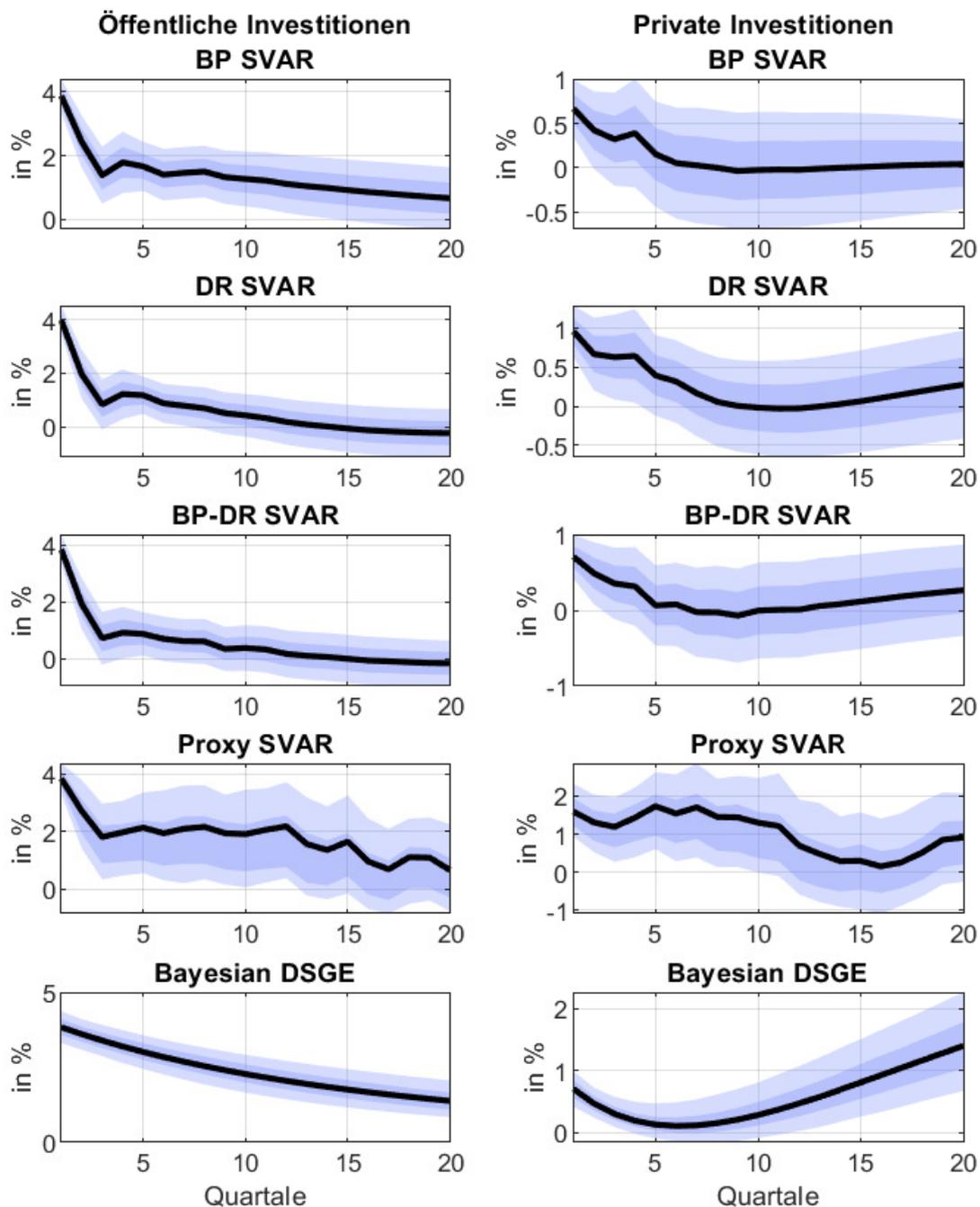


Abbildung 8: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock über 20 Quartale - Modellvergleich, 1Q1991-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen. Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle auf 68%-Signifikanzniveau (dunkelblau) und 95%-Signifikanzniveau (hellblau).

Alle drei Effekte wirken über die Zeit in unterschiedlichem Maße: So wirkt der Nachfrageeffekt vor allem unmittelbar (1. Jahr) und erhöht die privaten Investitionen in der kurzen Frist. Die steigenden Kapitalkosten dämpfen den Nachfrageeffekt im weiteren Verlauf, wenn die Firmen neue Projekte finanzieren oder alte Projekte refinanzieren müssen. Der produktivitäts- und kapazitätserweiternde Effekt beeinflusst auch die Kapitalrentabilität und tritt erst mit Beginn der mittleren Frist (3-5 Jahre) auf.<sup>68</sup> Dadurch ergibt sich der U-förmige Verlauf.

### 1.6.2 Kumulierter Effekt

Für die Bestimmung des gesamten crowding-in bzw. crowding-out Effekts der Bruttoanlageinvestitionen werden Impuls-Antwort-Folge der privaten Investitionstätigkeit kumuliert und anschließend in Relation zu der kumulierten Impuls-Antwort-Folge der öffentlichen Investitionen dargestellt (Abbildung 9).

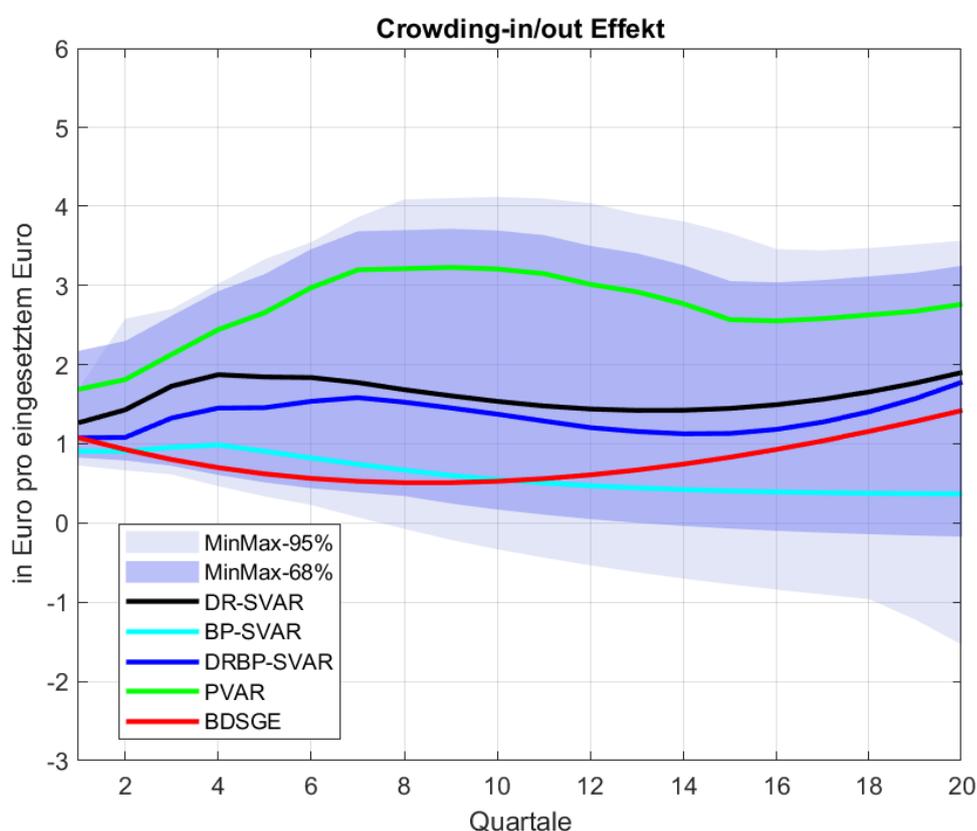


Abbildung 9: Kumulierter Crowding-in/crowding-out Effekt über 20 Quartale, 1Q1991-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen. Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Minimale bzw. Maximale 68%-(dunkelblau) bzw. 95%-(hellblau) Konfidenzintervalle über alle Modelle.

<sup>68</sup>Da die Effekte sich zum Teil gegenseitig kompensieren, ist der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen nur in der kurzen Frist signifikant positiv zum 95% Signifikanzniveau. Zum 68% Signifikanzniveau zeigen sich auch mittelfristig positiv signifikante Effekte.

Die kumulierte Reihe misst die gesamte prozentuale Veränderung nach  $n$  Perioden für einzelnen Modellkategorien. So steigen die öffentlichen Investitionen im Zuge des Schocks im mittelfristigen Zeitraum ( $n = 5$ ) um rund 13 Prozent im Basismodell (DR-BP SVAR Modell). Im gleichen Zeitraum führt dies zu einer Erhöhung der privaten Bruttoanlageinvestitionen um gut 5 Prozent. Für die Berechnung des Crowding-in bzw. Crowding-out Effekts in Milliarden Euro müssen die Niveaus beider Größen noch mit Hilfe des Anteils öffentlicher an den privaten Bruttoanlageinvestitionen normiert werden.

Es zeigt sich, dass der Crowding-in Effekt deutlich überwiegt und zusätzliche öffentliche Investitionen über den betrachteten Zeitraum von 5 Jahren zusätzliche private Investitionen motivieren. Im ersten Quartal liegt dieser Effekt bei rund 1,5 Euro pro eingesetztem Euro (kaufkraftbereinigt) und steigt in der kurzen Frist auf gut 2 Euro. Im weiteren Verlauf sinkt das Verhältnis aufgrund einer schwächeren Nachfrage und steigender Zinsen auf 1,5 bis es infolge der Produktivitäts- und Kapazitätssteigerungen in der mittleren Frist wieder ansteigt. Im DR-SVAR Modell (schwarze Linie) und im Proxy-VAR (grüne Linie) mit narrativen Zeitreihen ist der Effekt etwas größer, im BP-SVAR Modell (hellblaue Linie) und dem Bayesianischen DSGE-Modell (rote Linie) etwas geringer. Die dunkelblaue bzw. die hellblaue Fläche kennzeichnet den unteren und den oberen Grenzwert der 68%- bzw. 95%-Signifikanzniveaus über alle Modellkategorien.<sup>69</sup> Robuste, d.h. über alle Modellkategorien hinweg, signifikante positive crowding-in Effekte lassen sich über einen Zeitraum von rund 3 Jahren nachweisen, wenn man das Minimum der 68%-Signifikanzniveaus aller Modelle (untere Grenze der dunkelblauen Fläche) betrachtet. Legt man das Minimum der 95%-Signifikanzniveaus aller Modellkategorien (untere Grenze der hellblauen Fläche) zu Grunde, sinkt dieser Zeitraum auf knapp 2 Jahre. Anschließend sind die crowding-in-Effekte in mindestens einem Modell nicht mehr statistisch signifikant. Allerdings liegen die Mittelwerte aller Modellkategorien noch deutlich über null und in einigen Modellen (DR-SVAR, PVAR, BDSGE) ist der crowding-in Effekt auch in der mittleren Frist weiterhin statistisch signifikant.

### 1.6.3 Robustheit

Nachdem gezeigt wurde, dass das Basismodell im Modellvergleich robuste Ergebnisse produziert, werden weitere Robustheitstests anhand des Basismodells durchgeführt. Tabelle 2 fasst die Ergebnisse unterschiedlicher Spezifikationen für das Basismodell zusammen. Es werden jeweils der crowding-in bzw. crowding-out Effekt für die einzelnen Spezifikationen kumuliert für die kurze (1 Jahr), mittlere (3 Jahre) und lange Frist (5 Jahre) sowie im Durchschnitt ausgewiesen. Es wird geprüft, welche Rolle die Lag-Struktur, die Berücksichtigung weiterer Kontrollvariablen sowie die Frequenz der Zeitreihe haben.

#### 1.6.3.1 Lag-Struktur

Bei Betrachtung unterschiedlicher Lag-Strukturen ergeben sich kaum Unterschiede, weder mit Blick auf den Verlauf noch auf die Gesamthöhe der Effekte. Obwohl das Akaike-Selektionskriterium vier Lags als optimal

---

<sup>69</sup>Aus diesem Grund sind die oberen und die unteren Bänder nicht symmetrisch.

Tabelle 2: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen, 1991-2018

Dauer	Lags		Trends		Kontrollvariablen		Frequenz	
	4 Lags	6 Lags	qd. Trend	Log-Diff.	Ex. Steuer	Schulden	Halbjahr	Jahr
Impuls	1.4**	1.4**	1.6**	1.5**	1.4**	1.4**	1.0**	1.1**
1 Jahr	1.9**	1.9**	2.3**	2.6v	1.7**	2.3**	1.3**	1.1**
3 Jahre	1.0**	1.7**	1.5*	2.4**	1.0**	1.1**	1.6**	1.2**
5 Jahre	1.5*	1.9*	1.9	1.6*	1.7*	3.3*	2.5*	1.5
∅	1.3	1.8	1.7	2.0	1.3	1.7	1.9	1.4
n	107	105	107	107	107	107	107	107
R <sup>2</sup>	0,84	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,85
Akaike	-14,4	-14,4	-14,3	-10,3	-14,3	-14,3	-13,5	-11,2

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass eine Mrd. reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von ebenfalls 1 Mrd. einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

betrachtet, wird das Modell zur Überprüfung der Robustheit auch mit einer variierenden Lagstruktur geschätzt. Es zeigt sich, dass die Berücksichtigung weiterer Lags den Effekt tendenziell vergrößern. Bei einer Schätzung mit vollständig stationären Reihen durch log-Differenzierung (ohne Trend) ergeben sich leicht höhere crowding-in Effekte.

### 1.6.3.2 Kontrollvariablen

Neben den Dummy-Variablen schätzen wir das Modell mit weiteren exogenen und endogenen finanzpolitischen Variablen, die den Zusammenhang beeinflussen können. Um für Steuerschocks zu kontrollieren, werden Zeitreihen zu Steuerrechtsänderungen seitens des Bundesfinanzministeriums als exogenes Instrument verwendet.<sup>70</sup> Außerdem werden Daten zum öffentlichen Verschuldungsgrad (in Prozent am BIP) nach Maastricht-Kriterium von der Datenbank der Deutschen Bundesbank genutzt. Da entsprechende Daten erst ab dem Jahr 2000 verfügbar sind, berechnen wir die öffentliche Schuldenquote für den Zeitraum 1991-2000 mit Hilfe von Zeitreihen von nominalem BIP und absoluter öffentlicher Verschuldung. Die Berücksichtigung von Steuerrechtsänderung als exogenes Instrument hat keinen wesentlichen Einfluss auf das Schätzergebnis.

### 1.6.3.3 Frequenz

Für den Zeitraum vom 1. Halbjahr 1991 bis zum 2. Halbjahr 2018 zeigt sich, dass die grundsätzliche Dynamik des crowding-in bzw. crowding-out Effekts bestehen bleibt. Allerdings fällt der crowding-in Effekt recht gleichmäßig über alle Modellspezifikationen um rund 0.2 Euro pro eingesetztem Euro (kaufkraftbereinigt) höher aus. Auch für den längeren Zeitraum, beginnend ab dem 1. Halbjahr 1970, bleibt die grundsätzliche Dynamik erhalten. Allerdings fällt hier der crowding-in Effekt über alle Modellspezifikationen um rund 0,1 Euro pro eingesetztem Euro geringer aus.

<sup>70</sup>Siehe Datenbeschreibung im Appendix A.

#### 1.6.4 Fazit

Zusammengefasst ergibt sich über alle Modelle und alle Zeiträume ein crowding-in Effekt von etwa 1,5. In der kurzen und mittleren Frist ist dieser mit durchschnittlich knapp 2 sogar etwas höher. Der crowding-in Effekt ist für fast alle getesteten Modellspezifikationen rund zwei Jahre signifikant auf dem 95-Prozent Signifikanzniveau und rund drei Jahre signifikant auf dem 68-Prozent Signifikanzniveau. Entscheidend für den zeitlichen Verlauf des Gesamteffekts für die aggregierten Bruttoanlageinvestitionen ist das Zusammenspiel von Nachfrage-, Zins-, und Kapazitäts-/Produktivitätseffekt.

#### 1.6.5 Investitionsarten

##### 1.6.5.1 Auswirkung unterschiedlicher öffentlicher Investitionsarten auf die private Investitionen insgesamt

Allerdings dürfte der Zusammenhang von öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen auch von Dekompositionseffekten abhängen: So könnten sowohl der Gesamtverlauf als auch die einzelnen zeitlichen Effekte maßgeblich durch die individuellen Verläufe einzelner Investitionsarten getrieben werden. Deshalb wird im nächsten Schritt die höchste Aggregationsstufe im Rahmen der VGR verlassen und die Analyse auf Bau-, Ausrüstungs- und sonstige Anlageinvestitionen ausgeweitet. Dazu wird das Basismodell nicht mit den aggregierten öffentlichen und privaten Bruttoanlageinvestitionen geschätzt, sondern mit deren Komponenten.

Tatsächlich zeigt sich, dass die öffentlichen Investitionsarten ganz unterschiedliche Auswirkungen auf die privaten Investitionen insgesamt, aber auch auf die einzelnen privaten Investitionsarten haben. In Abbildung 10 werden die Impuls-Antwort-Folgen für die spezifischen öffentlichen Investitionsschocks und deren Wirkung auf die gesamte private Investitionstätigkeit dargestellt. Darüber hinaus werden auch die maßgeblichen Parameter des bayesianisch geschätzten DSGE-Modell entsprechend kalibriert, so dass sie die Impuls-Antwort-Folgen replizieren können (Impuls-Antwort-Folgen Matching). Dadurch können die einzelnen Effekte der Investitionsarten auf theoretisch fundierter Basis diskutiert werden.

Die öffentlichen Bauinvestitionen, zu denen auch Infrastrukturinvestitionen zählen, machen im Durchschnitt über das Datensample mit etwas mehr als die Hälfte den größten Anteil an den staatlichen Bruttoanlageinvestitionen aus. Deshalb verwundert es nicht, dass die beobachtete Dynamik bei den aggregierten Investitionen in erster Linie durch die Dynamik der Bauinvestitionen getrieben wird, Allerdings sind die einzelnen Effekte prononcierter. So ist der kurzfristige Nachfrageeffekt und auch der mittelfristig wirkende Kapazitätseffekt stärker. Insgesamt überwiegt damit der crowding-in Effekt deutlich. Der Effekt ist auch im Durchschnitt über alle Modellspezifikationen höher als für die aggregierten öffentlichen und privaten Investitionen insgesamt.

Bei den Ausrüstungsinvestitionen, also bei Investitionen in Maschinen und Fahrzeuge, lässt sich zwar in der kurzen Frist ebenfalls ein positiver Nachfrageeffekt ableiten. Allerdings ist dieser nur schwach signifikant und verschwindet in der mittleren Frist. Im Durchschnitt ergeben sich dadurch keine nennenswerten crowding-in

Effekte. Dies deutet darauf hin, dass Ausrüstungsinvestitionen zwar konjunkturelle Effekte entfalten, aber in eher geringem Maße das Potentialwachstum beeinflussen.

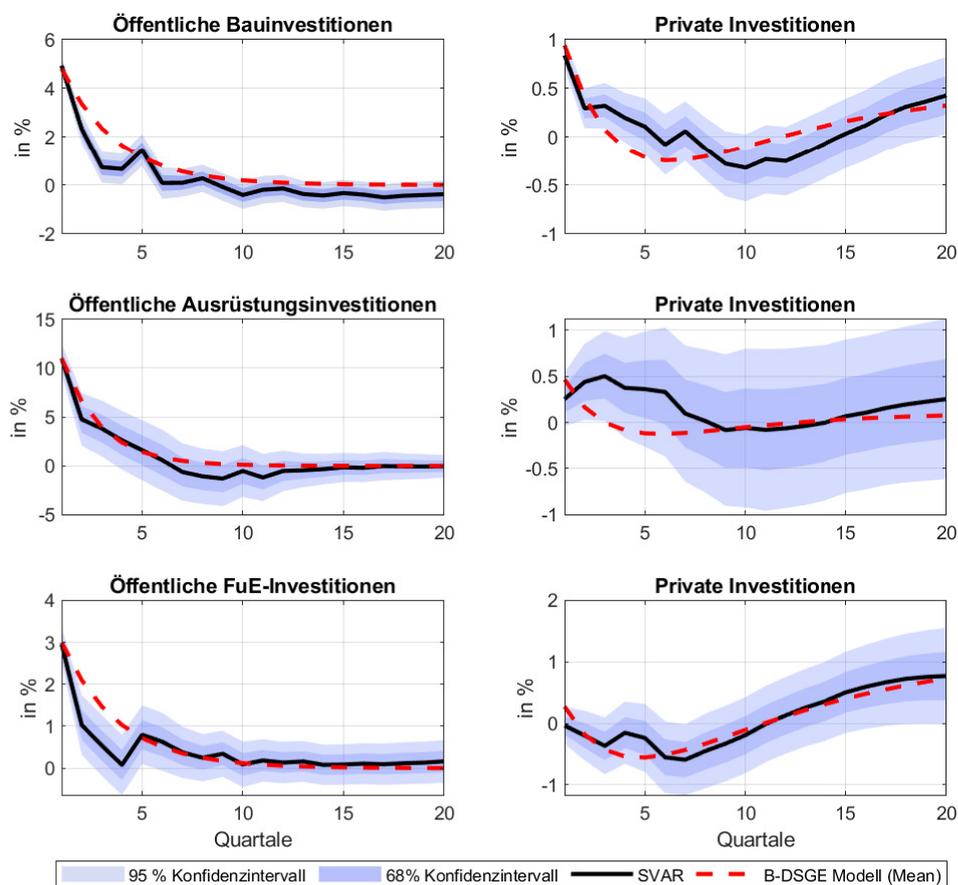


Abbildung 10: Impuls-Antwort-Folgen nach Investitionsart über 20 Quartale, 1Q1991-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen. Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle auf 68%-Signifikanzniveau (dunkelblau) und 95%-Signifikanzniveau (hellblau).

Bei den sonstigen Anlageinvestitionen, also u.a. Investitionen in Software, Forschung und Entwicklung, lässt sich im Durchschnitt ein positiver aber nicht signifikanter crowding-in Effekt ableiten. Allerdings spielt die Dynamik hier eine viel größere Rolle als bei den anderen Investitionsarten. So zeigen die Schätzungen, dass öffentliche sonstige Investitionen private Investitionen in der kurzen Frist sogar leicht verdrängen könnten. Allerdings dreht sich dieser Effekt im weiteren Verlauf um und ist zum Ende der Mittelfrist sogar signifikant positiv. In der Durchschnittsbetrachtung neutralisieren beide Effekte sich bzw. hängt das Vorzeichen des Durchschnittswertes in viel stärkerem Maße als bei anderen Investitionsarten von der Anzahl der unterstellten

Zeitperioden ab. Die Dynamik deutet darauf hin, dass die sonstigen Anlageinvestitionen in viel deutlicherem Umfang von längerfristig wirkenden Produktivitäts- und Kapazitätseffekten getrieben wird.

### 1.6.5.2 Auswirkung öffentlicher Investitionsarten auf die privaten Investitionsarten

Im nächsten Schritt werden auch die privaten Bruttoanlageinvestitionen disaggregiert. In Tabelle 3 werden die crowding-in bzw crowding-out Effekte dazu in einer Kreuzmatrix dargestellt. Mehrere Aspekte können daraus abgeleitet werden:

Tabelle 3: Crowding-in/-out Effekte einzelner Investitionsarten 1Q1991-4Q2018

<b>Öffentliche zu Private</b>	Bauinvestitionen	Ausrüstungen	Sonstige
<b>1. Jahr</b>			
Bauinvestitionen	1,4**	0,4	0,2
Ausrüstungen	1,2**	-0,2*	0,3
Sonstige	-1,8	-1,0	-0,2
<b>3. Jahr</b>			
Bauinvestitionen	2,1**	-1	0,4
Ausrüstungen	3,8**	-6,1	0,4
Sonstige	7,6	1,0	-0,2
<b>3-Jahres Durchschnitt</b>			
Bauinvestitionen	1,6**	-0,1	0,3
Ausrüstungen	2,1**	-2,2	0,4
Sonstige	1,9	-4,2	-0,2

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass eine Mrd. reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von ebenfalls 1 Mrd. einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

Erstens, stimulieren öffentliche Bruttoanlageinvestitionen insbesondere die privaten Bauinvestitionen. Insbesondere bei den öffentlichen Bau- und Ausrüstungsinvestitionen ist der crowding-in Effekt stark positiv und signifikant. Hauptursache dürften hier starke Nachfrageeffekte und Spillover-Effekte zwischen den Branchen sein. Aber auch in der mittleren Frist ist der Effekt weiterhin stark und positiv. Auch die sonstigen Investitionen dürften die privaten Bauinvestitionen eher stimulieren, allerdings ist der Effekt im Drei-Jahresdurchschnitt nicht signifikant.

Zweitens, zeigt sich, dass private Ausrüstungsinvestitionen von öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen tendenziell eher verdrängt werden. Im Fall öffentlicher Ausrüstungsinvestitionen ist der crowding-out Effekt im ersten Jahr schwach signifikant. Bei allen anderen Investitionsarten deuten die Schätzungen ebenfalls auf ein crowding-out hin, allerdings sind die hier gemessenen Effekte nicht signifikant.

Drittens, ergibt sich für die privaten sonstigen Anlageinvestitionen kein deutliches Muster. Während öffentliche Bau- und Ausrüstungsinvestitionen einen positiven Effekt haben, ist der Zusammenhang zwischen öffentlichen sonstigen und privaten sonstigen Anlageinvestitionen negativ. Allerdings sind alle Effekte nicht signifikant. Die spezifischen Effekte für private FuE-Investitionen lassen sich aufgrund von fehlenden Datensätzen nicht separat schätzen.

### 1.6.6 Erweiterter Schätzzeitraum 1970-2018

Zur weiteren Robustheitsprüfung wird ein längerer Zeitraum betrachtet, dieser erstreckt sich auf die Zeit zwischen 1Q1970 und 4Q2018. Der Zeitraum vor der Wiedervereinigung wird dabei mit den Wachstumsraten westdeutscher Zeitreihendaten zurückgerechnet. In allen Modellspezifikationen lässt sich auch für den erweiterten Zeitraum ein crowding-in Effekt nachweisen, der mit abnehmender Dynamik im Zeitablauf ansteigt (Tabelle 4).<sup>71</sup> Insgesamt ist der crowding-in Effekt im Durchschnitt über alle Modelle jedoch geringer als im Schätzzeitraum ab dem Jahr 1991.

Tabelle 4: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen, 1Q1970-4Q2018

Dauer	Lags			Kontrollvariablen		Frequenz	
	2 lags	4 lags	6 lags	Ex. Steuer	Schulden	Halbjahr	FE
Impuls	1,0**	1,0**	1,1**	1,0**	1,0**	1,0**	1,0**
1 Jahr	1,1**	1,2**	1,4**	1,3**	1,2**	1,2**	1,2**
3 Jahre	1,0*	1,2*	1,3*	1,2*	1,2*	1,2*	1,3*
5 Jahre	1,2*	1,4*	1,5*	1,1*	1,4*	1,4*	1,4*
∅	1,1	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2
Obs	109	107	105	105	107	107	107
R <sup>2</sup>	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,85
Akaike	-12,4	-12,4	-12,3	-12,4	-12,4	-12,5	-12,1

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass ein Euro reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von ebenfalls 1 Euro einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

### 1.6.7 Unterschiedliche makroökonomische Zustände

Die grundsätzlichen Wirkungskanäle der Einflussfaktoren können jedoch auch in Abhängigkeit unterschiedlicher Zustände stehen. So können etwa die konjunkturelle Lage, die allgemeine volkswirtschaftliche Kapazitätsauslastung, das Zinsniveau, die Unsicherheit oder die Höhe der Neuverschuldung von Relevanz sein.

Resultierende mögliche Nicht-Linearitäten können im Rahmen eines lokalen Projektionsmodells berücksichtigt werden. Diese Modelle sind besonders geeignet, da eine separate Schockidentifikation nicht notwendig ist. Ist der Schock etwa durch ein SVAR-Modell oder auch durch alternative Methoden identifiziert, können zustandsabhängige Impuls-Antwort-Folgen geschätzt werden.<sup>72</sup> Von Nachteil ist jedoch, dass aufgrund der zustandsabhängigen Einteilung der Datenpunkte in zwei (oder mehrere) Stichproben lange Zeitreihen benötigt werden. Um dieser Notwendigkeit Rechnung zu tragen, wird das lokale Projektionsmodell nur für den gesamten Zeitraum von 1Q1970-4Q2018 geschätzt.

<sup>71</sup> Siehe auch Abbildung 18 im Anhang.

<sup>72</sup> Siehe Anhang E für eine kurze Beschreibung des LP-Modellansatzes.

Als Zustandsvariablen werden die Produktionslücke<sup>73</sup>, das Zinsniveau, der “World Uncertainty Index” als globales Unsicherheitsmaß<sup>74</sup> sowie die jährliche Neuverschuldung in Prozent des BIP verwendet.<sup>75</sup> Die Ergebnisse der Schätzungen werden in den beiden Tabellen 5 für die aggregierten Bruttoanlageinvestitionen und 6 für einzelne Investitionsarten ausgewiesen.<sup>76</sup>

### 1.6.7.1 Konjunkturelle Lage

Die konjunkturelle Lage hat einen signifikanten Einfluss auf den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen (Spalte 1). Gemessen werden Phasen der wirtschaftlichen Überauslastung anhand einer positiven Produktionslücke. In Phasen der Unterauslastung ist die Produktionslücke negativ. Der crowding-in Effekt ist in Phasen der wirtschaftlichen Überauslastung signifikant niedriger als in Phasen der Unterauslastung und sinkt ab dem ersten Jahr unter eins. Ursache hierfür sind ausgelastete Kapazitäten: auf dem Arbeitsmarkt werden Fachkräfte knapp und Firmen können weitere Aufträge aufgrund fehlender Personal- und Sachkapazitäten nicht mehr annehmen. Zusätzlichen staatliche Bruttoanlageinvestitionen führen dann kurzfristig nicht zu zusätzlichen privaten Investitionen, sondern erhöhen Löhne und Preise im Inland oder versickern zum Teil im Ausland, weil Unternehmen und zu einem geringeren Anteil der Staat auch im Ausland investieren. In einer Rezession bzw. in einer Phase der Unter- oder Normalauslastung kann der Staat hingegen positive Effekte erzielen.

### 1.6.7.2 Wirtschaftliche Unsicherheit

Auch wirtschaftliche Unsicherheit beeinflusst den Zusammenhang. Hohe Unsicherheit hat bereits für sich genommen einen starken Effekt auf die private Investitionstätigkeit und die wirtschaftliche Dynamik.<sup>77</sup> Denn bei imperfekten Finanzmärkten tragen in der Regel die Firmen das zusätzliche Risiko zukünftiger Gewinne und Kosten. In Phasen hoher Unsicherheit, etwa während politischer oder struktureller Umbrüche, scheuen Unternehmen langfristige, innovative, aber gleichzeitig risikoreiche Investitionsprojekte. Diese werden entweder durch kurzfristige und oftmals wenig innovative Erhaltungsinvestitionen ersetzt oder gänzlich verschoben.

In solchen Zeiten kann die Regierung insbesondere durch langfristig angelegte und vorausschauend kommunizierte finanzpolitische Maßnahmen Planungssicherheit schaffen.<sup>78</sup> Die dadurch gewonnene Stabilität reduziert die wirtschaftliche Unsicherheit für private Unternehmen in innovative, aber risikoreiche Projekte zu investieren.<sup>79</sup> Für Deutschland wird die Trennung in sichere und unsichere Phasen anhand des Durch-

---

<sup>73</sup>Die vierteljährliche Produktionslücke wird auf Grundlage des HP-Filters mit einem Glättungsparameter von  $\lambda = 1600$  berechnet. Zur Umgehung des Endwertproblems werden die Werte für das Jahr 1969 sowie die zum Teil prognostizierten Werte für das Jahr 2019 mitberücksichtigt.

<sup>74</sup>Siehe [Ahir et al. \(2018\)](#).

<sup>75</sup>In den Abbildungen 19-22 im Appendix werden die Indikatorvariablen im Zeitablauf dargestellt. Grau schraffierte Flächen kennzeichnen dabei Zeitpunkte bzw. -räume, in denen die Indikatorvariable einen der beiden Zustände, bspw. eine konjunkturelle Expansionsphase, erreicht. Die weißen Flächen kennzeichnen dementsprechend Zeiträume in denen der andere Zustand, bspw. eine Rezession, zu beobachten ist.

<sup>76</sup>Abbildungen zu den zustandsabhängigen Impuls-Antwort-Folgen 23 -26 befinden sich im Appendix.

<sup>77</sup>Siehe [Bachmann et al. \(2013\)](#), [Rieth et al. \(2016\)](#) und [Piffer and Podstawski \(2017\)](#).

<sup>78</sup>Siehe [Podstawski and Priesmeier \(2018\)](#), [Bachmann and Sims \(2012\)](#).

<sup>79</sup>Siehe [Mazzucato \(2015\)](#).

schnittswertes des "World Uncertainty Index" vorgenommen. Die Schätzergebnisse deuten darauf hin, dass öffentliche Investitionen in unsicheren Phasen eine stabilisierendere Wirkung haben als in sicheren Phasen (Spalte 2): In Phasen hoher Unsicherheit ist der crowding-in Effekt ab dem ersten Jahr höher als in sicheren Zeiten. Zusätzliche öffentliche Investitionen führen demnach zu einer höheren privaten Investitionstätigkeit.

Tabelle 5: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen nach Zuständen, 1Q1970-4Q2018

	(1) Konjunktur		(2) Unsicherheit		(3) Zinsniveau		(4) Verschuldung	
	Gap > 0	Gap ≤ 0	Sicher	Unsicher	Hoch	Niedrig	> 0,35	< 0,35
Impuls	1,3**	1,1**	1,3**	0,8**	1,1**	1,4**	1,4**	1,0*
1 Jahr	0,7**	1,5**	1,2**	1,9**	0,0*	2,3**	1,6*	0,9*
3 Jahre	0,0*	1,9**	1,0*	2,8**	-0,5*	2,2**	1,8	2,6*
5 Jahre	-0,5	3,5*	1,1	3,8	0,3	3,7**	1,9	4,3
∅	0,2	2,0	1,1	2,6	-0,1	2,2	1,7	2,3

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass 1 Euro reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von ebenfalls 1 Euro einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

### 1.6.7.3 Niedrigzinsen

Allerdings könnte die Rolle der konjunkturellen Lage und auch der Einfluss von Unsicherheit überschätzt werden, da sowohl Phasen der Unterauslastung als auch unsichere Zeiten oftmals mit einer Phase niedriger Zinsen einhergehen bzw. Zentralbanken auf eine Rezession und hohe Unsicherheit mit Zinssenkungen reagiert. Denn die Überauslastung und Unsicherheit manifestieren sich in höheren und volatileren Inflationsraten. Zentralbanken, die vornehmlich der Preisstabilität verpflichtet sind, erhöhen in diesen Phasen die Zinsen merklich. Umgekehrt ist es in Phasen einer Unterauslastung. Wird der Zins seitens der Notenbank nun auf einem niedrigen Niveau gehalten, wird die negative Verdrängungswirkung (crowding-out) des Kapitalkostenkanals minimiert, da Firmen erwarten, dass während einer Niedrigzinsphase kreditfinanzierte öffentliche Investitionen die Kapitalkosten nicht signifikant erhöhen werden.

Um zwischen Phasen hoher und niedriger Zinsen zu unterscheiden wird angenommen, dass Niedrigzinsphasen in Deutschland vor Einführung des Euro dann vorlagen, wenn das Zinsniveau den weniger als 4 Prozent betrug. Für die Jahre nach der Einführung des Euro, also nach der Übertragung des geldpolitischen Mandats von der Bundesbank an die Europäische Zentralbank, wird angenommen, dass eine Niedrigzinsphase bei einem Zinsniveau von weniger als 2 Prozent vorlag.<sup>80</sup> Die Schätzergebnisse zeigen, dass die Verdrängungswirkung in Niedrigzinsphasen signifikant verringert wird (Spalte 3). Ein Anstieg öffentlicher Investitionen in der Niedrigzinsphase führt im 5-Jahres-Durchschnitt zu einem Anstieg von gut 2,2 Euro pro eingesetztem Euro.

<sup>80</sup>Siehe Abbildung 20 im Appendix.

#### 1.6.7.4 Neuverschuldung

Die Rolle der Finanzierung öffentlicher Investitionen kann nur schwer untersucht werden, da keine Zahlen bezüglich der eindeutigen Zurechenbarkeit von Investitionsprogrammen und ihrer Finanzierung vorliegen. Nichtsdestotrotz soll zumindest approximativ untersucht werden, ob die Höhe der Neuverschuldung die Effektivität zusätzlicher Bruttoanlageinvestitionen beeinflusst. Zwar sollte bei Ricardianischer Äquivalenz die Finanzierungsform keine Rolle spielen. Allerdings zeigen sowohl empirische als auch theoretische Studien, dass die Ricardianische Äquivalenz bei Berücksichtigung von heterogenen Agenten und imperfekten Märkten nicht hält.<sup>81</sup> In anderen Worten: Ob der Staat zusätzliche öffentliche Investitionen über Schulden oder Steuern finanziert kann unterschiedliche Verteilungswirkungen haben<sup>82</sup>, welche wiederum zum Teil erhebliche Rückwirkungen auf die makroökonomische Entwicklung haben können.<sup>83</sup>

Die Höhe der Neuverschuldung könnte folglich auch den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen beeinflussen. Gleichzeitig können die finanzpolitisch festgelegten Verschuldungsgrenzen als eine Art Benchmark dienen, welches Maß an Neuverschuldung zu einem bestimmten Zeitpunkt als „nachhaltig“ angesehen wird. Gemäß des Fiskalpaktes ist es den europäischen Mitgliedsstaaten des Paktes erlaubt, eine strukturelle Neuverschuldung in Höhe von 0,5 Prozent des nominalen Bruttoinlandsprodukts aufzunehmen. Diese gesamtstaatliche Verschuldungsrestriktion ist in Deutschland aufgrund der im Grundgesetz verankerten Schuldenbremse allerdings nicht bindend. Diese erlaubt eine maximale strukturelle Neuverschuldung des Bundes in Höhe von lediglich 0,35 Prozent des nominalen Bruttoinlandsprodukts. Aufgrund dieser Referenzgröße könnte eine strukturelle Neuverschuldung von über 0,35 Prozent folglich als zu hoch angesehen werden und Zinsaufschläge auf Staatsanleihen zur Folge haben. Dies dürfte in der Folge auch die Kapitalkosten der Unternehmen beeinflussen, so dass der crowding-out Effekt verstärkt wird. Es zeigt sich, dass der crowding-in Effekt im Durchschnitt während einer durch geringere Neuverschuldung gekennzeichneten Phase tatsächlich größer ist. Im ersten Jahr ist der Effekt noch kleiner als bei einer hohen Neuverschuldung, im Zeitverlauf übersteigt er diesen jedoch deutlich. Allerdings sind die gemessenen Effekte nur schwach signifikant.

#### 1.6.7.5 Nicht-Linearität bei Investitionsarten

Die Nicht-Linearität des crowding-in bzw. crowding-out Effekts lässt sich zum Teil auch bei den einzelnen Investitionsarten nachweisen. In Tabelle 6 sind die durchschnittlichen Effekte über alle Jahre abgetragen. Bei den Infrastrukturinvestitionen zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den aggregierten Investitionen. Auffälliger ist hingegen der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Ausrüstungsinvestitionen, der maßgeblich durch die unterschiedlichen Zustände beeinflusst wird. Im linearen Modell (SVAR) ist der Zusammenhang negativ und schwach signifikant. Im nicht-linearen Modell (LP) kann die schwache Signifikanz des durchschnittlichen Effekts damit begründet werden, dass der Zusammenhang sehr stark von den Zuständen abhängt. Bei guter

---

<sup>81</sup> Siehe bspw. [Ragot and Grand \(2017\)](#).

