

Zur Verlangsamung des Produktivitätswachstums im Euroraum

Wirtschaftswachstum und Wohlstand werden maßgeblich durch die Entwicklung der Arbeitsproduktivität bestimmt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die seit Längerem in vielen Industrieländern zu beobachtende Abschwächung des Produktivitätswachstums verstärkt in den Fokus der wirtschaftspolitischen Debatte gerückt ist. Auch im Euroraum verlangsamte sich – bei mitunter ausgeprägten Unterschieden zwischen den Mitgliedsländern – der Produktivitätsfortschritt in den letzten 20 Jahren spürbar.

Zum einen ist davon auszugehen, dass die tiefen konjunkturellen Einschnitte infolge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise und der sich anschließenden Staatsschuldenkrise das Produktivitätswachstum nicht nur kurzfristig beeinträchtigt haben. Es gibt zum anderen jedoch auch deutliche Hinweise auf strukturelle Einflüsse. Das Wachstum der totalen Faktorproduktivität – ein zentraler Treiber der Arbeitsproduktivität – hatte in weiten Teilen des Euroraums bereits vor dem Ausbruch der globalen Finanzkrise nachgelassen. Dies kann unter anderem auf eine Abnahme der unternehmerischen Innovations- und Adaptionstätigkeit in einigen Wirtschaftsbereichen und auf eine rückläufige Allokationseffizienz zurückgeführt werden. Hierzu dürfte der fortschreitende demografische Wandel beigetragen haben. Weitere mögliche Erklärungsfaktoren sind die institutionellen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Der relative Bedeutungsverlust der Industrie, der mit einer Verlagerung des Arbeitseinsatzes in Wirtschaftszweige mit vergleichsweise niedrigen Produktivitätszuwächsen einherging, bremste den gesamtwirtschaftlichen Produktionsfortschritt ebenfalls. Verstärkte Produktivitätsgewinne bei einigen Dienstleistungen konnten dies nicht ausgleichen.

Die Alterung der Bevölkerung und das verringerte Wachstum der Erwerbsbevölkerung könnten auch zukünftig die Zunahme der Arbeitsproduktivität dämpfen. Welche Folgen sich aus der Coronavirus-Pandemie für die Produktivitätsentwicklung ergeben, lässt sich gegenwärtig nur schwer abschätzen. Die durch die Pandemie ausgelösten gesamtwirtschaftlichen Verwerfungen dürften das künftige Arbeitsproduktivitätswachstum belasten. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die besonderen Herausforderungen der Krise einen Innovationsschub auslösen, der diesen Belastungen entgegenwirkt.

Produktivität
 als zentrale
 ökonomische
 Kennziffer

Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität im Euroraum und in den Mitgliedsländern

Zwar richtete sich das Augenmerk infolge der Coronavirus-Pandemie zuletzt verstärkt auf die aktuelle wirtschaftliche Entwicklung. Die in zahlreichen Industrieländern seit Längerem zu beobachtende Verlangsamung des Arbeitsproduktivitätswachstums bleibt jedoch weiterhin ein wirtschaftspolitisches Kernthema. Die Arbeitsproduktivität, definiert als das Verhältnis von Ausbringung zu Arbeitseinsatz, stellt ein zentrales ökonomisches Effizienzmaß dar.¹⁾ Trendverläufe der Arbeitsproduktivität geben Hinweise auf Wachstumspotenziale von Volkswirtschaften. Aufgrund ihrer engen Verbindung zum Pro-Kopf-Einkommen wird die Arbeitsproduktivität häufig auch als Wohlstandsmaß interpretiert.

Die der Berechnung der Arbeitsproduktivität zugrunde liegende Ausbringung wird typischer-

weise anhand des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts (BIP) oder der realen Bruttowertschöpfung gemessen, der Arbeitseinsatz anhand der erbrachten Arbeitsstunden oder der Anzahl der Erwerbstätigen. Dabei gilt die geleistete Arbeitszeit als das präzisere Maß für den Arbeitseinsatz, da neben trendmäßigen Veränderungen der durchschnittlichen Arbeitszeit auch vorübergehende Arbeitszeitverkürzungen oder Abwesenheiten berücksichtigt werden.

Für den Euroraum als Ganzes zeigt sich unabhängig vom Messkonzept für den Arbeitseinsatz zwischen 1999 und 2019 eine spürbare Verlangsamung des Produktivitätsfortschritts. Größere Unterschiede zwischen den beiden Maßen ergaben sich insbesondere während der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise sowie der folgenden Staatsschuldenkrise. Zwischen 2008 und 2012 ging die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden deutlich stärker zurück als die Zahl der Erwerbstätigen.²⁾ Entsprechend fiel das Wachstum der Stundenproduktivität in diesem Zeitraum merklich höher aus als das der Pro-Kopf-Produktivität.

Eine Betrachtung des Euroraums insgesamt verdeckt die mitunter deutlichen Unterschiede zwischen den Mitgliedsländern. So legte die Arbeitsproduktivität in Estland, Irland, Lettland, Litauen, der Slowakei und Slowenien im Durchschnitt der Jahre 1999 bis 2019 deutlich stärker zu als im Euroraum-Mittel. Während der überdurchschnittliche Anstieg der Arbeitsproduktivität in den mittel- und osteuropäischen Mitgliedsländern vor dem Hintergrund des fortschreitenden Konvergenzprozesses zu sehen ist, wurden die statistischen Angaben zur Arbeitsproduktivität in Irland in den letzten Jahren erheblich durch die Verbuchung von Dispositionen multinationaler Unternehmen beeinflusst.³⁾

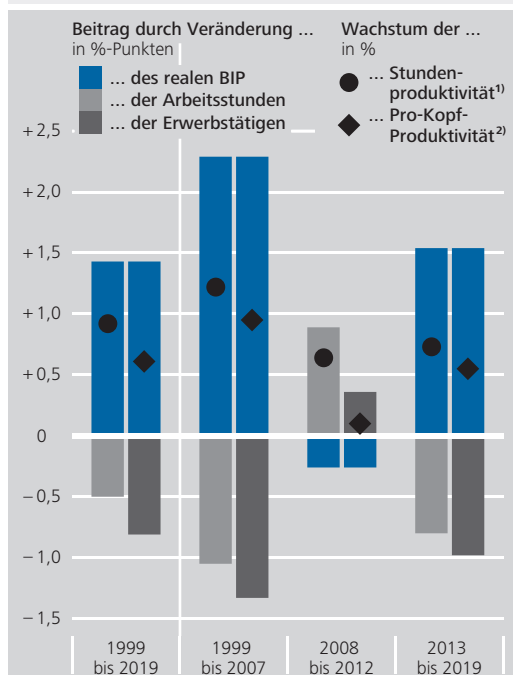
Messung der Arbeitsproduktivität unter Verwendung unterschiedlicher Arbeitseinsatzmaße

Verlangsamung des Produktivitätswachstums im Euroraum

Heterogene Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den Euro-Ländern

Wachstum der Arbeitsproduktivität im Euroraum

durchschnittliche jährliche Veränderungen



Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. **1** Verhältnis des realen BIP zu geleisteten Arbeitsstunden. **2** Verhältnis des realen BIP zur Anzahl der Erwerbstätigen.

Deutsche Bundesbank

1 Aus der angeführten Definition folgt, dass das Arbeitsproduktivitätswachstum durch die Differenz der Wachstumsraten von Ausbringung und Arbeitseinsatz approximiert werden kann.

2 Dies hing u.a. mit dem durch Kurzarbeitsregelungen unterstützten Horten von Arbeitskräften zusammen. Vgl. hierzu: Deutsche Bundesbank (2015).

3 Vgl. hierzu: Deutsche Bundesbank (2018, 2019b).

Durchschnittliches jährliches Wachstum der Arbeitsproduktivität

durchschnittliche jährliche Veränderungen in %

Land	Reales BIP je Erwerbstätigen				Reales BIP je geleisteter Arbeitsstunde			
	Gesamt- zeitraum 1999 bis 2019	1999 bis 2007	2008 bis 2012	2013 bis 2019	Gesamt- zeitraum 1999 bis 2019	1999 bis 2007	2008 bis 2012	2013 bis 2019
Euroraum ¹⁾	0,6	0,9	0,1	0,6	0,9	1,2	0,6	0,7
Belgien	0,8	1,4	-0,1	0,5	0,8	1,3	0,0	0,6
Deutschland	0,6	1,1	-0,1	0,5	1,0	1,4	0,5	0,7
Estland ²⁾	3,3	6,3	0,0	1,9	3,5	6,1	1,2	2,6
Finnland	0,8	2,1	-1,0	0,5	1,2	2,5	-0,5	0,8
Frankreich	0,8	1,1	0,2	0,6	1,0	1,5	0,2	0,9
Griechenland	0,1	2,7	-3,6	-0,5	0,3	2,7	-3,4	0,0
Irland	3,1	2,4	1,7	5,1	3,6	2,9	3,1	4,8
Italien	-0,2	0,1	-1,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,2
Lettland	4,0	6,8	1,5	2,2	4,3	7,5	0,9	2,8
Litauen	4,2	6,9	2,0	2,3	4,0	6,1	2,5	2,3
Luxemburg	0,1	1,2	-2,3	0,5	0,4	1,4	-1,6	0,5
Malta ³⁾	1,0	1,3	0,5	1,0	1,7	1,8	1,8	1,4
Niederlande	0,7	1,3	-0,1	0,6	0,9	1,7	0,2	0,3
Österreich	0,7	1,5	-0,3	0,3	1,2	2,0	0,6	0,6
Portugal	0,9	1,3	0,6	0,6	1,0	1,4	1,1	0,3
Slowakei	2,9	4,7	1,8	1,3	3,2	4,9	1,8	2,1
Slowenien	1,7	3,3	-0,2	1,2	2,1	3,8	-0,1	1,6
Spanien	0,6	0,0	1,7	0,5	0,7	0,3	1,7	0,6
Zypern	0,8	1,7	-0,1	0,3	1,1	2,0	0,1	0,6
Weitere Industrieländer								
Japan ⁴⁾	0,7	1,4	0,2	0,2	0,7	1,1	0,2	0,5
Kanada	0,8	1,1	0,4	0,6	1,1	1,5	0,6	0,9
Vereinigtes Königreich	0,9	1,8	-0,2	0,5	1,0	2,1	0,0	0,4
Vereinigte Staaten ⁵⁾	1,4	1,8	1,2	0,9	1,6	2,3	1,4	0,7

Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. ¹ 19 Länder ab 2015. ² Daten für Produktivität auf Basis geleisteter Arbeitsstunden in Estland verfügbar ab 2001. ³ Daten für Arbeitsproduktivität in Malta verfügbar ab 2001. ⁴ Daten für die Arbeitsproduktivität in Japan verfügbar bis 2018. ⁵ Daten für Arbeitsproduktivität in den USA verfügbar bis 2018.