<sup>82</sup> Siehe [Wulff and Heinemann \(2018\)](#).

<sup>83</sup> Siehe [Kaplan and Violante \(2018\)](#).

konjunktureller Lage, unter Sicherheit, bei hohem Zinsniveau und bei hoher Neuverschuldung überwiegt der crowding-out Effekt deutlich, so dass ein Anstieg der öffentlichen Ausrüstungsinvestitionen zu einer Reduktion der privaten Ausrüstungsinvestitionen führt.

Tabelle 6: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionsarten nach Zuständen, 1Q1970-4Q2018

	Konjunktur		Unsicherheit		Zinsniveau		Verschuldung	
	Boom	Rezession	Sicher	Unsicher	Hoch	Niedrig	> 0,35	< 0,35
Ausrüstungen	-1,36	1,19	-2,82	3,58	-3,3	0,86	-1,9	1,0
Infrastruktur	0,96	2,15	2,71	0,32	0,25	2,02	2,6	3,3
Sonstige	-0,03	0,19	0,71	-0,67	0,24	0,05	-0,3	1,0

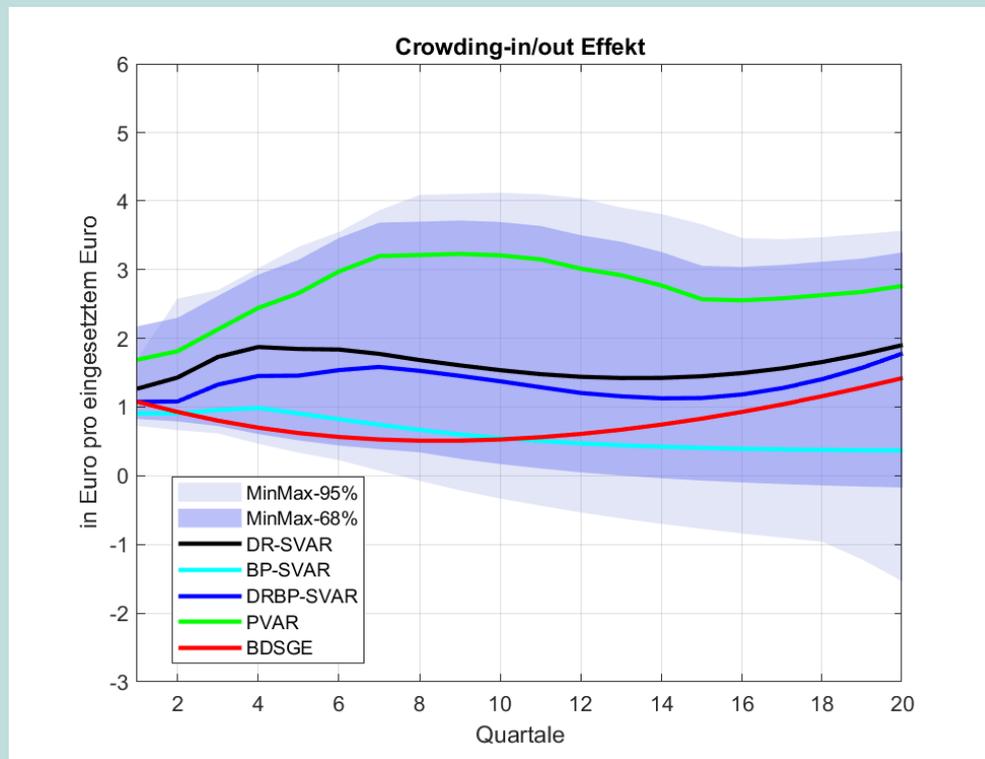
Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass 1 Euro reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von ebenfalls 1 Euro einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

Auffällig ist der hohe Unterschied bei Berücksichtigung von Unsicherheit, der wohl auch maßgeblich die Zustandsabhängigkeit der aggregierten Bruttoanlageinvestitionen determiniert. Eine mögliche Erklärung hierfür sind internationale Konflikte, die den „World Uncertainty Index“ maßgeblich beeinflussen. Insbesondere in Zeiten des Kalten Krieges könnten Ausrüstungsinvestitionen, in denen zum Teil auch militärische Ausrüstungen berücksichtigt werden, tatsächlich zur Erhöhung der inländischen Sicherheit produziert worden sein und damit auch die inländische Produktion und Nachfrage zusätzlich angeregt haben.

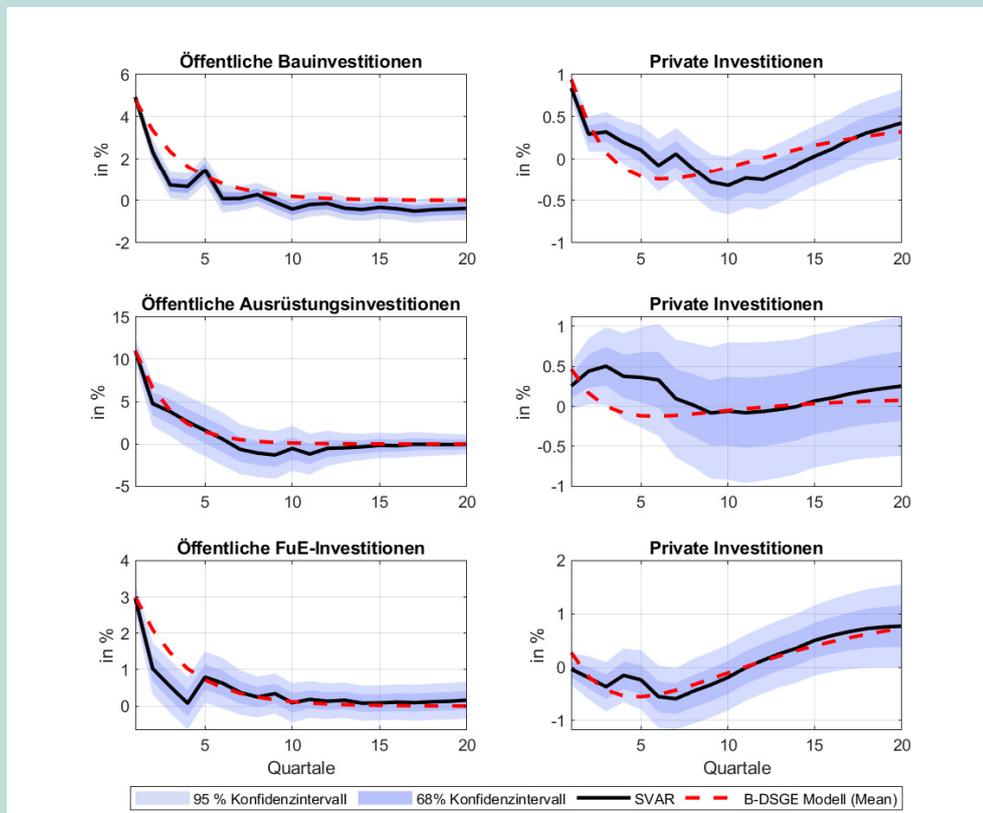
## 1.7 Ergebnisse im Überblick

### 1 Öffentliche Bruttoanlageinvestitionen regen private Investitionstätigkeit an



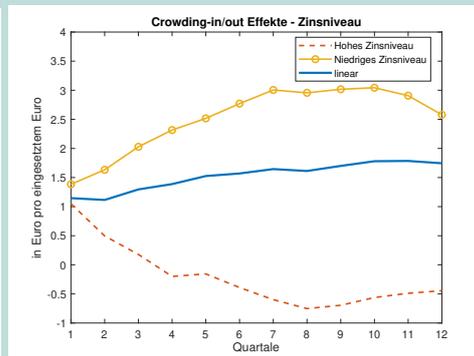
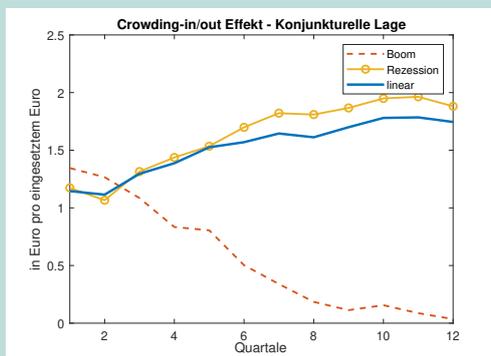
- Robuster, signifikanter crowding-in Effekt von privaten durch öffentliche Investitionen. Validierung über verschiedene Robustheitsanalysen.
- Im Durchschnitt über alle Kriterien (ökonomische Zustände, Jahre) führt ein 1 Euro zusätzliche öffentlichen Investitionen zu einem Anstieg der privaten Investitionstätigkeit in Höhe von 1,5 Euro.

2 Investitionsketten der Investitionsarten unterscheiden sich



- Kurzfristig: crowding-in bei öffentliche Ausrüstungs- und Bauinvestitionen durch Signalfunktion → Senkung von Investitionsanpassungskosten, Reduktion der Grenzkosten, Anstieg von Gewinnerwartungen → Anregung privater Investitionen.
- Mittelfristig: crowding-in bei öffentlichen FuE- und in geringerem Maß auch Bauinvestitionen durch Produktivitätsverbesserungen der Infrastruktur.

### 3 Einfluss von wirtschaftlichen Zuständen auf den crowding-in Effekt öffentlicher Investitionen



- In Rezessionen ist crowding-in privater durch öffentlicher Investitionen deutlich höher als im Aufschwung und signifikant positiv.
- In Niedrigzinsphasen erhöhen öffentliche Investitionen private Investitionen bis um das dreifache, in Hochzinsphasen verdrängen sie hingegen private Investitionen.
- In unsicheren Zeiten: crowding-in ist etwas höher, der Effekt kommt v.a. durch die Ausrüstungsinvestitionen.

## 2 Branchenspezifische Effekte

Im zweiten Kapitel wird die Analyse auf einzelne Branchen und Sektoren ausgeweitet. Die in Kapitel 1 identifizierten öffentlichen Investitionsschocks (aggregiert und für einzelne Bruttoanlageinvestitionsarten der VGR) werden im Rahmen eines Panelmodells auf die Wertschöpfung und die Investitionen einzelner Branchen regressiert.<sup>84</sup> Da der Schock als exogene Variable betrachtet werden kann, benötigt es dafür keine weiteren identifizierenden Annahmen. Als Ergebnis erhält man die Auswirkung eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen (aggregiert und disaggregiert) auf die Investitionstätigkeit (aggregiert) einzelner Branchen.

Unter Verwendung der lokalen Projektionsmethode<sup>85</sup> kann im Anschluss untersucht werden, welche Rolle branchenspezifische Zustände, bspw. durch die Digitalisierung oder andere Formen des Strukturwandels den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen beeinflusst.

### 2.1 Datensatz

Die Datenbasis für die Panelmodell-Schätzungen baut auf dem Datensatz des Kapitel 1 auf. Allerdings liegen Daten für die Industriezweige nicht auf viertel- oder halbjährlicher Frequenz vor. Deshalb fließen alle bisher verwendeten Zeitreihen auf Jahresfrequenz ein. Darüber hinaus wird die VGR-Datenbasis um zwei weitere Datensätzen erweitert. Für die branchenspezifische Wertschöpfung und Investitionsnachfrage wird die Strukturdatenbank EU KLEMS Growth and Productivity Accounts verwendet. Diese beinhalten detaillierte Daten zur Wertschöpfung, Produktivität und dem Faktoreinsatz auf Branchenebene und nach EU-Ländern. Die Industrieklassifikation erfolgt nach NACE Rev. 2/ISIC Rev. 4, so dass insgesamt 39 Branchen im Panelmodell berücksichtigt werden.<sup>86</sup>

In der Schätzung des Panelmodells werden konsistenterweise die Bruttoanlageinvestitionen des öffentlichen Sektors aus der EUKLEMS-Datenbank verwendet.<sup>87</sup> Zwar bildet die EUKLEMS-Datenbank Investitionen, Wertschöpfung und Beschäftigung VGR-kongruent an, allerdings investiert der Staat zum Teil auch in nicht öffentlichen Sektoren, bspw. im Bereich der Softwareentwicklung. Folglich unterscheiden sich so definierten öffentlichen Investitionen von den in der VGR bereitgestellten. Als Robustheitstest wird das Modell deshalb auch nochmal mit den jährlichen öffentlichen Investitionen aus den öffentlichen Gesamtrechnungen geschätzt. Für die privaten Investitionen werden die Daten zu den Bruttoanlageinvestitionen aus allen übrigen Branchen verwendet.

---

<sup>84</sup>Siehe Gebauer et al. (2018), Gebauer et al. (2019), Belitz et al. (2015).

<sup>85</sup>Siehe Anhang E für eine kurze Beschreibung des LP-Modellansatzes und Abschnitt für die Analyse auf aggregierter Ebene.

<sup>86</sup>Eine Übersicht aller hier berücksichtigten Branchen sowie deskriptiver Eigenschaften befindet sich in Tabelle 22 im Anhang, wie dem Investitionsanteil gemessen an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlageinvestitionen, dem Wertschöpfungsanteil der Branche sowie der Investitionsquote bezogen auf die branchenspezifische Wertschöpfung.

<sup>87</sup>Siehe [www.euklems.net](http://www.euklems.net)

## 2.2 Literatur: Brancheneffekte

Ausgehend von Aschauer<sup>88</sup> Arbeiten im Jahr 1989 bezüglich des aggregierten Zusammenhanges von öffentlichen und privaten Investitionen, entstand in den Folgejahren in der Literatur ein Strang, der sich mit der empirischen Untersuchung dieser Thematik auf disaggregierter Ebene befasst. Während besonders die asymmetrischen Effekte von öffentlichen Investitionen auf regionaler Ebene untersucht wird, sind Studien mit einem sektorspezifischen Fokus bis heute eher selten.<sup>89</sup>

In den 1990er Jahren wurde die sektorale Dimension noch verstärkt auf Basis des Produktionsfunktionsansatz<sup>90</sup> sowie mit mikroökonomischen Modellen<sup>91</sup> untersucht. Seit den 2000ern hat sich allerdings ein zeitreihenökonometrischer Ansatz mit struktureller Schockidentifikation, etwa in VAR-Modellen, weitestgehend durchgesetzt.<sup>92</sup>

Die in der Literatur geschätzten sektorspezifischen Effekte öffentlicher Investitionen unterscheiden sich je nach Daten- und Variablenauswahl sowie ökonometrischer Modellierung stark voneinander. Die empirischen Ergebnisse haben allerdings gemein, dass öffentliche Investitionen sehr unausgeglichen auf Aktivitäten verschiedener privater Wirtschaftszweige wirken, sodass gesamtwirtschaftliche Analysen des Zusammenhanges verzerrende Ergebnisse liefern können, da diese nur die aggregierte, oberflächliche Ebene berücksichtigen.

Baltagi and Pinnoi (1995) finden empirische Evidenz für einen Anstieg der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe durch erhöhte öffentliche Investitionen in Autobahnen und Wasserwege, wohingegen die Produktion im landwirtschaftlichen Sektor verdrängt wird.

Auf Basis einer SVAR-Schätzung mit Daten von 1970 bis 1993 in Spanien profitiert nach Pereira and Roca-Sagales (2001) in absoluten Zahlen vor allem der Dienstleistungssektor von einem Anstieg der öffentlichen Investitionen in Verkehr und Kommunikation. Relativ gesehen profitieren neben dem Dienstleistungssektor aber auch das Baugewerbe sowie das verarbeitende Gewerbe, während Produktion im landwirtschaftlichen Sektor tendenziell verdrängt wird. Der Dienstleistungssektor profitiert dabei überproportional von der zusätzlichen privaten Investitionstätigkeit.

Pereira and Andraz (2003) haben zwölf US-amerikanische Sektoren im Zeitraum von 1956 bis 1997 untersucht. Basierend auf den SVAR-Schätzungen können sie zu dem Fazit, dass öffentliche Investitionen tendenziell die sektorale Zusammensetzung der Beschäftigung in Richtung Bau- und Verkehrswesen verschiebt. Diese Sektoren repräsentieren zwar nur ca. ein Zehntel der Gesamtbeschäftigung, decken aber mehr als 35 Prozent des Gesamtnutzens aus einer öffentlichen Investitionserhöhung ab. Hinsichtlich der privaten Investitionen gibt es hingegen eine Verschiebung in Richtung verarbeitendes Gewerbe, öffentliche Versorgung und Kommunikation, die zusammen weniger als ein Drittel der gesamten privaten Investitionen repräsentieren, aber 99% des Gesamtnutzens abdecken. Darüber hinaus tendieren die öffentlichen Investitionen dazu, die

---

<sup>88</sup>Siehe Aschauer (1989).

<sup>89</sup>Siehe Pereira and Andraz (2013).

<sup>90</sup>Siehe Baltagi and Pinnoi (1995), Greenstein and Spiller (1995).

<sup>91</sup>Siehe Conrad and Seitz (1992), Seitz and Licht (1995).

<sup>92</sup>Siehe Pereira and Andraz (2003), Pereira and Andraz (2007).

Zusammensetzung der privaten Produktion in Richtung Baugewerbe, langlebige Produktion, Verkehrswesen und Großhandel zu verschieben. Insgesamt wirken sich öffentliche Investitionen nur in sechs der zwölf Branchen positiv auf die private Beschäftigung und nur in fünf Branchen positiv auf die privaten Investitionen aus.

In einer weiteren Studie von [Pereira and Andraz \(2007\)](#) wurden die spezifischen Effekte von 18 Sektoren durch öffentliche Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur in Portugal im Zeitraum von 1976 bis 1998 untersucht. Hier zeigen sich ebenfalls sehr unterschiedliche Auswirkungen zwischen den Branchen, sodass öffentliche Investitionen dazu tendieren, den Branchenmix auf diese Branchen zu verlagern. Absolut gesehen sind die Branchen, die am meisten von öffentlichen Investitionen profitieren, Bau, Handel, Transport, Finanzen, Immobilien und Dienstleistungen. Im Verhältnis zu ihrer Größe wiederum sind die Branchen Bergbau, Nichtmetallprodukte, Metallprodukte, Bauwesen, Restaurants, Transport und Finanzen die Branchen, die am meisten profitieren.

[Nekarda and Ramey \(2011\)](#) untersuchen den aggregierten BIP-Multiplikator auf Industrieebene mit Daten für insgesamt 458 Branchen des verarbeitenden Gewerbes zwischen 1958 und 1996 für die USA mit Hilfe eines dynamischen Panel-Modells. Sie zeigen, dass ein Anstieg der Staatsausgaben sowohl die Produktion, die Produktivität und die Arbeitszeit im Branchendurchschnitt mittelfristig signifikant erhöhen, allerdings keine Effekte auf die Reallöhne haben. Branchenspezifische Effekte werden zwar nicht abgeschätzt, allerdings zeigen sie, dass in den USA öffentliche Ausgaben, gemessen an den staatlichen Lieferungen, insbesondere in die Militärindustrie fließen.

[Devereux et al. \(2019\)](#) untersuchen die Auswirkungen von Fiskalschocks auf internationale Produktionsnetzwerke in einem Mehrländermodell mit Input-Output-Tabellen für die Jahre 2000-2014 und zeigen, dass internationale Netzwerke relevant für den Transmissionskanal von fiskalpolitischen Schocks sind. Insbesondere für Deutschland zeigen sie, dass Staatsausgaben insgesamt signifikant positive Effekte sowohl auf inländische als auch internationale Produktionsketten haben. Allerdings profitieren in erster Linie die vorgelagerten Industrien, d.h. bspw. Zulieferindustrien. Bei den nachgelagerten Produktionsketten, wie bspw. Endverbrauchproduzenten, sind die Effekte signifikant negativ.

Auch [Auerbach et al. \(2020\)](#) untersuchen neben regionalen auch industrielle Spillover-Effekte von Staatsausgabenerhöhungen. In beiden Fällen finden sie signifikant positive Spillover-Effekte zwischen Regionen und Industrien, ausgelöst durch bestehende Netzwerke und Multiplikatoreffekte. Sie finden weder Hinweise auf interregionales noch interindustrielles crowding-out, d.h. weder zwischen Regionen noch zwischen Branchen führen staatliche Ausgabenerhöhungen zu gegenseitiger Verdrängung. Allerdings können einzelne Regionen und Branchen infolge der zusätzlichen Staatsausgaben temporäre Überschusskapazitäten haben, die zum Teil sogar längerfristig nicht abgebaut werden können. Zudem zeigen die Autoren, dass sowohl der Kapitalkosten- als auch der Steuerkanal nur sehr abgeschwächt wirken. Insgesamt kommen sie auf aggregierte BIP-Multiplikatoren von rund 1,1, allerdings weisen sie daraufhin, dass der Effekt unterschätzt wird, da sie die spillover Effekte aus benachbarten Regionen nicht berücksichtigen. Bezieht man diese mit ein, ergibt sich ein BIP-Multiplikator von rund 1,5.<sup>93</sup>

---

<sup>93</sup>Siehe hierzu auch [Nakamura and Steinsson \(2014\)](#).

## 2.3 Schätzergebnisse

Im Folgenden werden drei spezifische Fragen untersucht. Erstens, wird der Zusammenhang zwischen öffentlichen Investitionen in privater Investitionstätigkeit in einzelnen Branchen analysiert. Zweitens wird ermittelt, welche speziellen zeitlichen Investitionsmuster in Branchen (Investitionsketten) infolge eines öffentlichen Investitionsschocks existieren. Drittens, werden auch Einflussgrößen, wie bspw. der branchenspezifische Konjunkturzustand, näher analysiert.

### 2.3.1 Identifikation der aggregierten Schocks

Um die einzelnen Fragen zu beantworten und gleichzeitig auch die Konsistenz zu den aggregierten Ergebnissen zu überprüfen, wird allerdings zunächst der aggregierte Investitionsschock in Panel-Modellen abgeleitet und mit dem SVAR-Ansatz aus dem ersten Kapitel verglichen.

Der öffentliche Investitionsschock ergibt sich in dem Panel-VAR als durchschnittlicher Schock über alle Branchen. Anders als in der zeitreihenökonometrischen Betrachtung, die auf Quartalsdaten und entsprechenden Identifikationsstrategien beruht, werden im Panel-Ansatz zusätzliche Informationen aus dem Querschnitt über alle Branchen genutzt, allerdings auf Jahresbasis. Zur Abschätzung nicht-linearer Effekte wird zudem ein Panel-Modell mit lokaler Projektionsmethode geschätzt. Die beiden Panel-Modelle werden zur Konsistenzprüfung mit den Schätzergebnissen des SVAR-Basismodells basierend auf Jahresdaten verglichen.

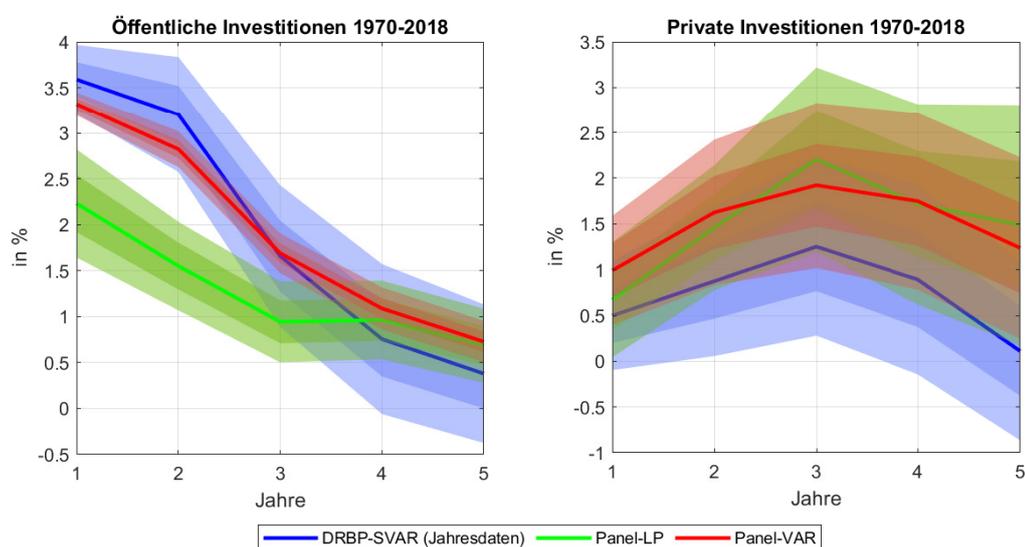


Abbildung 11: Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen, Vergleich der IRF (SVAR mit Jahresdaten und Panel-VAR, 1970-2017 und 1991-2017)

Die Ergebnisse werden in Abbildung 11 zusammengefasst. Es zeigt sich, dass alle drei Spezifikationen den geschätzten crowding-in Effekt bestätigen. So führt ein 3-prozentiger Anstieg der öffentlichen Investitionen<sup>94</sup> zu einem Anstieg der privaten Investitionen um gut 0,5 Prozent im ersten Jahr. Legt man den beobachteten

<sup>94</sup>Dies entspricht der Standardabweichung des identifizierten öffentlichen Investitionsschocks.

durchschnittlichen Anteil öffentlicher Investitionen pro private Investitionen über den gesamten Zeitraum und über alle Branchen von 0,23 zugrunde, ist der crowding-in Effekt im ersten Jahr zwischen 0,9 (DRBP-SVAR) und 1.3 bzw. 1,4 (Panel-LP bzw. Panel-VAR) pro eingesetztem Euro.<sup>95</sup> Daraus folgt, dass die Branchenpanel-Modellschätzungen konsistent zu den aggregierten Schätzungen aus dem ersten Kapitel sind. Zudem sind auch die beiden Panel-Schätzmethode vergleichbar. Die branchenspezifischen Schocks, die sich aus dem Panel-VAR identifizieren lassen sich folglich auch zur Abschätzung nicht-linearer Effekte im Panel-LP verwendet werden.

### 2.3.2 Branchenspezifische Investitionsschock

Umgekehrt können basierend auf dem SVAR-Basismodell auch Regressionen für jede einzelne Branche geschätzt werden. Hier sei darauf verwiesen, dass die Identifikation über die zeitliche Abfolge ungenauer wird, je geringer die Frequenz der Zeitreihe ist und hier Jahresdaten verwendet werden. Allerdings zeigen die Robustheitstests, dass ein Vergleich der Ergebnisse des SVAR-Basismodells auf Quartals-, Halbjahres- und Jahresbasis sehr ähnliche Ergebnisse produziert hat.<sup>96</sup> Für jede einzelne Branche wird folglich ein Modell geschätzt, das die grundsätzliche Struktur des Basismodells aufweist.

Die Ergebnisse werden in Form von Impuls-Antwort-Folgen in Abbildung 12 dargestellt. Es kann festgehalten werden, dass die Investitionstätigkeit in den Branchen darauf recht unterschiedlich reagiert. So gibt es einige Branchen, wie bspw. die Baubranche, die sehr stark zusätzlich investieren und andere Branchen, in denen der crowding-out Effekt überwiegt, wie bspw. die unternehmensnahen Dienstleistungen.<sup>97</sup>

Neben den generellen Effekten zeigen sich zudem unterschiedliche Zeitprofile, die Hinweise darauf geben wie sich der Multiplikatoreffekt verteilt und wie Investitionsketten gebildet werden. In Abbildung 13 werden diese zusammengefassten Bereiche dargestellt. In der ersten Kategorie werden Branchen subsummiert, die direkt, d.h. im Jahr des Schocks signifikant positiv beeinflusst werden (grün).<sup>98</sup> Hierzu zählen u.a. die Bauindustrie, die Metall- und Elektroindustrie, Elektrizität, Maschinen- und Fahrzeugbau sowie Reparatur- und Instandhaltungsdienste. In der zweiten Kategorie werden Branchen gelistet, die erst in den darauffolgenden zwei Jahren, d.h. bis zum Beginn der Mittelfrist signifikant ihre Investitionstätigkeit erhöhen (lila). Dies kann daran liegen, dass die Effekte der öffentlichen Investitionen verzögert wirken oder aber Nachfrageeffekte aus den anderen Branchen bzw. infolge höheren Einkommens durchsickern. Hierzu zählen u.a. die Lebensmittel, Leder- und Holzwaren, Chemie und Pharmaindustrie, aber auch der Einzelhandel und das Hotel- und Gastgewerbe.

<sup>95</sup>Der Multiplikator pro eingesetztem Euro  $\Delta I / \Delta G$  ergibt sich aus der Relation beider Wachstumsraten  $\frac{\Delta I}{I} / \frac{\Delta G}{G}$  bereinigt um den relativen Anteil  $G/I$ , wobei  $G$  die öffentlichen Investitionen und  $I$  die privaten Investitionen sind.

<sup>96</sup>Siehe Kapitel 1

<sup>97</sup>Es sei darauf verwiesen, dass die Umrechnung in Euro hier nicht erfolgen kann, da keine Daten bezüglich des spezifischen öffentlichen Investitionsanteil in jeder Branche vorliegen. Dementsprechend kann man die hier dargestellten Abbildungen nur in Form prozentualer Abweichungen interpretieren. So führt bspw. ein Anstieg der öffentlichen Investitionen zu einem Anstieg der privatwirtschaftlichen Investitionstätigkeit im Bausektor um rund 0.33 Prozent im ersten Jahr. Zur Umrechnung in Eurobeträge benötigt man den spezifischen Anteil öffentlicher zur privater Investitionen im Bausektor. Nimmt man hier vereinfacht den Anteil öffentlicher an privater aggregierter VGR-Bauinvestitionen in Höhe von rund 0,15, so käme man auf einen crowding-in Effekt von knapp 2.

<sup>98</sup>Wir konzentrieren uns hier nur auf Branchen, in denen ein crowding-in beobachtet werden kann. Denn es geht im Wesentlichen um die Analyse der zeitlichen Profile.

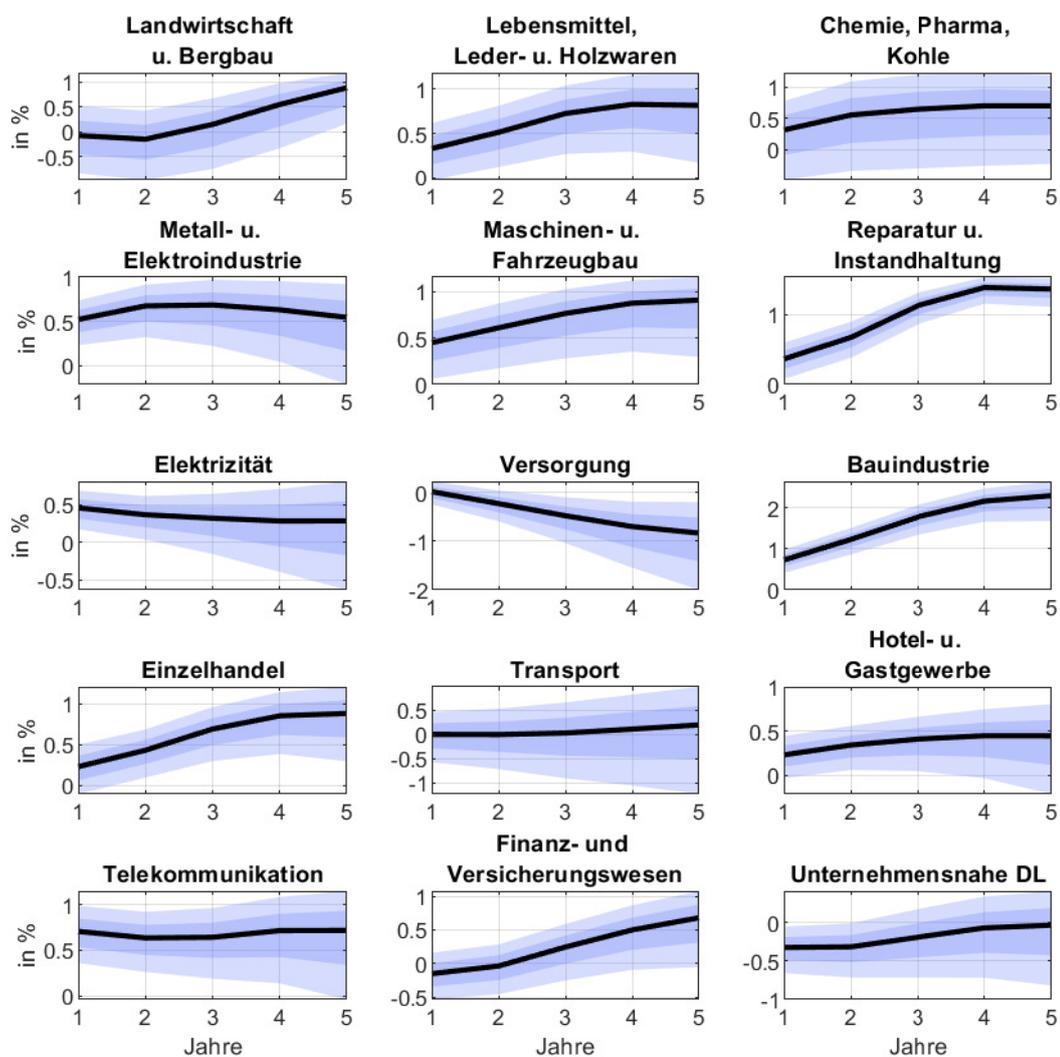


Abbildung 12: Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen nach Branchen<sup>1</sup> über 5 Jahre, 1970-2017

Quelle: EUKLEMS, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen einhergeht.

Schließlich werden in Kategorie 3 Branchen berücksichtigt, die erst in der Mittelfrist signifikant positive Effekte erwarten lassen (orange).<sup>99</sup> Hier zählen die Landwirtschaft und das Finanz- und Versicherungswesen dazu.

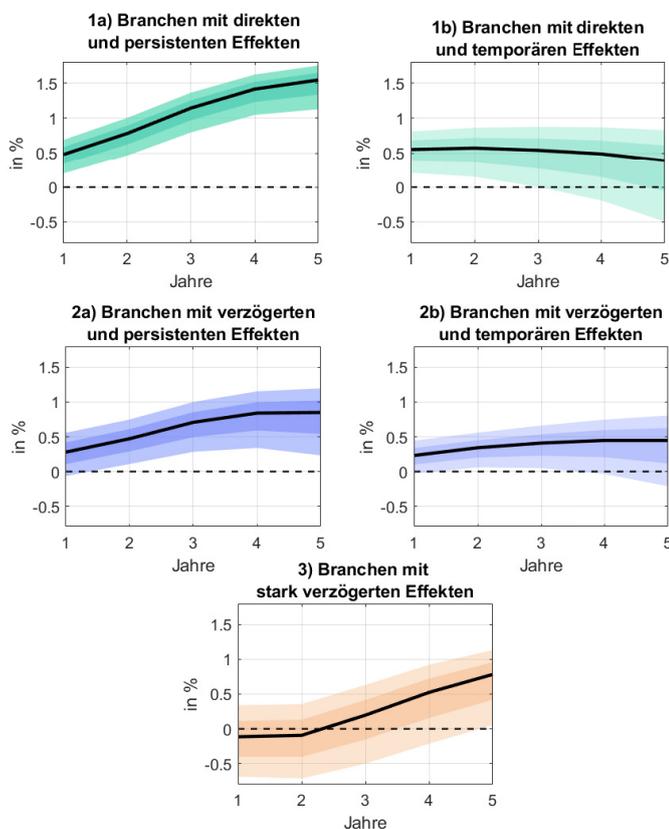


Abbildung 13: Investitionskette nach Branchen infolge eines öffentlichen Investitionsschock<sup>1</sup>, 1970-2017

Quelle: EUKLEMS, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen.

Darüber hinaus wird in den ersten beiden Kategorien nochmals unterschieden zwischen Branchen, die auch mittelfristig signifikant mehr investieren (1a und 2a, linke Seite) und Branchen, die nur kurzfristig mehr investieren (1b und 2b, rechte Seite). So zeigt sich am konkreten Beispiel der Baubranche, dass nicht nur direkt, sondern auch mittelfristig mit einer steigenden privaten Investitionstätigkeit zu rechnen ist. Wohingegen die im Bereich der Elektrizitätsversorgung zwar direkt, aber nur kurzfristig mehr investiert wird. Anders ist es hingegen im Hotel- und Gastgewerbe, wo die private Investitionstätigkeit im zweiten und dritten Jahr signifikant über null liegt.

<sup>99</sup>Allerdings muss hier einschränkend gesagt werden, dass tatsächliche Impulseffekte in der Mittelfrist nur sehr ungenau geschätzt werden können.

Die Beobachtungen sprechen für die These, dass sich durch die zusätzlichen öffentlichen Investitionen crowding-in Effekte ergeben, die von den Kernindustrien rund um die Baubranche in viele andere Branchen, wie beispielsweise den Einzelhandel, durchsickern.<sup>100</sup>

### 2.3.3 Einflussfaktoren

In einem nächsten Schritt wird im Rahmen des Panelmodells für verschiedene Einflussfaktoren wie die Unternehmensgröße oder die Kapitalintensität kontrolliert. Dazu werden Interaktionsterme in die Schätzgleichungen integriert, die einen Zusammenhang zwischen Schockwirkung sowie der Kapitalintensität, der Branchengröße (gemessen an der Anzahl der Beschäftigten), der Branchengröße (gemessen an der Höhe des Kapitalstocks) sowie dem Anteil an Informations- und Kommunikationskapital. Ein positiver Koeffizient bspw. vor dem Interaktionsterm Kapitalintensität suggeriert, dass der crowding-in Effekt für kapitalintensivere Branchen stärker ist.

Tabelle 7: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen, 1970-2017

Jahre	Crowding-in/out <sup>1</sup>	Kap.-Intensität	Branchengröße (L) <sup>2</sup>	Branchengröße (K) <sup>3</sup>	ICT-Kapital
1	0.01**	0.16	0.05	0.01	0.09
2	0.01**	0.09	0.13	0.01	0.01
3	0.02**	-0.50	0.26	0.01	0.06
4	0.01**	1.40**	0.25	0.04**	0.04
5	0.01**	2.64**	0.31	0.07**	-0.09
∅	0.02	0.8	0.23	0.02	0.02

Quelle: EUKLEMS, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 0,01 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen. Bei einem crowding-in ist der Wert positiv, bei crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

<sup>2</sup> gemessen am relativen Beschäftigungsanteil (Beschäftigung der Branche/aggregierte Beschäftigung)

<sup>3</sup> gemessen am relativen Kapitalanteil (Kapitalstock der Branche j/aggregierter Kapitalstock)

In Tabelle 7 werden die Ergebnisse zusammengefasst. So zeigt sich, dass kapitalintensivere Branchen insbesondere mittelfristig von öffentlichen Investitionen profitieren und folglich ihre eigene Investitionstätigkeit in stärkerem Maße ausweiten als Branchen, in denen arbeitsintensiver produziert wird. Bei der Branchengröße ist der Koeffizient zwar positiv, was grundsätzlich auf einen höheren crowding-in bei größeren Branchen hindeutet. Allerdings ist der Effekt nicht signifikant, wenn die Branchengröße anhand der Anzahl der Beschäftigten gemessen wird. Werden hingegen die jeweiligen Kapitalbestände als Indikator für die Branchengröße verwendet, zeigt sich ein signifikanter Größeneffekt in der Mittelfrist. Der Anteil des ICT-Kapitals am Gesamtkapitalstock einer Branche hat zwar einen positiven Zusammenhang mit dem crowding-in Effekt, allerdings ist dieser nicht signifikant.

### 2.3.4 Makroökonomische und branchenspezifische Zustände

Im Folgenden wird der Einfluss von makroökonomischen und branchenspezifischen Zuständen mit Hilfe der lokalen Projektionsmethode geschätzt. Dazu werden ähnlich wie in Abschnitt 85 verschiedene Zustandsvariablen

<sup>100</sup> Devereux et al. (2019)

definiert. Dazu zählen die branchenspezifische Beschäftigungsentwicklung, die als Indikator für die branchenspezifische Konjunktur verwendet wird und die Niedrig- und Hochzinsphasen des Zentralbankzinssatzes. In beiden Fällen wird zudem die gesamtwirtschaftliche Konjunktur, gemessen anhand der Produktionslücke, als Interaktionsterm berücksichtigt. Die Ergebnisse der Schätzung werden in Tabelle 8 zusammengefasst. Der Koeffizient kann interpretiert werden als durchschnittlicher Brancheneffekt der privaten Investitionstätigkeit infolge eines öffentlichen Investitionsschocks um 0,03 bzw. 3 Prozent.

Tabelle 8: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen nicht-lineare Effekte, 1970-2017

Jahre	Konjunktur				Zinspolitik			
	Branche		mit Makro		Global		mit Konjunktur	
	Krise <sup>2</sup>	Boom <sup>2</sup>	Krise <sup>3</sup>	Boom <sup>3</sup>	niedrig <sup>4</sup>	hoch <sup>4</sup>	niedrig <sup>5</sup>	hoch <sup>5</sup>
1	0,02**	0,01**	-0,01	-0,01**	0,01**	0,00	0,00	0,00
2	0,03**	0,01**	-0,02**	-0,02**	0,03**	0,01	0,00	-0,02**
3	0,04**	0,03**	-0,01**	-0,01**	0,04**	0,03**	0,01*	-0,03**
4	0,03**	0,02**	0,00	0,00	0,05**	0,02**	0,01**	-0,01
5	0,04**	0,02*	0,00	0,00	0,05**	0,00	0,02**	-0,01
∅	0,03	0,02	-0,01	-0,01	0,03	0,01	0,01	0,0

Quelle: EUKLEMS, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 0,01 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen. Bei einem crowding-in ist der Wert positiv, bei crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

<sup>2</sup> Krise: Beschäftigungs- und Wertschöpfungswachstum in Branche  $\downarrow$  Boom: Beschäftigungs- und Wertschöpfungswachstum in Branche  $\uparrow$

<sup>3</sup> Krise: Beschäftigungs- und Wertschöpfungswachstum in Branche  $\downarrow$  und gesamtwirtschaftliche Produktionslücke  $\downarrow$  Boom: Beschäftigungs- und Wertschöpfungswachstum in Branche  $\uparrow$  und gesamtwirtschaftliche Produktionslücke  $\downarrow$

<sup>4</sup> niedrig/hoch: Einteilung gemäß Abbildung 20 <sup>5</sup> niedrig/hoch: Einteilung gemäß Abbildung 20 und gesamtwirtschaftliche Produktionslücke  $\downarrow$

### 2.3.4.1 Branchenkonjunktur

Die Branchenkonjunktur wird gemessen anhand der Wachstumsrate der Wertschöpfung und dem Beschäftigungsabbau in einer Branche. Darüber hinaus wird auch der Zusammenhang mit dem gesamtwirtschaftlichen Konjunkturbild berücksichtigt. Dazu wird die Produktionslücke mit dem Investitionsschock interagiert. Ein negativer Koeffizient in einem Branchenzustand, bspw. in der Branchenkrise bedeutet, dass der crowding-in Effekt infolge des gesamtwirtschaftlichen Aufschwunges kleiner ist.

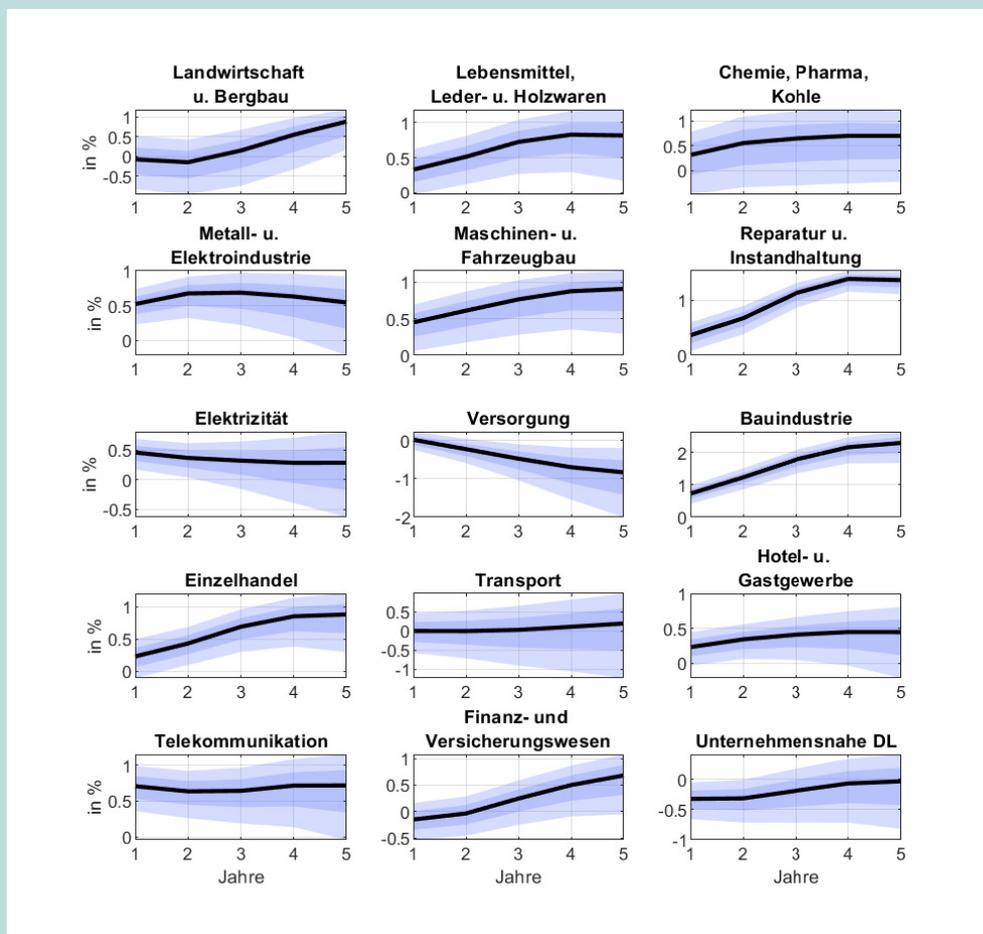
Eine gleichzeitige Reduktion der Wertschöpfung und der Beschäftigung, die ein Jahr anhält wird hier als rezessive Phase gemessen. Die Branchenschätzungen bestätigen die Ergebnisse aus dem Abschnitt 85 aggregierter nicht-linearer Effekte. So zeigt sich, dass ein öffentlicher Investitionsschock in der Branchenkrise zu einem deutlich höheren und signifikanten Anstieg der privaten Investitionstätigkeit als in einem branchenspezifischen Aufschwung, denn die Koeffizienten sind für sich genommen höher und signifikanter. Diese Effekte werden sowohl in der Branchenkrise als auch im Branchenaufschwung abgeschwächt, wenn sich die gesamte Volkswirtschaft im ebenfalls im Aufschwung befindet. Darauf deuten die negativen signifikanten Koeffizienten beim aggregierten Konjunkturbild hin. Dies ist ebenfalls konsistent mit den Ergebnissen aus Abschnitt 85.

#### **2.3.4.2 Zinspolitik**

Auch die Zinspolitik hat einen Einfluss auf den Brancheneffekt und zeigt das bereits bekannte Muster. In Zeiten niedriger Zinsen ist der crowding-in Effekt signifikant positiv und deutlich größer als in Hochzinsphasen. Berücksichtigt man hier zusätzlich den gesamtwirtschaftlichen Konjunkturzyklus, zeigt sich jedoch ein inverses Muster. In Niedrigzinsphasen hat ein Aufschwung sogar einen positiven, allerdings nur leicht signifikanten Effekt. In Hochzinsphasen führt ein Aufschwung hingegen tendenziell zu crowding-out.

## 2.4 Ergebnisse im Überblick

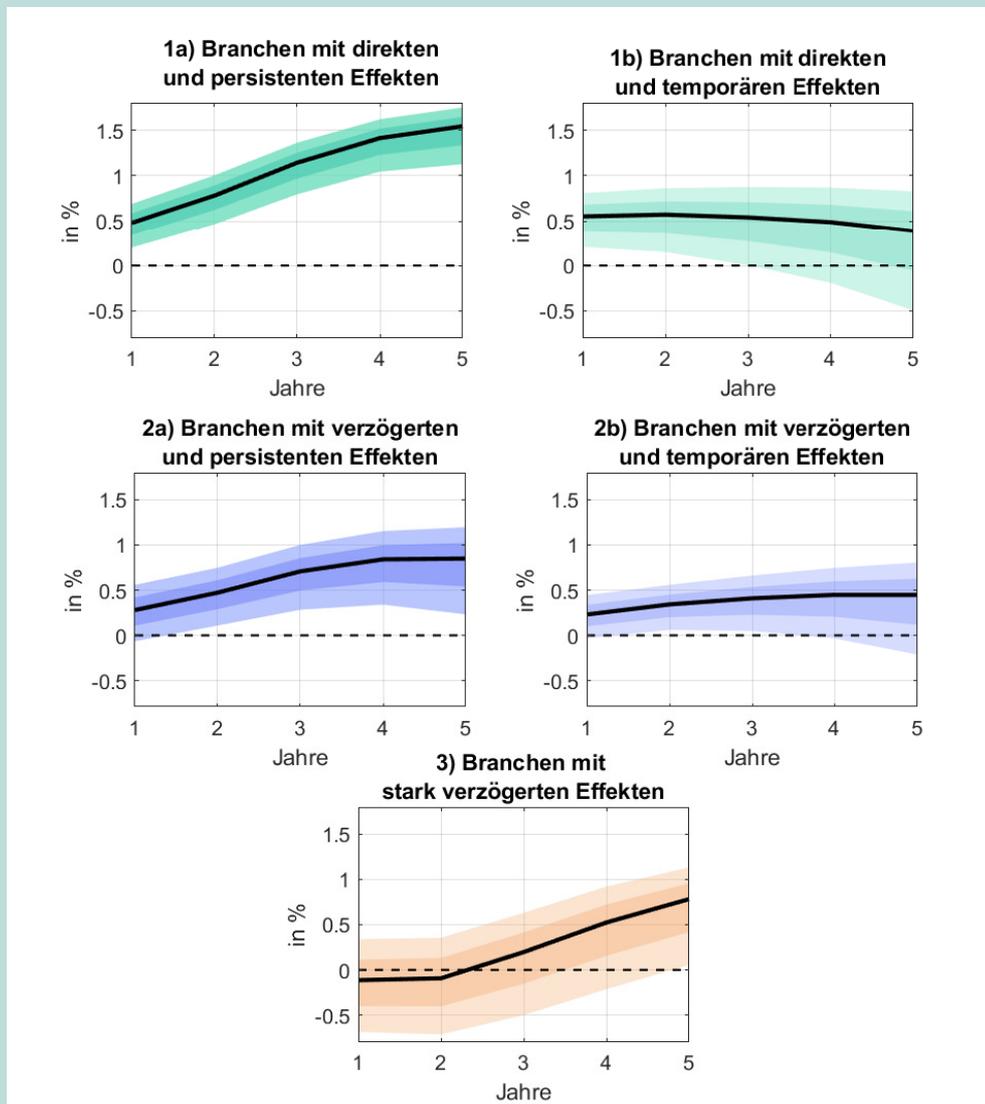
### 1 Crowding-in privater durch öffentliche Investition in vielen Branchen



\* Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen.

- Branchenpanel-Analyse bestätigt Ergebnisse aus Kapitel 1 für den Branchendurchschnitt.
- Crowding-in privater Investitionen am stärksten in Baubranche, Reparatur und Instandhaltung und Maschinen- und Fahrzeugbau.
- Bei unternehmensnahen Dienstleistern und im Versorgungssektor überwiegen die crowding-out Effekte.

2 Durch öffentliche Investitionen ausgelöste Investitionskette stimuliert auch private Investitionen in Endverbraucherbranchen



\* Crowding-in/out wird hier gemessen als prozentuale Veränderung der privaten realen Investitionen im Zuge eines 3-prozentigen Anstiegs der öffentlichen Investitionen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass ein 3-prozentiger Anstieg der realen öffentlichen Investitionen mit einem 1-prozentigen Anstieg von realen privaten Investitionen.

- Kontemporäres crowding-in: in Baubranche, Reparatur und Instandhaltung, Maschinen- und Automobilbranche, Elektroindustrie und Elektrizität.
- Verzögertes crowding-in: in Lebensmittelindustrie, Hotel- und Gastgewerbe, Einzelhandel.
- Durch COVID-19 aktuell betroffene Branchen des sozialen Konsums dürften erst mittelfristig über Zweitrundeneffekte angeregt werden

### 3 Konjunkturzyklus und Niedrigzins auf Branchenebene

- crowding-in in Branchen Krisen ist höher als im branchenspezifischen Aufschwung.
- crowding-in Effekt bei Niedrigzinsen ist deutlich höher als bei höheren Zinsen.
- In einem gesamtwirtschaftlichen Aufschwung ist crowding-in Effekt deutlich geringer bzw. negativ (crowding-out).

### 3 Wissens- und Humanpotentialinvestitionen

In diesem Teil soll eine Bestandsanalyse des in der VGR nicht ausgewiesenen Teils des privaten und öffentlichen Wissenskaptals (u.a. Organisatorische Kompetenzen, Bildung und Weiterbildung, Werbung, Design) unternommen werden.<sup>101</sup> Dazu werden zunächst auf Grundlage der Datenbanken INVTAN und SPINTAN die spezifischen Zusammenhänge und Entwicklungen privater und öffentlicher immaterieller Wissensinvestitionen analysiert.<sup>102</sup> Dabei soll geprüft werden, inwieweit der erweiterte Kapitalbegriff angesichts der Datenlage in die Analyse einbezogen werden kann und welche Faktoren die unterschiedliche Entwicklung zwischen erweitertem Kapital und dem in der VGR erfassten Kapitalstock erklären. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden auch im Rahmen der in Kapitel 1 oder Kapitel 2 verwendeten Schätzmodelle geprüft. Dabei soll die Auswirkung eines Anstiegs immaterieller öffentlicher Wissensinvestitionen auf die Investitionstätigkeit insgesamt und wenn möglich in einzelnen Branchen untersucht werden.

Im zweiten Teil des Kapitels wird der Zusammenhang zwischen privaten und öffentlichen Investitionen auf einen erweiterter Investitionsbegriff ausgeweitet. So wird mit den Modellen aus Kapitel 1 auch die crowding-in und crowding-out Wirkung von Investitionszuschüssen, die gemäß Finanzstatistik zu den investiven Ausgaben zählen, untersucht. Darüber hinaus wird die Analyse auch um die Humanpotentialausgaben ergänzt. Humanpotentialinvestition enthalten dabei alle öffentlichen Ausgaben, die das Humanpotential der Bevölkerung unabhängig vom Alter erhöhen. Dazu zählen sowohl Erziehungsausgaben für Kleinkinder, Bildungs- und Ausbildungsausgaben für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene als auch Weiterbildungsausgaben. Darüber hinaus zählen auch Ausgaben die eine bessere gesundheitliche Versorgung ermöglichen.<sup>103</sup> Datengrundlage für die Auswertungen im zweiten Teil dieses Kapitels sind die vierteljährlichen Statistiken der VGR.

#### 3.1 Investitionen in Wissenskapital im öffentlichen und privaten Sektor

##### 3.1.1 Motivation

Unternehmen und der Staat investieren nicht nur in moderne Maschinen und Bauten, sondern in zunehmendem Maße auch in wissensbasiertes Kapital. Dazu zählen eine Reihe von immateriellen Vermögenswerten, wie zum Beispiel Forschung und Entwicklung, Design oder Organisationskapital. Von diesen versprechen sich die Unternehmen, genauso wie bei Investitionen in Maschinen, Geräte, Fahrzeuge oder Bauten, einen Nutzen über einen längeren Zeitraum. Auch der Staat investiert in Wissenskapital, vor allem bei seinen Investitionen in eine öffentliche Infrastruktur. Zu den staatlichen Wissensinvestitionen gehören etwa Ausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung, für Software und öffentliche Datenbanken, aber auch für Export- und Tourismusförderung, für Beratungsleistungen externer Experten oder für die Weiterbildung der Mitarbeiter in

---

<sup>101</sup> Siehe [Belitz and Gornig \(2019b\)](#), [Belitz and Gornig \(2019a\)](#), [Görzig and Gornig \(2015\)](#).

<sup>102</sup> Siehe [Gornig and Görzig \(2016\)](#).

<sup>103</sup> Siehe zur Einordnung der hier verwendeten Abgrenzung von Investitionen auch Abschnitt 1.3.

staatlichen Institutionen.

Ziel dieses Abschnitts ist es, anhand aktueller sektoraler Daten für Deutschland die Investitionen in wissensbasiertes Kapital im öffentlichen und privaten Bereich zu untersuchen. Dabei sollen auch die in der VGR nicht ausgewiesenen Investitionen in Wissenskapital (u.a. Organisatorische Kompetenzen, Werbung, Design) berücksichtigt werden. Geprüft wird, inwieweit der erweiterte Investitionsbegriff angesichts der Datenlage in die Analyse des Zusammenhangs zwischen öffentlichen und privaten Investitionen einbezogen werden kann. Wie haben sich die öffentlichen und privaten Investitionen in Wissenskapital in Deutschland in den letzten Jahren entwickelt? Welche Rolle spielen dabei die in der VGR bereits erfassten Wissensinvestitionen und die darüber hinaus geschätzten Elemente der erweiterten Wissensinvestitionen im privaten und im öffentlichen Sektor? Für die Bestandteile des wissensbasierten Kapitals gibt es keine abschließende Definition. Die OECD zählt

Tabelle 9: Investitionsarten

	Abkürzung	Anlageart	Kategorie	
VGR	IT	Computertechnik	Ausrüstungen	materiell
VGR	CT	Kommunikationstechnik	Ausrüstungen	materiell
VGR	TraEq	Fahrzeuge	Ausrüstungen	materiell
VGR	OMach	Maschinen und Geräte	Ausrüstungen	materiell
VGR	OCon	Nichtwohnbauten	Bauten	materiell
VGR	RStruc	Wohnbauten	Bauten	materiell
VGR	Cult	Nutztiere und Nutzpflanzen	Sonstige Anlagen	materiell
VGR	SoftDB	Software und Datenbanken	Sonstige Anlagen	immateriell
VGR	RD	Forschung und Entwicklung	Sonstige Anlagen	immateriell
VGR	OIPP	Anderes geistiges Eigentum	Sonstige Anlagen	immateriell
Nicht-VGR	Design	Design	-	immateriell
Nicht-VGR	AdvMRes	Werbung und Marktforschung	-	immateriell
Nicht-VGR	OCap	Organisationskapital	-	immateriell
Nicht-VGR	VT	Weiterbildung	-	immateriell

Quelle: EUKLEMS, eigene Darstellung.

folgende Elemente dazu: Software; Datenbanken; Forschung und Entwicklung (FuE) in der Privatwirtschaft; Suchbohrungen, Markenrechte, Urheberrechte, Lizenzen und künstlerische Originale; neue Produkte in der Finanzwirtschaft; neue architektonische und technische Designs; FuE in Sozialwissenschaften und Geisteswissenschaften; Marketing und Werbung; Unternehmensspezifische Aus- und Weiterbildung, Humankapital; Organisationskapital (OECD (2013)). Einige Elemente des Wissenskapitals finden bereits Berücksichtigung in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Eurostat, IMF, OECD, United Nations and World Bank (2008))<sup>104</sup>, bei anderen ist dies noch nicht der Fall (Tabelle 9). Letztere müssen auf Basis der Literatur (Corrado et al. (2016)) geschätzt werden.

<sup>104</sup>Siehe Eurostat, IMF, OECD, United Nations and World Bank (2008) und Kommission (2014).

### 3.1.2 Daten und Abgrenzung

Die Untersuchung der öffentlichen und privaten Investitionen in materielles und immaterielles Kapital bzw. Sachkapital und Wissenskapital wird für Deutschland im Zeitraum 1995-2017 durchgeführt. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Entwicklung vor und nach der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise zu analysieren.

Als Datenbasis dient die für den internationalen Vergleich der materiellen und immateriellen Investitionen und der entsprechenden Kapitalstöcke im Zeitraum von 1995 bis 2017 im Auftrag der EU-Kommission vom Wiener Institut für Internationale Wirtschaftsvergleiche (WIIW) erstellte Datenbank „EU KLEMS database 2019“.<sup>105</sup> Analysiert werden die Investitionen in Wissenskapital im öffentlichen Sektor (O-Q), der hier aus den Wirtschaftsabschnitten

- Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung (O)
- Erziehung und Unterricht (P) und
- Gesundheits- und Sozialwesen (Q) besteht.

Zur privaten oder marktbestimmten Wirtschaft zählen hier alle Wirtschaftsabschnitte ohne

- das Grundstücks- und Wohnungswesen (L)<sup>106</sup>
- den öffentlichen Sektor (O-Q)
- die Privaten Haushalte (T) und
- Exterritoriale Organisationen und Körperschaften (U).

In der EUKLEMS Version vom Oktober 2019 sind die Daten zu Investitionen und Anlagevermögensbeständen gemäß der Abgrenzung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) nach den internationalen Regeln des System of National Accounts SNA 2008 in einer detaillierten Sektorklassifikation ausgewiesen. Darin sind Wissensinvestitionen für

- Forschung und Entwicklung (FuE)
- Software und Datenbanken sowie
- anderes geistiges Eigentum (u.a. Künstlerische Urheberrechte u. Suchbohrungen) enthalten.

Im öffentlichen Sektor (O-Q) in Deutschland werden allerdings in der Datenbank EUKLEMS 2019 nur Investitionen für FuE sowie für Software und Datenbanken ausgewiesen, nicht jedoch für anderes geistiges Eigentum.

---

<sup>105</sup>Siehe: <https://euklems.eu/>.

<sup>106</sup>Im Grundstücks- und Wohnungswesen (L) wird u.a. die gesamte Wohnungsvermietung einschließlich der Wohnungseigennutzung ausgewiesen. Die für selbstgenutztes Wohneigentum unterstellten Mieten stellen im Privatsektor den größten Anteil. Der ausgewiesenen Wertschöpfung liegt dabei keine am Markt gemessenen Transaktionen, sondern ein Rechenmodell zugrunde.

Zusätzlich wurden vom WIIW auf Basis der einschlägigen Literatur ([Corrado et al. \(2016\)](#)) auch Investitionen in folgende, nicht in der VGR erfasste Elemente des Wissenskapitals geschätzt und in einer separaten Datenreihe ausgewiesen:

- in Werbung und Marktforschung,
- Organisationskapital,
- Design im Architektur- und Ingenieurbereich sowie
- Weiterbildung ([Stehrer et al. \(2019\)](#)).

Für Deutschland gibt es allerdings in dieser Datenbank aufgrund von fehlenden Basisdaten keine Investitionen für Weiterbildung im öffentlichen Sektor (O-Q). Beim Wissenskapital der Sektoren wird erworbenes und selbst erstelltes Kapital unterschieden. Der öffentliche Sektor erwirbt Wissenskapital für Werbung und Marktforschung, für die Organisation sowie für Design im Ingenieur- und Architekturbereich. Zu den öffentlichen Investitionen in Werbung und Marktforschung zählen etwa Ausgaben für Exportförderung, Tourismusförderung und Verbraucherinformation. Im Bereich Design gehören z.B. Ausgaben für die Architektur und Gestaltung öffentlicher Bauwerke dazu. Organisationskapital wird in Form von Beratungsleistungen erworben.

Die Investitionen in erworbenes Kapital für Werbung und Marktforschung, für Design im Architektur- und Ingenieurbereich sowie für Organisationskapital werden anhand der Ausgaben des öffentlichen Sektors für entsprechende Vorleistungen geschätzt. Das selbst erstellte Organisationskapital wird auf der Basis von Daten über Managergehälter im öffentlichen Bereich ermittelt ([Stehrer et al. \(2019\)](#)). EUKLEMS 2019 stellt Daten der erfassten und geschätzten Bruttoanlageinvestitionen zu Preisen des Jahres 2010 in Millionen Euro bereit.

### 3.1.3 Indikatoren

Zur Bewertung der staatlichen Investitionen in immaterielle Anlagegüter (Intangibles) wird zunächst ihre Entwicklung analysiert. Dazu wird das Volumen der Investitionen in Preisen von 2010 genutzt. Die öffentlichen Investitionen werden auch in Bezug zu den privaten Investitionen in die entsprechenden immateriellen Anlagegüter gesetzt. Schließlich wird die Entwicklung der öffentlichen Investitionen in immaterielle Anlagegüter und materielle Anlagegüter (Tangibles) verglichen.

Zudem wird die sektorale Investitionsintensität berechnet, indem die jeweiligen Investitionen in immaterielle Anlagegüter ins Verhältnis zur Zahl der Erwerbstätigen im jeweiligen Sektor gesetzt werden. Der staatliche Kapitalstock wird jedoch nicht nur von den staatlichen Erwerbstätigen und Einrichtungen zur Produktion staatlicher Güter genutzt, sondern ebenso von privatwirtschaftlichen Unternehmen und privaten Haushalten. Hier steht der Zusammenhang von öffentlichen und privaten Investitionen der Unternehmen im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses. Deshalb wird auch die öffentliche Investitionsintensität für den privaten Sektor berechnet, bei der die öffentlichen Investitionen in immaterielle Anlagegüter ins Verhältnis zur Zahl der Erwerbstätigen in der privaten Wirtschaft gesetzt werden.

### 3.1.4 Staatliche Investitionen in immaterielle Anlagegüter 1995-2017

Die gesamten Investitionen in immaterielle Anlagen im öffentlichen Sektor (O-Q) betragen im Jahr 2017 in Preisen von 2010 21,6 Mrd. Euro (Tabelle 10). Zum Vergleich: im privaten Sektor waren es 158 Mrd. Euro. Der Anteil des öffentlichen Sektors an den gesamten Wissensinvestitionen dieser beiden Bereiche lag also bei 12 Prozent. 1995 waren es noch 10 Prozent gewesen. Die in der VGR erfassten Investitionen machten

Tabelle 10: Staatliche Investitionen in immaterielle Anlagen 1995 – 2017 (Preise von 2010)

Anlageart (In Mio. Euro)	1995	2010	2017	1995	2010	2017
Forschung und Entwicklung	5885,1	11206,0	13975,4	59,8	64,4	64,7
Software und Datenbanken	1252,7	2819,0	3234,3	12,7	16,2	15,0
Immaterielle Anlagen VGR	7137,8	14025,0	17209,7	72,5	80,6	79,6
Werbung und Marktforschung	234,9	288,1	351,4	2,4	1,7	1,6
Organisationskapital	1666,4	2055,5	2643,2	16,9	11,8	12,2
Design	808,3	1038,4	1403,4	8,2	6,0	6,5
Immaterielle Anlagen Nicht VGR	2709,6	3382,1	4397,9	27,5	19,4	20,4
Insgesamt	9847,4	17407,1	21607,6	100,0	100,0	100,0

Quellen: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

2017 etwa vier Fünftel der gesamten Wissensinvestitionen aus (Tabelle 10). Die Struktur der Investitionen in Wissenskapital im öffentlichen Sektor hat sich in den Jahren seit 2007 kaum verändert. Vor der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise war das Gewicht der in der VGR erfassten Investitionen zulasten der nicht in der VGR erfassten Investitionen etwas gestiegen. Die wichtigste Komponente sind mit knapp 65 Prozent die Investitionen in FuE, gefolgt von Software und Datenbanken (15 Prozent) und Organisationskapital (12 Prozent).

Die staatlichen Investitionen in immaterielle Anlagen sind im gesamten Untersuchungszeitraum 1995 – 2017 mit jahresdurchschnittlich 3,6 Prozent gewachsen und damit deutlich stärker als die Investitionen in materielle Anlagen, die nur um durchschnittlich ein Prozent zunahmen. Vor der Finanz- und Wirtschaftskrise wuchsen die in der VGR erfassten immateriellen Investitionen schneller als die nicht in der VGR erfassten Investitionen, nach der Krise war es umgekehrt (Abbildung 28 im Anhang).

Das jahresdurchschnittliche Wachstum war im gesamten Untersuchungszeitraum bei den Investitionen in Software und Datenbanken am größten, gefolgt von FuE (Tabelle 11). In den Jahren nach 2010 wuchsen die Investitionen in Software und Datenbanken allerdings am wenigsten. Gegenüber der Vorkrisenperiode 2000-2006, hat das jährliche Wachstum der nicht in der VGR erfassten immateriellen Investitionen (Werbung und Marktforschung, Organisationskapital und Design) deutlich zugelegt, während das der in der VGR erfassten Investitionen (FuE, Software und Datenbanken) abnahm. Dadurch wurden die Wachstumsraten der Investitionen in die einzelnen Anlagearten zuletzt ähnlicher. Die Dynamik der immateriellen Investitionen des Staates wurde im gesamten Untersuchungszeitraum wesentlich von FuE bestimmt. In den letzten Jahren gewinnt jedoch die Entwicklung der Investitionen in Organisationskapital und in Design etwas an Bedeutung (Tabelle 27 im Anhang).

Tabelle 11: Durchschnittliches jährliches Wachstum der staatliche Investitionen in immaterielle Anlagen 1995 – 2017 (Preise von 2010)

Anlageart (in Prozent)	1995-99	2000-06	2007-09	2010-17	1995-2017
Forschung und Entwicklung	1,24	4,79	8,20	3,29	4,06
Software und Datenbanken	9,65	4,87	2,95	2,13	4,48
Immaterielle Anlagen VGR	2,85	4,79	7,04	3,05	4,11
Werbung und Marktforschung	4,34	-2,17	4,83	3,27	1,95
Organisationskapital	2,58	0,64	0,33	3,94	2,15
Design	4,35	0,15	3,88	3,45	2,62
Immaterielle Anlagen Nicht VGR	3,27	0,23	1,78	3,71	2,26
Insgesamt	2,96	3,62	5,92	3,18	3,65

Quellen: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

### 3.1.4.1 ...pro Erwerbstätigen

Die sektorale Investitionsintensität wird hier berechnet, indem die jeweiligen Investitionen in immaterielle Anlagegüter ins Verhältnis zur Zahl der Erwerbstätigen im jeweiligen Sektor gesetzt werden. Die Investitionsintensität aller immateriellen Anlagegüter ist im privaten Bereich im Jahr 2017 mit knapp 5000 Euro je Erwerbstätigen mehr als doppelt so groß wie im öffentlichen Sektor mit fast 2000 Euro je Erwerbstätigen (Abbildung 14, links). In beiden Sektoren ist die Investitionsintensität in Wissenskapital im Untersuchungszeitraum gestiegen. Geringer sind die Unterschiede der sektoralen Investitionsintensität in Sachkapital zwischen dem öffentlichen und dem privaten Bereich. Während die Investitionsintensität in Sachkapital im privaten Sektor leicht gestiegen ist, ist sie im öffentlichen Sektor nahezu gleich geblieben. Die Steigerung der staatlichen Wissensinvestitionsintensität ist wesentlich auf die Erhöhung der Investitionen in FuE zurückzuführen (Abbildung 14, Mitte). Der staatliche

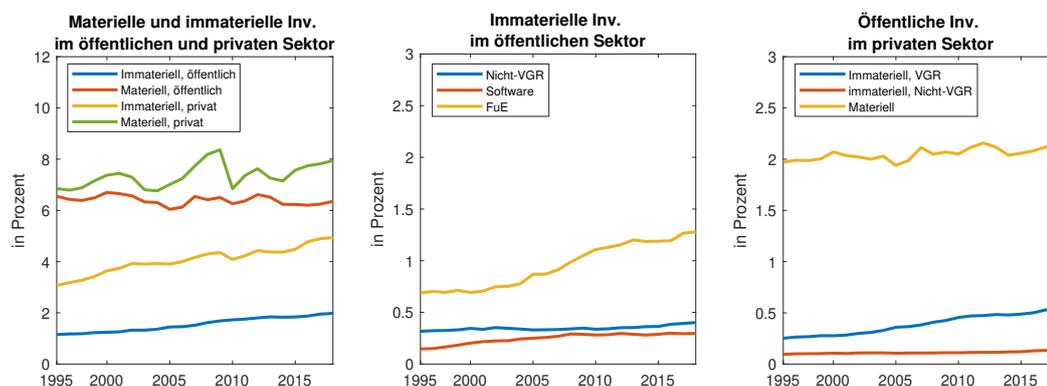


Abbildung 14: Investitionsintensität (Investitionen pro Erwerbstätige) in Deutschland 1995 – 2017 (Preise von 2010, Index: 2010=100)

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

Kapitalstock wird jedoch nicht nur von den Erwerbstätigen und Einrichtungen im Staatssektor zur Produktion staatlicher Güter genutzt, sondern ebenso von privatwirtschaftlichen Unternehmen. Deshalb wird hier auch eine öffentliche Investitionsintensität für den privaten Sektor berechnet, bei der die öffentlichen Investitionen in

immaterielle Anlagegüter ins Verhältnis zur Zahl der Erwerbstätigen in der privaten Wirtschaft gesetzt werden. Während die öffentliche Investitionsintensität in Sachkapital im privaten Sektor im Untersuchungszeitraum nur leicht gestiegen ist, hat sie sich bei den Wissensinvestitionen von 350 Euro auf 675 Euro je Erwerbstätigen fast verdoppelt (Abbildung 14, rechts).

### 3.1.4.2 ...im Vergleich zu den privaten Investitionen in immaterielle Anlagegüter

Im privaten Sektor wuchsen die Wissensinvestitionen vor der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise langsamer als im öffentlichen Sektor, danach verlief die Entwicklung in beiden Sektoren ähnlich (Abbildung 29 im Anhang).<sup>107</sup>

Während die staatlichen Investitionen in immaterielle Anlagen im Zeitraum 1995 - 1999 weniger wuchsen als die privaten Investitionen, war es von 2000 - 2006 und auch während der Krisenjahre 2007 - 2009 umgekehrt (Abbildung 15, links). Die unterschiedliche Entwicklung der immateriellen Investitionen im öffentlichen und privaten Sektor wurde auch zwischen 2000 und 2009 wesentlich von den Investitionen in FuE bestimmt.

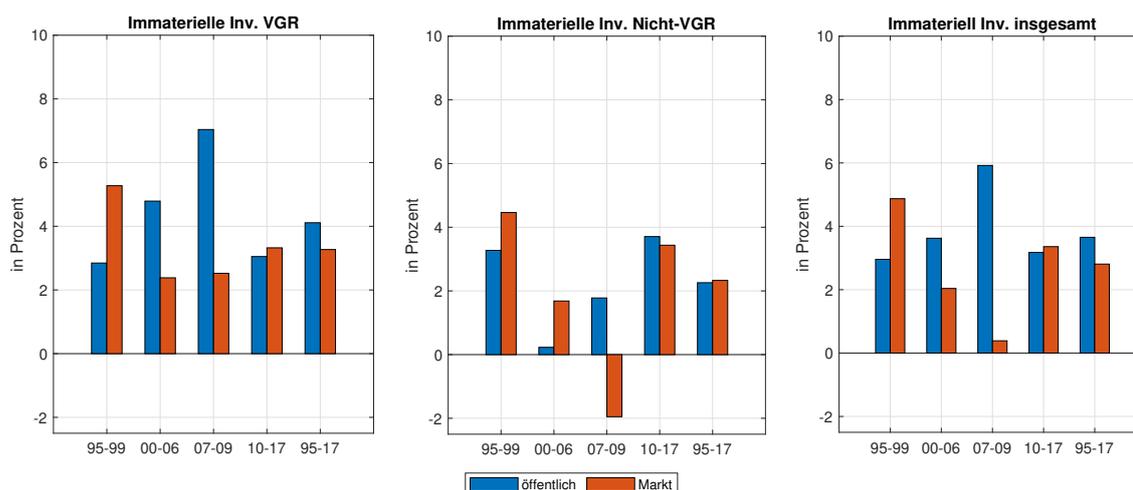


Abbildung 15: Immaterielle Investitionen im öffentlichen und privaten Sektor in Deutschland 1995 – 2017 (Index: 2010=100, Preise von 2010)

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

In dieser Periode wuchsen die FuE-Investitionen des Staates mit einer höheren Rate als die der privaten Unternehmen. Besonders hoch waren die Wachstumsraten der staatlichen FuE-Investitionen im Zuge der Maßnahmen zur Konjunktur Stabilisierung von 2007 bis 2009 (Abbildung 30, Mitte). Seit 2010 ist das mittlere jährliche Wachstum der gesamten Wissensinvestitionen im öffentlichen und privaten Bereich etwa gleich groß.

Mit Korrelationskoeffizienten kann man die Zusammenhänge zwischen den jährlichen Wachstumsraten der Wissensinvestitionen im öffentlichen und privaten Sektor und ihre Stärke analysieren. Im Marktsektor zeigen

<sup>107</sup>Für den privaten Sektor werden in EUKLEMS 2019 dabei auch Investitionen in Weiterbildung ausgewiesen. Sie machten 1995 knapp 4 Prozent der immateriellen Investitionen dieses Sektors aus, 2017 waren es nur noch gut 2 Prozent.

Tabelle 12: Korrelationskoeffizienten der jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in immaterielles Anlagevermögen 1995-2017 (Preise von 2010)

Sektor	Wissensinv.	Staat			Privat		
		Insgesamt	VGR	Nicht VGR	Insgesamt	VGR	Nicht VGR
Staat	Insgesamt	1					
	VGR	0.9428**	1				
	Nicht VGR	0.0529	-0.2786	1			
Privat	Insgesamt	0.0976	-0.0917	0.6098*	1		
	VGR	0.1493	-0.0481	0.5856**	0.8189**	1	
	Nicht VGR	0.0415	-0.1072	0.5119**	0.9272**	0.5448**	1

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

\* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

sich enge positive Zusammenhänge zwischen den Wachstumsraten der Wissensinvestitionen insgesamt sowie der in der VGR erfassten und nicht erfassten Komponenten. Im öffentlichen Sektor ist das nur zwischen den Wachstumsraten der in der VGR erfassten und der gesamten Wissensinvestitionen der Fall. Zudem deuten die Korrelationskoeffizienten auf positive Zusammenhänge zwischen den Wachstumsraten der nicht in der VGR erfassten Wissensinvestitionen des Staates und den Wachstumsraten der Wissensinvestitionen im privaten Sektor insgesamt und ihrer Komponenten (Tabelle 12).

Tabelle 13: Korrelationskoeffizienten der jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in immaterielles Anlagevermögen 1995-2017 (Preise von 2010)

Sektor	Investitionen in	Staat		Privat	
		Wissen	Sachkapital	Wissen	Sachkapital
Staat	Wissen	1			
	Sachkapital	0.8140**	1		
Privat	Wissen	0.0976	0.111	1	1
	Sachkapital	0.5865**	0.5060**	-0.0233	0.8189**

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

\* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

### 3.1.4.3 ...im Vergleich zu den Investitionen in materielle Anlagegüter

Die Wissensinvestitionen im öffentlichen Sektor wuchsen im Zeitraum 1995 – 2017 und in allen ausgewiesenen Teilperioden schneller als die Investitionen in Sachkapital (Abbildung 30 im Anhang). Das war auch im privaten Sektor der Fall. Zwischen den jährlichen Wachstumsraten der Wissensinvestitionen im öffentlichen und im privaten Sektor besteht im Untersuchungszeitraum kein enger Zusammenhang (Tabelle 13). Lediglich zwischen den jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in Sachkapital im Privat- und im Staatsektor besteht eine positive Korrelation. Zudem korrelieren die jährlichen Wachstumsraten der Investitionen in immaterielle Anlagen und in Sachkapital innerhalb des privatwirtschaftlichen Bereichs positiv.