Deutsche Bundesbank

Demgegenüber stieg die Arbeitsproduktivität in den fünf größten Staaten des Euro-Währungsgebiets deutlich verhaltener an. Während die Stundenproduktivität in Deutschland, Frankreich und den Niederlanden im Schnitt um etwa 1 % pro Jahr zulegte, war der Produktivitätsfortschritt in Spanien merklich geringer. In Italien stagnierte die Stundenproduktivität sogar nahezu.

Arbeitsproduktivität besonders in den baltischen Staaten kräftig. In Italien und Spanien waren die Fortschritte hingegen auffallend gering.

Infolge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise sowie der anschließenden Staatsschuldenkrise brach das Produktivitätswachstum in den meisten Ländern des Euroraums ein. In mehreren Euro-Ländern sank die Arbeitsproduktivität sogar. Eine Ausnahme stellt Spanien dar. Im Zuge der überproportional starken Einschränkung des Arbeitseinsatzes verstärkte sich das

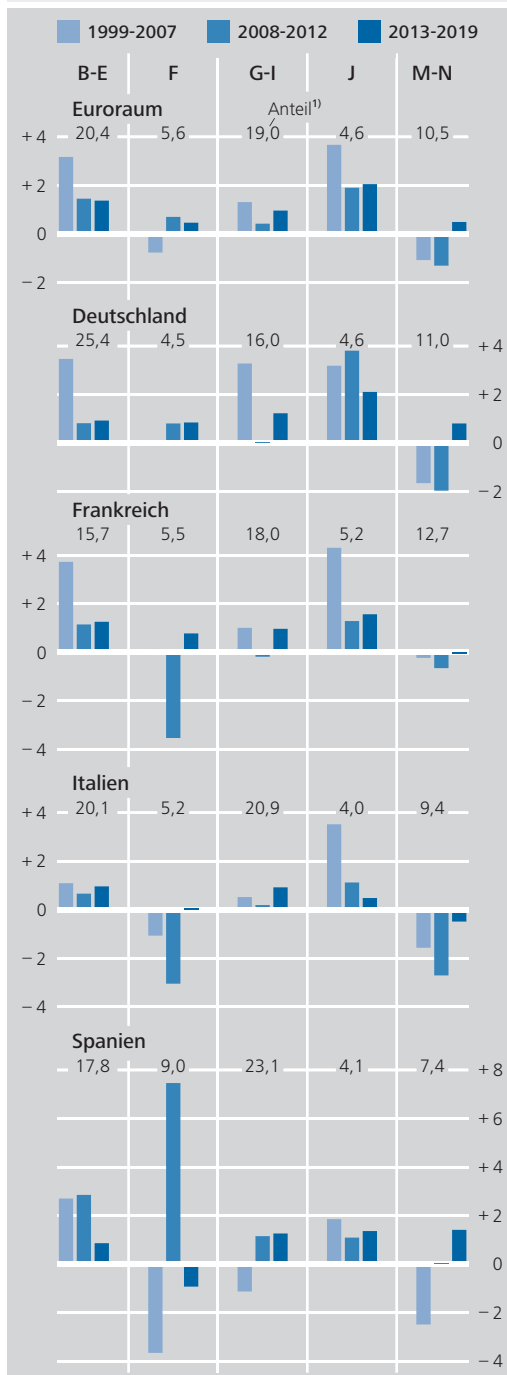
... folgte breit angelegter Einbruch

Moderater Produktivitätsentwicklung vor der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise ...

Die Betrachtung einzelner Teilperioden zeigt, dass die Produktivitätszuwächse vor der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise in den meisten Euro-Ländern größer ausfielen als in späteren Jahren. In der Vorkrisenzeit expandierte die

Wachstum der Stundenproduktivität in ausgewählten Wirtschaftszweigen^{*)}

durchschnittliche jährliche Veränderungen in %



Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. * Wirtschaftszweige nach NACE: **B-E**: Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden; Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren; Energieversorgung und Wasserversorgung; Abwasser und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen; **F**: Baugewerbe/Bau; **G-I**: Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, Verkehr und Lagerei sowie Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie; **J**: Information und Kommunikation; **M-N**: Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen. ¹ Durchschnittlicher Anteil des Wirtschaftsbereichs an der gesamtwirtschaftlichen nominalen Bruttowertschöpfung im Betrachtungszeitraum 1999 bis 2019 in %.

Deutsche Bundesbank

Wachstum der Stundenproduktivität dort in der Krisenperiode um mehr als das Fünffache.⁴⁾

In den Folgejahren nahm das Produktivitätswachstum zwar wieder Fahrt auf, schloss aber in den meisten Ländern des Euroraums nicht mehr zu den Vorkrisenraten auf. Eine wichtige Ausnahme war wiederum Spanien. Dort stieg das BIP in der Erholungsphase überdurchschnittlich stark an, während das Beschäftigungswachstum verhalten blieb. In den anderen stark von der Krise betroffenen Ländern blieben die Produktivitätsfortschritte hingegen deutlich hinter dem Euroraum-Durchschnitt zurück. In Italien nahm die Arbeitsproduktivität nur geringfügig zu, und in Griechenland verringerte sie sich trotz einer gewissen konjunkturellen Erholung weiter.

Konjunkturelle Erholung bei gedämpftem Produktivitätswachstum

Wie sich die gegenwärtige Coronavirus-Pandemie auf das trendmäßige Arbeitsproduktivitätswachstum auswirken wird, lässt sich derzeit nur schwer abschätzen. Am aktuellen Datenrand ergeben sich aufgrund der krisenbedingten Einschränkung des Arbeitseinsatzes bei gleichzeitigen Bemühungen zur Aufrechterhaltung der Beschäftigungsverhältnisse deutliche Unterschiede in der Entwicklung von Stundenproduktivität und Pro-Kopf-Produktivität. Neben diesen kurzfristigen Effekten sind jedoch auch längerfristige Auswirkungen zu erwarten (siehe hierzu die Ausführungen auf S. 37 f.).

Auswirkungen der Coronavirus-Pandemie auf das Produktivitätswachstum schwer abschätzbar

Die Abflachung des Produktivitätswachstums zwischen 1999 und 2019 war sektoral breiter angelegt.⁵⁾ Besonders ausgeprägt war sie im Verarbeitenden Gewerbe, und hier wiederum in Deutschland und Frankreich. Das Verarbeitende Gewerbe hatte sich zuvor durch überdurchschnittliche Produktivitätszuwächse ausgezeich-

Verlangsamung des Produktivitätswachstums im Verarbeitenden Gewerbe

⁴ Vgl. hierzu: Deutsche Bundesbank (2016). Ein vergleichbares Phänomen zeigt sich in Irland, wo das durchschnittliche Wachstum der Stundenproduktivität während der Krisenjahre ebenfalls zulegte.

⁵ Die sektorale Betrachtung orientiert sich an der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE: Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes, Rev. 2).

net, welche sich aufgrund der großen Bedeutung dieses Sektors auch spürbar auf den gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt ausgewirkt hatten. Eine ähnlich starke Verlangsamung zeigte sich im Bereich Kommunikation und Information. Gleichwohl blieb das Produktivitätswachstum in diesen Wirtschaftszweigen im Betrachtungszeitraum überdurchschnittlich hoch.

Im Dienstleistungsbereich und Bau mit unter deutliche regionale Unterschiede

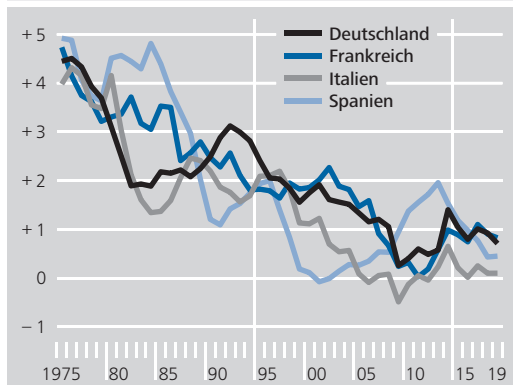
In anderen Dienstleistungsbereichen war der Produktivitätsfortschritt dagegen über den gesamten Betrachtungszeitraum eher verhalten. Dies galt insbesondere für die Erbringung freiberuflicher, wissenschaftlicher, technischer und sonstiger Dienstleistungen.⁶⁾ Erst zuletzt verstärkte sich hier, insbesondere in Deutschland und Spanien, das Produktivitätswachstum. Auch im Handel und Gastgewerbe nahm die Arbeitsproduktivität im Euroraum seit Einführung der gemeinsamen Währung zumeist nur langsam zu. Im Bausektor unterlag die Produktivität teilweise großen Schwankungen. In Italien und Frankreich brach sie zwischen 2008 und 2012 regelrecht ein. Zwischen 2013 und 2019 erholte sich die Produktivität im Baugewerbe in den betroffenen Ländern zwar spürbar, das Produktivitätswachstum blieb aber verhalten. In Spanien hingegen wurde die scharfe Kontraktion der Bauleistung während der Krise von einer noch stärkeren Verringerung des Einsatzes zumeist wenig produktiver Arbeitskräfte begleitet, sodass die durchschnittliche Stundenproduktivität erheblich zulegen. Seither verringerte sich die Produktivität wieder etwas.⁷⁾

Abgeschwächte Produktivitätsdynamik auch außerhalb des Euroraums

Dass es sich bei der gedämpften Produktivitätsentwicklung seit 2013 um kein spezifisches Merkmal des Euroraums handelt, zeigt ein Vergleich mit anderen Fortgeschrittenen Volkswirtschaften. In den Vereinigten Staaten erreichte das durchschnittliche Wachstum der Stundenproduktivität lediglich etwa ein Drittel, im Vereinigten Königreich sogar nur ein Fünftel des Vorkrisendurchschnitts. Auch in Kanada und Japan verlangsamte sich das Produktivitätswachstum spürbar. Demgegenüber war die Abschwächung im Euroraum vergleichsweise moderat, sodass dort der Produktivitätszuwachs zwi-

Wachstum der Stundenproduktivität in ausgewählten Euro-Ländern seit 1975

in %, gleitender Fünfjahresdurchschnitt der jährlichen Wachstumsraten



Quelle: OECD und eigene Berechnungen.
 Deutsche Bundesbank

schen 2013 und 2019 nicht mehr von dem anderer Fortgeschrittener Volkswirtschaften abfiel. Vor Ausbruch der Finanzkrise war das Produktivitätswachstum im Euroraum hingegen unterdurchschnittlich gewesen.

Als mögliche Erklärungen für die gedämpfte Produktivitätsdynamik kommen sowohl zyklische als auch strukturelle Faktoren in Betracht. So ist denkbar, dass schwere Rezessionen – wie etwa infolge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise und der nachfolgenden Staatsschuldenkrise – den Produktivitätsfortschritt längerfristig dämpfen, weil sie beispielsweise die Entwicklung und Adaption von Innovationen schwächen oder die Allokation von Produktionsfaktoren stören (siehe hierzu auch die Ausführungen auf S. 28 f.).⁸⁾ Eine Verlaufsbeobachtung über die letzten vier Dekaden zeigt jedoch, dass die Verlangsamung des Produktivitätswachstums zumindest in den vier größten Euro-

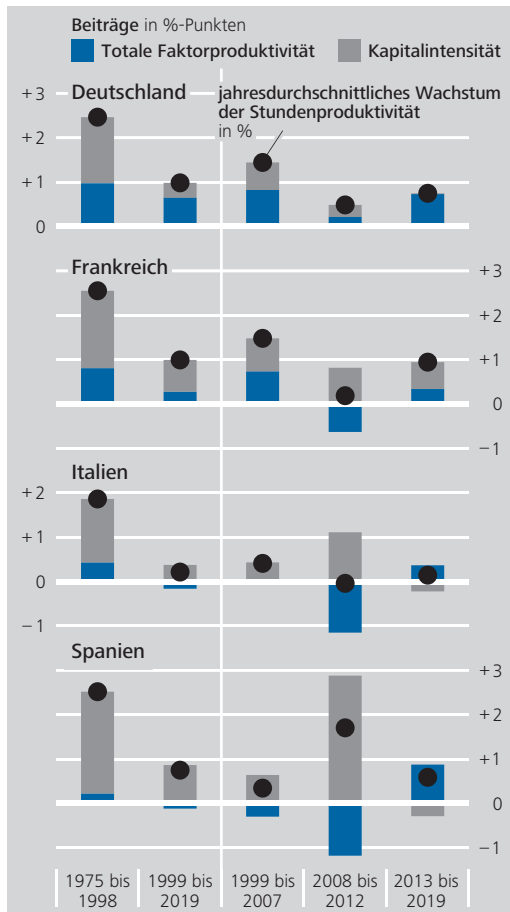
Nachlassen des Produktivitätswachstums in den vier großen Euro-Ländern bereits vor der globalen Finanzkrise

⁶⁾ Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Messung der Arbeitsproduktivität im Dienstleistungsbereich mitunter herausfordernd ist. Dies betrifft etwa die Berücksichtigung von Qualitätsverbesserungen.

⁷⁾ Zu dem erheblichen Anstieg der Arbeitsproduktivität seit 2008 in der spanischen Bauindustrie hat auch eine deutliche Gewichtsverschiebung zugunsten des Hochbaus, der besonders stark geschrumpft ist, und zugunsten des Tiefbaus beigetragen, wo die Wertschöpfung pro Kopf gut 40 % höher liegt. Vgl.: Deutsche Bundesbank (2014).

⁸⁾ Vgl. u. a.: Comin und Gertler (2006), Liu und Wang (2014) sowie Anzoategui et al. (2019).

Beiträge der Kapitalintensität und der totalen Faktorproduktivität zum Wachstum der Stundenproduktivität*)



Quelle: Europäische Kommission (AMECO) und eigene Berechnungen. * Die Kapitalintensität ist definiert als Verhältnis von Kapitalstock zu geleisteten Arbeitsstunden. Die Stundenproduktivität ergibt sich aus dem Verhältnis des realen BIP zur Gesamtzahl der geleisteten Erwerbsstunden.
 Deutsche Bundesbank

Ländern bereits vor der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise einsetzte. Dieser Befund widerspricht einer rein zyklischen Erklärung des nachlassenden Produktivitätswachstums und deutet auch auf strukturelle Ursachen hin.

Erklärungsansätze zur Abschwächung des Arbeitsproduktivitätswachstums

Zentrale Triebkräfte der Arbeitsproduktivität

Wachstumszerlegungen bieten eine Möglichkeit, die Entwicklung der Arbeitsproduktivität näher zu betrachten. In der geläufigsten Form wird dabei die Veränderung der Arbeitsproduktivität in die Beiträge der Kapitalintensität, die als Verhältnis des Kapitalstocks zum Arbeitseinsatz definiert ist, und der totalen Faktorproduktivität (TFP) zerlegt.⁹⁾ Der TFP-Beitrag ergibt sich hierbei als Residualgröße. Er erfasst den Teil des Produktivitätswachstums, der nicht auf Veränderungen des Faktoreinsatzes zurückgeführt werden kann, und gilt als Anhaltspunkt für die Zunahme der Effizienz von Produktionsprozessen.¹⁰⁾ Die langfristige Entwicklung der TFP wird mitunter auch als Indikator für den faktorungebundenen technologischen Fortschritt angesehen. Eine solche Interpretation erweist sich jedoch in der kurzen Frist als schwierig. So erscheint – selbst bei schweren konjunkturellen Einbrüchen – technologischer Rückschritt nur sehr bedingt als plausible Begründung für errechnete TFP-Rückgänge. Zudem ist denkbar, dass der TFP-Beitrag aufgrund seiner Bestimmung als Residuum auch andere Einflüsse auf die Arbeitsproduktivität widerspiegelt. Vor diesem Hintergrund spricht einiges dafür, die TFP breiter zu interpretieren und sie als Kenngröße für die Produktionseffizienz zu deuten.¹¹⁾

Produktivitätsverlangsamung gemäß Wachstumszerlegung ...

Gemäß der Wachstumszerlegung hat das TFP-Wachstum in den vier größten Volkswirtschaften des Eurogebiets über die letzten 45 Jahre deutlich an Fahrt verloren. Eine Betrachtung

... durch abnehmendes TFP-Wachstum ...

⁹ Die Wachstumszerlegung basiert auf mehreren Annahmen. So wird typischerweise unterstellt, dass sich der Zusammenhang zwischen Produktionsergebnis und effektivem Faktoreinsatz anhand einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen abbilden lässt. Darüber hinaus wird vereinfachend angenommen, dass auf den Güter- und Faktormärkten vollkommener Wettbewerb herrscht. Vgl. hierzu: Solow (1957).

¹⁰ Vgl. hierzu: Comin (2008).

¹¹ Vgl.: Hulten (2001).

einzelner Teilperioden zeigt dabei, dass die durchschnittliche TFP-Entwicklung zwischen 1999 und 2019 zwar merklich durch die Krisenjahre von 2008 und 2012 belastet wurde. In Deutschland und Frankreich blieben die Zuwachsraten der TFP jedoch auch in der anschließenden Erholungsphase unter dem Mittel der Vorkrisenperiode. In Italien lieferte das TFP-Wachstum bereits vor Ausbruch der globalen Finanzkrise keine Impulse, während die TFP in Spanien sogar zurückging. Zwar zog insbesondere in Spanien das TFP-Wachstum zuletzt an. Nichtsdestotrotz fiel die Produktionseffizienz gemäß dieser Rechnung auch in Italien und Spanien in den letzten 20 Jahren insgesamt niedriger aus als vor der Jahrtausendwende. Wenngleich der Befund rückläufiger TFP-Zuwachsraten in den vier größten Euro-Ländern allein schon wegen ihrer aggregierten Wirtschaftsleistung prägend für die Entwicklung des gesamten Euroraums ist, finden sich ähnliche Verlaufsmuster auch in einer Reihe weiterer Volkswirtschaften des Währungsraumes.¹²⁾

kontrollieren, bestätigen aber zumindest für die Zeit seit Beginn der Währungsunion den Befund eines abnehmenden TFP-Wachstums (siehe hierzu die Ausführungen auf S. 22 ff.).¹⁵⁾

Einfache Wachstumszerlegungen lassen zudem unberücksichtigt, dass technologischer Fortschritt faktorgebunden sein kann und etwa erst durch Investitionen in neue Maschinen freigesetzt wird. Dies gilt beispielsweise in hohem Maß für die Informations- und Kommunikationstechnologie.¹⁶⁾ Die Beiträge des kapitalgebundenen technologischen Fortschritts zum Arbeitsproduktivitätswachstum können mittels einer modellbasierten Analyse ermittelt werden. Auch hierbei zeigt sich für die großen Volkswirtschaften des Euroraums ein nachlassendes Wachstum. Dies erhärtet die Hypothese einer strukturell bedingten Verlangsamung des Produktivitätswachstums (siehe hierzu die Ausführungen auf S. 25 ff.).

*... oder faktor-
gebundene
Technologie
beeinflusst*

*... und gesun-
kene Beiträge
der Kapital-
intensität*

Auch die Wachstumsbeiträge der Kapitalintensität fielen in den vier größten Euro-Staaten in der Zeit nach Gründung der Währungsunion deutlich geringer aus als in den vorangegangenen 25 Jahren. Wesentlich hierfür war die gedämpfte Investitionstätigkeit, aber auch ein gestiegener Arbeitseinsatz.¹³⁾ Zwischen 2013 und 2019 verringerte sich der Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität nochmals.

Determinanten der totalen Faktorproduktivität auf Unternehmensebene

Mit Blick auf die Bedeutung der totalen Faktorproduktivität für die Arbeitsproduktivität stellt sich die Frage nach den zugrunde liegenden Er-

*TFP-Messung
durch Faktoren
wie Arbeitsquali-
tät, Auslastungs-
grad ...*

Zwar geben die einfachen Wachstumszerlegungen erste Hinweise auf die wesentlichen Triebkräfte hinter dem verlangsamten Produktivitätsfortschritt. Allerdings können die Ergebnisse nicht ohne Vorbehalte interpretiert werden. Dies gilt insbesondere für die TFP-Beiträge, die aufgrund ihres Residualcharakters bei ungenauer Erfassung des tatsächlichen Faktoreinsatzes verzerrt ausgewiesen werden. So wurden hier beispielsweise bisher weder Änderungen in der Qualität des Faktors Arbeit noch Schwankungen im Auslastungsgrad von Arbeit und Kapital berücksichtigt.¹⁴⁾ Weiterführende Analysen, die für diese wichtigen Einflussfaktoren

¹² Ein Rückgang des TFP-Wachstums zeigt sich für diesen Zeitabschnitt auch in Österreich, den Niederlanden und Belgien. Diese machen zusammen mit den vier großen Ländern rd. 90 % der Wirtschaftsleistung des Euroraums aus.

¹³ Vgl. hierzu auch: Deutsche Bundesbank (2016). Der vorübergehende Anstieg des Wachstumsbeitrags der Kapitalintensität in Italien und Spanien während der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise und der anschließenden Staatsschuldenkrise war der rechnerische Effekt des erheblichen Rückgangs des Arbeitseinsatzes in dieser Zeit.

¹⁴ So kann sich der tatsächliche Arbeitseinsatz aufgrund von Ausbildung, beruflichen Erfahrungen und sonstigen individuellen Charakteristika zwischen Erwerbstätigen mit gleichem Stundenvolumen unterscheiden. Zu Qualitätsanpassungen des Faktors Arbeit und den damit verbundenen Schwierigkeiten siehe u. a.: OECD (2001).