## 3.2 Investitionszuschüsse und Investitionen im weiteren Sinne

Für die Abschätzung des crowding-in bzw. crowding-out Effekts spezifischer öffentlicher FuE-Investitionen sowie Investitionen im weiteren Sinne wird die Modellinfrastruktur aus Kapitel 1 angewandt. Dabei wird die Analyse um drei Aspekte erweitert:

Erstens wird das bestehende Schätzmodell für sonstige Investitionen nur für den Teil der FuE-Investitionen geschätzt.

Zweitens werden auch Investitionszuschüsse und -zulagen, die gemäß der Finanzstatistik zusammen mit den Sachinvestitionen als investive Ausgabe gelten, ebenfalls in die Analyse eingeschlossen, denn oft wird private Forschung und Entwicklung durch Zuschüsse und Zulagen gefördert.

Drittens werden auch Ausgaben berücksichtigt, die nach der VGR als Staatskonsum gelten, allerdings aus volkswirtschaftlich-theoretischer Sicht den Humanpotentialinvestitionen zugerechnet werden.<sup>108</sup> Dazu zählt die staatliche Produktionstätigkeit in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Erziehung und Bildung sowie im Gesundheitssektor.

Für alle Investitionskategorien werden die crowding-in bzw. crowding-out Effekte mit Hilfe des Basismodells geschätzt und mit dem DSGE-Modell abgeglichen. In Abbildung 1 werden die Impuls-Antwort-Folgen für die jeweils staatliche Investitionsart sowie deren Effekt auf die private Investitionstätigkeit abgebildet.

### 3.2.1 FuE-Investitionen nach VGR

Die FuE-Investitionen sind Komponenten der sonstigen Investitionen und zu einem sehr geringen Teil auch der Ausrüstungsinvestition. Die Daten für öffentliche FuE-Investitionen werden seit 1991 vom statistischen Bundesjahr auf vierteljährlicher Frequenz erhoben und bereitgestellt. Eine Schätzung mit Hilfe des SVAR-Basismodells zeigt, dass die empirischen Impuls-Antwort-Folgen sehr ähnlich verlaufen wie bei einem exogenen Anstieg der sonstigen Investitionen (Abbildung 16, oben). Anders als bei den auch kurzfristig wirkenden Bau- und Ausrüstungsinvestitionen zeigt sich bei den öffentlichen FuE-Investitionen kurzfristig keine nennenswerte Reaktion der privaten Investitionstätigkeit. Die Effekte im ersten Jahr sind leicht negativ, aber größtenteils insignifikant. Allerdings zeigen sich die Effizienzgewinne in der mittleren Frist. Nach rund 3 Jahren ist der Effekt auf die private Investitionstätigkeit positiv und steigt weiter an. Öffentliche Investitionen in die Forschung und Entwicklung haben zwar keine positiven, kurzfristigen Effekte, aber erhöhen mittel- bis langfristig das Wirtschaftswachstum (Tabelle 14).

### 3.2.2 Investitionszuschüsse

In der Finanzstatistik beinhalten investive Ausgaben neben den VGR-Sachinvestitionen auch Investitionszuschüsse und -zulagen.<sup>109</sup> Diese werden nach VGR-Schema nicht den öffentlichen Investitionen zuge-

---

<sup>108</sup>Siehe Dullien et al. (2020).

<sup>109</sup>Siehe auch Abschnitt 1.3.

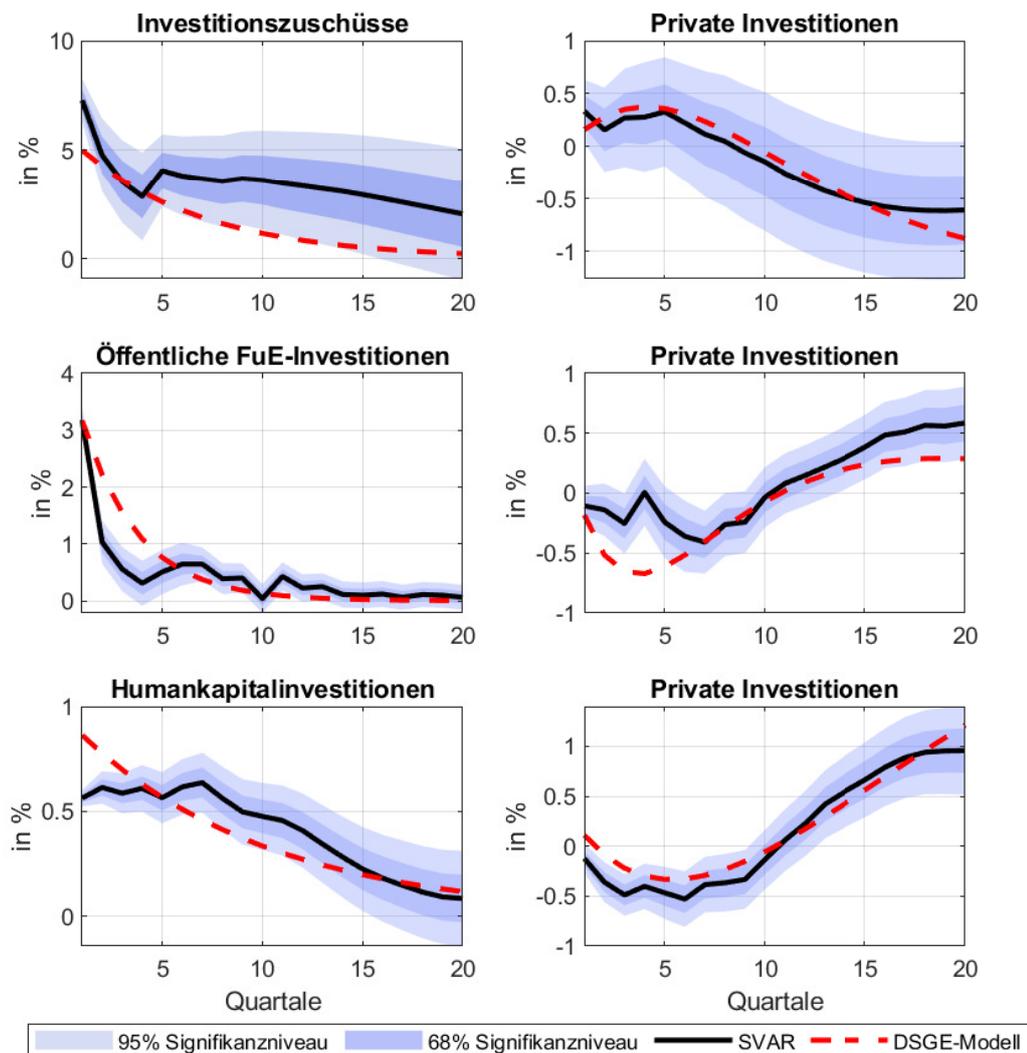


Abbildung 16: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock - Erweiterter Investitionsbegriff, 1991Q1-2018Q4

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen. Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle auf 68%-Signifikanzniveau (dunkelblau) und 95%-Signifikanzniveau (hellblau).

ordnet, sondern sind Vermögensübertragungen an private Haushalte oder Firmen. Mit einer staatlichen Forschungsförderung werden Unternehmen dazu motiviert auch ihre eigenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten auszubauen, so die Idee. Höhere Zuschüsse befördern damit grundsätzlich die private Investitionstätigkeit. Allerdings kann es auch zu Mitnahmeeffekten kommen, denn die Vermögenstransfers dürften auch von vielen Firmen abgerufen werden, die selbst ohne den Zuschuss privat investiert hätten und nun bei zeitlich begrenztem Zuschuss die Investitionen lediglich vorziehen. Mit Hilfe von Zeitreihendaten können diese Effekte zeitlich voneinander getrennt werden. Ist der kumulierte Effekt nicht signifikant unterschiedlich von null, spricht einiges dafür, dass die Zuschüsse in erster Linie Vorzieheffekte generieren. Dabei ist dann zu erwarten, dass die private Investitionstätigkeit zunächst stark ansteigt, aber im Laufe der Zeit negativ wird.

Tabelle 14: Crowding-in/out Effekte öffentlicher Investitionen nach unterschiedlichen Abgrenzungen, 1Q1970-4Q2018

Dauer	FuE-Investitionen	Zuschüsse	HK-Investitionen
1 Jahr	-1.1*	1,8*	-2.7**
3 Jahre	-2.5	0,6	-5.88*
5 Jahre	2.2	-1.5	4.03*
∅	-1.2	0,6	-4
Obs	109	107	105
R <sup>2</sup>	0,8	0,82	0,84
Akaike	-14,3	-14,4	-14,3

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass 1 Euro reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von 1 Euro einhergeht. Bei einem crowding-out ist der Wert negativ. \* 68%-Signifikanzniveau und \*\* 95%-Signifikanzniveau.

Die SVAR-Schätzung zeigt, dass Investitionszuschüsse die private Investitionstätigkeit in der kurzen Frist positiv beeinflussen (Abbildung 16, Mitte). So ist der Effekt im ersten Jahr signifikant auf dem 68%-Signifikanzniveau. Anschließend ist der Effekt hingegen nicht mehr signifikant und nahe null, im weiteren Verlauf wird er sogar negativ. Dies könnte darauf hinweisen, dass Investitionszuschüsse eventuelle auch Mitnahmeeffekte erzeugen könnten und Haushalte und Unternehmen ihre Investitionen vorziehen, aber dadurch nicht die Investitionstätigkeit insgesamt erhöht wird. So ist der kumulative Effekt über fünf Jahre ebenfalls negativ, aber nicht signifikant (Tabelle 14).

### 3.2.3 Humanpotentialinvestitionen

Gemäß volkswirtschaftlich-theoretischer Abgrenzung könnte man neben den Bruttoanlageinvestitionen und den Investitionszuschüssen auch die Investitionen in das Humanpotential berücksichtigen.<sup>110</sup> Dazu zählen nicht nur die Bildungsinvestitionen im engeren Sinne, sondern auch Aus- und Weiterbildungsinvestitionen.<sup>111</sup> Darüber hinaus werden darunter auch staatliche Gesundheitsausgaben verstanden, die bspw. die Mortalität der Bevölkerung und damit Humanpotential verringern. Solche öffentlichen Ausgaben in Bildung, Forschung und Gesundheit werden allerdings zu einem großen Anteil dem Staatskonsum zugerechnet. Die öffentlichen Ausga-

<sup>110</sup>Siehe zur definitorischen Abgrenzung auch Abschnitt 1.3.

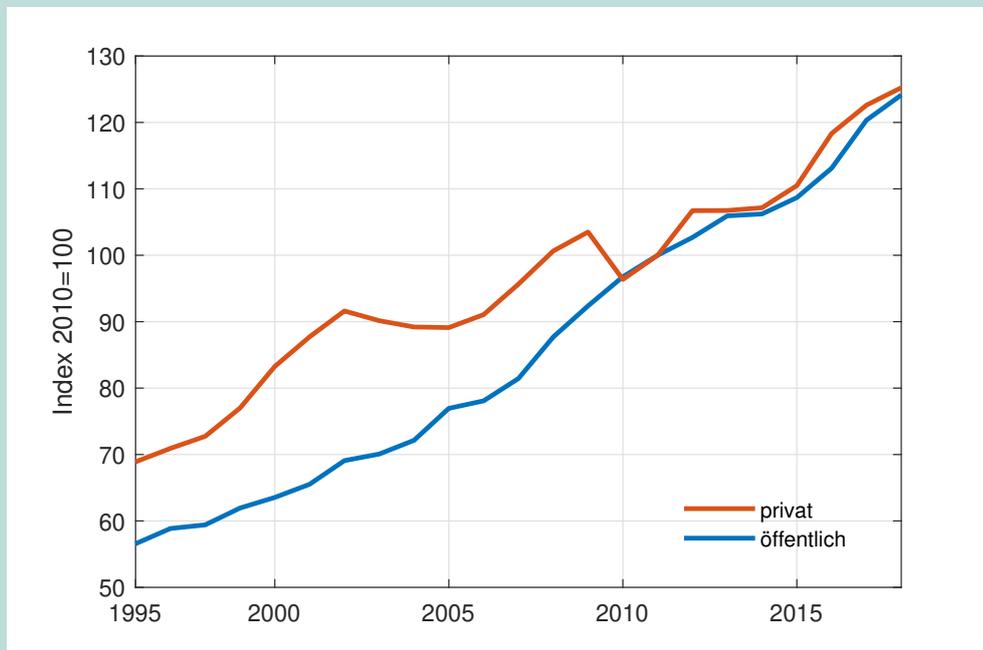
<sup>111</sup>Siehe Becker (1962).

ben werden vom Statistischen Bundesamt vierteljährlich disaggregiert nach öffentlichen Sektoren veröffentlicht und dienen als Grundlage zur Erstellung des Datensatzes zu Humanpotentialinvestitionen. Dazu wird die öffentliche reale Produktion in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Bildung und Erziehung sowie dem Gesundheitssektor aufsummiert und im Basismodell statt den öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen bzw. den Investitionszuschüssen berücksichtigt.

Die Impuls-Antwort-Folgen in Abbildung 16 (unten) zeigen, dass bei Humanpotentialinvestitionen - ähnlich wie FuE-Investitionen in der kurzen Frist die crowding-out Effekte überwiegen. Allerdings kehrt sich der Zusammenhang in der mittleren Frist um: die private Investitionstätigkeit steigt signifikant und stark an, so dass trotz negativer Anfangseffekte Humanpotentialinvestitionen kumuliert die private Investitionstätigkeit signifikant steigen lassen (Tabelle 14). Eine Hauptursache hierfür könnte der Kapazitäts- und Produktivitätseffekt sein: Denn Weiterbildungen und Neueinstellungen von Personal im öffentlichen Erziehungs- und Bildungsbereich dürften insbesondere in der mittleren bis langen Frist wirken.

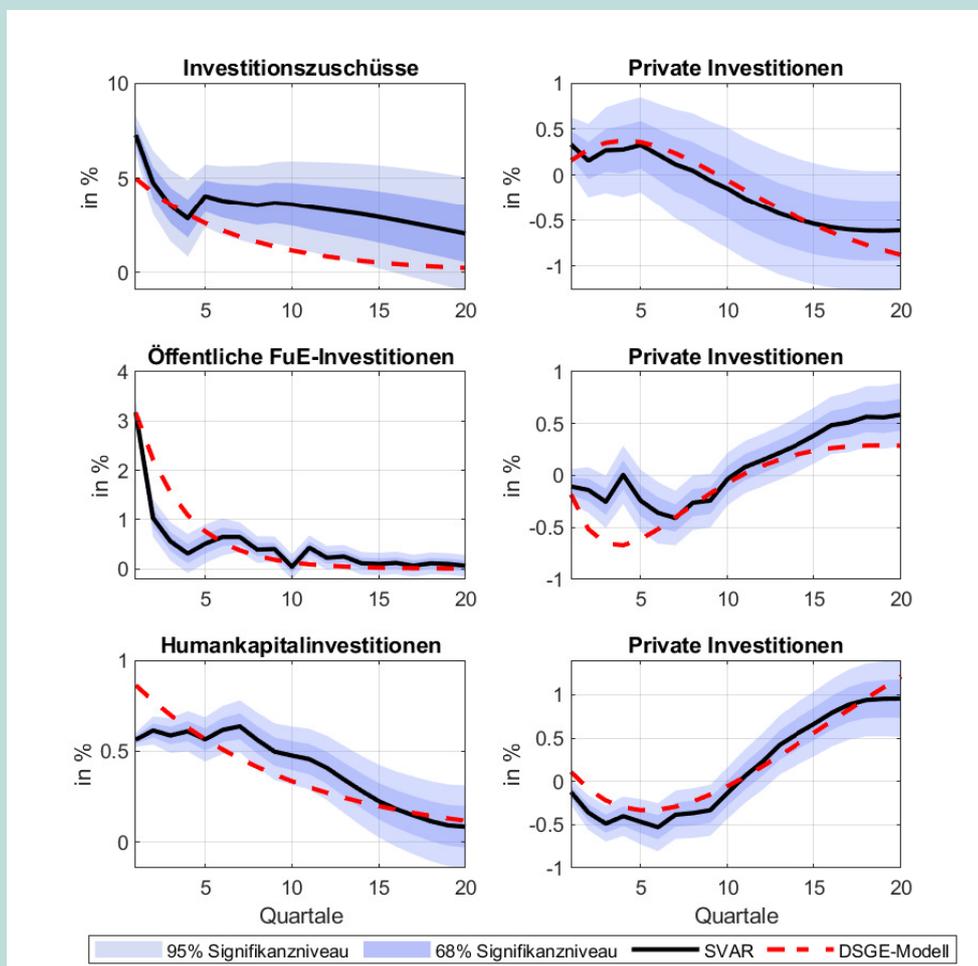
### 3.3 Ergebnisse im Überblick

#### 1 Dynamische Entwicklung bei öffentlichem und privatem Wissenskapital



- Pro Erwerbstätigen wird stetig mehr öffentliches Wissenskapital eingesetzt.
- Öffentliche Nicht-VGR-Wissensinvestitionen machen geringen Anteil aus des Wissenskapitals aus.
- Öffentliche Nicht-VGR-Investitionen seit Finanzkrise dynamischer als öffentliche VGR-Investitionen wg. steigenden privaten Investitionen in das Organisationskapital.

2 FuE- und Humanpotentialinvestitionen stimulieren private Investitionstätigkeit eher mittel- bis langfristig



- Bei FuE- und Humanpotentialinvestitionen statistisch nicht signifikanter crowding-in Effekt im Durchschnitt.
- Zu Beginn leichtes crowding-out, mittelfristig starkes crowding-in.
- Derartige Ausgaben erzeugen zwar keinen unmittelbaren Konjunkturreffekt, dürften aber mittelfristig die private Investitionstätigkeit anregen.

## 4 Eine Analyse des Konjunkturprogramms

Der Koalitionsausschuss einigte sich am 3. Juni 2020 auf ein Konjunkturprogramm, das zusätzliche Ausgaben mit einem Gesamtvolumen von rund 130 Milliarden Euro in den Jahren 2020 und 2021 vorsieht. Darüber werden eine Reihe von Maßnahmen über das Jahr 2021 hinaus wirksam. Ein Großteil der Ausgaben wird dabei vom Bund getragen, die Länder werden rund zehn Milliarden Euro beisteuern.

Das Konjunkturprogramm besteht aus drei Paketen: Einem „Konjunktur- und Krisenbewältigungspaket“, einem „Zukunftspaket“ und einem „Paket für europäische und internationale Verantwortung“. Das „Konjunktur- und Krisenbewältigungspaket“ enthält unter anderem die Mehrwertsteuerreduktion, Steuerstundungen, degressive Abschreibungen, die Ausdehnung der finanziellen Soforthilfe auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU), aber auch Entlastungen der Kommunen bei der Gewerbesteuer sowie einen Kinderbonus in Höhe von einmalig 300 Euro pro Kind. Das Ziel des „Konjunktur- und Krisenbewältigungspaket“ ist, die Konjunktur zu stärken, Arbeitsplätze zu erhalten, die Wirtschaftskraft Deutschlands zu entfesseln, im weiteren Verlauf auftretende wirtschaftliche und soziale Härten abzufedern, Länder und Kommunen zu stärken und junge Menschen und Familien zu unterstützen. Im „Zukunftspaket“ werden in einem größeren Umfang als in bisherigen Konjunkturprogrammen auch mittelfristig kapazitätsschaffende Modernisierungsmaßnahmen zusammengefasst. Es soll den bereits vor der COVID-19-Krise bestehenden hohen Investitionsbedarf in der öffentlichen Infrastruktur<sup>112</sup>, insbesondere bei der Bildung und auf kommunaler Ebene reduzieren und wichtige Schlüsseltechnologien in den Bereichen Digitalisierung, Klima und Mobilität fördern. Zudem soll das Gesundheitswesen gestärkt und der Schutz vor Pandemien verbessert werden. Damit verfolgt das Konjunkturprogramm sowohl stabilisierungs- als auch strukturpolitische Ziele.

Im vierten Teil des Forschungsgutachtens werden die theoretischen und empirischen Ergebnisse der ersten Kapitel dieser Studie genutzt, um den gesamtwirtschaftlichen Investitionsbedarf und die gesamtwirtschaftlichen Effekte der investiven Maßnahmen des Konjunkturprogramms der Bundesregierung abzuschätzen.

Dazu wird das eigens für diese Studie weiterentwickelte DSGE-Modell mit detailliertem Staatsektor und öffentlicher Investitionstätigkeit verwendet. Das Modell wurde um die spezielle Zusammensetzung der Investitionen im weiteren Sinne erweitert, so dass es nicht nur Investitionen in Ausrüstungen, Bau- und Forschungsinvestitionen, sondern auch Investitionszuschüsse und Humanpotentialinvestitionen explizit berücksichtigt. Verschiedene Transmissionskanäle öffentlicher Investitionen in den Bereichen des volkswirtschaftlichen Modernisierungsbedarfs, u.a. in den Bereichen Digitalisierung, Klima, Bildung, Mobilität und kommunaler Infrastruktur, und deren Zusammenhang mit der privaten Investitionstätigkeit können somit mit Hilfe des Modells untersucht werden.

Der Vorteil eines dynamischen Gleichgewichtsmodells ist zum einen, dass es die Erwartungsbildung der Haushalte und Firmen explizit berücksichtigt. Zum anderen können einzelne Wirkungskanäle und spezielle Verhaltensparameter, die den Zusammenhang zwischen den öffentlichen und privaten Investitionen beeinflussen,

---

<sup>112</sup>Siehe hierzu auch [Dullien et al. \(2020\)](#), [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020b\)](#).

gesondert analysiert werden. Auch [Pfeiffer et al. \(2020\)](#) und [Hinterlang et al. \(2020\)](#) verwenden ein DSGE-Modell um fiskalpolitische Reaktionen auf die COVID-19-Pandemie und deren Auswirkung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zu simulieren. [Pfeiffer et al. \(2020\)](#) evaluieren die Soforthilfemaßnahmen, d.h. Kurzarbeitergeld und Liquiditätshilfen, auf europäischer Ebene. [Hinterlang et al. \(2020\)](#) gehen ähnlich vor, allerdings analysieren sie neben den im März beschlossenen Soforthilfemaßnahmen auch das Konjunkturprogramm speziell für Deutschland in einem Multi-Sektor-Modell.

Die Effektivität zusätzlicher öffentlicher Investitionen hängt allerdings auch von der Nachfrage bzw. dem Bedarf ab. Um eine Orientierung zu bekommen, wie groß der Modernisierungsaufwand ist und welche Bereiche im Besonderen betroffen sind wird zunächst der allgemein bestehende Investitions- bzw. Modernisierungsbedarf der deutschen Volkswirtschaft geschätzt, sowie die einzelnen Investitionskomponenten des Konjunkturprogramms bestimmt. Es wird dabei auch untersucht, welchen Anteil des Modernisierungsbedarfs die investiven Maßnahmen des Konjunkturpakets abdecken.

## 4.1 Quantifizierung der Investitionsbedarfe in Deutschland seit 2018

### 4.1.1 Investitionsbedarf vor Ausbruch der COVID-19-Krise

Der öffentliche Investitionsbedarf in Deutschland war bereits vor dem Amtsantritt der gegenwärtigen Bundesregierung im Jahr 2018 hoch.<sup>113</sup> Verschiedene Studien berechneten einen zusätzlichen jährlichen Bedarf in Höhe von 30 bis 150 Milliarden Euro<sup>114</sup>, um nicht nur die notwendigen Ersatzinvestitionen zu tätigen, sondern auch die Infrastruktur grundlegend zu modernisieren.<sup>115</sup> Dabei verwenden die meisten Studien für ihre Kalkulationen Investition im weiteren (volkswirtschaftlichen) Sinne, d.h. sie beziehen beispielsweise auch die Ausgaben für das Humanpotential in ihre Berechnungen mit ein.

Generell gilt: Die Schätzung von Investitionsbedarfen kann nur grob vorgenommen werden und ist aufgrund des langen Zeithorizonts von erhöhter Unsicherheit geprägt. Die Darstellung in dieser Studie baut deswegen auf dem aktuellen Stand der Literatur auf. Ausgangspunkt der Darstellung hier ist die Studie von [Krebs and Scheffel \(2017\)](#), die zum Ende der letzten Legislaturperiode den Erhaltungs- und Modernisierungsbedarf der deutschen Volkswirtschaft auf Grundlage von Mikroevidenz und einem makroökonomischen Wachstumsmodell mit heterogenen Agenten bis ins Jahr 2050 untersucht haben. Sie wird oft als Grundlage für den Nachweis aktueller Bedarfe herangezogen (Tabelle 15). Schreibt man den jährlichen Bedarf der Studie zur Vergleichbarkeit bis zum Jahr 2030 fort, kommt man auf rund 330 Milliarden Euro Investitionsbedarf. Auch die Studie von [Bardt et al. \(2019\)](#) kann hier als Ausgangspunkt genutzt werden. Hier werden die Bedarfe bis 2030 in den einzelnen

---

<sup>113</sup>Siehe auch [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020a\)](#).

<sup>114</sup>Eine Schwierigkeit bei der Berechnung des tatsächlichen Investitionsbedarf besteht darin, dass das durch unternehmerischen Umfragen oder anderen Datenerhebungen ermittelte Investitionsvolumen nicht mit der definitorischen Abgrenzung des Investitionsbegriffs aus der VGR übereinstimmt.

<sup>115</sup>Siehe [Krebs \(2016\)](#), [Krebs and Scheffel \(2017\)](#), [Bardt et al. \(2019\)](#), [Fratzcher \(2015\)](#).

Bereichen im Durchschnitt deutlich höher eingeschätzt als bei [Krebs and Scheffel \(2017\)](#), denn es werden u.a. zusätzliche Bedarfe bei den Hochschulen sowie höhere Ausgaben im Bereich Klima kalkuliert. Folglich können die Ergebnisse aus beiden Studien als jeweils oberer und unterer Grenzwert für den volkswirtschaftlichen Investitionsbedarf interpretiert werden.

Ausgehend von den Bedarfen hat die gegenwärtige Bundesregierung seit dem Jahr 2018 die Investitionen im weiteren Sinne deutlich erhöht.<sup>116</sup> Mit dem Koalitionsvertrag 2018 beschloss die Bundesregierung eine Reihe von investiven Maßnahmen, wie bspw. die Digitalisierung der Schulen („DigitalPakt Schule“) mit einem Volumen in Höhe von 5 Milliarden Euro bis 2024 und den Ausbau der Breitbandinfrastruktur, um den Investitionsstau abzubauen und die Infrastruktur zu modernisieren.<sup>117</sup> Tabelle 15 zeigt, dass auch nach Berücksichtigung bereits beschlossener Maßnahmen ohne Konjunkturprogramm, der Investitionsbedarf bis 2030 rund 271 Milliarden Euro beträgt. Darunter zählen insbesondere Maßnahmen in den Bereichen Klima, Bildung und der kommunalen Infrastruktur.<sup>118</sup>

So könnte das Innovationspaket Klimaschutz in der Größenordnung von rund drei Milliarden Euro jährlich für den Zeitraum bis 2030 aufgebaut werden. Damit könnten Investitionen in neue klimaneutrale Produktions- und Recyclingprozesse und in die Digitalisierung der Abfallwirtschaft (zum Beispiel hochwertige Sortierung, Management von Abfallströmen) gefördert werden. Das stützt die Nachfrage im Anlagen- und Maschinenbau und sichert Arbeitsplätze und Kompetenzen. Drittens wird durch hochwertige Sortier- und Recyclingprozesse einer neuen „lokalen“ Ressource eine Ergänzung zu energieintensiven Primärproduktionsprozessen erschlossen. Das reduziert die Abhängigkeit von Energie- und Rohstoffimporten und stärkt somit die längerfristige internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Im Bereich Bildung hat die Bundesregierung mit den beschlossenen Maßnahmen ebenfalls am Bedarf angesetzt. Allerdings sind die bisherigen Maßnahmen keinesfalls ausreichend. Weitere bauliche Maßnahmen bei Kitas und Schulen sind notwendig, denn sie bringen Entlastung, da die Länder im Gegenzug in umfassendem Maße die digitale Weiterbildung der Lehrkräfte stärken sollen. Auch dies ist eine wichtige und zunehmend notwendige Investition. Aber es sind insbesondere zusätzliche Mittel für mehr Lehrpersonal notwendig – zumindest temporär.

In den vergangenen Jahren wurden die Investitionsetats aller staatlicher Teilsektoren teilweise erheblich erhöht. Dennoch besteht vor allem auf der kommunalen Ebene ein erheblicher Investitionsstau, der sich in den vergangenen Jahren auf rund 130 Milliarden Euro aufsummiert hat.<sup>119</sup> Die Kommunen sind mit Abstand der größte öffentliche Investor in Deutschland. Rund zwei Drittel aller Bauinvestitionen werden von Städten und

---

<sup>116</sup>Dabei werden Maßnahmen aufgeführt, die im Rahmen des Koalitionsvertrages der aktuellen großen Koalition bisher verabschiedet wurden oder in Form von Gesetzesentwürfen geplant sind.

<sup>117</sup>Weitere Maßnahmen, die hier berücksichtigt wurden sind der Fonds zur Förderung der Künstlichen Intelligenz/ KI-Strategie, Ausbau des Schienennetzes, Breitbandausbau, Strukturstärkungsgesetz: Kohleregionen, Kommunalinvestitionsförderungsfonds: Sanierung Schulen, Gute Kita-Gesetz, Klimapakete

<sup>118</sup>Siehe auch [Belitz et al. \(2020b\)](#).

<sup>119</sup>Siehe [Deutsches Institut für Urbanistik und KfW \(2019\)](#)

Gemeinden getätigt. Rund die Hälfte der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen entfallen auf die Kommunen. Auf kommunaler Ebene droht die Corona-Krise die Investitionstätigkeit erheblich zu reduzieren. Während Bund und Länder ihre Investitionsetats nicht einschränken wollen, sind die Kommunen angesichts wegbrechender Gewerbesteuereinnahmen und steigender Sozialausgaben zum Sparen gezwungen.<sup>120</sup> Voraussichtlich wird die Gewerbesteuer um fast 25 Prozent im Vergleich zum Vorjahr einbrechen. Hinzu kommen coronabedingte zusätzliche Mindereinnahmen und Mehrausgaben, wie beispielsweise infolge der Stundungen von Mieteinnahmen, Notbetreuung und Einnahmeausfällen bei Kultur- und Sportstätten. Dies dürfte in den meisten Städten und Gemeinden erneut die Investitionstätigkeit hemmen. Kommunen mit hoher Altschuldenlast wären besonders betroffen. Die Folgen wären eine weitere Reduktion des wirtschaftlichen Potentials und zunehmend ungleiche regionale Lebensverhältnisse. Um diese Abwärtsspirale zu durchbrechen, haben Bund und Länder beschlossen die Gemeinden bei den Sozialausgaben und den Ausgaben für den ÖPNV zu entlasten und die coronabedingten Gewerbesteuereinnahmeausfälle zu kompensieren. Dies dürfte die Investitionsausgaben zumindest teilweise stabilisieren und das Angebot wichtiger Infrastrukturen stärken. Deshalb wäre auch eine Altschuldentilgung für besonders belastete Kommunen notwendig. Derzeit belaufen sich die Verbindlichkeiten aus Kassenkrediten auf rund 43 Milliarden Euro.

#### 4.1.2 Investitionsbedarf im Zuge der COVID-19-Krise

Nach Beginn der COVID-19-Krise beschloss die Bundesregierung, die hohe Investitionsdynamik aufrecht zu erhalten sowie zum Teil bereits angeschobene Investitionen zu beschleunigen um den „Investitionsstau“ weiter abzubauen. Mit den Maßnahmen des Konjunkturprogramms zielt sie nicht nur auf kurzfristige konjunkturelle

Tabelle 15: Investitionsbedarf in Deutschland

in Mrd. Euro bis 2030	Bildung	Wg-Bau	Digital	Klima/Verkehr	Gesundheit	Volumen <sup>1</sup>
<b>Investitionsbedarf<sup>2</sup></b>	100	50	60	120	0	330
- KV-Maßnahmen <sup>3</sup>	17	3	18	21	0	59
<b>Investitionsbedarf abzgl. KV<sup>3</sup></b>	83	47	42	99	0	271
+ Gesundheitssektor					10	10
<b>Investitionsbedarf vor KP</b>	83	47	42	99	10	281
- Konjunkturprogramm <sup>4</sup>	5	0	16	30	10	61
darunter :						
- „Zukunftspaket“ <sup>5</sup>	2		16	30		48
- Ganztageschulen und -kitas	3					3
- Gesundheitspaket					10	10
<b>Aktueller Investitionsbedarf<sup>6</sup></b>	78	47	26	69	0	220

Quelle: Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Volumen berechnet sich als Gesamtbedarf bis 2030.

<sup>2</sup> Investitionsbedarf gemäß Fachliteratur Krebs and Scheffel (2017), bis 2030 fortgeschrieben.

<sup>3</sup> Berücksichtigung der Maßnahmen aus dem Koalitionsvertrag (KV) für jeweils unterschiedliche Dauer: Digitalpakt Schule bis 2024, Breitbandausbau bis 2025, Strukturstärkungsgesetz: Kohlereionen bis 2038, Ausbau des Schienennetzes bis 2030, Fonds zur Förderung von KI bis 2025, Kommunalinvestitionsförderungsgesetz bis 2022, EKF-Ausgaben (ohne Bahn) bis 2023.

<sup>4</sup> Investive und konsumtive Maßnahmen des gesamten Konjunkturprogramms (KP) in den Bereichen Bildung, Wohnungsbau, Digitalisierung, Klimaschutz, ÖPNV und kommunaler Infrastruktur.

<sup>5</sup> Investive und konsumtive Maßnahmen in den Bereichen Bildung, Wohnungsbau, Digitalisierung, Klimaschutz, ÖPNV und kommunaler Infrastruktur.

<sup>6</sup> ohne zusätzliche Bedarfe im Zusammenhang mit dauerhaften Auswirkungen der COVID-19-Pandemie.

Impulse ab, sondern auch auf die Förderung der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft - etwa in den Bereichen Klima, Verkehr, Bildung, Gesundheit und Digitalisierung. Zu diesen Maßnahmen zählt das

<sup>120</sup>Siehe Freier and Geißler (2020).

im Konjunkturprogramm verankerte „Zukunftspaket“, welches eine Vielzahl kleinerer Einzelmaßnahmen zur Förderung hoch innovativer Technologien in den Bereichen Klima und Verkehr beinhaltet. Hinzu kommen auch Investitionsförderungen und Kostenentlastungen bei der kommunalen Infrastruktur, wie bspw. der weitere Ganztagesausbau von Kitas und Schulen, sowie eine Reihe von Maßnahmen zur Stärkung des Gesundheitssektors (Tabelle 15).

Allerdings dürfte weiterhin ein Investitionsbedarf in Höhe von rund 220 Milliarden Euro existieren.<sup>121</sup> Auch der Wissenschaftliche Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat in einer aktuellen Studie festgestellt, dass in Deutschland in den letzten Jahrzehnten zu wenig in die öffentliche Infrastruktur investiert worden ist. Das habe dazu geführt, „dass sich die bestehende Infrastruktur deutlich verschlechtert hat, selbst wenn sie im internationalen Vergleich immer noch relativ gut dasteht“ (siehe [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020a\)](#)). Dabei konzentriert sich das Beirats-Gutachten rein auf Sachinvestitionen und sieht einen erheblichen Bedarf in den Bereichen Verkehrs- und IT-Infrastruktur.

Darüber hinaus hat die COVID-19-Krise neue Bedarfe insbesondere im Gesundheitsbereich offengelegt (siehe [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020a\)](#)). Aber auch die Erfahrungen an den Schulen und Kindergärten während der Covid-19-Pandemie verdeutlichen, wie anfällig eine Volkswirtschaft ist, wenn Sach- und insbesondere Personalkapazitäten knapp sind. Solange krankheitsbedingte Ausfälle von ErzieherInnen und LehrerInnen nur kurzfristiger Natur sind, können die Ausfallzeit in Schulen und Kitas zumindest teilweise aufgefangen werden. Im Zuge Pandemie-bedingter Frühverrentungen und dem Abschirmen von Risikopersonen dürfte sich der grundlegende Mangel an LehrerInnen und ErzieherInnen nochmals verschärfen. Erste Hochrechnungen gehen davon aus, dass zwischen 10 und 20 Prozent aller LehrerInnen zur Risikogruppe gehören.<sup>122</sup> Abgesehen davon müssen Länder und Kommunen auch in jene Kinder investieren, die wegen der Lernsituation in den vergangenen Wochen besonders benachteiligt waren. Ohnehin schon existierende Bildungsungleichheiten werden sich sonst verstärken.

Nicht berücksichtigt sind an dieser Stelle allerdings die möglichen crowding-in-Effekte aus den öffentlichen Investitionen des Konjunkturprogrammes. Sollten sich entsprechend der Erkenntnisse in dieser Studie aus gezielten öffentlichen Investitionen auch spürbare private Investitionsdynamiken in zentralen Modernisierungsbereichen ergeben (siehe Abschnitt 4.2), dann könnte auch dadurch der volkswirtschaftliche Investitionsbedarf geringer ausfallen. Eine Quantifizierung dazu wird in dieser Studie nicht vorgenommen.

Eine abschließende Schätzung der durch COVID-19-Pandemie zusätzlich entstandenen Investitionsbedarfe, die auch in erheblichem Maße den Bereich der Digitalisierung und die kommunale Infrastruktur betreffen dürften, ist allerdings zum jetzigen Zeitpunkt nur schwer möglich. Zudem könnte „die mit den staatlichen Stützungsmaßnahmen einhergehende höhere Verschuldung mittelfristig zu einer Konsolidierung der öffentlichen

---

<sup>121</sup> Siehe zu der Notwendigkeit eines langfristigen Investitionsprogramms auch [Belitz et al. \(2020a\)](#).

<sup>122</sup> Siehe [Kohle \(2020\)](#)

Haushalte auf Kosten der öffentlichen Investitionen führen, weil deren Streichung kurzfristig politisch weniger sichtbar ist. Damit wird das langfristige Wachstum der deutschen Wirtschaft beeinträchtigt“ (siehe [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie \(2020a\)](#)).

## 4.2 Simulation der Effekte investiver Maßnahmen im Konjunkturprogramm

Im Folgenden werden die investiven Maßnahmen des Konjunkturprogramms basierend auf dem bayesianisch geschätzten DSGE-Modell für Deutschland simuliert.<sup>123</sup> Dafür werden in einem ersten Schritt die Investitionen im weiteren Sinne bestimmt. Sie unterteilen sich hier in verschiedene VGR-Bruttoinvestitionen (Ausrüstungen, Bau, sonstige), Investitionszuschüsse und -zulagen, sowie Humanpotentialinvestitionen (Personalausgaben und Vorleistungen in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Bildung und Erziehung, Gesundheit). Folglich wird nicht nur das Zukunftspaket<sup>124</sup> - welches schon per Definition einen hohen Anteil öffentlicher Investitionen nahelegt - berücksichtigt, sondern auch weitere Bestandteile des Konjunkturprogramms.