¹⁵ Weitere Messprobleme ergeben sich bei der Preisbereinigung von Inputs und Outputs sowie bei der Erfassung des Kapitaleinsatzes, insbesondere bei immateriellen Gütern (vgl.: OECD (2001) sowie Deutsche Bundesbank (2002)). Auch stellen die Annahmen konstanter Skalenerträge und perfekten Wettbewerbs grobe Vereinfachungen dar (vgl.: Hulten (2001, 2010)).

¹⁶ Vgl. u. a.: Solow (1960), Greenwood et al. (1997), Sakellaris und Wilson (2004) sowie Hulten (2010).

Zur Messung der totalen Faktorproduktivität im Euroraum

Die totale Faktorproduktivität (TFP) erfasst den Anteil der Ausbringung, der nicht durch den Einsatz der Produktionsfaktoren erklärt werden kann. Sie stellt damit eine zentrale Kenngröße für die Effizienz von Produktionsabläufen dar.¹⁾ Allerdings kann die TFP nicht direkt beobachtet werden, sondern muss geschätzt werden. Ein gängiger Ansatz zur Erfassung der TFP-Entwicklung beruht auf der Zerlegung des Output-Wachstums in die Beiträge der primären Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sowie eine Residualkomponente.²⁾ Diese auch als Solow-Residuum bezeichnete Größe wird als Maß für das Wachstum der TFP interpretiert.

Eine zentrale Herausforderung bei der Bestimmung der TFP-Entwicklung liegt in der präzisen Erfassung der eingesetzten Produktionsfaktoren.³⁾ So können ungenutzte Anlagen oder nicht eingesetztes Personal zu einer Überschätzung des Faktoreinsatzes und einer Unterschätzung des TFP-Wachstums führen. Da der Auslastungsgrad der Produktionsfaktoren typischerweise prozyklisch verläuft, kann dies insbesondere an konjunkturellen Hoch- und Tiefpunkten die Messung der TFP verzerren.

Durch die Einbeziehung eines Indikators für den Auslastungsgrad kann die tatsächliche Nutzung der Produktionsfaktoren besser berücksichtigt und in der Folge das TFP-Wachstum genauer gemessen werden.⁴⁾ Ein solcher Indikator findet sich in den Konjunkturumfragen der Europäischen Kommission.⁵⁾

Nicht zuletzt um die verfügbaren Informationen voll zu nutzen, werden die Wachstumszerlegungen auf sektoraler Ebene vorgenommen.⁶⁾ Das Solow-Residuum eines jeden Wirtschaftszweiges ergibt sich dann als Differenz zwischen der Wachstumsrate der

preisbereinigten Bruttowertschöpfung und den mit den jeweiligen Produktionselastizitäten gewichteten Zuwachsraten von Kapital- und (qualitätsgewichtetem) Arbeitseinsatz.⁷⁾ Anschließend werden die Solow-Residuen in einem Panel auf die prozentuale Veränderung des durchschnittlichen Auslastungsgrades des jeweiligen Wirtschaftsbereichs sowie eine sektorspezifische Indika-

1 Vgl: Comin (2008).

2 Vgl.: Solow (1957). Die Zerlegung basiert auf einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen, welche die Ausbringung als Funktion der mit den Produktionselastizitäten potenzierten Einsätze von Kapital und Arbeit sowie der TFP charakterisiert. Unter der Annahme vollkommenen Wettbewerbs auf den Faktor- und Gütermärkten werden die Faktoren bei Kostenminimierung der Unternehmen mit ihren Grenzprodukten entlohnt. Die Produktionselastizität der Arbeit kann folglich anhand des Verhältnisses von Lohnsumme zu Bruttowertschöpfung, die Kapitalelastizität als eins minus der Arbeitelastizität, bestimmt werden. Vgl.: Deutsche Bundesbank (2012) und Hulten (2010).

3 Dies ist nur eine mögliche Fehlerquelle. Verzerrungen der TFP-Messung können u.a. auch aus der Nichtberücksichtigung von faktorgebundenem technologischen Fortschritt oder unvollkommenem Wettbewerb resultieren. Vgl.: Hulten (2001, 2010) sowie Baqaee und Farhi (2020).

4 Vgl.: Comin et al. (2020).

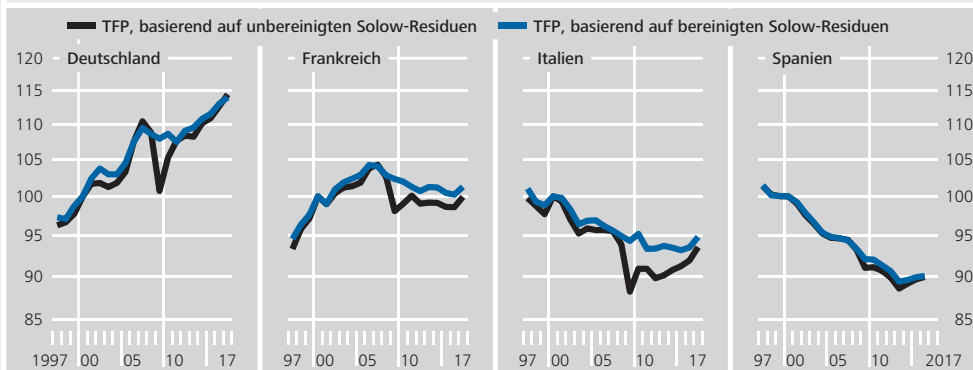
5 Daten zum Auslastungsgrad sind für die großen Euro-Länder für das Verarbeitende Gewerbe ab 1. Quartal 1985 und für Dienstleister ab 3. Quartal 2011 (Italien ab 3. Quartal 2010) vierteljährlich verfügbar. Vgl.: Europäische Kommission (2020).

6 Die Daten wurden der EU KLEMS-Datenbank entnommen (<https://euklems.eu/>).

7 Der Arbeitseinsatz ist in den EU KLEMS-Daten u.a. mit dem durchschnittlichen Bildungsniveau und dem Alter der Erwerbstätigen des Wirtschaftszweiges gewichtet, um die Eigenschaften des Produktionsfaktors einzubeziehen. Der Kapitaleinsatz leitet sich aus dem mit den Kapitalnutzungskosten gewichteten Kapitalstock ab. Vgl.: EU KLEMS (2019). Um die Dynamik der Produktionselastizitäten zu berücksichtigen, werden diese als Durchschnitt des laufenden und vergangenen Jahres berechnet.

Totale Faktorproduktivität⁸⁾ in ausgewählten Euro-Ländern zwischen 1997 und 2017

2000 = 100, log. Maßstab



Quellen: EU KLEMS, Europäische Kommission und eigene Berechnungen. * Die unbereinigte totale Faktorproduktivität (TFP) wurde unter Verwendung einer prototypischen Solow-Zerlegung berechnet. Für die Bereinigung der TFP um Veränderungen des Auslastungsgrades wurden im Rahmen eines ökonometrischen Modells Umfragedaten zur Kapazitätsauslastung genutzt.

Deutsche Bundesbank

torvariable regressiert.⁸⁾ Das auslastungs- bereinigte TFP-Wachstum eines Wirtschaftszweiges ergibt sich dann aus der Differenz des Solow-Residuums und des geschätzten Einflusses von Veränderungen der Auslastung.⁹⁾

Da Veränderungen der Kapazitätsauslastung ihrerseits von exogenen Änderungen der TFP ausgelöst werden können, wird für die Schätzung ein Instrumentenansatz gewählt. Dafür werden Größen gesucht, die mit der Auslastung korreliert sind, jedoch nicht mit dem TFP-Wachstum. Als geeignet erweisen sich strukturelle Schockreihen, die in separaten Analysen gewonnen wurden: ein internationaler Ölpreisschock, ein internationaler Finanzmarktschock sowie makroökonomische Unsicherheitsschocks.¹⁰⁾ Das gesamtwirtschaftliche TFP-Wachstum ergibt sich schließlich als die mit Bruttowertschöpfungsanteilen gewichtete Summe der korrigierten TFP-Wachstumsraten der verschiedenen Wirtschaftszweige.¹¹⁾

Solche Rechnungen wurden für jedes der vier großen Mitgliedsländer mit Daten für 19 Wirtschaftszweige angestellt.¹²⁾ Um eventuelle Unterschiede im Einfluss des Auslastungsgrades über Wirtschaftsbereiche zu

berücksichtigen, wurden die Wirtschaftszweige in drei Gruppen eingeteilt (Branchen zur Herstellung von lang- bzw. kurzlebigen Produktionsgütern und den sonstigen Wirt-

8 Die Methodik folgt einem von Basu et al. (2006) für die USA vorgestellten Vorgehen. Comin et al. (2020) bestimmen TFP-Maße für ausgewählte Euro-Länder anhand eines ähnlichen Ansatzes. Für die Jahre vor 2011 (für Italien vor 2010) werden die Kapazitätsmaße der Dienstleistungssektoren mit der Zuwachsrate der mittleren Auslastung im Verarbeitenden Gewerbe zurückgerechnet (vgl.: Comin et al. (2020)). Aufgrund fehlender Daten wird für den Bausektor, Handel sowie die Energie- und Wasserwirtschaft die mittlere Auslastung im Verarbeitenden Gewerbe verwendet. Für den deutschen bzw. französischen Bausektor werden Umfragedaten des ifo Instituts und des Institut national de la statistique et des études économiques genutzt.

9 Die Auslastung wird nur dann berücksichtigt, wenn der Koeffizient auf dem 90 %-Niveau signifikant ist.

10 Der Ölpreisschock wird anhand von Bewegungen des Brent-Ölpreises berechnet (vgl.: Basu et al. (2006)). Die Unsicherheitsschocks gehen auf strukturelle makroökonomische Modelle zurück (vgl.: Jurado et al. (2015) sowie Meinen und Röhe (2017)). Der Finanzmarktschock basiert auf dem Indikator von Gilchrist und Zakrajšek (2012) für die nicht prognostizierbare Komponente von Risikoaufschlägen auf US-Unternehmensanleihen. Statistische Tests zeigen, dass die Instrumente hinreichend mit den in den Umfragen angegebenen Kapazitätsauslastungen der Sektoren korreliert sind.

11 Vgl.: Hulten (1978).

12 Der Schätzzeitraum erstreckt sich von 1997 bis 2017 (Spanien: 1997 bis 2016). Die Modelle umfassen die Abschnitte D-E, F, G, H, I, J, K, M-N, R-S des statistischen Systems der Wirtschaftszweige der Europäischen Gemeinschaft (NACE) sowie die NACE-Abteilungen C10-C12, C13-C15, C16-C18, C20-C21, C22-C23, C24-C25, C26-C27, C28, C29-C30 und C31-C33 des Verarbeitenden Gewerbes.

schaftszweigen, insbesondere Dienstleistungen) und die Panel-Schätzungen separat für jede Gruppe vorgenommen.

Die Zeitreihen der unbereinigten und bereinigten TFP-Maße zeigen zwar den gleichen Trend an, unterscheiden sich kurzfristig aber mitunter deutlich. Dies gilt insbesondere für die Jahre der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise. Während gemäß klassischer Solow-Zerlegung die TFP in diesem Zeitabschnitt in den meisten Ländern einbricht, zeigt das um die Auslastung der Produktionsfaktoren bereinigte Maß keinen oder einen vergleichsweise moderaten Rückgang.¹³⁾ Vorübergehende Rückgänge klassischer, unbereinigter TFP-Maße können also häufig durch Veränderungen der Auslastung erklärt werden. Sie stellen demnach in der Regel keine Effizienzrückgänge im eigentlichen Sinn dar.

In der längerfristigen Betrachtung bestätigen die Schätzungen die Erkenntnisse aus makroökonomischen Wachstumszerlegungen, die auf aggregierten Daten basieren (siehe hierzu auch die Ausführungen auf S. 20 f.). Für Deutschland zeigt sich eine Verlangsamung des TFP-Wachstums nach der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise, während in Frankreich die TFP sogar stagnierte. Etwas anders stellt sich das Bild für Italien und Spanien dar. Nach einem kontinuierlichen Rückgang über den Großteil des Betrachtungszeitraums verbesserte sich dort die TFP vor dem Ausbruch der jüngsten Wirtschaftskrise erstmals wieder.

¹³ Dies ist u. a. auch in Österreich, den Niederlanden und Belgien zu beobachten.

Gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung von Innovations- und Adaptionenfähigkeit der Unternehmen geprägt

klärungs-faktoren für die Abschwächung des TFP-Wachstums in großen Teilen des Euro-raums. Eine wesentliche Determinante des gesamtwirtschaftlichen TFP-Verlaufs ist die Entwicklung der totalen Faktorproduktivität auf Unternehmensebene.¹⁷⁾ Diese wird durch die Innovationsstärke und die Adaptionenfähigkeit der Unternehmen bestimmt. Erstere misst die Fähigkeit, neue Produkte und Prozesse zu entwickeln. Die Adaptionenfähigkeit erfasst, wie gut Unternehmen neue Technologien in den Produktionsprozess integrieren. Die unternehmerische Innovations- und Adaptionenfähigkeit sind zuletzt verstärkt ins Zentrum des Interesses getreten.¹⁸⁾

Keine Hinweise auf allgemeinen Rückgang der Innovationsstärke, wohl aber für Verlagerung hin zu Dienstleistungen

Eigene Analysen von Unternehmensdaten aus einem Kreis von Euro-Ländern¹⁹⁾ deuten darauf hin, dass sich im Verarbeitenden Gewerbe das zuvor überdurchschnittliche TFP-Wachstum hochproduktiver Unternehmen deutlich verlangsamte (siehe hierzu die Ausführungen auf S. 28 f.). Hingegen scheint die Innovationsstärke

der Dienstleistungsunternehmen mit den höchsten TFP-Niveaus trotz der Belastungen durch die globale Finanzkrise und der anschließenden Staatsschuldenkrise im Zeitverlauf sogar zugenommen zu haben. Es gibt somit zwar keine Hinweise auf eine generelle Innovationsschwäche auf Unternehmensebene, wohl aber für eine Verlagerung der Innovationstätigkeit hin zu den Dienstleistungen.

Bezüglich der unternehmerischen Adaptionenfähigkeit ergeben sich im Bereich der Dienstleistungen Hinweise auf eine seit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise zunehmende Diskrepanz zwischen dem TFP-Wachstum hochproduktiver Unternehmen und der TFP-Entwicklung der übrigen Unternehmen. Im Verarbeiten-

Zudem Anzeichen für nachlassende Adaptionenfähigkeit von Unternehmen

¹⁷ Vgl. hierzu auch: Syverson (2011).

¹⁸ Vgl. u. a.: Andrews et al. (2015, 2019) sowie OECD (2015).

¹⁹ Die Analyse basiert auf Daten für Deutschland, Spanien, Frankreich, Italien, Belgien und Portugal für den Zeitraum von 2004 bis 2017.

Kapitalgebundener technologischer Fortschritt und seine Bedeutung für die Arbeitsproduktivität: eine DSGE-Betrachtung

Nicht zuletzt mit Blick auf die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) betonen viele Studien die gesamtwirtschaftliche Bedeutung kapitalgebundenen technologischen Fortschritts.¹⁾ Dieser wird erst durch Investitionen freigesetzt und wirkt auf die Arbeitsproduktivität unter anderem durch Qualitätsverbesserungen des Kapitalstocks.²⁾ Ein gängiges Beispiel für eine produktivitätssteigernde Wirkung kapitalgebundenen Technologiefortschritts ist etwa die Investition von Unternehmen in neue, leistungsstärkere Computer. In klassischen Wachstumszerlegungen, die ausschließlich faktorungebundenen technologischen Fortschritt unterstellen, werden diese Zusammenhänge ausgeblendet.³⁾

Dynamische stochastische allgemeine Gleichgewichtsmodelle (DSGE-Modelle)⁴⁾ stellen eine Möglichkeit dar, um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von kapitalgebundenem technologischem Fortschritt zu erfassen.⁵⁾ Der Modellrahmen kann auch genutzt werden, um dessen Beitrag zum Trendwachstum der Arbeitsproduktivität abzuschätzen.⁶⁾

Hier wird beispielhaft das Wachstum der Stundenproduktivität in den drei größten Euro-Ländern sowie den USA anhand eines DSGE-Modells mit unterschiedlichen Kapitalarten analysiert. Um die Bedeutung kapitalgebundenen technologischen Fortschritts gerade im Bereich IKT für das Wachstum der Stundenproduktivität zu erfassen, wird der Kapitalstock (ohne Bauten) in zwei Kapitalarten untergliedert: „IKT-Kapital“, welches die beiden Komponenten Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Computersoftware und Datenbanken umfasst,

sowie das übrige Kapital („Nicht-IKT-Kapital“).⁷⁾

Der Gesamtbeitrag des kapitalgebundenen technologischen Fortschritts ergibt sich in dem Modell als gewichtete Summe der mit den jeweiligen Kapitalarten verbundenen Technologiezuwächsen.⁸⁾ Letztere können anhand der Entwicklung des Preisverhältnisses von Konsum- zu Investitionsgütern erfasst werden.⁹⁾ Dahinter steht die Überlegung, dass kapitalspezifische Innovationen

1 Vgl. u. a.: Solow (1960), Greenwood et al. (1997), Hercowitz (1998), Cooper et al. (1999) sowie Greenwood und Jovanovic (2001).

2 In der Literatur werden die Begriffe „kapitalgebundener technologischer Fortschritt“ und „investitionsspezifischer technologischer Fortschritt“ daher häufig synonym verwendet.

3 Vgl. hierzu: Solow (1957).

4 Charakteristisch für diese Modellklasse ist der Ansatz, gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge und makroökonomische Entwicklungen auf Grundlage individuell optimierender, rational handelnder Wirtschaftsakteure zu erklären. Genauer gesagt wird angenommen, dass die Wirtschaftsteilnehmer in ihren Erwartungsbildungen keine systematischen Fehler begehen und alle ihnen zur Verfügung stehenden Informationen optimal nutzen. In dieser Hinsicht verhalten sie sich „rational“. Eine detaillierte Darstellung dieses Modellrahmens findet sich u. a. in: Christiano et al. (2018).

5 Siehe u. a.: Justiniano et al. (2011), Schmitt-Grohé und Uribe (2012) sowie Díaz und Franjo (2016).

6 Vgl. u. a.: Greenwood et al. (1997), Bakhshi und Larsen (2005) sowie Rodríguez-López und Torres (2012).

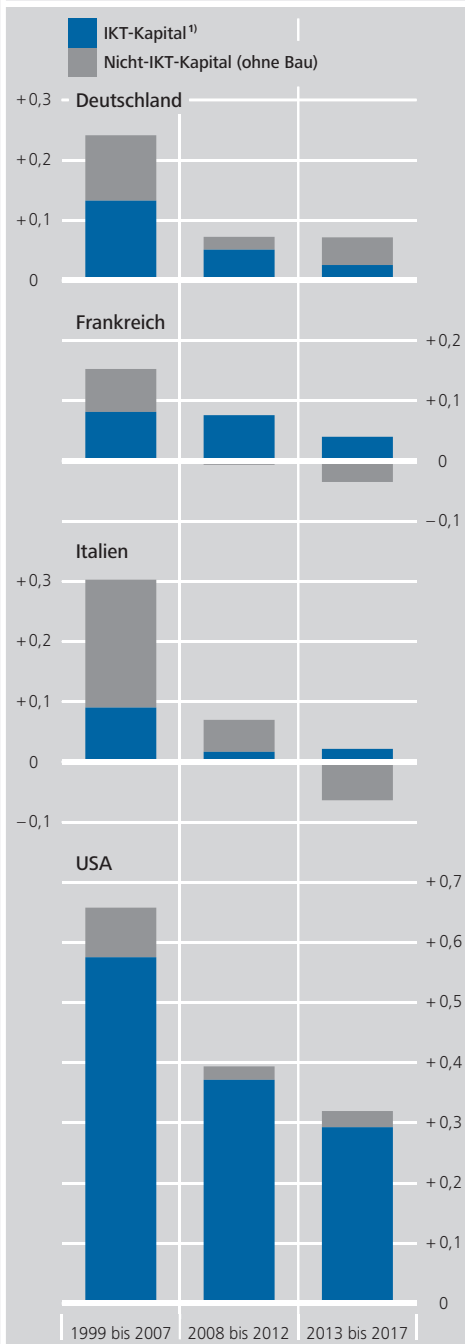
7 Die Analyse für die drei Euro-Länder beruht auf Angaben der EU KLEMS-Datenbank zu Kapitalstock, Abschreibungen, Lohnquote und Arbeitsproduktivität. Diese sind für den Zeitraum von 1999 bis 2017 verfügbar. Für die USA wird auf entsprechende Daten des U. S. Bureau of Economic Analysis („National Income and Product Accounts“ und „Fixed Asset Accounts“) sowie Angaben des U. S. Bureau of Labor Statistics zurückgegriffen.

8 Hierbei wird angenommen, dass sich der exogene kapitalgebundene technologische Fortschritt durch einen stochastischen Trend beschreiben lässt. Vgl. hierzu: Schmitt-Grohé und Uribe (2011).

9 Im Modell wird ein linearer Zusammenhang zwischen den Entwicklungen von Relativpreis und kapitalgebundenem technologischen Fortschritt unterstellt. Empirische Evidenz für einen solchen Zusammenhang findet sich u. a. in: Schmitt-Grohé und Uribe (2011).