Tabelle 16: Öffentliche Investitionen und Investitionszuschüsse im Konjunkturprogramm

in Mrd. Euro	Volumen	2020	2021	2022	2023	2024
Bruttoinvestitionen	11,0	3,6	3,5	2,5	0,9	0,6
Bauinvestitionen	7,5	2,0	2,8	1,9	0,5	0,3
Ausrüstungen	2,3	1,4	0,5	0,3	0,2	0,1
Sonstige (FuE)	1,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Investitionszuschüsse und -zulagen	26,5	3,6	11,3	4,8	3,4	3,4
Humanpotentialinvestitionen	5,9	0,5	2,4	1,7	0,7	0,6

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

Zusammenfassend werden die verschiedenen investiven Komponenten des Konjunkturprogramms untersucht. Dazu werden die investiven Impulse der Ausgabenkomponenten Bruttoinvestitionen, Vermögenstransfers (Zuschüsse und Zulagen) sowie Teile des Staatskonsums (Humanpotentialinvestitionen) auf Basis des Nachtragshaushaltsgesetzes für 2020, den Haushaltsplanungen für 2021, sowie der mittelfristigen Finanzplanung geschätzt (Siehe Tabelle 16).<sup>125</sup> Dabei wird zwar grundsätzlich den Quantifizierungen gefolgt, die im 2. Nachtragshaushalt und im Entwurf für den Bundeshaushalt für das Jahr 2021 zur Verfügung stehen, doch müssen für die Übersetzung in die VGR zusätzliche Annahmen getroffen werden, welche Teilaggregate betroffen sind und was das Timing des im Sinne der VGR relevanten Mittelabflusses angeht. Es wird dabei auch angenommen, dass die Mittel im Zeitraum zwischen 2021 und 2024 vollständig abfließen. Anschließend werden die entsprechenden Zeitreihen als Impuls interpretiert und im Rahmen des makroökonomischen Modells simuliert, um die volkswirtschaftlichen Auswirkungen des Konjunkturprogramms zu schätzen.

Jede einzelne Investitionsart - so wurde es in den Abschnitten 1.6.1 und 3.2 untersucht und festgestellt - hat recht unterschiedliche Auswirkungen auf die privatwirtschaftliche Investitionsaktivität. Während Bau- und Ausrüstungsinvestitionen und Investitionszuschüsse die zukünftige Kostendynamik privater Investitionstätigkeit

<sup>123</sup>Siehe für eine detaillierte Erklärung des Modells Appendix F.

<sup>124</sup>Das Zukunftspaket stellt im Konjunkturprogramm eine von drei Säulen dar. Die erste Säule beinhaltet insbesondere kurzfristige Konjunkturmaßnahmen, die dritte Säule konzentriert sich auf den Bereich Gesundheit.

<sup>125</sup>Siehe [Deutscher Bundestag \(2020\)](#) und [Bundesfinanzministerium \(2020\)](#)

tendenziell abschwächen und dadurch konjunkturelle Impulse auslösen können, lassen sich für FuE- und Humanpotentialinvestitionen keine signifikanten konjunkturellen crowding-in Effekte nachweisen. Allerdings zeigen sich hier mittel- bis langfristige positive und signifikante Produktivitäts- und Kapazitätseffekte, in etwas geringerem Maße auch bei den Bauinvestitionen. Diese unterschiedlichen dynamischen Muster werden folglich auch bei der Simulation der Investitionsarten im Modell berücksichtigt.

#### 4.2.1 Einzelmaßnahmen

Das Konjunkturprogramm enthält Investitionen im weiteren Sinne, die eine Modernisierung der volkswirtschaftlichen Infrastruktur in den Bereichen Klimaschutz, Mobilität und Digitalisierung anstoßen sollen. In Summe dürften die Investitionen im weiteren Sinne, d.h. einschließlich von Humanpotentialinvestitionen bei etwa 43 Milliarden Euro liegen. Einerseits werden einige Maßnahmen wie der Ausbau der Ganztagschulen und -kitas im ersten Paket subsummiert. Andererseits werden aber auch Maßnahmen des „Zukunftspakets“, wie bspw. die Förderung von E-Mobilität, weder als investive Ausgaben noch als Sach- oder Humanpotentialinvestition gezählt.<sup>126</sup> Um die ökonomischen Effekte der Investitionsausgaben des Konjunkturprogramms abschätzen zu können, werden die einzelnen Bestandteile, d.h. VGR-Investitionen, Investitionszuschüsse und -zulagen sowie Humanpotentialinvestitionen mit Hilfe des für diese Studie weiterentwickelten DSGE-Modells simuliert. Orientiert man sich hingegen nicht an den definitorischen Abgrenzungen des Haushalts, den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen oder theoretischen Konzepten, sondern rein am Bedarf, können zu den Investitionen im weiteren Sinne auch andere Ausgaben in den Bereichen Digitalisierung, Wohnungsbau, Klima, ÖPNV und der kommunalen Infrastruktur in Höhe von rund 13 Milliarden Euro hinzu gezählt werden, die als Subvention oder sonstige Vermögenszuschüsse gebucht werden.

#### 4.2.2 Bruttoanlageinvestitionen

Die wenigsten Einzelmaßnahmen können zu hundert Prozent den Bruttoanlageinvestitionen zugerechnet werden, da ein Großteil der veranschlagten Mittel in Form von Subventionen oder Vermögenstransfers direkt an Firmen und Haushalte fließt. So dürfte beispielsweise mit der Umsetzung der nationalen Wasserstoffstrategie nicht nur die entsprechende Forschungs- und Nutzungsinfrastruktur ausgebaut, sondern insbesondere die unternehmerische Nachfrage durch Zuschüsse und Zulagen gefördert werden. Darüber hinaus dürfte nicht nur an Hochschulen, sondern auch an anderen Stellen im öffentlichen Sektor mehr Personal eingestellt werden. Nichtsdestotrotz sind auch zusätzliche Bruttoanlageinvestitionen vorgesehen, bspw. sollen Ganztageschulen- und Kitas weiter ausgebaut werden und wichtige Investitionsvorhaben, insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und militärischer Ausrüstungen beschleunigt werden. Zudem wird auch ein Großteil der im Energie- und Klimafonds zugeführten Mittel in Höhe von rund 25 Milliarden Euro noch nicht zweckgebunden, so dass der Spielraum für zusätzliche Bruttoanlageinvestitionen darüber etwas größer werden kann. In der hier erfolgten

---

<sup>126</sup>Ein Teil der Maßnahmen des „Zukunftspakets“ wird den Subventionen und anderen Vermögenstransfers, insbesondere im Bereich Digitalisierung zugeordnet. Diese Ausgaben können gemäß der vorgenommenen Definition nicht den Investitionen im weiteren Sinne zugerechnet. Die Auswirkungen dieser Maßnahmen müsste dementsprechend separat geschätzt werden.

Aufstellung wurde angenommen, dass nur ein geringer Teil der EKF-Mittel für Sachinvestitionen ausgegeben wird.

Darüber hinaus sind eine Reihe von Maßnahmen als Zuweisung an Gemeinden vorgesehen. Die Gemeinden wurden besonders hart durch die COVID-19-Krise getroffen, so dürfte die Gewerbesteuer als wichtigstes Einnahmeargument im ersten Halbjahr um fast 30 Prozent eingebrochen sein. Hinzu kommen corona-bedingte Mehrausgaben und Mindereinnahmen, bspw. durch Sozialtransfers und medizinischen Sachleistungen. Gemeinden würden – sofern sie nicht in irgendeiner Form Rücklagen aufgebaut haben - die defizitäre Finanzsituation mit einer Drosselung ihrer Investitionstätigkeit begegnen. Allerdings unterstützen Bund und Länder die Gemeinden nun im Rahmen des Konjunkturprogramms. So sind eine Übernahme der erwarteten Gewerbesteuerausfälle des Jahres 2020 in Höhe von rund 12 Milliarden Euro, eine Übernahme der Sozialausgaben in Höhe von 4 Milliarden Euro jährlich auf unbestimmte Zeit sowie ein jährlicher Zuschuss in Höhe von einer halben Millionen zur Förderung strukturschwacher ostdeutscher Regionen vorgesehen. Insgesamt könnten diese Maßnahmen, die allein bis zum Jahr 2024 rund 32 Milliarden Euro kosten dürften, die corona-bedingten Defizite der Gemeinden ausgleichen und dadurch auch die Investitionstätigkeit der Gemeinden aufrecht erhalten. Diese Zuweisungen an Länder und Gemeinden sind allerdings nicht unmittelbar impulswirksam und werden deshalb in der Simulation nicht berücksichtigt.

Die bereits verplanten Investitionsmittel werden dann in die Kategorien Ausrüstungen, Bau und sonstige (FuE-)Investitionen gemäß der Zuordnung von Einzelmaßnahmen im Nachtragshaushalts entsprechend aufgeteilt. Insgesamt dürften nach dieser groben Zuordnung die öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen bis 2024 um rund 11 Milliarden Euro steigen, wovon knapp 70 Prozent in Form von zusätzlichen Bau- bzw. Infrastrukturinvestitionen veranschlagt werden dürften. 2,3 Milliarden fließen demnach in zusätzliche öffentliche Ausrüstungsinvestitionen und 1,2 Milliarden Euro für sonstige bzw. insbesondere FuE-Investitionen.

#### **4.2.3 Investitionszuschüsse und -zulagen**

Den Investitionszuschüssen und -zulagen werden in den volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen größtenteils den Vermögenstransfers zugeordnet werden. Ein Großteil der investiv wirkenden Maßnahmen aus dem Konjunkturpaket werden wohl als Förderung, bspw. in Form eines Zuschusses, an die privaten Haushalte und Unternehmen fließen. Bei vielen der Einzelmaßnahmen sollen Anreize für private Unternehmen gesetzt werden. In Summe ergeben sich nach dieser Aufteilung Investitionsfördermaßnahmen in Form von Zuschüssen und Zulagen in Höhe von gut 26 Milliarden Euro bis 2024. In Summe steigen damit die investiven Ausgaben um rund 37 Milliarden Euro.

#### 4.2.4 Humanpotentialinvestitionen

Für die Aufteilung einzelner Maßnahmen in die Humanpotentialkategorie wird der Definition aus Abschnitt 16 bzw. Kapitel 3 gefolgt. Insbesondere werden Vorleistungskäufe und Arbeitnehmerentgelte, d.h. konsumtive Ausgaben in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Erziehung und Bildung sowie im Gesundheitssektor berücksichtigt. Dies umfasst insbesondere die Ausgaben im Gesundheitspaket, aber auch einen Teil der Ausgaben im Schul- und Kitabereich. Humanpotentialausgaben machen damit einen nicht unwesentlichen Teil des Konjunkturprogramms in Höhe von rund 6 Milliarden Euro aus. Allerdings dürfte insbesondere in diesem Bereich Pandemie-bedingt nachgebessert werden. Denn der sinkende Personalbestand in vielen öffentlichen Bereichen, bspw. aufgrund der Frühverrentung von Risikogruppen erfordert bei gleichzeitig steigendem Personalbedarf - etwa im Pflegebereich, bei der Erziehung, in der Planung und Lehre an Kitas, Schulen - Mehrausgaben.<sup>127</sup>

#### 4.2.5 Gesamtwirtschaftliche Effekte

Für die Simulation der makroökonomischen Effekte wird die unterstellte zeitliche Entwicklung der einzelnen Ausgabenposten im DSGE-Modell mit der modellbasierten Entwicklung des jeweiligen öffentlichen Investitionschocks abgestimmt. Dadurch ergibt sich ein Quartalsprofil der einzelnen Schocks, das auf das Jahr gerechnet den Werten aus Tabelle 17 entspricht.

Tabelle 17: Makroökonomische Effekte der investiven Ausgaben des Konjunkturprogramms im DSGE Modell, 2020-2024

		2020	2021	2022	2023	2024
<b>Investive Ausgaben</b>						
<i>nominal in Mrd. Euro (kumuliert)</i>	Volumen					
Investive Ausgaben	37	7	22	29	34	37
Bruttoinlandsprodukt	45	9	22	27	35	45
Privater Konsum	9	0	1	0	4	9
Private Investitionen	29	5	14	16	22	29
<i>Abweichung von Baseline (real) in %</i>	Gesamt					
BIP	1,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
Private Investitionen	4,3	0,7	1,4	0,3	0,8	1,2
<i>Wachstumsraten<sup>1</sup> (real) in %</i>	Gesamt					
BIP	1,4	0,3	0,1	-0,2	0,0	0,1
Private Investitionen	3,3	0,7	0,7	-1,1	0,5	0,4
<b>Investitionen im weiteren Sinne</b>						
<i>nominal in Mrd. Euro (kumuliert)</i>	Volumen					
Investitionen im weiteren Sinne	43	8	25	34	39	43
Bruttoinlandsprodukt	67	9	25	37	52	67
Privater Konsum	12	-1	-1	1	6	12
Private Investitionen	54	5	15	25	38	54
<i>Abweichung von Baseline (real) in %</i>	Gesamt					
BIP	2,1	0,3	0,5	0,4	0,5	0,5
Private Investitionen	7,9	0,7	1,6	1,3	2,0	2,3
<i>Wachstumsrate (real) in % des Vorjahres</i>	Gesamt					
BIP		0,3	0,2	-0,1	0,1	0,0
Private Investitionen		0,7	0,9	-0,3	0,7	0,3

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

Die makroökonomischen Auswirkungen können mit dem Modell folglich für die Bau-, Ausrüstungs- und Sonstige (FuE-)VGR-Investitionen, die Investitionszuschüsse und -zulagen, sowie die Humanpotentialinvesti-

<sup>127</sup>Siehe Dullien et al. (2020).

tionen einzeln simuliert werden.<sup>128</sup> Die Ergebnisse der Simulationen werden in Tabelle 17 und der Abbildung 17 zusammengefasst. Die Impulse infolge der investiven Maßnahmen werden in der Modellsimulation mit der aktuellen Inflationsrate deflationiert, dementsprechend werden im Modell die nominalen und realen Effekte simuliert.<sup>129</sup>

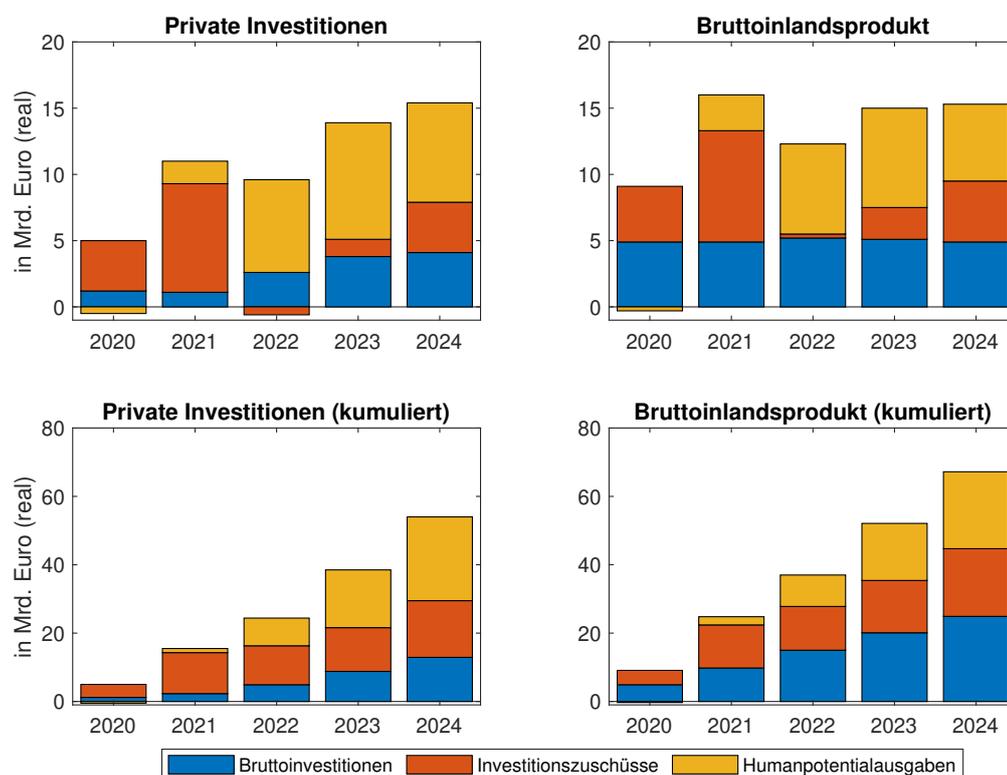


Abbildung 17: Auswirkungen investiver Ausgaben inkl. HK auf private Investitionstätigkeit und wirtschaftliche Entwicklung, 2020-2024

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

Insgesamt führen die investiven Ausgaben zu einem Anstieg des Bruttoinlandsprodukts bis 2024 von kumuliert gut 45 Milliarden Euro. Allein 29 Milliarden Euro davon entfallen auf zusätzliche private Investitionstätigkeit, 9 Milliarden Euro entfallen auf den privaten Konsum. Die öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen steigen in Summe um 11 Milliarden Euro, so dass der Außenbeitrag leicht sinkt, auch weil eine Reihe von Vorleistungsgütern im privaten, aber auch im öffentlichen Sektor importiert werden dürften.<sup>130</sup> Der crowding-in Effekt ist über den gesamten analysierten Zeitraum positiv. Er liegt im ersten Jahr bei 0,7 und steigt preisbereinigt auf gut

<sup>128</sup>Dazu werden die Parameterwerte entsprechend den Bayesianischen Schätzungen gesetzt und lediglich die spezifischen Parameterwerte für die jeweilige Investitionsart so kalibriert, dass sie die Impuls-Antwort-Folgen aus den SVAR-Schätzungen replizieren (Impuls-Antwort-Folgen-Matching). Siehe Abbildungen 10 und 16 in den Abschnitten 1.6.1 und 3.2.

<sup>129</sup>Die relativen Preise werden zudem in der Ausgangssituation auf eins normiert. Aufgrund der geringen aktuellen und erwarteten Inflation wirken sich die Preisentwicklung innerhalb der simulierten fünf Jahre kaum auf die Modellergebnisse aus.

<sup>130</sup>Siehe Cacciatore and Traum (2020).

0,9 Euro private Investitionen pro eingesetztem Euro an öffentlichen Investitionen.<sup>131</sup> Der reale kumulierte BIP-Multiplikator für investive Ausgaben liegt bei 1,3 im ersten Jahr und steigt bis zum Ende der Mittelfrist auf 1,7 Euro BIP pro eingesetztem Euro öffentlicher Investitionen.

Zählt man die Humanpotentialinvestitionen hinzu, dürfte das Bruttoinlandsprodukt kumuliert nochmals um 24 Milliarden Euro und damit insgesamt um 67 Milliarden Euro bis 2024 steigen. Allerdings erhöhen die Humanpotentialinvestitionen erst in der mittleren Frist die Produktivität. Sie gehen dann auch mit einem stärkeren Beschäftigungsaufbau einher, denn neben Vorleistungen wird der Fachkräftebestand qualitativ und quantitativ ausgebaut. Dies wird sich folglich stärker in der Kaufkraft der privaten Haushalte und damit im privaten Konsum als in den privaten Sachinvestitionen niederschlagen. Der crowding-in Effekt der privaten Investitionen ist folglich zu Beginn etwas geringer, wenngleich im gesamten Simulationszeitraum positiv und signifikant, zwischen 0,6 im ersten Jahr und 1,5 kumuliert zum Ende der Mittelfrist. Der reale BIP-Multiplikator ist mit 1,2 ebenfalls in der kurzen Frist zwar etwas geringer, steigt allerdings produktivitätsbedingt auf gut 1,7 Euro BIP pro eingesetztem Euro Investitionen im weiteren Sinne. Die Ergebnisse sind konsistent mit denen anderer aktueller Studien. So kommen [Hinterlang et al. \(2020\)](#) in ihrer Schätzung für das gesamte Konjunkturprogramm auf Basis eines Mehr-Sektoren-DSGE-Modells zu einem kumulativen BIP-Multiplikator in Höhe von rund 1,1 im Jahr 2024. Allerdings bezieht sich dieser Multiplikator auf alle Maßnahmen und ist deshalb erwartungsgemäß etwas geringer als der kumulierte Multiplikator von öffentlichen Investitionen.<sup>132</sup> Langfristig, d.h. über das Jahr 2024 hinaus, rechnen die Autoren sogar mit einem kumulierten BIP-Multiplikator von gut 3 Euro pro eingesetztem Euro und begründen dies mit den Produktivitätseffekten aus der höheren öffentlichen Investitionstätigkeit.

In [Abbildung 17](#) werden die zeitlichen Effekte der öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen (blau), Investitionszuschüsse (rot) und Humanpotentialinvestitionen (gelb) auf die privaten Investitionen (links) und das Bruttoinlandsprodukt (rechts) berücksichtigt. In den ersten Jahren wird die Entwicklung der privaten Investitionen insbesondere durch die vorgezogenen öffentlichen Bruttoanlageinvestitionen beeinflusst (blau). In den Folgejahren machen die Investitionszuschüsse einen deutlich größeren Teil aus. Die Effekte sind über den gesamten Zeitraum positiv. Der crowding-in Effekt dürfte allerdings bei den Humanpotentialinvestitionen etwas geringer sein als bei den anderen Investitionsarten. Denn Humanpotentialinvestitionen erhöhen die Arbeitsproduktivität stärker als die Kapitalproduktivität, so dass es zu Substitutionseffekten kommt. Dies äußert sich auch darin, dass die BIP-Effekte von Humanpotentialinvestitionen in Relation zu den Effekten anderer Investitionen etwas höher sind.

Die Simulationen berücksichtigen allerdings nicht die nicht-linearen Effekte der Rezession sowie des derzeitigen Niedrigzinsumfeld. In [Abschnitt 85](#) wurden Schätzungen durchgeführt, welche die Nicht-Linearitäten berücksichtigen. Diese zeigen, dass der crowding-in Effekt in der aktuellen Situation deutlich höher ausfallen kann. Weiterhin wird die Heterogenität der Haushalte und Unternehmen im Modell approximativ - über die An-

---

<sup>131</sup> Der crowding-in Effekt für die Bruttoanlageinvestitionen liegt bei 0,5 und steigt auf 1,3 Euro pro eingesetztem Euro (preisbereinigt). Er entspricht damit im Vergleich mit den empirischen Schätzungen aus [Kapitel 1](#) eher einem konservativen Wert. Siehe [Abschnitt 1.6](#).

<sup>132</sup> Zudem berücksichtigen sie dabei auch das im März beschlossene Soforthilfepaket.

nahme zwei unterschiedlicher Haushaltstypen - modelliert. Auch durch die Aggregation über alle Branchen kann die Effektivität der finanzpolitischen Maßnahmen im Modell unterschätzt werden, denn Spillover-Effekte zwischen den Branchen werden nicht vollständig berücksichtigt.<sup>133</sup> All diese Aspekte würden höhere Multiplikator- und crowding-in Effekte erwarten lassen, so dass die hier gezeigten Ergebnisse eher als konservative Simulation interpretiert werden können. Auf der anderen Seite wird die Entwicklung der Pandemie, bspw. über das Infektionsgeschehen und die daraus folgenden Schutzmaßnahmen, im Modell nicht explizit simuliert.<sup>134</sup> Folglich bleiben – nicht zuletzt auch wegen der bestehenden Unsicherheiten und Risiken – die hier dargestellten Effekte eine grobe Einschätzung.

---

<sup>133</sup>Siehe [Hinterlang et al. \(2020\)](#).

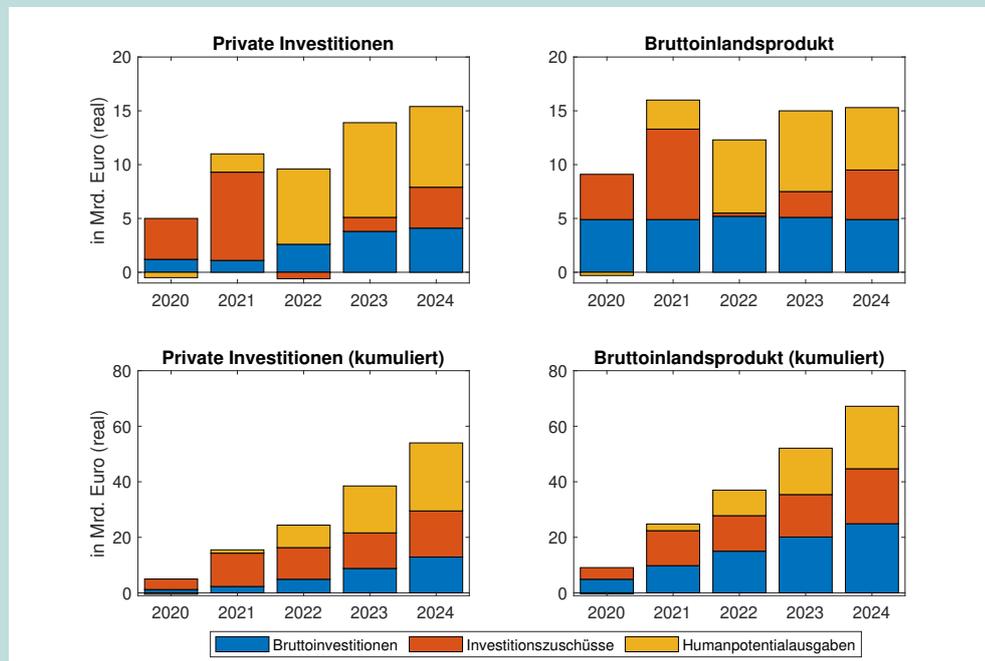
<sup>134</sup>Dies kann nur erfolgen wenn die Pandemie endogen modelliert wird. Siehe [Eichenbaum et al. \(2020\)](#).

### 4.3 Ergebnisse im Überblick

#### 1 Weiterhin hoher Investitionsbedarf, der durch COVID-19-Pandemie nochmals verstärkt werden dürfte

- Der für den Zeitraum 2018-2030 laut Literatur bestehende Investitionsbedarf dürfte infolge der Maßnahmen der Bundesregierung spürbar abgenommen haben auf rund 230 Milliarden Euro. Crowding-in Effekte sind dabei noch nicht berücksichtigt.
- Schätzungen zum gesamtwirtschaftlichen Modernisierungsbedarf unterliegen allerdings generell einer hohen Unsicherheit.
- Weiterhin hoher Investitionsbedarf in den Bereichen Bildung, Wohnungsbau, Digitalisierung, Klima und auf kommunaler Ebene.
- Verstärkte Investitionen in Bildungsinfrastruktur und Personalkapazitäten könnten den durch die Corona-Pandemie verschärften Engpässen effektiv entgegenwirken.

2 Vom Investitionsprogramm der Bundesregierung sollten spürbare Wachstumseffekte ausgehen



- Rd. 43 Mrd. Euro an Investitionen im weiteren Sinne werden bis 2024 ausgegeben, davon rd. 37 Milliarden Euro auf Bruttoinvestitionen und Zuschüsse und der Restbetrag auf Ausgaben im Bildungs- und Gesundheitsbereich.
- Allein 37 Mrd. Sachinvestitionen und Zuschüsse dürften bis 2024 rund 29 Milliarden Euro zusätzliche private Investitionen induzieren und das BIP um insgesamt rd. 45 Mrd. Euro BIP erhöhen.
- Mit zusätzlichen Humanpotentialinvestitionen dürfte das BIP sogar um rund 67 Milliarden Euro steigen.

## 5 Zusammenfassung

Die deutsche Wirtschaftsleistung ist im Jahr 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie stark eingebrochen. Die Bundesregierung hat Anfang Juni ein Konjunkturprogramm beschlossen, welches zu einem Teil investive Maßnahmen vorsieht, die sowohl kurz- als auch mittelfristige konjunkturelle Impulse liefern und die öffentlichen Infrastruktur modernisieren. Bereits für die Zeit vor dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie zeigen Studien und Berechnungen, dass die öffentliche Infrastruktur in Deutschland einen hohen Modernisierungsbedarf hat. Die seit 2008 beobachtete zurückhaltende private Investitionsbereitschaft ging auch mit einer Investitionszurückhaltung des Staates insbesondere in Bereichen, wie Digitalisierung, Bildung und Klima einher.

Insbesondere auf Bundesebene wird deshalb seit 2018 gezielt gegengesteuert. Die Investitionsausgaben in den Haushalten 2018-2020 weisen stetig steigende Investitionen auf. Die hohe Investitionsdynamik auf Bundesebene der letzten Jahren ging auch einher mit einer höheren privaten Investitionsdynamik. Dies lässt sich als Indiz dafür deuten, dass höhere öffentliche Investitionen private Investitionen begünstigt haben (crowding-in). Aus theoretischer Sicht können öffentliche Investitionen die private Investitionstätigkeit aber auch verdrängen (crowding-out). In diesem Gutachten wird deshalb untersucht, welche Faktoren den crowding-in bzw. crowding-out Effekt beeinflussen. Der Zusammenhang und die Einflussfaktoren werden anhand von Investitionsdaten in aggregierter und disaggregierter Form sowie auf Brancheebene empirisch für Deutschland überprüft. Anschließend werden die theoretischen und empirischen Ergebnisse genutzt, um den Investitionsbedarf für Deutschland abzuschätzen und die makroökonomischen Effekte der investiven Ausgaben im Rahmen des Konjunkturprogramms zu simulieren.

Dieses Forschungsgutachten liefert eine Reihe von Erkenntnissen für den Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen in Deutschland, die im folgenden kapitelweise zusammengefasst werden:

### Zentrale Ergebnisse des Kapitel 1: Der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen

- Öffentliche Bruttoanlageinvestitionen setzen „Investitionsketten“ in Gang und regen die private Investitionstätigkeit so nachweislich und spürbar an.
- Ein Euro öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen (Bau, Ausrüstungen, sonstige) generiert im Durchschnitt über alle Jahre und Zustände und 1,5 Euro private Investitionen.
- Bau und Ausrüstungen erhöhen kurzfristig die Investitionsnachfrage, FuE-Investitionen und Bau erhöhen das mittelfristige Potentialwachstum.
- Insbesondere in wirtschaftlichen Krisen und bei niedrigen Zinsen sind gezielte öffentliche Investitionen ein außerordentlich gutes Stabilisierungsinstrument.

Anhand eines dynamischen Gleichgewichtsmodells wird gezeigt, dass eine Reihe von Faktoren das Vorzeichen und die Höhe des Zusammenhangs beeinflussen können. So können Produktivität- und Kapazitätseffekte insbesondere mittelfristig crowding-in begünstigen. Öffentliche Investitionen haben zudem eine Signalwirkung und können dadurch die Investitionsanpassungskosten und folglich den gesamten Kostenpfad von Neuinvestitionen für private Akteure senken. Dadurch können private Investitionen auch kurzfristig angeregt werden. Auch das Niedrigzinsumfeld, eine nicht-vollständige Steuerfinanzierung der Investition, sowie die Erwartungsstabilisierung und Unsicherheitsreduktion führen dazu, dass crowding-in Effekte ceteris paribus überwiegen. Welcher Kanal überwiegt ist letztlich eine empirische Frage.

Deshalb wird im zweiten Schritt mit Hilfe einer breiten ökonometrischen Modellauswahl der Effekt für aggregierte Bruttoanlageinvestitionen, aber auch für einzelne Sachinvestitionsarten sowie über verschiedene Branchen hinweg empirisch untersucht. Dabei zielt die Studie nicht darauf ab, eine einzige Zahl zu quantifizieren. Es geht vielmehr darum, eine robuste, d.h. auf einer Vielzahl von Modellen und Spezifikationen basierende Wirkungsrichtung abzuschätzen. Die Analyse beschränkt sich dabei zunächst nur auf Bruttoanlageinvestitionen nach enger (VGR)-Abgrenzung, d.h. Bau- Ausrüstungs- und sonstige Anlageinvestitionen. Für die aggregierten Bruttoanlageinvestitionen überwiegen über alle verwendeten ökonometrischen Modelle hinweg crowding-in Effekte zwischen 0,5 und 3, abhängig von der Fristigkeit. Im Durchschnitt über alle Fristigkeiten, Investitionsarten, Zustände liegt der crowding-in Effekt bei 1,5. Das heißt, im Durchschnitt führen öffentliche Bruttoanlageinvestitionen in Höhe von einem Euro zu einer zusätzlichen privaten Investitionstätigkeit von 1,5 Euro. In der mittleren Frist ist der Effekt sogar höher, allerdings sind die Effekte hier zum Teil nicht statistisch signifikant.

Es werden zudem theoretisch abgeleitete Erklärungskanäle für crowding-in und crowding-out in Deutschland empirisch überprüft. Hier zeigt sich, dass spezifische Investitionsarten unterschiedliche dynamische Reaktionsfunktionen aufweisen. So lässt sich für einige Investitionsarten, wie bspw. Sonstige Anlageinvestitionen, die zu einem Großteil aus FuE-investitionen bestehen und zum Teil auch Bauinvestitionen der theoretisch fundierte Produktivitätseffekt nachweisen, der mittelfristig zu crowding-in Effekten führen kann. In der kurzen Frist können insbesondere Bau- und Ausrüstungsinvestitionen zu einer steigenden privaten Investitionstätigkeit führen. Der aggregierte kurzfristige (Konjunktur-)Effekt wird zudem insbesondere von dem Zusammenhang zwischen öffentlichen Bau- und Ausrüstungsinvestitionen und privaten Bauinvestitionen geprägt. Robustheitstests bestätigen die Ergebnisse.

Darüber hinaus wird die Rolle unterschiedlicher ökonomischer Zustände überprüft. Hier zeigt sich, dass der crowding-in Effekt nur in Rezessionen signifikant ist und im Jahresdurchschnitt nahezu doppelt so groß sein kann wie im Aufschwung, Dies spricht dafür, dass öffentliche Bruttoanlageinvestitionen insbesondere in Zeiten, in denen die Kapazitäten nicht ausgelastet sind, effektiv sind. Ähnlich hohe und statistisch signifikante crowding-in Effekte lassen sich auch für Zeiträume nachweisen, in denen das Zinsniveau niedrig ist. Umgekehrt

überwiegt in Hochzinsphasen der crowding-out Effekt. Auch die wirtschaftliche Unsicherheit ist ein Zustand, in dem öffentliche Investitionstätigkeit in einem höherem Maße stabilisierend wirkt und dadurch private Investitionstätigkeit stärker anregt als in wirtschaftlich sicheren Zeiten. Zusammenfassend sollten demnach im aktuellen Umfeld der Corona-Krise (Rezession, niedriges Zinsniveau, hohe Unsicherheit) tendenziell deutlich höhere Stabilisierungs- und Wachstumseffekte aus öffentlichen Sachinvestitionen entstehen als in "normalen" Zeiten oder gar im Aufschwung.

#### Zentrale Ergebnisse des Kapitel 2: Branchenspezifische Effekte

- Crowding-in am stärksten in Baubranche, Reparatur und Instandhaltung und Maschinen- und Fahrzeugbau.
- Crowding-in Effekte in Einzelbranchen größer in branchenspezifischen Krisensituation.

Die grundsätzlichen Ergebnisse für die aggregierten Bruttoanlageinvestitionen lassen sich unter Verwendung von Branchendaten auch mit Hilfe eines Panelmodells bestätigen. Darüber hinaus liefern die branchenspezifischen Schätzungen Hinweise auf Investitionsketten zwischen den Branchen. So steigen infolge eines Anstiegs öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen die privaten Investitionen bspw. in den Branchen Maschinen- und Automobilbau, Reparatur und Instandhaltung, Bau- sowie Metall- und Elektroindustrie unverzüglich. Erst mit Verzögerung von mehr als einem Jahr folgen dann Endverbraucherbranchen, wie bspw. der Einzelhandel, das Hotel- und Gastgewerbe oder auch die Lebensmittelindustrie. Doch mit Ausnahme der Baubranche und dem Maschinen- und Automobilbau lassen sich in den meisten anderen Branchen keine signifikanten mittelfristigen Investitionssteigerungen nachweisen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass auch die stark von der COVID-19-Pandemie betroffene Branchen des sozialen Konsums (bspw. Hotel- und Gastgewerbe) durchaus von höheren öffentlichen Investitionen profitieren könnten, wenn auch eher kurzfristig und in geringerem Ausmaß als bspw. die Baubranche.

Auf Branchenebene ist der crowding-in Effekt größer je kapitalintensiver und je größer der Kapitalbestand in der Branche ist. Ähnlich wie bei den aggregierten Investitionen hat die gesamtwirtschaftliche aber auch die branchenspezifische Konjunktur einen Einfluss auf die Höhe des crowding-in bzw. crowding-out Effekt. So sind öffentliche Investitionen in branchenspezifischen Krisen effektiver als wenn sich die jeweilige Branche im Aufschwung befindet. Der positive Brancheneffekt wird abgeschwächt bzw. sogar im Fall eines Branchenaufschwungs umgekehrt, wenn sich gleichzeitig die Gesamtwirtschaft im Aufschwung befindet. Auch bei der Zinspolitik werden die Ergebnisse aus der aggregierten Analyse auf Branchenebene bestätigt: In Niedrigzinsphasen überwiegt der crowding-in Effekt deutlich.

**Zentrale Ergebnisse des Kapitel 3: Wissens- und Humanpotentialinvestitionen**

- Dynamische Entwicklung bei öffentlichem und privatem Wissenskapital.
- Investitionszuschüsse stimulieren private Investitionstätigkeit durch Vorzieheffekt, langfristig jedoch geringe Wirkung.
- Verstärkte Investitionen in die FuE- und Bildungsinfrastruktur und Personalkapazitäten könnten den durch die Corona-Pandemie verschärften Engpässen effektiv entgegenwirken.

In einer tiefergehenden Analyse werden speziell Wissens- und Humanpotentialinvestitionen analysiert. Dazu werden im ersten Schritt eine Bestandsaufnahme von VGR- und Nicht-VGR Wissensinvestitionen durchgeführt. Hier zeigt sich, dass Wissensinvestitionen insgesamt in den letzten Jahren sehr dynamisch gewachsen sind. Die Entwicklung der Wissensinvestitionen wird in erster Linie durch FuE-Investitionen aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen getrieben. Nicht-VGR Wissensinvestitionen, wie bspw. das Organisationskapital oder auch Designs, wachsen zwar relativ stark, machen aber immer noch einen geringen Anteil an den gesamten Wissensinvestitionen aus.

Die ökonometrischen Modelle werden auch für öffentliche Investitionen nach weitgefassteren definitorischen Abgrenzungen angewendet. So werden nach Finanzstatistik auch Investitionszuschüsse und -zulagen zu den investiven Ausgaben hinzugezählt. Investitionszuschüsse und -zulagen haben einen kurzfristig positiven Effekt auf die private Investitionstätigkeit, der allerdings nach einigen Quartalen negativ wird. Dies deutet darauf hin, dass private Investitionen vorgezogen werden, aber keine signifikanten längerfristigen Erhöhungen der privaten Investitionsnachfrage folgen. Dieses kurzfristige crowding-in privater Investitionen steigert die Wirkung von Investitionszuschüssen und -zulagen bei der kurzfristigen Anregung der Konjunktur über ihren direkten Effekt hinaus.

Etwas anders verhält es sich bei den noch weiter gefassten Investitionen im weiteren Sinne. In dieser Abgrenzung werden auch Humanpotentialinvestitionen berücksichtigt. Diesen werden auch staatliche Ausgaben in den Bereichen Bildung und Erziehung, Forschung und Entwicklung sowie im Gesundheitssektor zugeordnet, denn Ausgaben in diesen Bereichen erhöhen das Humanpotential eines Landes. Wesentlicher Bestandteil der Komponente sind Ausgaben für die Neueinstellung und Weiterbildung für Personal, aber auch Vorleistungen. Humanpotentialinvestitionen haben zwar kurzfristig einen negativen Effekt auf die private Investitionstätigkeit. Allerdings steigen die privaten Investitionen im weiteren Verlauf. Die kurzfristig geringen crowding-in Effekte sollten deshalb nicht darüber hinwegtäuschen, dass Humanpotentialinvestitionen mittel- bis langfristig erhebliche Produktivitätsgewinne nach sich ziehen und die private Investitionsnachfrage stimulieren können. Bildungsausgaben – wie bspw. bessere Betreuungsschlüssel in Ganztagskitas und -schulen, der Schulausbau oder die Weiterbildung des Lehrpersonals etwa im Bereich Digitalisierung – erzeugen demnach zwar keinen

unmittelbaren Konjunkturreffekt, führen aber mittelfristig auch die private Investitionstätigkeit anregen.

Die theoretischen und empirischen Erkenntnisse aus den unterschiedlichen Modellschätzungen werden genutzt, um die makroökonomischen Effekte des Zukunftspakets in einem dynamischen stochastischen Gleichgewichtsmodell (DSGE) zu simulieren. Zudem wird eine Neueinschätzung des bestehenden Investitionsbedarfs nach Abzug der COVID-19 Maßnahmen insbesondere in den Bereichen Wohnen, Klima, Bildung sowie der Verkehrsinfrastruktur der deutschen Volkswirtschaft vorgenommen.

#### Zentrale Ergebnisse des Kapitel 4: Makroökonomische Effekte investiver Maßnahmen des Konjunkturprogramms

- Vom Konjunktur- und Zukunftsprogramm der Bundesregierung sollten deutliche Stabilisierungs- und Wachstumseffekte ausgehen: Die 37 Mrd. Bruttoinvestitionen und Zuschüsse könnten bis 2024 gut 29 Mrd. Euro zusätzliche private Investitionen induzieren und so das BIP um insgesamt rd. 45 Mrd. Euro BIP erhöhen. Werden auch die Ausgaben in den Bereichen Bildung/Gesundheit einbezogen, könnte das BIP sogar um 67 Mrd. Euro steigen.
- 1 Euro öffentliche Ausgaben in diesen investiven Bereichen könnten kumuliert bis 2024 etwa 1,6 Euro BIP-Steigerung mit sich bringen. Das reale BIP wäre damit bis 2024 in Folge der Investitionen jahresdurchschnittlich um etwa 0,4 Prozent höher als ohne das Programm.
- Die BIP-Effekte sind hier aufgrund der nicht-linearen Effekte infolge der Rezession und des Niedrigzinsumfeld eher konservativ geschätzt.
- Eine Analyse der Investitionsbedarfe zeigt: Die Bundesregierung hat durch Maßnahmen des Koalitionsvertrags und des Konjunkturprogramms die Modernisierung der deutschen Volkswirtschaft zwar gezielt vorangetrieben – der Investitionsbedarf ist aber weiter hoch.

Im Zuge der COVID-19-Pandemie wurden zwei wesentliche Weichen gestellt: Zum einen wurde die hohe Investitionsdynamik der letzten Jahre auch für das kommende Jahr 2021 und darüber hinaus verstetigt. Zum anderen wurden im Konjunkturprogramm zusätzliche Bruttoanlageinvestitionen und Investitionszuschüsse in Höhe von 37 Milliarden Euro sowie weitere Humanpotentialausgaben, wie bspw. Vorleistungskäufe von medizinischen Ausrüstungen, beschlossen. Mit diesen Maßnahmen zielt die Bundesregierung nicht allein darauf ab, die Konjunktur zu stabilisieren, sondern vielmehr die Infrastruktur der Volkswirtschaft zu modernisieren, um dadurch auch die privatwirtschaftliche Investitionstätigkeit anzuregen.

Eine Simulation der makroökonomischen Effekte der investiven Ausgaben im Konjunkturprogramm zeigt, dass diese deutliche Stabilisierungs- und Wachstumseffekte erzeugen können. So führen allein die 37 Milliarden Euro zusätzliche Bruttoinvestitionen und Zuschüsse zu privaten Investitionen in Höhe von 29 Milliarden Euro.

Das Bruttoinlandsprodukt dürfte in Folge bis zum Jahr 2024 um rund 45 Milliarden Euro steigen. Berücksichtigt man zusätzlich auch die Humanpotentialausgaben, d.h. Ausgaben für Bildung und Gesundheit in Höhe von 6 Milliarden Euro, wird das Bruttoinlandsprodukt sogar um 67 Milliarden Euro steigen.

Bis zum Jahr 2024 bringt damit 1 Euro öffentliche Investitionen in Sachkapital und Humanpotential etwa 1,6 Euro BIP mit sich. Dementsprechend sollte das reale BIP über diesen Zeitraum in Folge des Investitionspakets im Konjunkturprogramm somit jahresdurchschnittlich um etwa 0,4 Prozentpunkte höherliegen als ohne Konjunkturpaket. Insbesondere im Niedrigzinsumfeld (negative Renditen auf deutsche Staatsanleihen) liefert das zusätzliche Wachstum folglich einen spürbaren Beitrag bei der mittelfristigen Rückführung der staatlichen Schuldenstandsquote. Damit sich die konjunkturellen Effekte entfalten können, benötigt es Schnelligkeit bei der Umsetzung.

Die Simulationen berücksichtigen hingegen nicht die nicht-linearen Effekte (Rezession, Niedrigzinsen). Das Forschungsgutachten zeigt allerdings empirisch, dass der crowding-in Effekt in der aktuellen Situation (Rezession, hohe Unsicherheit, Niedrigzinsen) höher ausfallen dürfte. Deshalb sollten die hier gezeigten Simulationen tendenziell als eher konservative Schätzung interpretiert werden.

Durch die zusätzlichen öffentlichen Investitionen im Konjunkturprogramm, aber auch durch vorherige Maßnahmen aus dem Koalitionsvertrag, ist der hohe Modernisierungsbedarf der öffentlichen Infrastruktur in den Bereichen Bildung, Wohnungsbau, Klima, Verkehr, Digitalisierung und auf kommunaler Ebene um geschätzt 120 Milliarden Euro zurückgegangen. Allerdings dürfte der Bedarf - ausgehend von bisherigen Berechnungen - mit rund 220 Milliarden Euro bis 2030 weiterhin hoch sein. Zudem verschärft die COVID-19-Pandemie wohl bereits bestehende Personalengpässe insbesondere im Bildungsbereich sowie bei den Kommunen. Verstärkte Investitionen in die Bildungsinfrastruktur sowie dem Aufbau personeller Kapazitäten durch Neueinstellungen, Weiterbildung und Umschulungen könnten dem effektiv entgegenwirken: Das Forschungsgutachten zeigt, dass Zukunftsausgaben – wie bspw. in bessere Betreuungsschlüssel in Ganztagskitas und -schulen, in den Schulausbau oder in Weiterbildung des Lehrpersonals etwa im Bereich Digitalisierung – zwar keinen unmittelbaren Konjunkturreffekt erzeugen, aber mittelfristig zu höheren privaten Investitionen führen können. Angesichts der Arbeitsmarktauswirkungen der COVID-19-Rezession erscheint die Gelegenheit für Rekrutierungen und Weiterbildungen sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor derzeit günstig.

## A Anhang

### A Daten

**Nominales Bruttoinlandsprodukt:** Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Bruttoanlageinvestitionen:** Bruttoanlageinvestitionen insgesamt in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale öffentliche Bruttoanlageinvestitionen:** Bruttoanlageinvestitionen des Staates insgesamt in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Ausrüstungsinvestitionen:** Ausrüstungsinvestitionen in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Ausrüstungsinvestitionen:** Ausrüstungsinvestitionen des Staates in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Bauinvestitionen:** Bauinvestitionen in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Bauinvestitionen:** Bauinvestitionen des Staates in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Sonstige Anlageinvestitionen:** Sonstige Anlageinvestitionen in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Sonstige Anlageinvestitionen:** Sonstige Anlageinvestitionen des Staates in jeweiligen Preise, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Bruttoanlageinvestitionen:** Bruttoanlageinvestitionen insgesamt, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale öffentliche Bruttoanlageinvestitionen:** Bruttoanlageinvestitionen des Staates, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Ausrüstungsinvestitionen:** Ausrüstungsinvestitionen insgesamt, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche

Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Ausrüstungsinvestitionen:** Ausrüstungsinvestitionen des Staates, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Bauinvestitionen:** Bauinvestitionen insgesamt, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 seite 27 Lange Reihen.

**Reale Bauinvestitionen:** Bauinvestitionen des Staates, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Sonstige Anlageinvestitionen:** Sonstige Anlageinvestitionen, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Reale Sonstige Anlageinvestitionen:** Sonstige Anlageinvestitionen des Staates, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**BIP-Deflator:** Verwendung des Bruttoinlandsprodukts, Deflatoren ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnissenach X13. ab 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung

Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominalzins** Zentralbankzinssatz, EZB-Leitzins, Bundesbank Diskontsätze lange Zeitreihen.

**Nominale Steuereinnahmen** Steuereinnahmen, ab 1991 Finanzen und Steuern, Fachserie 14, 4.

**Nominale Lohnsteuereinnahmen** Lohnsteuer, ab 1991 Finanzen und Steuern, Fachserie 14, 4, 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Gütersteuereinnahmen** Gütersteuer (Umsatzsteuer, Einfuhrumsatzsteuer), ab 1991 Finanzen und Steuern, Fachserie 14, 4, 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Nominale Unternehmenssteuereinnahmen** Unternehmenssteuer (Körperschaftsteuer, veranlagte Einkommenssteuer, Gewerbesteuer), ab 1991 Finanzen und Steuern, Fachserie 14, 4, 1970 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktsberechnung Revidierte Vierteljahresergebnisse, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Lange Reihen.

**Realer private Konsum:** Privater Konsum, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnisse nach X13.

**Realer Staatskonsum:** Staatskonsum, preisbereinigt, saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnisse nach X13.

**Nominallohn:** Bruttolöhne und Gehälter saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnisse nach X13.

**Erwerbstätige:** Erwerbstätige saison- und kalenderbereinigt, ab 1991 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.3, Inlandsproduktberechnung Saisonbereinigte Vierteljahresergebnisse nach X13.

**Reale Wertschöpfung (Branchen):** Wertschöpfung (preisbereinigt), EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: Statistical Module, ESA 2010 and ISIC Rev. 4 industry classification. ab 1970: EU KLEMS Growth

and Productivity Accounts: March 2007 Release, November 2009 Release, updated March 2011.

**Reale private Bruttoanlageinvestitionen (Branchen):** Bruttoanlageinvestitionen der Sektoren A-N, preisbereinigt, EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: Statistical Module, ESA 2010 and ISIC Rev. 4 industry classification. ab 1970: EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: March 2007 Release, November 2009 Release, updated March 2011.

**Reale öffentliche Bruttoanlageinvestitionen (Branchen):** Bruttoanlageinvestitionen der Sektoren N-Q, preisbereinigt, EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: Statistical Module, ESA 2010 and ISIC Rev. 4 industry classification. ab 1970: EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: March 2007 Release, November 2009 Release, updated March 2011.

## **B Tabellen**

Tabelle 18: Literaturübersicht - Crowding-in/out Effekte von öffentlichen Investitionen

Autor	Shock	Einheit	Reaktion	Effekt	Land	Zeitraum	Methode
Aschauer (1989)	Öff. Inv	1\$	Priv. Inv	-0.99\$	USA	1953-1986	PF
Aschauer (1989)	Öff. Kap	1\$	Priv. GKP	0.79\$	USA	1953-1986	PF
Argimon et al. (1997)	Öff. Infra.Inv	1%	Priv. GKP	0.72%	OECD	1979-1988	PF/FE
Afonso & Aubyn (2009)	Öff. Inv	0.4-1.5%	Priv. Inv	0.04-1.03%	8 OECD	1960-2005	SVAR
Afonso & Aubyn (2009)	Öff. Inv	0.4-1.7%	Priv. Inv	0.04-(-0.52%)	9 OECD	1960-2005	SVAR
Afonso & Aubyn (2009)	Öff. Inv	0.48%	Priv. Inv	0.04%	DEU	1960-2005	SVAR
Dreger & Reimers (2014)	Öff. Inv	1% ST	Priv. Inv	1.5% ST	EA-12	1991-2012	Panel/SVECM
Dreger & Reimers (2014)	Öff. Inv	1% ST	Priv. Kap	0.8% ST	EA-12	1991-2012	Panel/SVECM
Dreger & Reimers (2014)	Öff. Inv	1% LR	Priv. Inv	0.2% LT	EA-12	1991-2012	Panel/SVECM
Creel et al. (2015)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	-0.5%	DEU,FRA,UK	1Q1966-4Q2014	SVAR
Creel et al. (2015)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0.3%	FRA	1Q1966-4Q2014	SVAR
Wolff et al. (2006)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0.14%	DEU	1Q1974-4Q2004	SVAR
Hunt (2012)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0.25%	DEU	1960-2003	SVECM
Hunt (2012)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0	OECD	1960-2003	SVECM
Mittnik & Neumann (2001)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0.27%	DEU	1Q1955-1Q1994	SVAR
Mittnik & Neumann (2001)	Öff. Inv	1%	Priv. Inv	0-0.9%	5 Länder	1Q1955-1Q1994	SVAR
Kitlinski (2015)	Öff. Inv	1%	Infra.Inv	1%	DEU	1970-2009	SVECM

Fristigkeit: ST- Kurze Frist (Short-Term), MT- Mittelfrist (Medium-Term)

Inv.: Öffentliche Investitionen, Priv. Inv.: Private Investitionen, Öff. Infra.Inv.: Öffentliche Infrastrukturinvestitionen, Priv. GKP: privatwirtschaftliche Grenzrate des Kapitals, Priv. Kap: Privater Kapitalstock, Öff. Kap: Öffentlicher Kapitalstock.

Tabelle 19: Literaturübersicht - Zustandsabhängige Effekte von Staatsausgabenshocks

Autor	Zustand	Shock	Reaktion	ST-M	MT-M	Land	Zeitraum	Methode
Abiad et al. (2016)	L	Öff. Inv	BIP	0.4\$	1.4\$	OECD	1985-2013	LP
Abiad et al. (2016)	R	Öff. Inv	BIP	0.2\$		OECD	1985-2013	LP
Abiad et al. (2016)	B	Öff. Inv	BIP	0.6\$		OECD	1985-2013	LP
AG (2012a)	R	Öff. Gesamt	BIP		2.2\$	USA	1Q1947-4Q2011	RS-SVAR
AG (2012a)	R	Öff. Inv	BIP		3.4\$	USA	1Q1947-4Q2012	RS-SVAR
AG (2012a)	R	Verteidigung	BIP		1.7\$	USA	1Q1947-4Q2013	RS-SVAR
AG (2012a)	B	Öff. Gesamt	BIP		-0.33\$	USA	1Q1947-4Q2014	RS-SVAR
AG (2012a)	B	Öff. Inv	BIP		2.3\$	USA	1Q1947-4Q2015	RS-SVAR
AG (2012a)	B	Verteidigung	BIP		-0.4\$	USA	1Q1947-4Q2016	RS-SVAR
AG (2012b)	B	Öff. Gesamt	BIP		0-0.5\$	OECD	1960-2010	LP
AG (2012b)	B	Öff. Gesamt	Priv. Inv		-1.4\$	OECD	1960-2010	LP
AG (2012b)	R	Öff. Gesamt	BIP		2.3\$	OECD	1960-2011	LP
AG (2012b)	R	Öff. Gesamt	Priv. Inv		1.5\$	OECD	1960-2012	LP
RZ (2013)	B	Military News	BIP	0.6\$	0.7\$	USA	1889-2016	LP
RZ (2013)	R	Military News	BIP	0.6\$	0.7\$	USA	1889-2017	LP
RZ (2013)	ZLB	Military News	BIP	0.8\$	0.8\$	USA	1889-2018	LP
RZ (2013)	ZLB	Military News	BIP	1.4\$	1\$	USA	1889-2018*	LP
RZ (2013)	R	Military News	BIP	0.7\$	0.9\$	USA	1889-2018*	LP
Baum & Köster (2011)	ZLB	Öff. Gesamt	BIP	0.7\$		G7	1Q1966-2Q2012	TS-SVAR
Baum & Köster (2011)	R	Öff. Gesamt	BIP	1.2\$		G7	1Q1966-2Q2013	TS-SVAR
Baum & Köster (2011)	B	Öff. Gesamt	BIP	0.2\$		DEU	1Q1975-4Q209	TS-SVAR
Baum & Köster (2011)	R	Öff. Gesamt	BIP	1\$		DEU	1Q1975-4Q209	TS-SVAR
Berg (2014)	L	Öff. Gesamt	BIP	2\$	0.2\$	DEU	1Q1970-1Q2013	TV-SVAR

Fristigkeit: ST-M- Kurz-Frist Multiplikator (0-2 Jahre), MT-M- Mittelfrister Multiplikator (3-5 Jahre)

L: Linear, R: Rezession, B: Boom, ZLB: Niedrigzinsphase

Inv: Öffentliche Investitionen, Priv. Inv: Private Investitionen, Öff. Gesamt: Gesamtausgaben des Staates

RS-SVAR: Regime-Switching SVAR, TS-SVAR: Threshold SVAR, TV-SVAR: Time-Varying SVAR, LP: Local Projection

\* without WWII

Tabelle 20: Konjunktur- und Wachstumspakete, 1Q1971–4Q2018

Nr.	Titel	Ankündigung	Beschluss	Volumen (in Mrd. Euro)	geplante Dauer	Fristigkeit
1	Beschlüsse der Bundesregierung zur Stabilisierung der Währung	2Q1971	2Q1971	-0,9	1 Jahr*	kurz (KP)
2	Stabilitätsprogramm	4Q1972	2Q1973	-4,2	max 2 Jahre	kurz (KP)
3	Programm zur Förderung von Beschäftigung und Wachstum bei Stabilität	1Q1974	4Q1974	4,0	1 Jahr	kurz (KP)
4	Programm für Bau- und andere Investitionen	3Q1975	3Q1975	2,9	1 Jahr	kurz (KP)
5	Programm für Zukunftsinvestitionen	1Q1977	2Q1977	6,7	4,5 Jahre	lang
6	Beschlüsse der Bundesregierung zur Förderung von Wirtschaftswachstum und Beschäftigung	3Q1977	3Q1977	2,7	1 Jahr	kurz
7	Programm zur Förderung heiz- und energiesparender Investitionen	2Q1978	2Q1978	0,2		lang
8	Finanzhilfen des Bundes an das Saarland in Höhe 300 Mio für bedeutsame Investitionen	4Q1984	4Q1984	0,2	1 Jahr	kurz
9	Stadterneuerung	3Q1985	3Q1985	0,5	2 Jahre	kurz
10	Änderung des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz	4Q1987	4Q1987	1,3	2 Jahre	kurz
11	Einrichtung Fonds "Deutsche Einheit"	2Q1990	2Q1990	58,8	5 Jahre	lang
12	Errichtung einer Stiftung "Deutsche Bundesstiftung Umwelt"	3Q1990	3Q1990	1,2		lang
13	Aufstockung Fonds "Deutsche Einheit"	1Q1992	1Q1993	3,0		lang
14	Aufstockung Fonds "Deutsche Einheit"	1Q1992	1Q1994	5,9		lang
15	Aufstockung Fonds "Deutsche Einheit"	1Q1992	1Q1995	7,1		lang
16	Fonds Aufbauhilfe"	1Q2003	3Q2003	3,6		lang
17	Regierungsprogramm Wachstum und Beschäftigung, energetische Gebäudesanierung	1Q2006	1Q2006	5,9	3 Jahre	lang
18	Exzellenzinitiative I	3Q2006	3Q2006	1,9	5 Jahre	lang
19	Exzellenzinitiative I	1Q2010	4Q2012	2,7	5 Jahre	lang
20	Hochschulpaket I	2Q2007	2Q2007	1,2	3 Jahre	lang
21	Hochschulpaket II	1Q2011	1Q2011	1,5	3 Jahre	lang
22	Hochschulpaket III	2Q2013	2Q2013	2,2	3 Jahre	lang
23	Sondervermögen "Kinderbetreuungsaufbau"	4Q2007	4Q2007	4,7	7 Jahre	lang
24	Konjunkturpaket I	4Q2008	4Q2008	8,0	1 Jahr	kurz
25	Konjunkturpaket II	1Q2009	1Q2009	14,0	2 Jahre	kurz
26	Kommunalinvestitionsförderungsgesetz: Infrastruktur	2Q2015	2Q2015	3,5	5 Jahre	lang
27	Kommunalinvestitionsförderungsgesetz: Schulen	2Q2015	2Q2015	3,5	7 Jahre	lang
28	Investitionen für ÖPNV	2Q2016	2Q2016	2,5	15 Jahre	lang
29	Breitbandausbau	1Q2018	1Q2018	12,0	4 Jahre	lang
30	Digitalpakt Schule	1Q2018	1Q2019	5,0	5 Jahre	lang
31	Gute-Kita-Gesetz	1Q2018	2Q2019	5,5	4 Jahre	lang

Quelle: Bundesfinanzministerium

Tabelle 21: Crowding-in/out Effekte - Robustheit

Dauer	Ökonometrische Spezifikation				Strukturelles Modell			
	2 lags	4 lags	6 lags	log-D.	Tax Shock	ZLB	End. Tax	End. Debt
Impuls	1.3**	1.5**	1.4**	1.4**	1.5**	1.5**	1.3**	1.4**
1 Jahr	1.5**	2.1**	2.0**	2.0**	2.1**	2.1**	2.0**	2.1**
3 Jahre	1.9*	1.5*	1.3*	2.4**	1.6*	1.5*	1.4*	1.2*
5 Jahre	2.2	1.9	1.8	2.4	2.1	2.1	1.9	1.7
∅	1.9	1.7	1.5	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5
Obs	109	107	105	105	107	107	107	107
R <sup>2</sup>	0.8/0.95	0.82/0.96	0.84/0.97	0.0	0.83/0.96	0.83/0.97	0.85/0.97	0.84/0.97
Akaike	-14.3	-14.4	-14.3	0.0	-14.3	-14.5	-20.1	-11.4
Log-Lh	-13.2	-12.4	-11.5	0.0	-12.3	-12.5	-17.2	-8.5

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Crowding-in/out wird gemessen als Anstieg der privaten realen Investitionen im Zuge eines Anstiegs der öffentlichen Investitionen um einen kaufkraftbereinigten Euro. Ein Wert von 1 bedeutet, dass eine Mrd. reale öffentliche Investitionen mit einem Anstieg von realen privaten Investitionen in Höhe von 1 Mrd. einhergeht.

\* 90%-Signifikanzniveau, \*\* 95%-Signifikanzniveau und \*\*\* 97.5%-Signifikanzniveau.

Tabelle 22: Industrieklassifikation NACE Rev. 2/ISIC Rev. 4

Code	Bezeichnung	Inv <sup>1</sup>	VA <sup>1</sup>	Inv-Quote <sup>1</sup>
	Privatwirtschaft			
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1.6	1.1	17.5
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0.3	0.3	10.2
C10-C12	Nahrungsmittel, Getränken und Tabak	1.1	3.6	3.7
C13-C15	Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	0.2	0.6	3.6
C16-C18	Holz, Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	0.8	1.8	5.3
C19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	0.2	1.5	1.5
C20	Chemischen Erzeugnissen	1.7	2.7	7.5
C21	Pharmazeutischen Erzeugnissen	1.2	0.8	17.3
C22-C23	Gummi- und Kunststoffwaren, Glas und Glaswaren	1.1	2.4	5.7
C24-C25	Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnissen	1.6	4.6	4.3
C26	Datenverarbeitungsgeräten, elektr. und opt.Erzeugnissen	1.9	1.4	17.0
C27	Elektrischen Ausrüstungen	1.0	2.2	5.6
C28	Maschinenbau	2.0	4.5	5.5
C29-C30	Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Sonstiger Fahrzeugbau	5.4	7.1	9.3
C31-C33	Möbel, Sonstiges, Reparatur und Installation von Maschinen	0.7	1.8	4.5
D	Energieversorgung	2.2	2.5	11.1
E	Wasserversorgung; Bes. v. Abfall und Umweltverschm.	2.2	1.1	23.3
F	Baugewerbe/Bau	1.1	5.8	2.2
G45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung von KfZ	0.6	1.3	5.9
G46	Großhandel	1.6	4.3	4.6
G47	Einzelhandel	1.3	3.4	4.8
H49	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	1.7	2.0	10.8
H50	Schifffahrt	0.6	0.4	21.5
H51	Luftfahrt	0.3	0.5	7.2
H52	Lagerei, sonst.Dienstleistungen für den Verkehr	2.6	2.2	14.4
H53	Post-, Kurier- und Expressdienste	0.3	0.6	5.5
I	Verkehr und Lagerei	0.6	1.7	4.4
J58-J60	Verlagswesen, Film, Fernseh, Musik und Rundfunk	1.0	1.3	9.0
J61	Telekommunikation	1.2	1.3	11.7
J62-J63	IT- und Informationsdienstleistungen	1.2	1.6	9.3
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	1.7	5.2	3.9
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	31.2	7.8	48.4
M-N	Freiberufliche, wissenschaftliche, technische und sonst. DL	12.0	9.2	15.8
	Öffentlicher Sektor			
O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	5.8	4.7	15.0
P	Erziehung und Unterricht	3.0	3.0	12.2
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	4.9	5.1	11.9
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	1.5	1.1	16.3
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0.6	2.0	4.0
T	Eigenproduktion Haushalt		0.2	
U	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften			

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

<sup>1</sup> Inv - Jahresdurchschnittlicher Anteil Bruttoanlageinvestitionen einer Branche an gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlageinvestitionen (preisbereinigt), VA - Jahresdurchschnittlicher Wertschöpfungsanteil einer Branche (preisbereinigt), Inv-Quote - Jahresdurchschnittliche Investitionsquote einer Branche: Bruttoanlageinvestitionen gemessen an Wertschöpfung innerhalb einer Branche

C Abbildungen

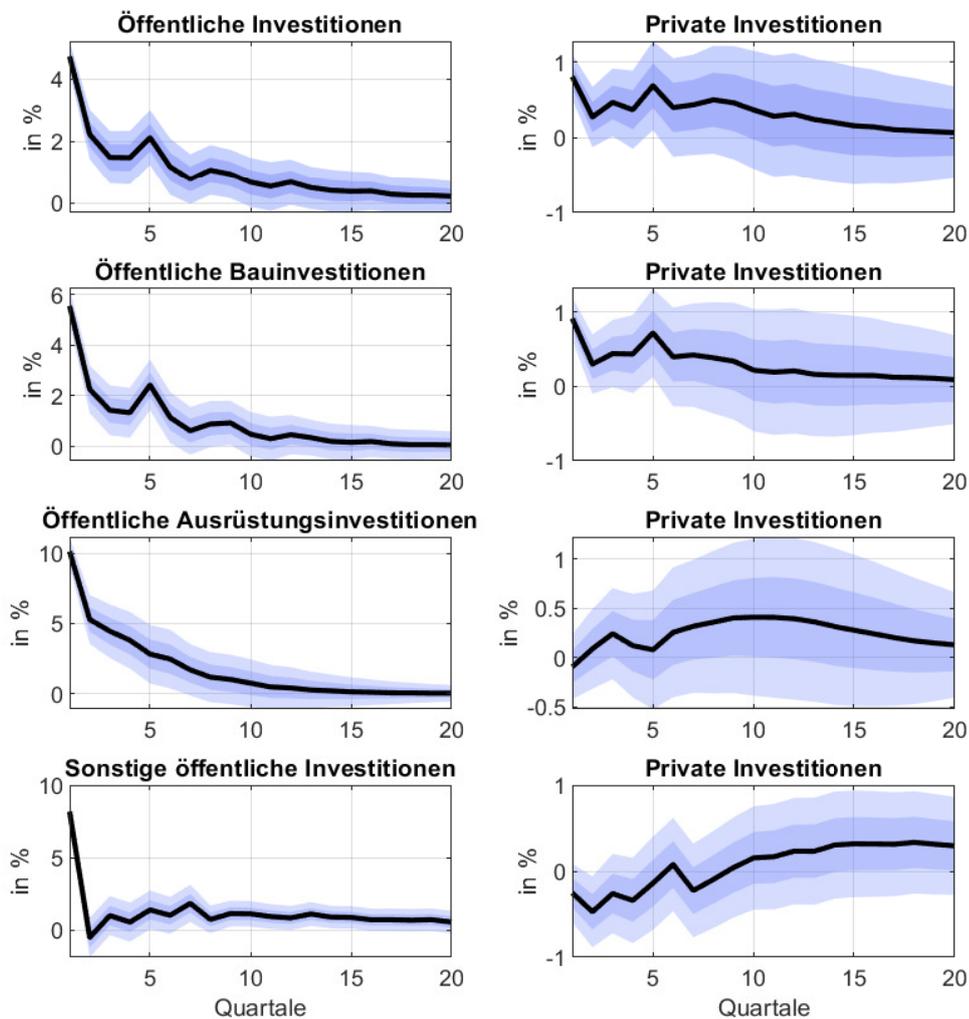


Abbildung 18: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock, 1Q1970-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

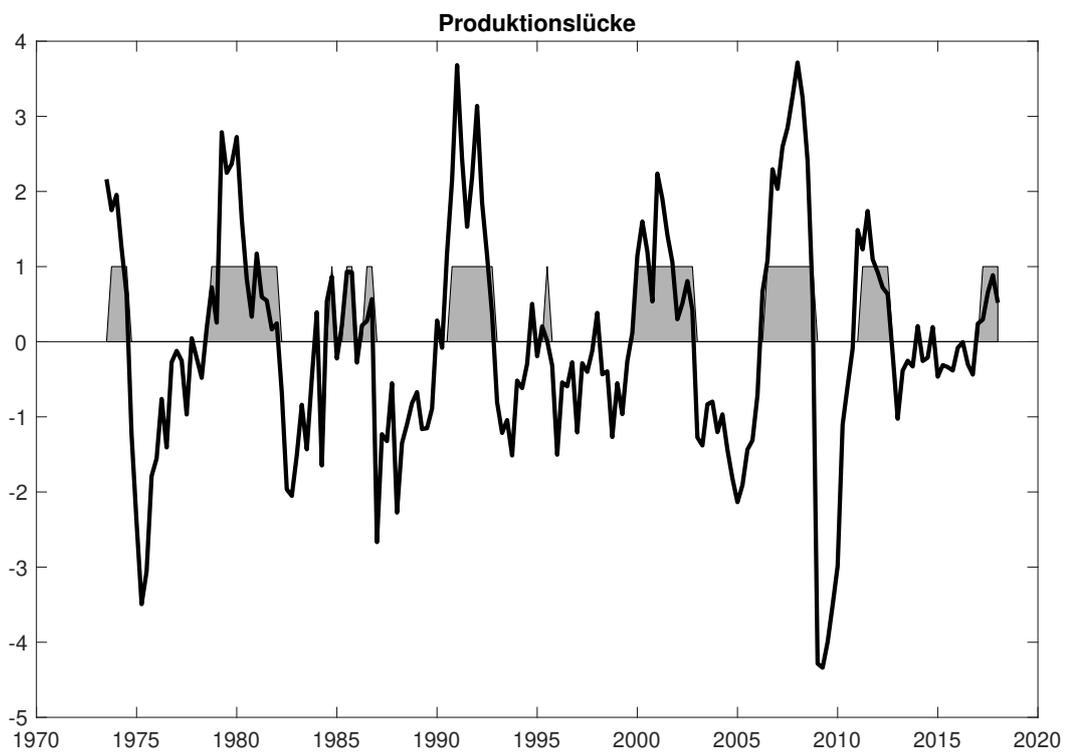


Abbildung 19: Indikator konjunkturelle Lage - Produktionslücke

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

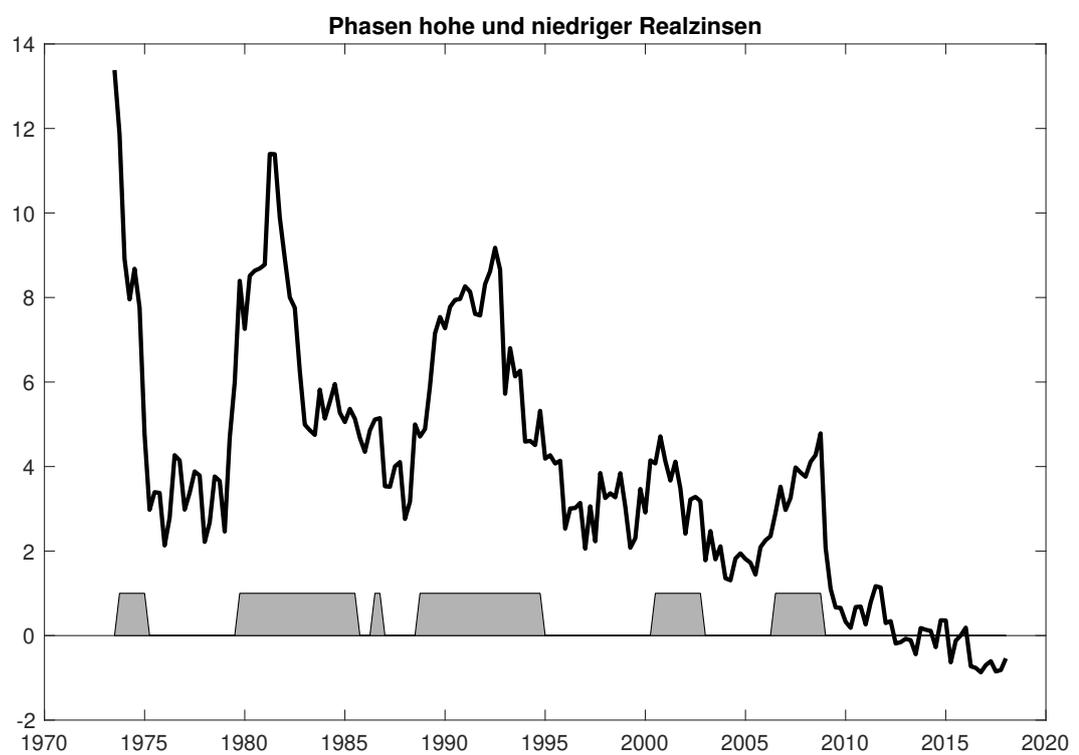


Abbildung 20: Indikator Zinsniveau - Leitzins

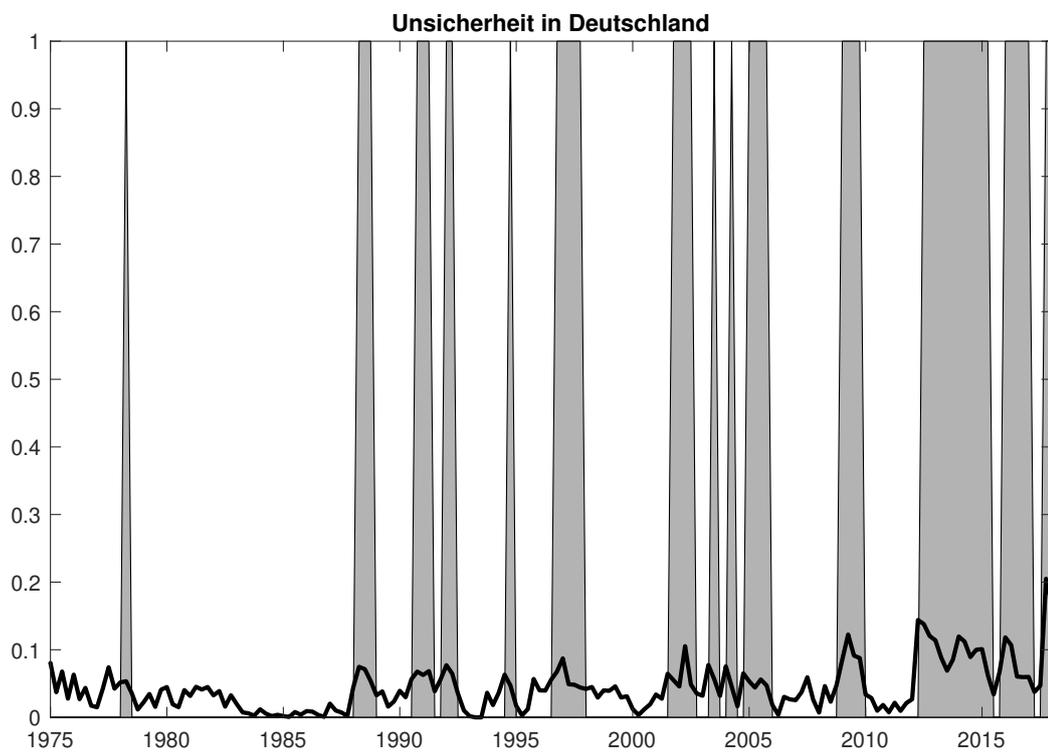


Abbildung 21: Indikator Unsicherheit - Global Uncertainty Index für Deutschland

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

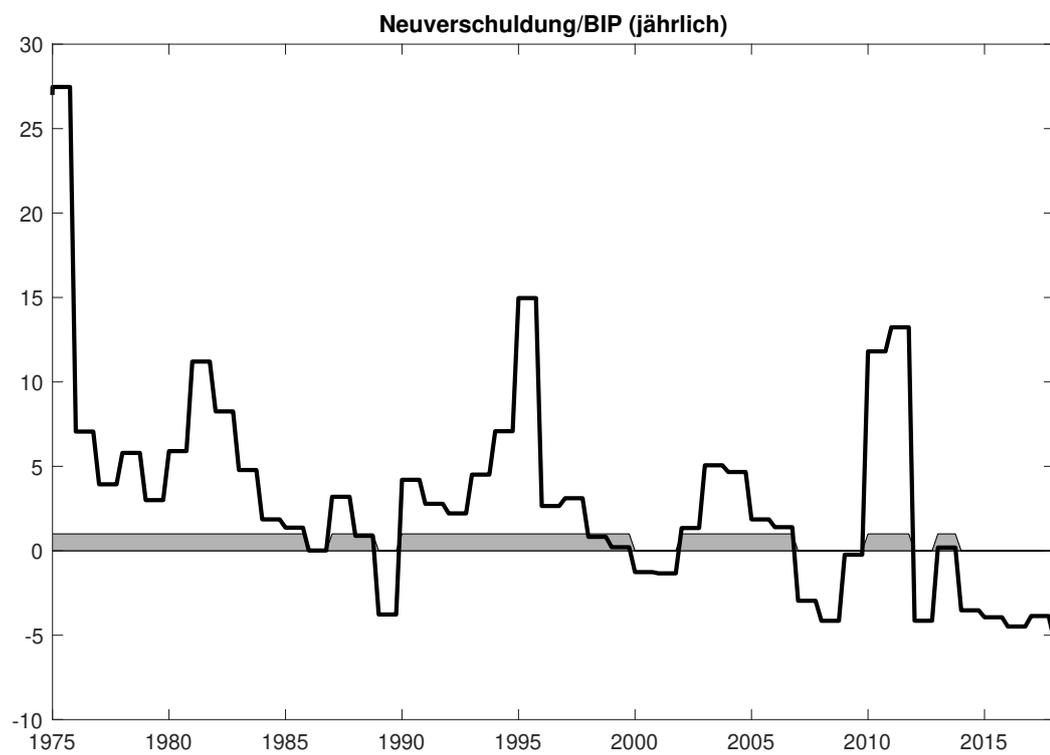


Abbildung 22: Indikator Neuverschuldung - Neuverschuldung am BIP

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

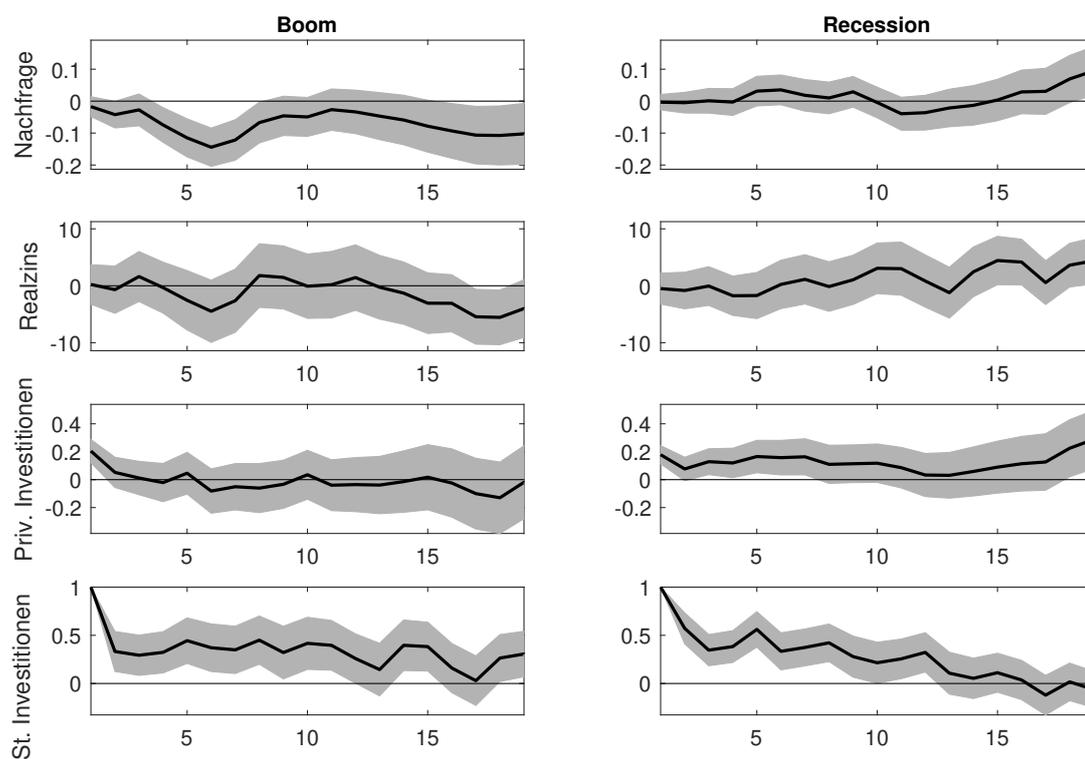


Abbildung 23: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock nach konjunktureller Lage, 1Q1970-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.  
 Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle zum 95%-Signifikanzniveau (graue Fläche).