Beiträge von kapitalgebundenem technologischen Fortschritt zum jahresdurchschnittlichen Wachstum der Arbeitsproduktivität in ausgewählten Ländern*)

%-Punkte



Quellen: EU KLEMS, Haver Analytics und eigene Berechnungen.
 *) Aus einem dynamischen stochastischen allgemeinen Gleichgewichtsmodell abgeleitete Beiträge des kapitalgebundenen technologischen Fortschritts nach Kapitalarten zur durchschnittlichen jährlichen (gesamtwirtschaftlichen) Wachstumsrate der Stundenproduktivität. **1** Investitionskapital in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologie, Software und Datenbanken.

Deutsche Bundesbank

den Preis von Investitionsgütern gegenüber Verbrauchsgütern verringern.¹⁰⁾ Der daraus resultierende Anstieg der Investitionsgüternachfrage sorgt letztlich dafür, dass der Technologiefortschritt seine produktivitätssteigernde Wirkung entfalten kann. Die Bedeutung des kapitalgebundenen Technologiefortschritts einer Kapitalart für das Wachstum der Arbeitsproduktivität wird auch durch ihr relatives Gewicht im Produktionsprozess bestimmt. Unter der Annahme einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen ergibt sich dies aus dem Verhältnis der jeweiligen Kapitaleinkommen zum gesamten Lohneinkommen.¹¹⁾¹²⁾ So kann sowohl die Technologieentwicklung als auch ihre relative Bedeutung für die gesamtwirtschaftliche Produktivität modellkonsistent anhand makroökonomischer Daten berechnet werden. Demgegenüber wird der Wachstumsbeitrag des (faktorungebundenen) Technologiefortschritts im Rahmen traditioneller Zerlegungen der Arbeitsproduktivitätsentwicklung üblicherweise lediglich als Residualgröße ermittelt. Dies kann mitunter zu erheblichen Unschärfen bei der Messung des technologischen Fortschritts führen (siehe hierzu auch die Ausführungen auf S. 22 ff.).¹³⁾

Auf dem Weg dorthin müssen allerdings einige vereinfachende Annahmen gemacht

10 Vgl.: Greenwood et al. (1997), Fisher (1999) sowie Pakko (2002).

11 Eine Besonderheit der hier gewählten Modellspezifikation ist die Annahme zeitvariabler Produktionselastizitäten. Im Gegensatz zur gängigen Vorgehensweise muss sich die Analyse somit nicht auf die Betrachtung langfristiger Gleichgewichte beschränken (bei der üblicherweise konstante, auf Basis von Durchschnittsgrößen kalibrierte Werte für die Produktionselastizitäten unterstellt werden), sondern kann der tatsächlichen Entwicklung der Einkommensquoten von Kapital und Arbeit Rechnung tragen. Zeitvariiende Produktionselastizitäten können im DSGE-Kontext durch exogene stochastische Schocks abgebildet werden. Vgl. hierzu: Young (2004), Ríos-Rull und Santaeulària-Llopis (2010) sowie Lansing (2015).

12 Vgl. hierzu: Eden und Gaggl (2018).

13 Vgl. hierzu auch: Greenwood und Krusell (2007).

werden. Dazu zählen neben den Voraussetzungen des neoklassischen Grundmodells die Annahme einer geschlossenen Volkswirtschaft sowie eines homogenen Produktionsfaktors Arbeit.¹⁴⁾¹⁵⁾ Darüber hinaus unterstellt das Modell einen unmittelbaren inversen Zusammenhang zwischen kapitalgebundenem technologischen Fortschritt und dem jeweiligen Relativpreis der IKT- und Nicht-IKT-Investitionsgüter. Dies setzt nicht zuletzt eine präzise statistische Erfassung der Investitionsgüterpreise voraus.¹⁶⁾

Die modellbasierte Wachstumszerlegung zeigt, dass die Beiträge des kapitalgebundenen Fortschritts im Bereich der IKT zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt in allen betrachteten Ländern in der Nachkrisenzeit geringer ausfielen als vor Ausbruch der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise. Dabei ist zu beachten, dass das relative Gewicht des IKT-spezifischen technologischen Fortschritts für die Arbeitsproduktivität über den gesamten Betrachtungszeitraum vergleichsweise gering war.¹⁷⁾ Die bisweilen recht hohen IKT-Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität – insbesondere in dem Abschnitt 1999 bis 2007 – sind demnach auf die außerordentlich hohen Wachstumsraten des kapitalgebundenen technologischen Fortschritts in diesem Bereich zurückzuführen. Dies gilt in besonderem Maße für die USA.¹⁸⁾

Eine ähnliche zeitliche Abstufung zeigt sich für den kapitalgebundenen technologischen Fortschritt der Nicht-IKT-Kapitalgüter. Auch hier ließ der Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität spürbar nach und wechselte in den letzten Jahren teilweise sogar das Vorzeichen.

In Summe zeigt sich für alle untersuchten Länder ein Rückgang der Wachstumsbeiträge des kapitalgebundenen technologischen Fortschritts in der Nachkrisenperiode

gegenüber dem betrachteten Vorkrisenzeitraum. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem Befund einer rückläufigen TFP-Dynamik, welcher sich aus einer traditionellen Wachstumszerlegung ergibt (siehe hierzu auch die Ausführungen auf S. 20 f.).¹⁹⁾

14 Für eine kritische Diskussion dieser Annahmen siehe u. a.: Chen und Wemy (2015).

15 Zum Einfluss von Kapitalimporten auf den investitionsspezifischen technologischen Fortschritt siehe u. a.: Cavallo und Landry (2010).

16 Hierbei wird in der Literatur – insbesondere im Hinblick auf den IKT-Bereich – auf eine zuweilen unzureichende Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen hingewiesen, die zu Verzerrungen des berechneten Technologiefortschritts führen kann. Vgl. u. a.: Byrne et al. (2017).

17 Die durchschnittlichen IKT-Kapitaleinkommensquoten bewegen sich für den gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 2 % (Italien) und 5 % (USA). Die Kapitaleinkommensquoten für Nicht-IKT-Vermögensgüter variieren demgegenüber zwischen 10 % (USA) und 19 % (Frankreich).

18 Hier fallen die Erklärungsbeiträge des an IKT-Kapital gebundenen technologischen Fortschritts in allen betrachteten Perioden deutlich höher aus als in den drei Euro-Ländern. Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen anderer empirischer Untersuchungen. Vgl. u. a.: van Ark et al. (2003) sowie Cetto et. al. (2015).

19 Vgl.: Cetto et al. (2016).

Zur Entwicklung der Innovationsaktivität und des Produktivitätswachstums in Europa

In den letzten Jahren ließ in den Fortgeschrittenen Volkswirtschaften das Produktivitätswachstum spürbar nach. Sogenannte „Technologiepessimisten“ führen dies auf nachlassenden technologischen Fortschritt, also eine generelle Innovationsschwäche, zurück.¹⁾ Aus Sicht der „Technologieoptimisten“ ist der technologische Fortschritt hingegen grundsätzlich intakt. Für sie ist das schwache Produktivitätswachstum eher die Folge von Messfehlern, Allokationsineffizienzen und einer verminderten Diffusion von Innovationen.²⁾

Der Frage, inwiefern in Europa eher eine Innovations- oder eine Diffusionsschwäche das geringe Produktivitätswachstum zu erklären vermag, kann mit einem Firmendatensatz für sechs Länder des Euroraums (Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Portugal und Spanien) nachgegangen werden, anhand dessen firmen- und jahresspezifische Wachstumsraten

der totalen Faktorproduktivität (TFP) berechnet werden können.³⁾ Der sich ergebende Befund ist nicht einheitlich: Während sich im Dienstleistungssektor das TFP-Wachstum von hoch produktiven Unternehmen⁴⁾ – hier als Maß für die Innovationskraft verstanden – zuletzt sogar verstärkt zu haben scheint, ließ es im Verarbeitenden Gewerbe nach. Insbesondere in Hochtechnologiebranchen des Verarbeitenden Gewerbes wie der Pharmaindustrie, dem Maschinenbau und dem IT-Hardwaresektor verringerte sich das Produktivitätswachstum der führenden Unternehmen den Rechnungen zufolge im Zeitablauf spürbar.⁵⁾ Ein Grund hierfür könnte eine abnehmende Unternehmensdynamik (gemessen an Marktein- und -austrittsraten) gewesen sein. Darauf deutet zumindest das vergleichsweise hohe und stark zunehmende durchschnittliche Alter der führenden Unternehmen in dieser Teilgruppe

Durchschnittliche jährliche TFP-Wachstumsraten von Unternehmen an und unter der Technologiegrenze



Quellen: IBACH (micro Bank of Account of Companies Harmonised), ECCBSO (European Committee of Central Balance Sheet Data Offices), Orbis (Bureau van Dijk) sowie EZB und eigene Berechnungen. **1** Gewichtete Summe der durchschnittlichen Wachstumsraten der totalen Faktorproduktivität (TFP) der jeweils 5 % produktivsten Unternehmen einer Branche (vierte NACE-Ebene). **2** Die gewichtete Aggregation über Wirtschaftsbereiche erfolgt anhand der durchschnittlichen Anzahl an Beschäftigten innerhalb einer Branche über den Zeitraum 2005 bis 2017. **3** Gewichtete Summe der TFP-Wachstumsraten der Unternehmen mit dem jeweils mittleren TFP-Niveau einer Branche (vierte NACE-Ebene).
 Deutsche Bundesbank

¹ Vgl.: Gordon (2016) und Bloom et al. (2020a).

² Vgl.: Brynjolfsson und McAfee (2014), van Ark (2016) und OECD (2015).

³ Die Analyse beruht auf der von der EZB aufbereiteten, und um Daten der Orbis-Datenbank (Bureau van Dijk) ergänzten, iBACH-Datenbank (micro Bank of Accounts of Companies Harmonized). Diese Datenbank enthält jährliche Bilanzdaten einer Vielzahl nichtfinanzieller Unternehmen aus den genannten sechs Ländern. Für Frankreich, Italien, Portugal und Spanien sowie in eingeschränktem Maße für Belgien stellt die Datenbank Informationen über einen erheblichen Teil der Firmen der jeweiligen Unternehmenspopulation zur Verfügung. Für Deutschland werden nur vergleichsweise wenige, große Unternehmen, welche in der Orbis-Datenbank aufgeführt sind, abgedeckt. Firmen- und jahresspezifische TFP-Niveaus und -Wachstumsraten wurden auf Basis einer geschätzten Produktionsfunktion berechnet. Der Datensatz deckt den Zeitraum 2005 bis 2017 und folgende NACE-Abschnitte ab: C (ohne C12 und C19), F, G, H (ohne H51), I, J, L, M (ohne M75) und N (ohne N78 und N82).

⁴ Als hoch produktive Unternehmen werden für jedes Jahr die 5 % der Unternehmen definiert, welche in jenem Jahr innerhalb ihres Wirtschaftszweiges (4-Steller) über das höchste TFP-Niveau verfügen.

⁵ Die Unterscheidung von Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes in jene mit einem relativ hohen und jene mit einem vergleichsweise niedrigen Einsatz von Hochtechnologie erfolgt auf Basis der entsprechenden Eurostat-Klassifikation. Zu der Gruppe der Hochtechnologiesektoren zählen die Abteilungen C20, C21, C26 und C27 bis C30 (gemäß NACE-Klassifikation).

hin.⁶⁾ Insgesamt ergibt sich aus den Unternehmensdaten aber kein Hinweis auf eine allgemeine Innovationsschwäche.⁷⁾

Mit Blick auf das TFP-Wachstum der weniger produktiven Unternehmen,⁸⁾ welche in jeder Branche das Gros der Firmen darstellen, ist der Befund ähnlich vielschichtig. Auch hier scheint das TFP-Wachstum der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe spürbar abgenommen zu haben. Im Dienstleistungssektor hingegen stagnierte es trotz der gestiegenen Innovationstätigkeit der führenden Unternehmen. Die Folge hiervon war eine deutliche Zunahme der Produktivitätsdivergenz zwischen den hoch und den weniger produktiven Dienstleistungsanbietern, welche als Zeichen einer verminderten Technologiediffusion gedeutet werden kann.⁹⁾

Für die in manchen Bereichen beobachtete Abnahme der Technologiediffusion kommen verschiedene Erklärungsansätze in Betracht. So könnte die Art des technologischen Fortschritts der vergangenen Jahre, welcher oft durch den Einsatz digitaler Technologien und immateriellen Kapitals gekennzeichnet war, das Schließen von Produktivitätslücken erschwert haben.¹⁰⁾ Auch könnte eine allgemeine, nicht notwendigerweise technologieinduzierte Zunahme an Marktmacht die Anreize zur Technologieadaption oder zur Innovationstätigkeit reduziert haben.¹¹⁾ Allerdings finden sich für Europa kaum Belege für eine Zunahme an Marktkonzentration und Marktmacht auf breiter Basis.¹²⁾ Letztlich dürfte es den Unternehmen, selbst bei vorhandenen Anreizen zur Adaption von Innovationen, oftmals schlicht an den dafür notwendigen komplementären Ressourcen (wie gut ausgebildeten Fachkräften oder spezifischer Infrastruktur) mangeln.¹³⁾

Zusammenfassend legen die Ergebnisse der Unternehmensdatenanalyse eine vielschichtige Erklärung für die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsschwäche nahe. Hinweise auf eine allgemeine Innovationsschwäche liefern sie nicht. Die Befunde deuten darauf hin, dass den führenden, hoch produktiven Unterneh-

men hinreichend Raum zur Entfaltung ihrer Wachstumspotenziale gewährt werden sollte, zumindest so lange dadurch nicht die eigenen Innovations- sowie die Imitationsanreize Dritter übermäßig gedämpft werden. Marktaustritte weniger erfolgreicher Wettbewerber sowie die damit verbundene Reallokation von Ressourcen sollten nicht behindert werden. Ein solcher Ansatz dürfte dem gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum förderlich sein.

6 So stieg das mittlere Alter der Unternehmen an der Technologiegrenze („frontier firms“) in der Teilgruppe der weniger intensiv Hochtechnologie nutzenden Branchen von 14 Jahren (im Zeitraum von 2006 bis 2007) um gut 1 Jahr auf rd. 15 ¼ Jahre (im Zeitraum von 2013 bis 2017) an. Für Branchen, die sich durch einen höheren Grad an Hochtechnologie auszeichnen, stieg dieser Wert im gleichen Zeitraum um rd. 5 ½ Jahre auf knapp 19 Jahre an.

7 Dabei kann auch hier nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere in konjunkturellen Ab- und Aufschwungsphasen das TFP-Wachstum nur unscharf erfasst wird (siehe hierzu die Ausführungen auf S. 22 ff.).

8 Das Produktivitätswachstum dieser Gruppe wird hier durch das TFP-Wachstum des Unternehmens approximiert, welches das mittlere TFP-Niveau innerhalb eines Jahres und Wirtschaftszweiges (vierte NACE-Ebene) aufweist.

9 Eine Reihe von Studien kommt insbesondere für den Dienstleistungssektor zu insgesamt ähnlichen Schlussfolgerungen. Vgl.: Andrews et al. (2015, 2019), Lotti und Sette (2019), Cetto et al. (2018) sowie Decker et al. (2016).

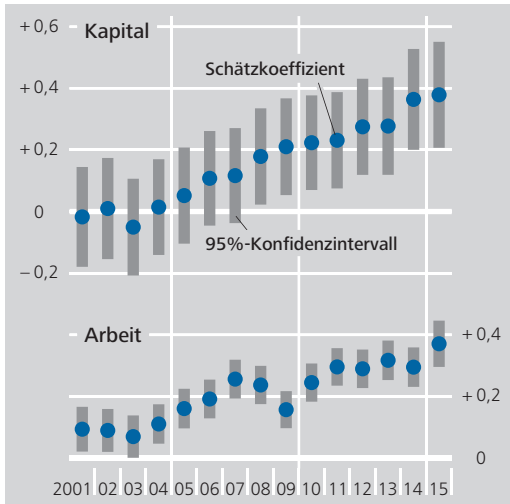
10 So wird argumentiert, dass der zunehmende Einsatz digitaler Technologien und immateriellen Kapitals, der häufig mit hohen Fixkosten und Netzwerkeffekten einhergeht, steigende Skalenerträge mit sich bringt. Vgl.: Haskel und Westlake (2018), Aghion et al. (2020) sowie de Ridder (2020). Solche Skaleneffekte seien nicht beliebig kopierbar. Mit zunehmenden Skaleneffekten könnten zudem „Superstar-Effekte“ einhergehen (vgl.: Autor et al. (2020)): Insbesondere in jüngeren Branchen könnten Marktführer durch Skalenerträge sehr schnell hohe Marktanteile gewinnen, mit der Folge steigender Marktkonzentration und Marktmacht. Dies könnte die Anreize senken, in Innovationen und Technologieadaption zu investieren, was letztendlich das Produktivitätswachstum dämpfen würde. Vgl.: Aghion et al. (2020), de Ridder (2020) sowie Le Mouel und Schiersch (2020).

11 So deuten insbesondere für die USA mehrere Studien für die vergangenen Jahre auf eine breit angelegte Zunahme an Marktmacht hin. Vgl.: De Loecker et al. (2020).

12 Vgl.: Deutsche Bundesbank (2017), OECD (2018) sowie Gutierrez und Philippon (2020).

13 Insbesondere könnte es an dem notwendigen Humankapital mangeln (vgl.: Berlingieri et al. (2020)). Dies gilt in besonderem Maße im Hinblick auf digitale Technologien, für deren erfolgreiche Nutzung Arbeitnehmer komplementäre IT-Fähigkeiten benötigen. Vgl.: Autor et al. (2003) und OECD (2016).

Geschätzte Veränderungen der Streuungsbreiten der Wertgrenzprodukte von Kapital und Arbeit im Euroraum^{*)}



Quelle: CompNet und eigene Berechnungen. * Aus einem Panelmodell mit Indikatorvariablen für Länder, Sektoren und Jahre abgeleitete zeitliche Veränderungen der durchschnittlichen Streuungsbreite des (standardisierten) Wertgrenzprodukts innerhalb ausgewählter Wirtschaftszweige gegenüber dem Basisjahr 2000. Die verwendeten Daten erstrecken sich über 11 Euro-Länder (Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Litauen, Niederlande, Portugal, Slowakei, Slowenien, Spanien) sowie 57 NACE-Abteilungen der Abschnitte C, F, G, H, I, J, L, M und N.

Deutsche Bundesbank

den Gewerbe zeigt sich eine ähnliche Entwicklung, wobei die Unterschiede zwischen den Unternehmensgruppen aber deutlich geringer ausfallen als bei den Dienstleistungen. Insgesamt liefert die empirische Analyse somit ein differenziertes Bild über die Gründe einer abflachenden TFP-Entwicklung.

Verringerte Innovations- und Adaptionfähigkeit können sowohl zyklisch als auch strukturell bedingt sein

Ein Nachlassen der unternehmerischen Innovations- und Adaptionstätigkeit kann vielfältige Ursachen haben. Neben zyklischen Einflüssen – beispielsweise in Form schwerer Rezessionen – zählen hierzu strukturelle Hemmnisse wie etwa eine mangelnde Qualität des institutionellen Umfelds²⁰⁾, Arbeits- und Produktmarkttrigiditäten²¹⁾, eine zunehmende Marktkonzentration²²⁾ oder die fehlende Verfügbarkeit von (spezifischem) Humankapital²³⁾. Die erheblichen wirtschaftlichen Verwerfungen im Zuge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise sowie der nachfolgenden Staatsschuldenkrise sind deshalb auch nur eine mögliche Ursache der Verlangsamung von Innovationskraft und -diffu-

sion in den Euro-Ländern. So gibt es im Euro-Währungsgebiet auch Hinweise auf mitunter deutlichen Reformbedarf bei den institutionellen und regulatorischen Rahmenbedingungen.²⁴⁾ Hinzu kommt das im Währungsraum zu beobachtende Missverhältnis zwischen nachgefragten und angebotenen Qualifikationen auf dem Arbeitsmarkt.²⁵⁾ Dieses könnte vor dem Hintergrund des fortschreitenden demografischen Wandels (siehe hierzu auch die Ausführungen auf S. 35 ff.) weiter an Bedeutung gewinnen.

Die Rolle von Faktorallokation und Unternehmensdynamik für die Entwicklung der totalen Faktorproduktivität

Neben einzelwirtschaftlichen Entwicklungen spielt die Verteilung von Produktionsfaktoren, wie Arbeit und Kapital, über Unternehmen hinweg eine wichtige Rolle für die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung. Die Reallokation der Produktionsfaktoren von vergleichsweise gering- zu hochproduktiven Unternehmen stellt einen wesentlichen Treiber der gesamtwirtschaftlichen TFP-Entwicklung dar.²⁶⁾ Systematische Fehlallokationen hingegen mindern die gesamtwirtschaftliche Produktionseffizienz.

TFP-Entwicklung zudem von Faktorallokation zwischen Unternehmen beeinflusst

Einen wichtigen Hinweis auf eine Fehlallokation von Produktionsfaktoren liefert ein Vergleich der Wertgrenzprodukte von Kapital und Arbeit über Unternehmen in einem Wirtschaftsbereich. Das Wertgrenzprodukt zeigt auf, wie sich der Umsatz verändern würde, wenn ein Unternehmen den jeweiligen Faktoreinsatz marginal erhöht. Divergierende Wertgrenzprodukte inner-

Ansteigende Streuung von Wertgrenzprodukten innerhalb von Wirtschaftszweigen ...

²⁰ Vgl. u. a.: Parente und Prescott (2000), Manca (2010) sowie Mokyr (2018).

²¹ Vgl. u. a.: Andrews et al. (2019).