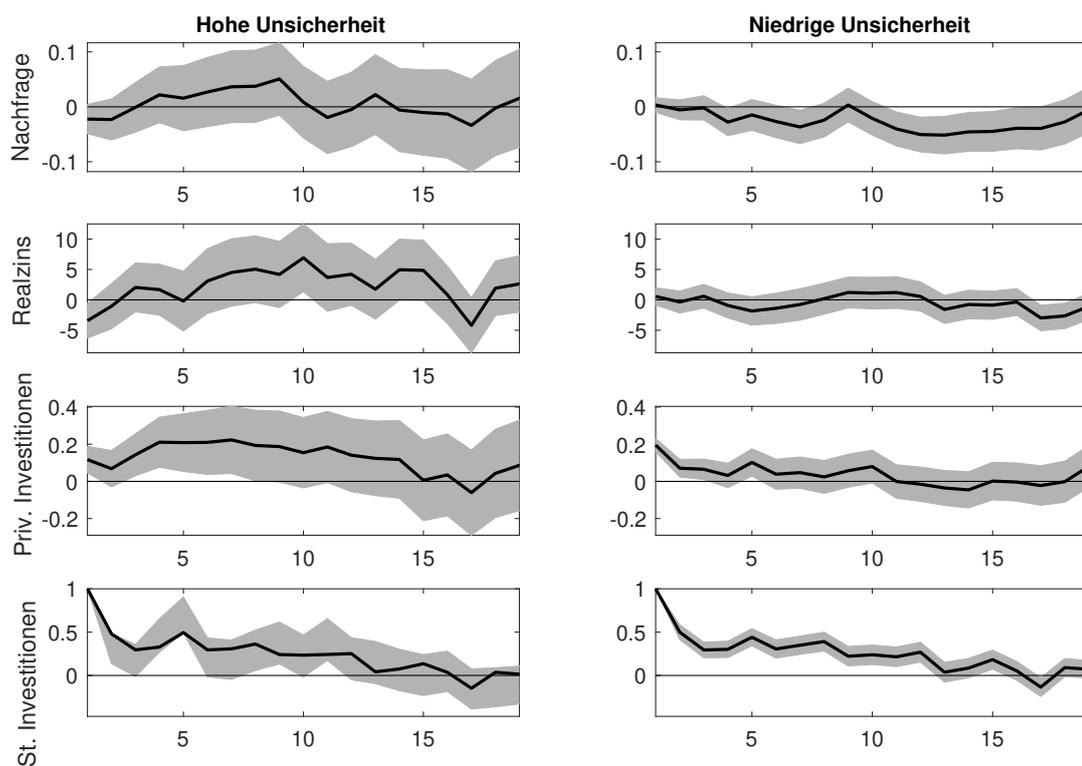


Abbildung 24: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock nach Unsicherheitsstatus, 1Q1970-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.

Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle zum 95%-Signifikanzniveau (graue Fläche).

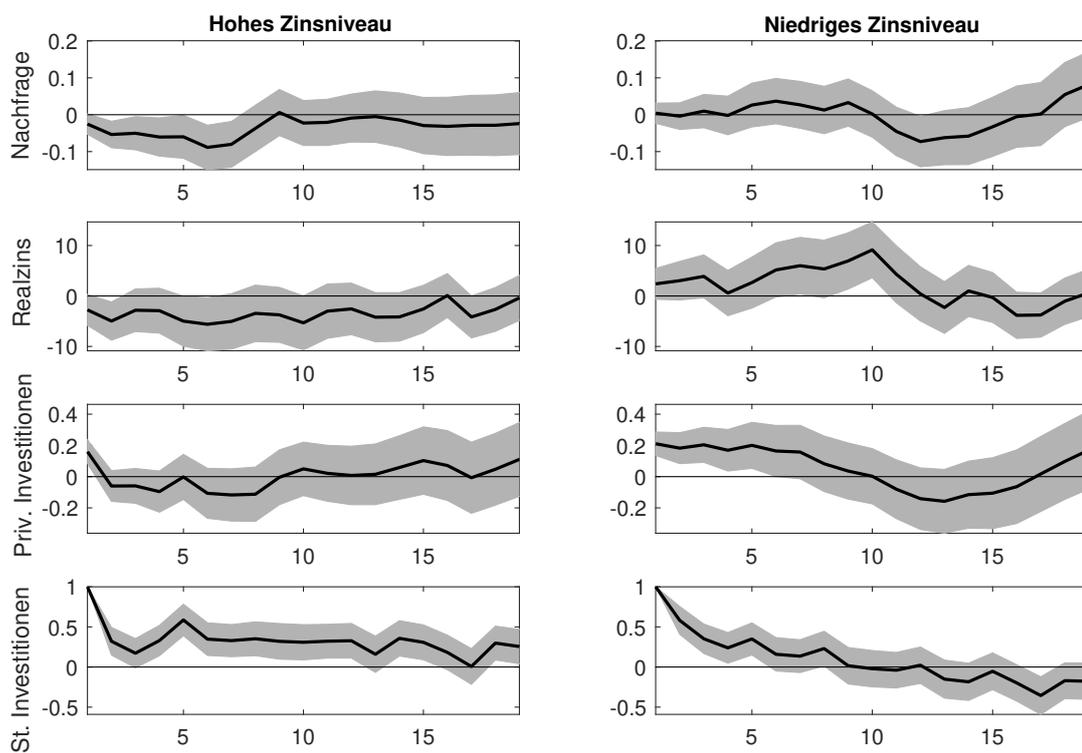


Abbildung 25: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock nach Zinsniveau, 1Q1970-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.  
 Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle zum 95%-Signifikanzniveau (graue Fläche).

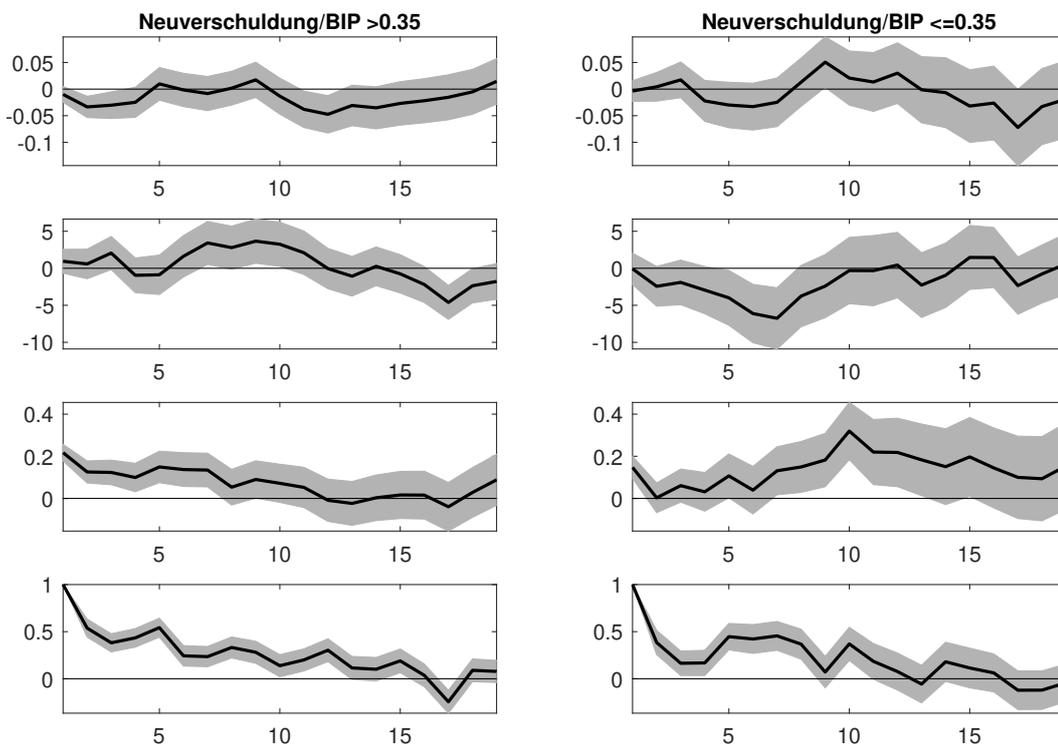


Abbildung 26: Impuls-Antwort-Folgen eines positiven öffentlichen Investitionsschock nach Neuverschuldung, 1Q1970-4Q2018

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesfinanzministerium, eigene Berechnungen.  
Der Schock wird auf seinen Durchschnittswert normiert. Konfidenzintervalle zum 95%-Signifikanzniveau (graue Fläche).

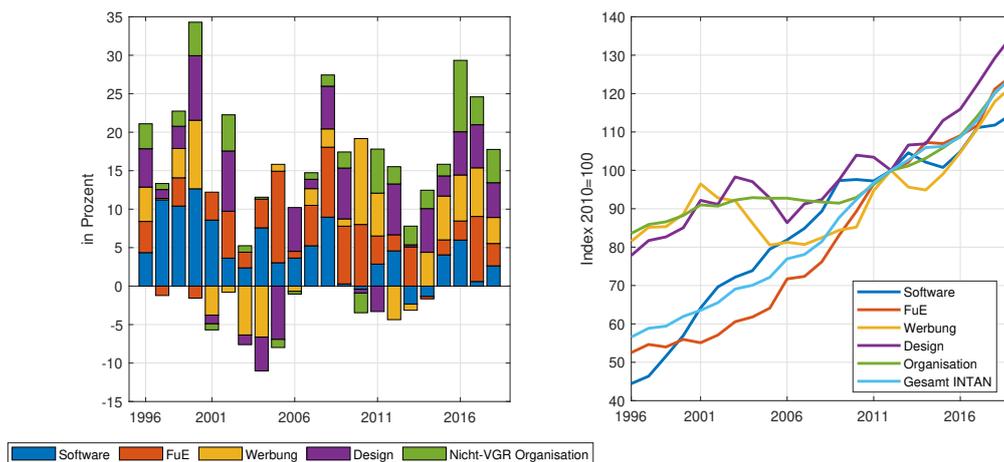


Abbildung 27: Immaterielle Investitionen des Staates nach Anlagearten in Deutschland 1995 – 2017 (Preise von 2010, Index: 2010=100)

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

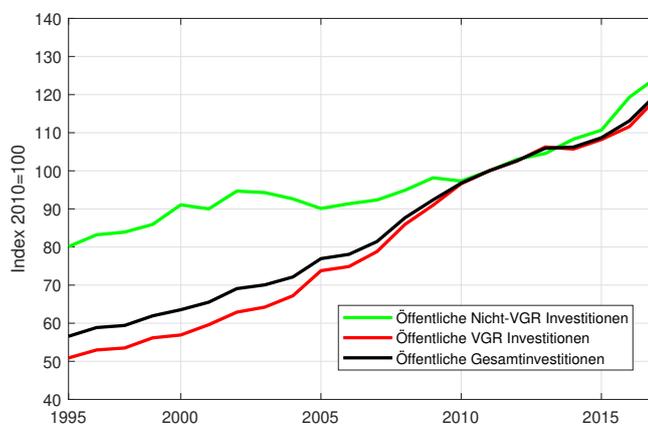


Abbildung 28: Immaterielle Investitionen des Staates innerhalb und außerhalb der VGR in Deutschland 1995 – 2017 (Preise von 2010)

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

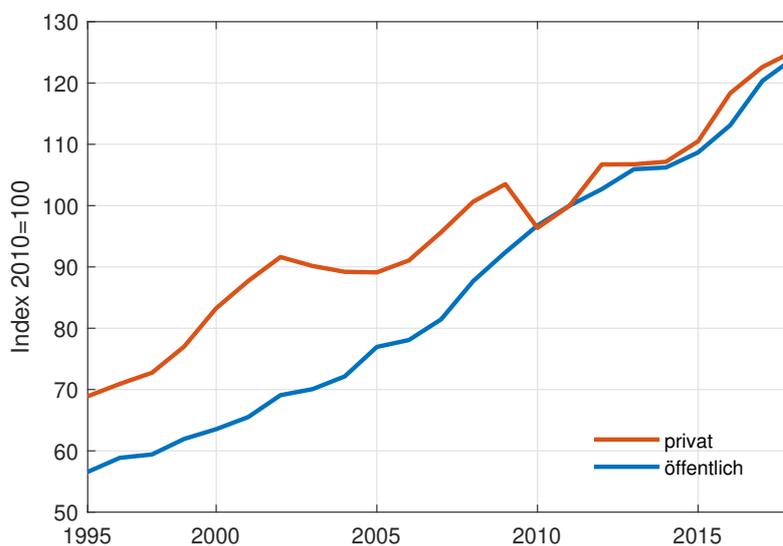


Abbildung 29: Immaterielle Investitionen im öffentlichen und privaten Sektor in Deutschland 1995 – 2017 (Index: 2010=100, Preise von 2010)

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

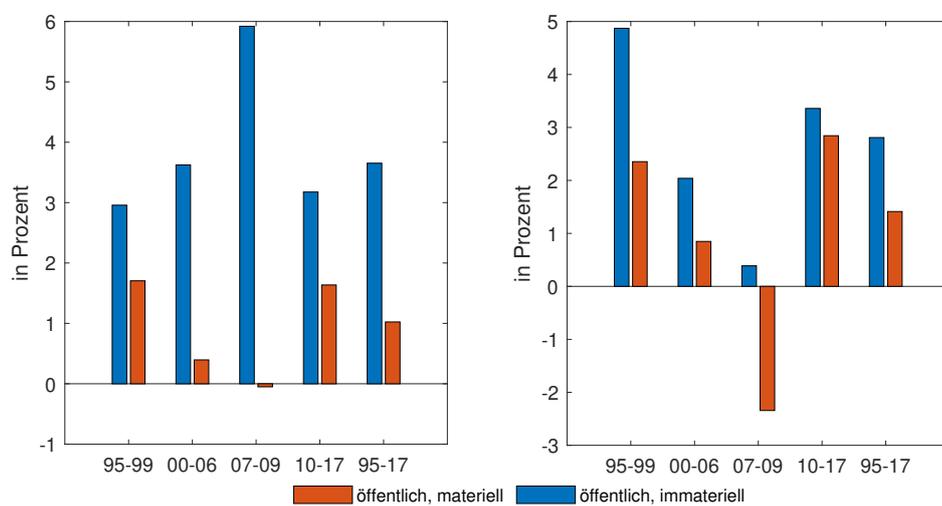


Abbildung 30: Jährliche Wachstumsraten der FuE-Investitionen im öffentlichen und im privaten Sektor in Deutschland 1995 – 2017 )

Quelle: EUKLEMS, eigene Berechnungen.

## D SVAR-Modell

Ausgangspunkt des strukturellen vektorautoregressiven Modells (SVAR) ist ein  $K$ -dimensionaler stationärer und stabiler VAR( $p$ )-Prozess<sup>135</sup>

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (2)$$

der den Zusammenhang der im  $(K \times 1)$ -dimensionalen Vektor  $y_t$  zusammengefassten beobachtbaren Variablen beschreibt. Der Zusammenhang der in  $y_t$  beschriebenen Variablen sowie deren zeitliche Verzögerungen (lags) werden anhand der Koeffizientenmatrizen  $A_j, j = 1, \dots, p$  und der im  $K$ -dimensionalen Vektor  $u_t \sim (0, \Sigma_u)$  zusammengefassten exogenen White-Noise Prozessen bestimmt. Der Prozess 2 kann in die "Wold Moving-Average"-Darstellung

$$y_t = u_t + \Phi_1 u_{t-1} + \Phi_2 u_{t-2} + \dots \quad (3)$$

umgeschrieben werden, wobei die Koeffizienten mit

$$\Phi_s = \sum_{j=1}^s \Phi_{s-j} A_j, \quad s = 1, 2, \dots \quad (4)$$

mit  $\Phi_0 = I_K$  ausgedrückt werden können, wobei  $I_K$  die  $K$ -dimensionale Einheitsmatrix darstellt und die Elemente der  $\Phi_j$ -Matrizen die Impulsantworten der Prognosefehler beschreiben. Allerdings stellen letztere den Variablenzusammenhang möglicherweise unzureichend dar, da  $\Sigma_u$  grundsätzlich nicht durch eine Diagonalmatrix gegeben sein muss. Somit können die Komponenten von  $u_t$  in der Praxis häufig unmittelbar korreliert sein, sodass die Komponenten in  $u_t$  selten unabhängige Schocks darstellen.

Eine Möglichkeit, die Impulsantworten zu orthogonalisieren, stellt die Cholesky-Dekomposition der White-Noise Kovarianzmatrix  $\Sigma_u = PP'$  dar, wobei  $P$  eine untere Dreiecksmatrix mit positiven Elementen auf der Hauptdiagonalen darstellt. Die Elemente in  $P$  können anhand verschiedener Ansätze spezifiziert werden.<sup>136</sup> In dieser Studie wird das sogenannte "A-Modell" zugrunde gelegt

$$Ay_t = A_1^* y_{t-1} + \dots + A_p^* y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (5)$$

wobei  $A_j^* := AA_j$  ( $j = 1, \dots, p$ ) und  $\varepsilon_t := Au_t \sim (0, \Sigma_\varepsilon = A\Sigma_u A')$ .

Matrix  $A$  kann unter der Annahme einer Diagonalmatrix nun so bestimmt werden, dass die Innovationen und Impulsantworten gerade identifiziert sind. Hierbei muss eine Wold Kausalordnung angenommen werden, etwa dass Variable  $y_{1t}$  einen unmittelbaren Einfluss auf alle anderen Variablen hat, Variable  $y_{2t}$  unmittelbar alle Variablen außer  $y_{1t}$  beeinflusst, etc. In diesem Fall ist

<sup>135</sup>Vergleiche Lütkepohl (2005).

<sup>136</sup>Grundsätzlich wird zwischen dem A-Modell, dem B-Modell, und dem AB-Modell unterschieden. Vergleiche Lütkepohl (2005).

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{2,1} & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{K,1} & a_{K,2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

als untere Dreiecksmatrix gegeben und ausreichend Restriktionen ( $K(K-1)/2$  Nullen über der Hauptdiagonalen) vorhanden, sodass die Innovationen und die einhergehenden Impulsantworten gerade identifiziert sind. Es werden also so wenig Restriktionen wie nötig in Matrix A gesetzt, um eindeutige Impulsantworten zu generieren.

## E Local Projection Modell

Neben SVAR-Modellen können lokale Projektionsmethoden verwendet werden, um Impulsantwortfolgen zu generieren. Gegenüber SVAR-Modellen besteht der Vorteil, dass diese Modelle robuster mit Blick auf fehlerhafte Modellspezifikationen sein können. Zudem lassen sich Nichtlinearitäten wie Zustandsänderungen leicht abbilden und die Modelle mit gängigen Regressionsansätzen schätzen.<sup>137</sup>

Lokale Projektionsmodelle werden anhand sequenziell geschätzter OLS-Regressionen bestimmt.<sup>138</sup> Das lineare Modell ist hierbei durch

$$y_{t+h} = \alpha_h + \tau t + \psi_h(L)x_t + \beta_h \epsilon_t + u_{t+h}, \quad h = 0, 1, 2, \dots \quad (7)$$

gegeben. Die zu beobachtende Variable ist als  $y_t$  definiert und der Vektor  $x_t$  enthält verschiedene Kontrollvariablen. Der lineare Zeittrend ist mit  $\tau$  gegeben, der Koeffizient  $\psi_h(L)$  beschreibt den polynomischen Vergangenheitswert-Operator (lag operator) und  $\epsilon_t$  misst den zu untersuchenden exogenen Schock. Somit beschreibt der Koeffizient  $\beta_h$  die Antwort in  $y$  zum Zeitpunkt  $t+h$  gegeben eines in Periode  $t$  auftretenden exogenen Schocks. Die Impulsantwortfolgen werden schließlich als Sequenz der in einer Reihe separater Regressionen ermittelten  $\beta_h$ 's berechnet.

Das nichtlineare Modell, in welchem verschiedene makroökonomische Zustände (etwa die konjunkturelle Lage, das Zinsniveau, die Unsicherheit sowie die Höhe der Neuverschuldung) berücksichtigt werden, lässt sich direkt ableiten:

$$y_{t+h} = \tau t + I_{t-1}[\alpha_{A,h} + \psi_{A,h}(L)x_t + \beta_{A,h}\epsilon_t] + (1 - I_{t-1})[\alpha_{B,h} + \psi_{B,h}(L)x_t + \beta_{B,h}\epsilon_t] + v_{t+h} \quad (8)$$

Hierbei stellt  $I_{t-1} \in \{0, 1\}$  eine Dummy Variable dar, die den Zustand der Ökonomie vor Auftreten des Schocks abbildet. Während der deterministische Trend  $\tau$  zustandsunabhängig behandelt wird, erlaubt das nichtlineare Modell für zustandsspezifische Koeffizienten. Somit stellen die Reihungen der Koeffizienten  $\beta_{A,h}$  und  $\beta_{B,h}$  jeweils die zustandsabhängige Impulsantwort der Variable  $y$  zum Zeitpunkt  $t+h$  bezüglich des in  $t$  auftretenden Schocks dar.

<sup>137</sup>Vergleiche etwa [Óscar Jordà \(2005\)](#), [Auerbach and Gorodnichenko \(2012b\)](#), oder [Ramey and Zubairy \(2018\)](#).

<sup>138</sup>Vergleiche ?.

## F Dynamisches Gleichgewichtsmodell

### F.1 Modellgleichungen

Im Folgenden werden die dem verwendeten DSGE-Modell zugrunde liegenden Gleichgewichtsbedingungen beschrieben. Das Modell und somit die den Gleichgewichtsbedingungen zugrunde liegenden Optimierungsprobleme basieren in Teilen auf dem Ansatz von [Leeper et al. \(2017b\)](#). Das Grundmodell wurde erweitert um produktive öffentliche Investitionen sowie Investitionszuschüsse- und -zulagen.

#### F.1.1 Private Haushalte

In der Modellökonomie existiert ein über das Intervall  $[0,1]$  definiertes Kontinuum an privaten Haushalten, die zu einem Anteil  $n$  aus nichtsparenden Haushalten (mit  $N$  indexiert) und zum Teil  $1 - n$  aus sparenden Haushalten (mit  $S$  indexiert) bestehen. Ein spenderer Haushalt  $j$  erzielt einen Nutzen durch Konsum  $c_t^{s,p}$  und erleidet Nutzeneinbußen aufgrund geleisteter Arbeitsstunden  $l_t^{s,p}(j)$ . Der erzielte Konsumnutzen hängt zudem vom relativen Vergleich zwischen dem eigenen Konsum und dem Konsum aller sparenden Haushalte in der Vorperiode ab, wobei die relative Wichtigkeit des Konsums der anderen Sparer durch  $h$  determiniert wird. Zudem sind sparende Haushalte Budgetrestriktionen ausgesetzt. So müssen Konsumausgaben und Investitionen in den physischen Kapitalstock und auf internationalen Anleihemärkten über Arbeits-, Zins-, Profit- und Kapitaleinkommen sowie aus Zuwendungen des Staates finanziert werden. Aus dem haushaltsspezifischen Optimierungsproblem kann unter Berücksichtigung der spezifischen Nutzenfunktion und der Budgetbeschränkung eine optimale Konsumbedingung abgeleitet werden, die den Schattenpreis  $\lambda_t$  des Konsums – einer der wesentlichen Zielgrößen des sparenden Haushalts – im aggregierten Gleichgewicht definiert:

$$\lambda_t(1 + \tau_t^c) = \frac{1}{c_t^s - h c_{t-1}^s e^{-e_{d,t}}} \quad (9)$$

Hierbei stellt  $\tau_t^c$  die vom Haushalt zu erbringende Umsatzsteuer dar. Die optimale Konsumententscheidung wird im Gleichgewicht zudem von einem stochastischen Präferenzchock  $e_{d,t}$  beeinflusst. Der Gesamtkonsum  $c_t^s$  wird durch

$$c_t^s = c_t^{s,p} + \alpha^g c_t^{s,g} \quad (10)$$

definiert, wobei sich dieser in den privaten Konsum  $c_t^{s,p}$  und den Staatskonsum  $c_t^{s,g}$  aufteilt und  $\alpha^g$  dessen relativen Anteil beschreibt. Die sich aus dem Optimierungsproblem ergebende intertemporale Euler-Gleichung ist durch

$$\lambda_t = \beta R_t E_t \frac{\lambda_{t+1} e^{-e_{d,t+1}}}{\pi_{t+1}} \quad (11)$$

Die Spar-Konsum-Entscheidung des Haushalts hängt somit unter anderem vom nominalen Bruttozinssatz  $R_t$  sowie von der erwarteten Konsumentenpreisinfation  $\pi_{t+1}$  ab. Die Ersparnisbildung erfolgt über den Erwerb von heimischen ( $B_t^S$ ) und internationalen Anleihen ( $F_t^S$ ), deren Laufzeit jeweils eine Periode beträgt. Der heimische Anleihepreis  $P_t^B$  ist durch

$$P_t^B = E_t \left[ \frac{1}{R_t} (1 + \rho^D P_{t+1}^B) \right] \quad (12)$$

gegeben. Die aus dem Maximierungsproblem der sparenden Haushalte ableitbare optimale Bedingung mit Blick auf die Kapazitätsauslastung ist durch

Die sparenden Haushalte können zudem auch internationale Bonds halten. Die entsprechende Euler-Gleichung lässt sich aus dem Maximierungsproblem des Haushaltes ableiten:

$$\lambda_t s_t \pi_{t+1}^* = \beta R_t^* E_t \lambda_{t+1} e^{-e_{d,t+1}} s_{t+1} \left( 1 - \Gamma \left( \frac{s_t f_t}{y_t} \right) \right) \quad (13)$$

wobei  $\pi_t^*$  die jeweilige ausländische Inflationsrate kennzeichnet.  $s_t$  den realen Wechselkurs,  $f_t$  die Nettokapitalzuflüsse, sowie  $\Gamma(\cdot)$  die Risikoprämie auf ausländische Titel kennzeichnet.

$$(1 - \tau_t^k) r_t^K = \psi v_t \frac{p_t^I}{p_t^C} \quad (14)$$

gegeben, wobei die private Kapitalrendite  $r_t^K$  in Zusammenhang mit der Gewinnsteuer  $\tau_t^k$  und der private Kapitalnutzungsdauer  $v_t$  steht.  $p_t^I$  und  $p_t^C$  kennzeichnen die Deflatoren für die privaten Investitionen und den Konsum.

Die optimale Bedingung mit Blick auf die private Kapitalvorhaltung der sparenden Haushalte definiert den Kapitalpreis (Tobin's Q)  $q_t^K$ :

$$q_t^K = \beta E_t \frac{e^{-e_{d,t+1}} \lambda_{t+1}}{\lambda_t} \left[ (1 - \tau_{t+1}^k) r_{t+1}^K v_{t+1} - \frac{\psi}{1 - \psi} (v_{t+1} - 1) \frac{p_{t+1}^I}{p_{t+1}^C} + (1 - \delta) q_{t+1}^K \right] \quad (15)$$

Die optimale Bedingung für Investitionen der sparenden Haushalte wird durch

$$\begin{aligned} \frac{p_t^I}{p_t^C} = q_t^K & \left[ 1 + \kappa_g - \frac{\kappa^k}{2} \left( 1 + \kappa_g - \frac{i_t}{i_{t-1}} + \kappa_g \frac{i_t^G}{i_{t-1}^G} \right)^2 - \frac{i_t}{i_{t-1}} \kappa^k \left( 1 + \kappa_g - \frac{i_t}{i_{t-1}} + \kappa_g \frac{i_t^G}{i_{t-1}^G} \right) + \kappa_g \frac{i_t^G}{i_{t-1}^G} \right] \\ & + \beta E_t \left[ q_{t+1}^K \frac{\lambda_{t+1} e^{-e_{d,t+1}}}{\lambda_t} \left( 1 + \kappa_g - \frac{i_{t+1} e^{-e_{d,t+1}}}{i_t} + \kappa_g \frac{i_{t+1}^G}{i_t^G} \right) \left( 1 + \kappa_g - \frac{i_{t+1} e^{-e_{d,t+1}}}{i_t} + \kappa_g \frac{i_{t+1}^G}{i_t^G} \right)^2 \right] \quad (16) \end{aligned}$$

beschrieben, wobei  $i_t$  die privaten und  $i_t^G$  die öffentlichen Investitionen umfasst. Der privatwirtschaftlich effektiv genutzte Kapitalstock  $k_t^{p,e}$  ist mit

$$k_t^e = v_t k_{t-1} e^{-e_{d,t}} \quad (17)$$

definiert, wobei die private Kapitalakkumulation folgendermaßen beschrieben wird:

$$k_t = (1 - \delta) e^{-e_{d,t}} k_{t-1} + i_t \left[ 1 - \frac{\kappa^k}{2} \left( 1 - \frac{i_t}{i_{t-1}} \right)^2 \right] \quad (18)$$

Der öffentliche Kapitalstock ist

$$k_t^G = (1 - \delta^G) e^{-e_{d,t}} k_{t-1}^G + i_t^G, \quad (19)$$

wobei die öffentlichen Investitionen einem

Der Konsum der nichtsparenden Haushalte  $c_t^n$  ist im Gleichgewicht durch deren Budgetrestriktion definiert:

$$c_t^n = \frac{1}{1 + \tau_t^c} [(1 - \tau_t^e) e_t w_t + z_t] \quad (20)$$

wobei dieser unter anderem von der Lohnsteuer  $\tau_t^e$ , der Beschäftigung  $e_t$ , dem Reallohn  $w_t$  sowie Transfereinkommen  $z_t$  abhängt.

### F.1.2 Produzenten von Zwischengütern

Das Bruttoinlandsprodukt  $y_t$  wird unter Anwendung der gesamtwirtschaftlichen Produktionsfunktion

$$y_t = \exp(e_{a,t}) k_t^\alpha e_t^{1-\alpha} (k_t^G)^{\alpha_{kg}} - \bar{O} \quad (21)$$

generiert, wobei die Produktion vom gesamtwirtschaftlichen Kapitalstock  $k$  sowie der Beschäftigung  $e$  abhängt. Zusätzlich wird die gesamtwirtschaftliche Produktion von der stochastischen totalen Faktorproduktivität  $e_a$  beeinflusst, die als exogener Prozess modelliert wird.

Aus dem optimalen Einsatzverhältnis von Kapital und Arbeit

$$\frac{k_t^e}{e_t} = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{w_t}{r_t^K} \quad (22)$$

kann die Kapitalrendite  $r^K$  bestimmt werden.

$$r_t^K = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{e_t}{k_t^e} w_t \quad (23)$$

Diese hängt von der gesamtwirtschaftlichen Kapitalnutzung  $k^e$ , der Beschäftigung  $e$ , sowie dem Reallohn  $w$  ab, welcher folgender Dynamik unterliegt:

$$w_t = \pi_t^w w_{t-1} \quad (24)$$

Die realen Grenzkosten  $mc \equiv MC_t/P_t$  sind somit durch

$$mc_t = (1 - \tilde{\alpha})^{\tilde{\alpha}-1} \tilde{\alpha}^{-\tilde{\alpha}} w_t^{1-\tilde{\alpha}} r_t^{K\tilde{\alpha}} (k_t^G)^{\frac{\alpha_{kg}}{\alpha_{kg}-1}} \quad (25)$$

definiert, mit  $\tilde{\alpha} = \frac{\alpha}{1-\alpha_{kg}}$ .

### F.1.3 Produzenten von Endverbrauchsgütern

Für alle nachgefragten Güterkategorien (Investitionen und Konsum, jeweils privat und öffentlich) erstellen Investitions- und Konsumgüterproduzenten für private und den öffentlichen Sektor das jeweilige Endprodukt. Als Input verwenden sie das in- bzw. ausländisch produzierte (Import-)gut. Dementsprechend ergibt sich für jedes Gut eine spezifische Produktionsfunktion vom Typ CES:

$$q_t^j = \left[ (1 - \omega_j)^{\frac{1}{\mu_j}} \left( q^{j,H} \right)^{\frac{\mu_j - 1}{\mu_j}} + \omega_j^{\frac{1}{\mu_j}} \left( q^{j,F} \right)^{\frac{\mu_j - 1}{\mu_j}} \right]^{\frac{\mu_j}{\mu_j - 1}} \quad (26)$$

wobei  $j$  die 4 Güterkategorie kennzeichnet (öffentliche Investitionen, private Investitionen, öffentlicher Konsum, privater Konsum) und  $q^j$  entsprechend ein Platzhalter für die jeweilige Güterkategorie ist.  $H$  und  $F$  kennzeichnen den Produktionsstandort des Vorproduktes.  $\omega_j$  und  $\mu_j$  messen den Importanteil und die Substitutionselastizität der jeweiligen Güterkategorie, wobei vereinfachend angenommen wird, dass die Substitutionselastizität der Güterkategorien sich nicht unterscheiden ( $\mu_j = \mu$ ).

Aus der Gewinnfunktion der Endproduzenten lassen sich die spezifischen Nachfragefunktionen für die in- bzw. ausländisch produzierte Güterkategorie ableiten:

$$q^{j,H} = (1 - \omega_j) \left( \frac{p^{j,H}}{p^j} \right)^{-\mu_j} q_t^j, \quad (27)$$

wobei  $p^{j,H}$  bzw.  $p^{j,F}$  der in- bzw. ausländische Preis ist und  $p^j$  sich aus dem Einsetzen der Optimalitätsbedingung in die Produktionsfunktion ergibt:

$$p_t^j = \left[ (1 - \omega_j) \left( p^{j,H} \right)^{1 - \mu_j} + \omega_j \left( p^{j,F} \right)^{1 - \mu_j} \right]^{\frac{\mu_j}{\mu_j - 1}} \quad (28)$$

Die aggregierte Nachfrage der Endproduzenten nach Zwischenprodukten aus dem In- und Ausland ergibt sich dann wie folgt:

$$y_t^H = c_t^H + c_t^{H,s,g} + i_t^{H,P} + i_t^{H,G} \quad (29)$$

$$y_t^F = c_t^F + c_t^{F,s,g} + i_t^{F,P} + i_t^{F,G} \quad (30)$$

Die aggregierte Nachfrage der Endproduzenten nach ausländisch produzierten Gütern wird dann nochmals aufgeteilt in eine spezifische Nachfrage nach Gütern aus dem Rest des Euroraums und Gütern aus dem Rest der Welt.

### F.1.4 Mehrwertsteuer

Die Nebenbedingung des optimierenden Haushalts ist:

$$\begin{aligned} & \tilde{P}_t^C c_t^s(j) + P_t^I I_t^S(j) + P_t^{B,g} (j + B_t^g(j) + R_t^{-1} B_t(j) + (R_t^*)^{-1} B_t^*(j)) \\ & = (1 + \rho^D P_t^{B,g}) B_{t-1}^g(j) + B_t(j) + B_t^*(j) + (1 - \tau_t^n) \int_0^1 W_t(k) N_t^s(j, k) dk + (1 - \tau_t^k) R_t^k u_t(j) \tilde{K}_{t-1}^p \\ & \quad - \psi(u_t) \tilde{K}_{t-1}^p + P_t^Z Z_t^s + D_t. \end{aligned} \quad (31)$$

$\tilde{P}_t$  ist der Nettopreis des Konsumgutes und definiert als Bruttopreis des Endproduzenten  $\tilde{P}_t^C = (1 + \tau_t^{vat}) P_t^C$ . Die Nebenbedingung des liquiditätsbeschränkten Haushalts ist entsprechend:

$$\tilde{P}_t^C c_t^n(j) = (1 - \tau_t^n) \int_0^1 W_t(k) N_t^n(j, k) dk + P_t^Z Z_t^n \quad (32)$$

Einige inländische Unternehmen setzen ihren Preis, um den erwarteten Gewinn bei gegebener erwarteter Nachfrage zu maximieren. Daraus lässt sich folgende Preissetzungsfunktion der Unternehmen ableiten:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \theta_p)^s \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \left[ \left( \prod_{k=1}^s (\pi_{t+k-1}^H)^{\chi_p} (\bar{\pi}^H)^{1-\chi_p} \right) \frac{p_t^H(i) y_{t+s}^H(i)}{(1 + \zeta^P \tau_{t+s}^{VAT})} - MC_{t+s} y_{t+s}^H(i) - (1 - \zeta^P) \tau_{t+s}^{VAT} p_t^H(i) y_{t+s}^H(i) \right] \quad (33)$$

Der Anteil der vom Unternehmen weitergegeben Mehrwertsteuer  $\zeta^P$  geht demnach in den Bruttopreis ein. Wenn  $\zeta^P = 1$  ist, geben Unternehmen, die ihren Preis anpassen können, die Mehrwertsteuer an die Haushalte weiter.

### F.1.5 Finanzpolitik

In jeder Periode generiert der Staat Einnahmen aus der Gewinnsteuer ( $\tau_t^k$ ), der Lohnsteuer ( $\tau_t^e$ ) und der Umsatzsteuer ( $\tau_t^c$ ). Zudem gibt er Anleihen mit Laufzeit von einer Periode aus, wodurch sich eine Verschuldung  $d_t$  ergibt. Die Mittel werden für den staatlichen Konsum  $c_t^{s,g}$  sowie für Transferzahlungen  $z_t$  sowie für den Schuldendienst genutzt. Das staatliche Budget ist somit durch

Staatliche Budget

mit  $d$  - Verschuldung,  $r^k k \tau^k$  - Gewinnsteuern,  $w \tau$  - Lohnsteuer,  $\tau^c c$  - Umsatzsteuer,  $P^B$  - Bondpreis,  $e, d$  Präferenzschock,  $i_t^G$  - öffentliche Investitionen (darunter Bruttoanlageinvestitionen, Investitionszuschüsse),  $\tau_t$  - Kopfsteuer (Residuum)

$$d_t + k_t r_t^k \tau_t^k + e_t w_t \tau_t^e + \zeta^P \tau_t^c + (1 - \zeta^P) \tau_t^c \mu^P c_t = z_t + c_t^{s,g} + i_t^G + \frac{1 + P_t^B \rho}{P_{t-1}^B} \frac{d_{t-1}}{\pi_t e^{-e_{d,t}}} + \tau_t \quad (34)$$

gegeben.  $\zeta^P$  misst den Anteil der Umsatzsteuerzahlung der an die EndverbraucherInnen weitergegeben wird.  $(1 - \zeta^P)$  ist dementsprechend der Anteil, der von Unternehmen gezahlt wird und nicht in vollständigem Maße weitergegeben wird.

Die Umsatzsteuerentwicklung wird anhand folgender Regel bestimmt:

$$\tau_t^c = \bar{\tau}^c \left( \frac{\tau_{t-1}^c}{\tau_t^c} \right)^{\phi_c} \quad (35)$$

Die Gewinn- und Lohnsteuerentwicklungen sowie der Staatskonsum und die Transferzahlungen werden ebenfalls anhand dynamischer Regeln bestimmt:

$$\tau_t^k = \tau_{t-1}^k \phi_k \left( \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\gamma_{ky}} d_{t-1}^{\gamma_{kd}} \right)^{1-\phi_k} e^{e_{\tau_k,t}} \quad (36)$$

$$\tau_t^e = \tau_{t-1}^e \phi_e \left( \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\gamma_{ey}} d_{t-1}^{\gamma_{ed}} \right)^{1-\phi_e} e^{e_{\tau_e,t}} \quad (37)$$

$$c_t^{s,g} = c_{t-1}^{s,g} \phi_g \left( \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\gamma_{gy}} d_{t-1}^{\gamma_{gd}} \right)^{1-\phi_g} e^{e_{g,t}} \quad (38)$$

$$z_t = z_{t-1} \phi_z \left( \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\gamma_{zy}} d_{t-1}^{\gamma_{zd}} \right)^{1-\phi_z} e^{e_{z,t}} \quad (39)$$

Sowohl die Höhe der Gewinnsteuer  $\tau_t^k$ , der Lohnsteuer  $\tau_t^e$  als auch des Staatskonsums  $c_t^{s,g}$  und der Transferleistungen  $z_t$  hängt von der Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts  $y_t$  und der Staatsverschuldung in der Vorperiode  $d_{t-1}$  ab. Zudem wird die Dynamik der Steuern von exogenen Schocks beeinflusst, die durch autoregressive Prozesse beschrieben sind (siehe Kapitel F.1.9).

Schließlich wird die Staatsschuldenquote  $s_t$  als Verhältnis von Staatsverschuldung  $d_t$  und Bruttoinlandsprodukt  $y_t$  definiert:

$$s_t = \frac{d_t}{y_t} \quad (40)$$

### F.1.6 Geldpolitik

Die Geldpolitik setzt den nominalen kurzfristigen Zinssatz  $R_t$  und folgt hierbei im Normalfall einer [Taylor \(1993\)](#)-Regel:

$$R_t^N = R_{t-1}^{\phi_r} \left[ \frac{1}{\beta} \left( \frac{\pi_t}{\bar{\pi}} \right)^{\phi_\pi} \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\phi_y} \right]^{1-\phi_r} e_{m,t} \quad (41)$$

Sie erhöht folglich den Zins infolge positiver Abweichungen von Inflation  $\pi_t$  und Bruttoinlandsprodukt  $y_t$  von den langfristigen stationären Werten. Jedoch ist die Zinssetzung durch die Nullzinsgrenze beschränkt, sodass

$$R_t = \{0, R_t^N\},$$

gelten muss.

### F.1.7 Nominale Rigiditäten

Die Preis- und Lohnfindung wird im Modell von Rigiditäten beeinflusst. So entwickeln sich nominale Größen träge, da in jeder Periode nur ein Teil der Unternehmen Löhne und Preise anpassen kann [Calvo \(1983\)](#). Im Modell wird die Preis- und Lohnsetzung daher anhand von Phillipskurven bestimmt, für deren Herleitungen im nichtlinearen Modell Hilfgleichungen benötigt werden:

#### Hilfsgleichungen zur Berechnung der Preis-Phillipskurve

$$\left(\frac{K_{1,t}}{F_{1,t}}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\epsilon_p}} = \left(\frac{1-\delta\pi_t\epsilon_p^{-1}}{1-\delta}\right)^{\frac{1}{1-\epsilon_p}} \quad (42)$$

$$K_{1,t} = mc_t y_t \mu e_{p,t} + \frac{\delta\beta\pi_{t+1}^{\frac{\epsilon_p}{1-\alpha}}\lambda_{t+1}}{\lambda_t} K_{1,t+1} \quad (43)$$

$$F_{1,t} = y_t + \frac{\lambda_{t+1}\delta\beta\pi_{t+1}^{\epsilon_p-1}}{\lambda_t} F_{1,t+1} \quad (44)$$

$$\Delta_{p,t} = (1-\delta)\left(\frac{K_{1,t}}{F_{1,t}}\right)^{\frac{(-\epsilon_p)}{1-\alpha+\alpha\epsilon_p}} + \delta\pi_t^{\frac{\epsilon_p}{1-\alpha}} Disp_{p,t-1} \quad (45)$$

#### Hilfsgleichungen zur Berechnung der Lohn-Phillipskurve

$$\left(\frac{K_{2,t}}{F_{2,t}}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\epsilon_w}} = \left(\frac{1-\delta\pi_{w,t}\epsilon_w^{-1}}{1-\delta}\right)^{\frac{1}{1-\epsilon_w}} \quad (46)$$

$$K_{2,t} = mc_t y_t mrse_{w,t} + \frac{\lambda_{t+1}\delta\beta\pi_{w,t+1}^{\frac{\epsilon_w}{1-\alpha}}}{\lambda_t} K_{2,t+1} \quad (47)$$

$$F_{2,t} = y_t + \frac{\lambda_{t+1}\delta\beta\pi_{w,t+1}^{\epsilon_w-1}}{\lambda_t} F_{2,t+1} \quad (48)$$

$$\Delta_{w,t} = (1-\delta)\left(\frac{K_{2,t}}{F_{2,t}}\right)^{\frac{(-\epsilon_w)}{1-\alpha+\alpha\epsilon_w}} + \delta\pi_{w,t}^{\frac{\epsilon_w}{1-\alpha}} Disp_{w,t-1} \quad (49)$$

### F.1.8 Aggregation

In den gesamtwirtschaftlichen privaten Verbrauch geht der Konsum der spenden und nichtspendenden Haushalte entsprechend ihrer Bevölkerungsanteile ein:

$$c_t = c_t^s (1-n) + c_t^n n \quad (50)$$

Das Gleichgewicht auf den einzelnen Endgütermärkten ist

$$q_t^c = c_t \quad (51)$$

$$q_{g,t}^c = c_t^{s,g} \quad (52)$$

$$q_t^j = i_t^P + \frac{\psi}{1-\psi} (v_t - 1) k_{t-1} e^{-e_{d,t}} \quad (53)$$

$$q_{g,t}^j = i_t^G \quad (54)$$

Die aggregierte Ressourcenbeschränkung setzt sich aus dem realen privaten Konsum  $c_t$ , den privaten Investitionen  $i_t^P$ , den öffentlichen Investitionen  $i_t^G$ , dem Staatskonsum  $c_t^{s,g}$  und der Kapitalnutzung zusammen:

$$y_t = c_t + i_t^P + i_t^G + c_t^{s,g} + x_t - m_t \quad (55)$$

wobei sich die Importe aus Gleichung 30 ergeben. Die Exporte  $x_t$  berechnen sich analog zu den Importen, allerdings aus den jeweiligen Nachfragefunktionen des Rest der Welt bzw. des Rest des Euroraums.

### F.1.9 Exogene Prozesse

Produktivitätsschock (TFP)

$$e_{a,t} = \rho^a e_{a,t-1} + u_{a,t} \quad (56)$$

Präferenzschock

$$e_{d,t} = \rho^d e_{d,t-1} + u_{d,t} \quad (57)$$

Preismarkupsschock

$$e_{p,t} = \rho^p e_{p,t-1} + u_{p,t} \quad (58)$$

Lohnmarkupsschock

$$e_{w,t} = \rho^w e_{w,t-1} + u_{w,t} \quad (59)$$

Geldpolitischer Schock

$$e_{m,t} = \rho^m e_{m,t-1} + u_{m,t} \quad (60)$$

Umsatzsteuerschock

$$e_{\tau_c,t} = \rho^{\tau,c} e_{\tau_c,t-1} + u_{\tau_c,t} \quad (61)$$

Gewinnsteuerschock

$$e_{\tau_k,t} = \rho^{\tau,k} e_{\tau_k,t-1} + u_{\tau_k,t} \quad (62)$$

Lohnsteuerschock

$$e_{\tau_e,t} = \rho^{\tau,e} e_{\tau_e,t-1} + u_{\tau_e,t} \quad (63)$$

Staatskonsumschock

$$e_{g,t} = \rho^g e_{g,t-1} + u_{g,t} \quad (64)$$

Transferschock

$$e_{z,t} = \rho^z e_{z,t-1} + u_{z,t} \quad (65)$$

Privatwirtschaftlicher Investitionsschock

$$e_{i,t} = \rho^i e_{i,t-1} + u_{i,t} \quad (66)$$

Öffentlicher Investitionsschock

$$i_t^G = \rho^{i,g} i_{t-1}^G + u_{i,g,t} \quad (67)$$

## F.2 Schätzergebnisse

Tabelle 23: Parametrisierung

	Parameter	
<b>Direktes Match</b>		
Zeitpräferenzfaktor	$\beta$	0.996
Anteil liquiditätsbeschränkte Haushalte	$n$	0.36
Frisch Arbeitsangebotselastizität	$\phi$	2
Abschreibungsrate	$\delta$	0.025
Staatskonsum/BIP	$G/Y$	0.2
Importanteil Privater Konsum	$\omega_c$	0.2
Importanteil Staatskonsum	$\omega_g$	0.1
Importanteil Private Investitionen	$\omega_{jp}$	0.3
Importanteil Öffentliche Investitionen	$\omega_{jg}$	0.2
Anteil EU-Importe	$m^E U/M$	0.6
Anteil EU-Exporte	$x^E U/X$	0.6
Importpreiselastizität	$\mu_{pm}$	1.5
Exportpreiselastizität	$\mu_{px}$	1.2
Öffentliche Investitionen/BIP	$i_t^G$	0.025
Transfer/BIP	$Z/Y$	0.22
Mehrwertsteuersatz	$\tau^c$	0.17
Kapitalertragssteuer	$\tau^k$	0.214
Lohnsteuer (inkl. SB)	$\tau^L$	0.361
Staatsschuldenquote	$d/Y$	0.6
Duration Staatsanleihen (in Quartalen)	$\Phi$	20
Schuldenelastizität der Transferregel	$\phi_T$	0.0125
Produktionselastizität öfftl. Kapitalstock (Bruttoinvestitionen)	$\kappa_{kg}$	0.08
Produktionselastizität öfftl. Kapitalstock (Humanpotential)	$\kappa_{hk}$	0.2

Tabelle 24: Parameterwerte

		Prior			Posterior			
		Dist.(1)	Mittelwert (2)	StAbw.(3)	Mittelwert (4)	StAbw. (5)	HPD inf (6)	HPD sup (7)
$\rho^a$	beta	0.500	0.2000	0.436	0.1685	0.1678	0.7262	
$\rho^d$	beta	0.500	0.2000	0.952	0.0133	0.9316	0.9738	
$\rho^g$	beta	0.500	0.2000	0.175	0.0870	0.0330	0.3015	
$\rho^{jp}$	beta	0.500	0.2000	0.409	0.0765	0.2830	0.5324	
$\rho^\pi$	beta	0.500	0.2000	0.325	0.1259	0.1291	0.5357	
$\rho^w$	beta	0.500	0.2000	0.670	0.1487	0.4606	0.9294	
$\rho^{\tau,e}$	beta	0.500	0.2000	0.122	0.0716	0.0166	0.2261	
$\rho^{\tau,k}$	beta	0.500	0.2000	0.149	0.0660	0.0374	0.2500	
$\rho_{jg}$	beta	0.500	0.2000	0.857	0.0272	0.8150	0.9031	
$\rho^m$	beta	0.500	0.2000	0.484	0.0614	0.3815	0.5822	
$ma_\pi$	norm	0.000	0.1500	0.170	0.1261	-0.0313	0.3722	
$ma_w$	norm	0.000	0.1500	0.133	0.1252	-0.0697	0.3365	
$\phi_k$	beta	0.500	0.2000	0.987	0.0052	0.9792	0.9948	
$\phi_e$	beta	0.500	0.2000	0.691	0.0840	0.5615	0.8282	
$\phi_g$	beta	0.500	0.2000	0.801	0.0576	0.7131	0.8928	
$\phi^i$	beta	0.700	0.1000	0.711	0.0427	0.6363	0.7784	
$\phi^\pi$	norm	1.500	0.2500	1.138	0.0985	1.0101	1.2736	
$\gamma_{gy}$	norm	0.150	0.1000	0.179	0.0490	0.1031	0.2645	
$\kappa^k$	norm	6.000	2.0000	11.166	1.3841	8.9997	13.5236	
$\theta_p$	beta	0.500	0.2000	0.949	0.0110	0.9303	0.9668	
$\theta_w$	beta	0.500	0.2000	0.916	0.0556	0.8272	0.9946	
$\chi_p$	beta	0.200	0.1000	0.089	0.0487	0.0140	0.1669	
$\chi_w$	beta	0.200	0.1000	0.135	0.0588	0.0366	0.2213	
$\alpha$	norm	0.300	0.0500	0.345	0.0328	0.2931	0.3997	
$\alpha^g$	norm	-0.100	0.3000	-1.685	0.1844	-1.9989	-1.4327	
$\kappa_g$	norm	0.000	0.1000	0.152	0.0407	0.0883	0.2207	
$\bar{\pi}$	gamm	0.006	0.0020	0.003	0.0011	0.0013	0.0048	
$\rho$	gamm	0.003	0.0020	0.001	0.0004	0.0001	0.0012	
$\gamma$	gamm	0.010	0.0050	0.001	0.0000	0.0014	0.0016	

Notation:

Spalte (1): Dist: Verteilung, norm - Normalverteilung invg - Inverse Gamma-Verteilung, unif - Uniforme Verteilung, gamm - Gamma-Verteilung, beta - Beta-Verteilung

Spalte (2): Mittelwert Prior

Spalte (3): St.Abw: Standardabweichung Prior

Spalte (4): Mittelwert Posterior

Spalte (5): St.Abw. Standardabweichung Prior

Spalte (6): HPD inf: unterer Grenzwert

Spalte (7): HPD sup: oberer Grenzwert

Tabelle 25: Standardabweichung der strukturellen Schocks

	Dist.	Prior		Posterior			
		Mittelwert	StAbw.	Mittelwert	StAbw.	HPD inf	HPD sup
$u_a$	invg	0.200	2.5000	0.154	0.0447	0.0832	0.2284
$u_d$	invg	0.200	2.5000	1.085	0.0975	0.9216	1.2404
$u_{cg}$	invg	0.200	2.5000	0.887	0.0631	0.7856	0.9906
$u_{jp}$	invg	0.200	2.5000	0.359	0.0408	0.2966	0.4293
$u_\pi$	invg	0.200	2.5000	0.109	0.0120	0.0895	0.1292
$u_w$	invg	0.200	2.5000	0.065	0.0136	0.0422	0.0846
$u_{\tau,c}$	invg	0.200	2.5000	0.384	0.0265	0.3398	0.4254
$u_{\tau,e}$	invg	0.200	2.5000	0.800	0.0547	0.7109	0.8895
$u_{\tau,k}$	invg	0.200	2.5000	0.353	0.0242	0.3128	0.3926
$u_{jg}$	invg	0.200	2.5000	1.917	0.1259	1.7177	2.1219
$u_m$	invg	0.200	2.5000	0.205	0.0196	0.1717	0.2363

Notation:

Spalte (1): Dist: Verteilung, norm - Normalverteilung invg - Inverse Gamma-Verteilung, unif - Uniforme Verteilung, gamm - Gamma-Verteilung, beta - Beta-Verteilung

Spalte (2): Mittelwert Prior

Spalte (3): St.Abw: Standardabweichung Prior

Spalte (4): Mittelwert Posterior

Spalte (5): St.Abw. Standardabweichung Prior

Spalte (6): HPD inf: unterer Grenzwert

Spalte (7): HPD sup: oberer Grenzwert

## Literatur

- Abiad, A., D. Furceri, and P. Topalova (2016). The Macroeconomic Effects of Public Investment: Evidence from Advanced Economies. *Journal of Macroeconomics* 50(C), 224–240.
- Afonso, A. and M. S. Aubyn (2009). Macroeconomic Rates Of Return Of Public And Private Investment: Crowding-In And Crowding-Out Effects. *Manchester School* 77(s1), 21–39.
- Ahir, H., N. Bloom, and D. Furceri (2018). The world uncertainty index. mimeo.
- Argimón, I., J. Gonzalez-Paramo, and J. Roldán (1997). Evidence of Public Spending Crowding-out from a Panel of OECD Countries. *Applied Economics* 29(8), 1001–1010.
- Arias, J., C. Erceg, and M. Trabandt (2016). The macroeconomic risks of undesirably low inflation. *European Economic Review* 88, 88–107.
- Aschauer, D. A. (1989). Does Public Capital Crowd Out Private Capital? *Journal of Monetary Economics* 24(2), 171–188.
- Auerbach, A., Y. Gorodnichenko, and D. Murphy (2020). Local Fiscal Multipliers and Fiscal Spillovers in the USA. *IMF Economic Review* 68(1), 195–229.
- Auerbach, A. J. and Y. Gorodnichenko (2012a). Fiscal Multipliers in Recession and Expansion. In *Fiscal Policy after the Financial Crisis*, NBER Chapters, pp. 63–98. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Auerbach, A. J. and Y. Gorodnichenko (2012b). Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. *American Economic Journal: Economic Policy* 4(2), 1–27.
- Bachmann, R., S. Elstner, and E. R. Sims (2013). Uncertainty and Economic Activity: Evidence from Business Survey Data. *American Economic Journal: Macroeconomics* 5(2), 217–249.
- Bachmann, R. and E. R. Sims (2012). Confidence and the transmission of government spending shocks. *Journal of Monetary Economics* 59(3), 235–249.
- Baldenius, T., S. Kohl, and M. Schularick (2016). Die neue Wohnungsfrage. Macrofinance Lab Discussion Papers June 19, University of Bonn.
- Baltagi, B. H. and N. Pinnoi (1995). Public Capital Stock and State Productivity Growth: Further Evidence from an Error Components Model. *Empirical Economics* 20(2), 351–359.
- Bardt, H., S. Dullien, M. Hüther, and K. Rietzler (2019). Eine solide Finanzpolitik: Investitionen ermöglichen. IMK Report 152 November 19, Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung.
- Barišić, M., T. Krebs, and M. Scheffel (2018). Eine Investitionsagenda für Deutschland;BRĶ[An Investment Agenda for Germany]. *Wirtschaftsdienst* 98(3), 179–185.

- Barro, R. J. (2001). Human Capital and Growth. *American Economic Review* 91(2), 12–17.
- Baum, A. and G. B. Koester (2011). The Impact of Fiscal Policy on Economic Activity over the Business Cycle - Evidence from a Threshold VAR Analysis. Discussion paper series 1: Economic studies, Deutsche Bundesbank.
- Baum, A., M. Poplawski-Ribeiro, and A. Weber (2012). Fiscal Multipliers and the State of the Economy. IMF Working Papers 12/286, International Monetary Fund.
- Baxter, M. and R. G. King (1993). Fiscal Policy in General Equilibrium. *American Economic Review* 83(3), 315–334.
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy* 70(5), 9–49.
- Belitz, H., M. Clemens, M. Fratzscher, M. Gornig, C. Kemfert, A. S. Kritikos, C. Michelsen, K. Neuhoff, M. Rieth, and C. K. Spieß (2020a). Mit Investitionen und Innovationen aus der Corona-Krise. *DIW Wochenbericht* 87(24), 442–451.
- Belitz, H., M. Clemens, M. Fratzscher, M. Gornig, C. Kemfert, A. S. Kritikos, C. Michelsen, K. Neuhoff, M. Rieth, and C. K. Spieß (2020b). Mit Investitionen und Innovationen aus der Corona-Krise. *DIW Wochenbericht* 87(24), 442–451.
- Belitz, H., F. Fichtner, M. Gornig, D. H. Heilmann, S. Junker, C. Michelsen, A. Schiersch, M. Fratzscher, B. Rürup, H. R. Institute, and G. d. D. G. Wirtschaft (2014). *Private Investitionen in Deutschland: Studie im Auftrag des Gemeinschaftsausschuss der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft*. Berlin: DIW Berlin [u.a.].
- Belitz, H. and M. Gornig (2019a). Deutsche wirtschaft muss mehr in ihr wissenskapital investieren. *DIW Wochenbericht* 86(31), 506–521.
- Belitz, H. and M. Gornig (2019b). Internationaler Vergleich des sektoralen Wissenskapitals. Produktivität für Inklusives Wachstum 05, Bertelsmann Stiftung.
- Belitz, H., S. Junker, M. Podstawski, and A. Schiersch (2015). Wachstum durch forschung und entwicklung. *DIW Wochenbericht* 82(35), 751–762.
- Belitz, H., S. Junker, A. Schiersch, and M. Podstawski (2015). *Wirkung von Forschung und Entwicklung auf das Wirtschaftswachstum: Gutachten im Auftrag der KfW Bankengruppe (KfW)*. DIW Berlin: Politikberatung kompakt ; 102. Berlin: DIW Berlin.
- Bertelsmann Stiftung (2016). Erfassung zukunftswirksamer Ausgaben der öffentlichen Hand Eine infrastrukturbezogene Erweiterung des öffentlichen Investitionsbegriffs.

- Blanchard, O. and R. Perotti (2002). An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. *The Quarterly Journal of Economics* 117(4), 1329–1368.
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica* 77(3), 623–685.
- BMVI (2016). Bundesverkehrswegeplan 2030. Technical Report 2016, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Boysen-Hogrefe, J., S. Fiedler, D. Groll, N. Jannsen, S. Kooths, and S. Möhle (2020). Deutsche Konjunktur im Sommer 2020 - Deutsche Wirtschaft vor mühsamer Erholung; BRZ [German Economy Summer 2020 - German economy faces sluggish recovery]. Kieler Konjunkturberichte 68, Kiel Institute for the World Economy (IfW).
- Brümmerhoff, D. (2000). Der Staat in den volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen - ein neues System, alte und neue ungelöste Fragen -. Technical report, Universität Rostock.
- Bundesamt, S. (2019). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen - Inlandsproduktberechnung, lange Reihen ab 1970. Fachserie 18 Reihe 1.5.
- Bundesfinanzministerium (2020). Zweites Gesetz zur Umsetzung steuerlicher Hilfsmaßnahmen zur Bewältigung der Corona-Krise (Zweites Corona-Steuerhilfegesetz).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020a). Öffentliche Infrastruktur in Deutschland: Probleme und Reformbedarf.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020b). Öffentliche Infrastruktur in Deutschland: Probleme und Reformbedarf.
- Bundesregierung (2020). Interimsprojektion 2020.
- Cacciatore, M. and N. Traum (2020, August). Trade Flows and Fiscal Multipliers. NBER Working Papers 27652, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics* 12(3), 383–398.
- Chatterjee, S., J. Gibson, and F. Rioja (2018). Public Investment, Debt, and Welfare: A Quantitative Analysis. *Journal of Macroeconomics* 56(C), 204–217.
- Christiano, L. J., M. S. Eichenbaum, and M. Trabandt (2017). On DSGE models. *Working Paper prepared for the Journal of Economic Perspectives*.
- Clemens, M., S. Gebauer, and T. König (2020). The Macroeconomic Effects of a European Deposit (Re-) Insurance Scheme. Discussion Papers of DIW Berlin 1873, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.

- Clemens, M., S. Gebauer, and M. Rieth (2017). Frühzeitiger ausstieg der ezb aus dem anleihekaufprogramm dürfte wachstum und inflation bremsen. *DIW Wochenbericht* 84(49), 1136–1143.
- Clemens, M., M. Goerge, and C. Michelsen (2019). Öffentliche investitionen sind wichtige voraussetzung für privatwirtschaftliche aktivität. *DIW Wochenbericht* 86(31), 522–534.
- Clemens, M. and M. Klein (2018). Ein stabilisierungsfonds kann den euroraum krisenfester machen. *DIW Wochenbericht* 85(23), S. 485–492.
- Conrad, K. and H. Seitz (1992). The Public Capital Hypothesis : The Case of Germany. Discussion Papers (REL - Recherches Economiques de Louvain) 1992034, Université catholique de Louvain, Institut de Recherches Economiques et Sociales (IRES).
- Cordes, U. (1996). *Das öffentliche Rechnungswesen - Datenquelle für den Staatssektor der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung*. Springer.
- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio, and M. Iommi (2016). Intangible Investment in the EU and US Before and Since the Great Recession and its Contribution to Productivity Growth. EIB Working Papers 2016/08, European Investment Bank (EIB).
- Corsetti, G., A. Meier, and G. J. Müller (2012). What Determines Government Spending Multipliers? *Economic Policy* 27(72), 521–565.
- Creel, J., P. Hubert, and F. Saraceno (2015, December). Une Analyse Empirique du Lien entre Investissement Public et Privé. Sciences po publications, Sciences Po.
- DENA (2018). Integrierte Energiewende: Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050 - Ergebnisbericht und Handlungsempfehlungen. Technical Report 2018, DENA-Institut.
- Deutscher Bundestag (2020). Zweites Nachtragshaushaltsgesetz.
- Deutsches Institut für Urbanistik und KfW (2019). KfW-Kommunalpanel.
- Devereux, M., K. Gente, and C. Yu (2019). Production Network and International Fiscal Spillovers. Working Papers halshs-02179890, HAL.
- DIHK (2019). Fachkräfteengpässe groß - trotz schwächerer Konjunktur - DIHK-Arbeitsmarktreport 2019.
- Dreger, C. and H.-E. Reimers (2014). On the Relationship between Public and Private Investment in the Euro Area. Iza discussion papers, Institute for the Study of Labor (IZA).
- Dreger, C. and H.-E. Reimers (2015). The Impact of Public Investment on Private Investment in the Euro Area. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung / Quarterly Journal of Economic Research* 84(3), 183–193.

- Dreger, C. and H.-E. Reimers (2016a). Does Public Investment Stimulate Private Investment? Evidence for the Euro Area. *Economic Modelling* 58(C), 154–158.
- Dreger, C. and H.-E. Reimers (2016b). Welcher Zusammenhang besteht zwischen öffentlichen und privaten Investitionen? *DIW Wochenbericht* 83(18), 404–410.
- Dullien, S., M. Hüther, T. Krebs, B. Praetorius, and C. K. Spieß (2020). *Weiter Denken: ein nachhaltiges Investitionsprogramm als tragende Säule einer gesamtwirtschaftlichen Stabilisierungspolitik*, Volume 127 of *DIW Berlin: Politikberatung kompakt*. DIW Berlin, German Institute for Economic Research.
- Eichenbaum, M., S. Rebelo, and M. Trabandt (2020). The Macroeconomics of Epidemics. CEPR Discussion Papers 14520, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Eurostat, IMF, OECD, United Nations and World Bank (2008). System of national accounts. New York, 2009.
- Expertenkommission zur Stärkung von Investitionen in Deutschland (2015). Bericht in Auftrag des BMWi.
- Farhi, E. and I. Werning (2016). Fiscal Multipliers: Liquidity Traps and Currency Unions. In J. B. Taylor and H. Uhlig (Eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Volume 2 of *Handbook of Macroeconomics*, pp. 2417–2492. Elsevier.
- Fichtner, F., M. Fratzscher, and M. Gornig (2014). Eine investitionsagenda für europa. *DIW Wochenbericht* 81(27), 631–635.
- Fratzscher, M. (2015). *Increasing Investment in Germany: Report Prepared by the Expert Commission on Behalf of the Federal Minister for Economic Affairs and Energy*. Berlin: Expertenkommission Stärkung von Investitionen in Deutschland.
- Fratzscher, M., R. Freier, and M. Gornig (2015). Kommunale investitionsschwäche überwinden. *DIW Wochenbericht* 82(43), 1019–1021.
- Fratzscher, M., M. Gornig, and A. Schiersch (2016). Investitionsschwäche der unternehmen schafft handlungsbedarf. *DIW Wochenbericht* 83(15), 275–280.
- Freier, R. and R. Geißler (2020). Kommunale Finanzen in der Corona-Krise: Effekte und Reaktionen [Municipal Finances in the Corona Crisis: Effects and Reactions]. *Wirtschaftsdienst* 100(5), 356–363.
- Gebauer, S., A. S. Kritikos, A. Kriwoluzky, A. Mattes, and M. Rieth (2019). Italien braucht neue Impulse für Wachstumsbranchen. *DIW Wochenbericht* 86(9), 111–121.
- Gebauer, S., R. Setzer, and A. Westphal (2018). Corporate debt and investment: A firm-level analysis for stressed euro area countries. *Journal of International Money and Finance* 86, 112–130.
- Gechert, S. (2015). What Fiscal Policy is Most Effective? A Meta-Regression Analysis. *Oxford Economic Papers* 67(3), 553–580.

- Gechert, S. and A. Rannenberg (2018). Which Fiscal Multipliers Are Regime-Dependent? A Meta-Regression Analysis. *Journal of Economic Surveys* 32(4), 1160–1182.
- Gemeinschaftsdiagnose (2017). *Aufschwung weiter kräftig, Anspannungen nehmen zu: Gemeinschaftsdiagnose Herbst 2017 ; Dienstleistungsauftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*, Volume 2017. Berlin: DIW Berlin.
- Gornig, M. (2019). Investitionslücke in Deutschland: Und es gibt sie doch! Vor allem Kommunen sind arm dran. DIW aktuell 19, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.
- Gornig, M. and B. Görzig (2016). Depreciation on Organisational Capital - A Micro Level Analysis for Germany. IARIW conference contribution, SPINTAN.
- Gornig, M. and C. Michelsen (2017). Kommunale Investitionsschwäche: Engpässe bei planungs- und baukapazitäten bremsen Städte und Gemeinden aus. *DIW Wochenbericht* 84(11), 211–219.
- Greenstein, S. M. and P. T. Spiller (1995). Modern Telecommunications Infrastructure and Economic Activity: An Empirical Investigation. *Industrial and Corporate Change* 4(4), 647–665.
- Görzig, B. and M. Gornig (2015). *The Assessment of Depreciation in the Case of Intangible Assets*. SPINTAN Working Paper Series. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Haavelmo, T. (1945). Multiplier Effects of a Balanced Budget. *Econometrica* 13, 311–318.
- Hagedorn, M., I. Manovskii, and K. Mitman (2019, February). The Fiscal Multiplier. NBER Working Papers 25571, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Hinterlang, N., S. Moyen, O. Röhe, and N. Stähler (2020). Gauging the Effects of the German COVID-19 Fiscal Stimulus Package.
- Hunt, C. (2012). The Interaction of Public and Private Capital: A Study of 20 OECD Members. *Applied Economics* 44(6), 739–764.
- IW Köln (2018). Konjunkturumfrage 7/2018 - Infrastrukturmängel in Deutschland belasten Unternehmen.
- Kaplan, G. and L. Violante (2018). Microeconomic Heterogeneity and Macroeconomic Shocks. *Journal of Economic Perspectives* 32(3), 167–194.
- Kitlinski, T. (2015). The Robustness of the Effects of Public Investment in Infrastructure on Private Output: Evidence for Germany. Ruhr Economic Papers 560, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Ruhr-University Bochum, TU Dortmund University, University of Duisburg-Essen.
- Klein, M. (2016). Austerity and Private Debt. Discussion Papers of DIW Berlin 1611, DIW Berlin, German Institute for Economic Research.

- Koester, G. B. and C. Priesmeier (2012). Estimating Dynamic Tax Revenue Elasticities for Germany. Discussion Papers 23/2012, Deutsche Bundesbank.
- Kohte, W. (2020). Besonders dringliche Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes im Prozess der Öffnung der Schulen II: Umgang mit Risikogruppen .
- Kommission, E. (2014). Europäisches system volkswirtschaftlicher gesamtrechnungen — esvg 2010. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.
- Krebs, Tom und Scheffel, M. (2016). Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte ausgewählter Infrastruktur- und Bildungsinvestitionen in Deutschland. Working Papers 16-13, University of Mannheim, Department of Economics.
- Krebs, T. and M. Scheffel (2017). Lohnende Investitionen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 18(3), 245–262.
- Leeper, E. M., N. Traum, and T. B. Walker (2017a). Clearing Up the Fiscal Multiplier Morass. *American Economic Review* 107(8), 2409–2454.
- Leeper, E. M., N. Traum, and T. B. Walker (2017b). Clearing Up the Fiscal Multiplier Morass. *American Economic Review* 107(8), 2409–2454.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer-Verlag.
- Marglin, S. A. (1963). The Opportunity Costs of Public Investment. *The Quarterly Journal of Economics* 77(2), 274–289.
- Mazzucato, M. (2014). *Das Kapitel des Staates - Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum*. A. Kunstmann Verlag, München.
- Mazzucato, M. (2015). Building the Entrepreneurial State: A New Framework for Envisioning and Evaluating a Mission-oriented Public Sector. Economics Working Paper Archive 824, Levy Economics Institute.
- Mazzucato, M. and C. Perez (2014). Innovation as Growth Policy: The Challenge for Europe. SPRU Working Paper Series 2014-13, SPRU - Science Policy Research Unit, University of Sussex Business School.
- Mertens, K. and M. O. Ravn (2014). A Reconciliation of SVAR and Narrative Estimates of Tax Multipliers. *Journal of Monetary Economics* 68(S), 1–19.
- Michelsen, C., M. Clemens, M. Hanisch, S. Junker, K. A. Kholodilin, L. Pagenhardt, and T. Schlaak (2020). Deutsche wirtschaft: Schleppende erholung nach tiefem fall: Grundlinien der wirtschaftsentwicklung im sommer 2020. *DIW Wochenbericht* 87(24), 420–436.
- Mincer, J. (1984). Human Capital and Economic Growth. *Economics of Education Review* 3(3), 195–205.

- Mitnik, S. and T. Neumann (2001). Dynamic Effects of Public Investment: Vector Autoregressive Evidence from Six Industrialized Countries. *Empirical Economics* 26(2), 429–446.
- Nakamura, E. and J. Steinsson (2014). Fiscal Stimulus in a Monetary Union: Evidence from US Regions. *American Economic Review* 104(3), 753–792.
- Nekarda, C. J. and V. A. Ramey (2011). Industry Evidence on the Effects of Government Spending. *American Economic Journal: Macroeconomics* 3(1), 36–59.
- OECD (2013). Supporting investment in knowledge capital, growth and innovation. Paris: OECD Publishing, 2013.
- Oliver, B. T. (2015). Time Varying Fiscal Multipliers in Germany. *Review of Economics* 66(1), 13–46.
- Pereira, A. M. and J. M. Andraz (2003). On the Impact of Public Investment On the Performance of U.S. Industries. *Public Finance Review* 31(1), 66–90.
- Pereira, A. M. and J. M. Andraz (2007). Public Investment In Transportation Infrastructures And Industry Performance In Portugal. *Journal of Economic Development* 32(1), 1–20.
- Pereira, A. M. and J. M. Andraz (2013). On The Economic Effects Of Public Infrastructure Investment: A Survey Of The International Evidence. *Journal of Economic Development* 38(4), 1–37.
- Pereira, A. M. and O. Roca-Sagales (2001). Infrastructures and Private Sector Performance in Spain. *Journal of Policy Modeling* 23(4), 371–384.
- Pfeiffer, P., W. Roeger, and J. in 't Veld (2020). The COVID19-Pandemic in the EU: Macroeconomic Transmission and Economic Policy Response. European Economy - Discussion Papers 2015 - 127, Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- Piffer, M. and M. Podstawski (2017). Identifying uncertainty shocks using the price of gold. *The Economic Journal*.
- Podstawski, M. and C. Priesmeier (2018). Gesamtwirtschaftliche Effekte fiskalischer Unsicherheit; BR<sub>2</sub>[Economic Effects of Fiscal Uncertainty in Germany]. *Wirtschaftsdienst* 98(7), 494–497.
- Ragot, X. and F. L. Grand (2017). Optimal Fiscal Policy with Heterogeneous Agents and Aggregate Shocks. 2017 Meeting Papers 969, Society for Economic Dynamics.
- Ramey, V. (2016). Macroeconomic Shocks and Their Propagation. In J. B. Taylor and H. Uhlig (Eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Volume 2 of *Handbook of Macroeconomics*, Chapter 0, pp. 71–162. Elsevier.
- Ramey, V. A. (2011). Identifying Government Spending Shocks: It's all in the Timing. *The Quarterly Journal of Economics* 126(1), 1–50.

- Ramey, V. A. (2020). The Macroeconomic Consequences of Infrastructure Investment. In *Economics of Infrastructure Investment*, NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Ramey, V. A. and S. Zubairy (2018). Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data. *Journal of Political Economy* 126(2), 850–901.
- Rieth, M., C. Michelsen, and M. Piffer (2016). Unsicherheitsschock durch Brexit-Votum verringert Investitionstätigkeit und Bruttoinlandsprodukt im Euroraum und Deutschland. *DIW Wochenbericht* 83(32/33), 695–703.
- Rieth, M., C. Michelsen, and M. Piffer (2016). Unsicherheitsschock durch brexit-votum verringert investitionsstätigkeit und bruttoinlandsprodukt im euroraum und deutschland. *DIW Wochenbericht* 83(32/33 32/33), 695–703.
- Seitz, H. and G. Licht (1995). The Impact of Public Infrastructure Capital on Regional Manufacturing Production Cost. *Regional Studies* 29(3), 231–240.
- Statistisches Bundesamt (2020). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen - Arbeitsunterlage Investitionen.
- Stehrer, R., A. Bykova, K. Jäger, O. Reiter, and O. Schwarzhappel (2019). Industry level growth and productivity data with special focus on intangible assets. Wien: WIIW, 2019.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39(1), 195–214.
- Vetlov, I., M. Ferdinandusse, J. de Jong, and J. Funda (2017). The Effect of Public Investment in Europe: a Model-based Sssessment. Working Paper Series 2021, European Central Bank.
- W. Miyamoto, T. L. N. and D. Sergeyev (2018). Government Spending Multipliers under the Zero Lower Bound: Evidence from Japan. *American Economic Journal: Macroeconomics* 10(3), 247–277.
- Wolff, G. B., J. Tenhofen, and K. H. Heppke-Falk (2006). The Macroeconomic Effects of Exogenous Fiscal Policy Shocks in Germany: A Disaggregated SVAR Analysis. Discussion Paper Series 1: Economic Studies 2006,41, Deutsche Bundesbank.
- Wollmershäuser, T., M. Göttert, C. Grimme, C. Krolage, S. Lautenbacher, R. Lehmann, S. Link, A.-C. Rathje, M. Reif, A. P. Sandqvist, and Stefan (2020). ifo Konjunkturprognose Sommer 2020: Deutsche Wirtschaft – es geht wieder aufwärts. *ifo Schnelldienst* 73(1), 3–58.
- Wu, J. C. and F. D. Xia (2016). Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound. *Journal of Money, Credit and Banking* 48(2-3), 253–291.
- Wulff, A. and M. Heinemann (2018). Financing of government spending in an incomplete-markets model: The role of public debt. mimeo.

Òscar Jordà (2005). Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review* 95(1), 161–182.