²² Vgl. u. a.: Autor et al. (2020).

²³ Vgl. u. a.: Bartel und Lichtenberg (1987), Abowd et al. (2005) sowie Berlingieri et al. (2020).

²⁴ Vgl. u. a.: Deutsche Bundesbank (2019a).

²⁵ Siehe: European Centre for the Development of Vocational Training (2015, 2019).

²⁶ Vgl. hierzu u. a.: Foster et al. (2001, 2006), Bartelsman et al. (2013) sowie Restuccia und Rogerson (2017).

halb einer Branche deuten darauf hin, dass die Wertschöpfung gesteigert werden kann, indem der Einsatz von Produktionsfaktoren in Unternehmen mit einem relativ niedrigen (hohen) Wertgrenzprodukt verringert (erhöht) wird. Bei einer effizienten Allokation sollten die Wertgrenzprodukte der Unternehmen einer Branche nahe beieinander liegen.²⁷⁾

... deutet auf zunehmende Fehlallokationen im Euroraum hin

Unternehmensdaten bieten die Möglichkeit, die Entwicklung von Wertgrenzprodukten zu untersuchen. Für den Euroraum wird eine Analyse allerdings durch die begrenzte Datenverfügbarkeit im Hinblick auf einzelne Länder und Sektoren erschwert.²⁸⁾ Anhand eines Panelmodells mit Indikatorvariablen für Branchen, Länder und Jahre kann aber abgeschätzt werden, wie sich die Streuung der Wertgrenzprodukte in den Wirtschaftsbereichen im Schnitt entwickelt hat.²⁹⁾ Die geschätzten Koeffizienten der Jahresindikatoren spiegeln hierbei den zeitlichen Verlauf der Streubreiten im Mittel über alle Branchen und Länder wider. Demnach nahm die Streuung der Wertgrenzprodukte seit Mitte der 2000er Jahre zu, und der Anstieg verstärkte sich am Ende des Schätzhorizonts nochmals leicht.³⁰⁾ Die recht kontinuierliche Entwicklung legt zudem nahe, dass es sich nicht um rein zyklische Phänomene handelt. Vielmehr scheint sich die Allokationsgüte innerhalb von Wirtschaftszweigen im Euroraum strukturell verschlechtert zu haben. Dies dürfte zu der Abschwächung des Produktivitätswachstums im Euroraum beigetragen haben.³¹⁾

Rolle der Unternehmensdynamik für die Produktivitätsentwicklung

Eine mögliche Erklärung für die nachlassende Allokationseffizienz zwischen Unternehmen sind Änderungen der Unternehmensdynamik. So betont eine Reihe von Studien die Bedeutung von Unternehmensgründungen und -schließungen für Reallokationsprozesse und für die Produktivitätsentwicklung.³²⁾ Wachstumsmodelle Schumpeterscher Prägung, in denen der Markteintritt junger innovativer Unternehmen die Wettbewerbsintensität und den Innovationsdruck für die Konkurrenten erhöht und so zum Marktaustritt wenig profitabler Produzenten führt („kreative Zerstörung“), geben

ebenfalls Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Unternehmensdynamik und der Produktivitätsentwicklung.³³⁾

Für die Antwort auf die Frage, wie sich die Unternehmensdynamik im Euroraum entwickelt hat, wird – insbesondere aufgrund der eingeschränkten Datenverfügbarkeit – ein Panelmodell geschätzt.³⁴⁾ Hierbei werden länderspezifische sektorale Markteintrittsraten und Marktaustrittsraten auf eine Konstante und In-

Daten zu Unternehmensgründungen und -schließungen im Euroraum ...

27 In makroökonomischen Modellen sind die Wertgrenzprodukte von Unternehmen einer Branche unter bestimmten Annahmen im Optimum identisch. Diese Modelle unterstellen dabei insbesondere identische Produktionsfunktionen vom Cobb-Douglas-Typ sowie vollkommene Preisanpassungen an Nachfrageänderungen. Vgl.: Hsieh und Klenow (2009) sowie Restuccia und Rogerson (2017).

28 Daten zu Wertgrenzprodukten sind der CompNet-Datenbank entnommen (www.comp-net.org). Das Wertgrenzprodukt eines Unternehmens wird unter Annahme einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion und perfektem Wettbewerb als Produkt der Produktionselastizität der Arbeit bzw. des Kapitals und des Verhältnisses des Umsatzes zum Arbeitseinsatz bzw. Kapitalstock berechnet. Die Streubreite ergibt sich als Standardabweichung der Wertgrenzprodukte über Unternehmen eines Wirtschaftszweiges, wobei diese auf Sektorebene standardisiert wurden (vgl.: Kehrig (2011)).

29 In die Schätzungen gehen Daten für die Jahre 2000 bis 2015 von 11 Euro-Ländern und 57 Wirtschaftsbereichen ein. Letztere umfassen Abteilungen folgender NACE-Abchnitte: „Verarbeitendes Gewerbe/Herstellung von Waren“ (C), „Baugewerbe/Bau“ (F), „Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“ (G), „Gastgewerbe/Beherbergung und Gastronomie“ (I), „Information und Kommunikation“ (J), „Verkehr und Lagerei“ (H), „Grundstücks- und Wohnungswesen“ (L), „Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen“ und „Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen“ (M-N). Die Datenlage variiert dabei erheblich über Länder. Für Deutschland sind bspw. nur Daten für den NACE-Abchnitt C verfügbar. Vgl.: CompNet (2020).

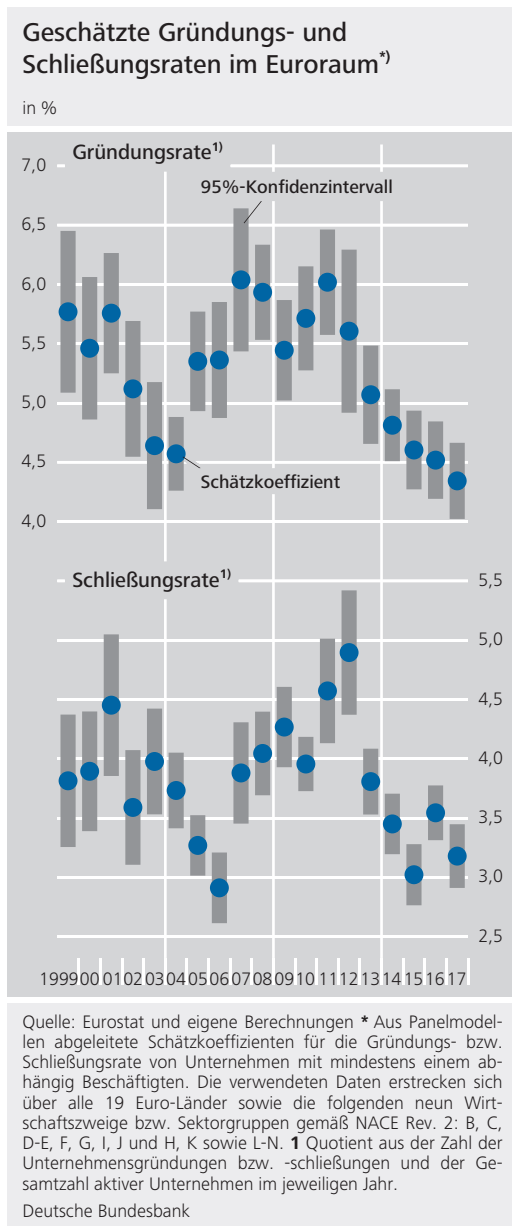
30 Hierbei ist zu beachten, dass die Schätzunsicherheit aufgrund einer geringeren Anzahl an Beobachtungen für die Streubreite des Wertgrenzprodukts des Kapitals höher ausfällt.

31 Das Resultat deckt sich mit Hinweisen auf eine Zunahme von Fehlallokationen in südeuropäischen Ländern (Gopinath et al. (2017)) sowie ausgewählten OECD-Ländern (Corrado et al. (2019)). Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es zu berücksichtigen, dass eine aggregierte Betrachtung mögliche Unterschiede zwischen den Ländern verdecken kann.

32 Vgl. u. a.: Foster et al. (2001, 2006, 2008), Lentz und Mortensen (2008) sowie Decker et al. (2017).

33 Vgl. u. a.: Schumpeter (1934), Nelson (1981), Aghion und Howitt (1992), Caballero und Hammour (1996) sowie Aghion et al. (2014).

34 Die Einbeziehung von Querschnittsinformationen in Form sektoraler Angaben zu Gründungen und Schließungen von Unternehmen bietet die Möglichkeit, die Entwicklung der Unternehmensdynamik im Eurogebiet – trotz einer eingeschränkten Zeitreihendimension und bestehender Datenlücken – genauer zu beleuchten.



dikatorvariablen für Länder, Jahre sowie Sektoren regressiert.³⁵⁾³⁶⁾ Die Veränderungen der jährlichen Gründungs- und Schließungsraten im Euroraum ergeben sich dann aus den geschätzten Koeffizienten der Zeitindikatoren.³⁷⁾ Die Daten erfassen 19 Euro-Länder mit jeweils neun Wirtschaftszweigen³⁸⁾ für die Jahre 1999 bis 2017.

... zeigen tendenziell nachlassende Unternehmensdynamik

Es zeigt sich, dass die Unternehmensdynamik im Euroraum in der Tendenz nachgelassen hat. Allerdings verlief die Entwicklung nicht stetig, und die Schätzungen sind mit erheblicher Unsicherheit behaftet. Auffällig ist vor allem die Entwicklung zwischen 2013 und 2017. Trotz der

breit abgestützten konjunkturellen Aufwärtsbewegung in diesem Zeitraum nahmen Gründungs- und Schließungsraten merklich ab. Die insgesamt günstige konjunkturelle Lage hätte eigentlich steigende Gründungsdaten erwarten lassen.³⁹⁾ Eine mögliche Erklärung für diese Entwicklung liefert der ebenfalls ungewöhnlich deutliche Rückgang der Marktaustrittsrate. Wenn weniger Unternehmen aus dem Markt ausscheiden, kann dies den Markteintritt potenzieller Kandidaten hemmen, da dann die Konkurrenz um Absatzmärkte und knappe Produktionsfaktoren größer ist.⁴⁰⁾ Es stellt sich daher die Frage, ob die in diesem Zeitraum vorgenommenen ausgedehnten Politikmaßnahmen etablierte Unternehmen in besonderem Maße begünstigt haben und somit die Unternehmensdynamik gedämpft haben könnten.

35 Die Gründungsrate (Schließungsrate) ist definiert als Quotient aus der Zahl der Unternehmensgründungen (Unternehmensschließungen) und der Gesamtzahl der aktiven Unternehmen im jeweiligen Jahr. In der Analyse werden dabei ausschließlich Unternehmen mit mindestens einem Beschäftigten berücksichtigt, um eine bessere Vergleichbarkeit über Länder hinweg zu gewährleisten. Vgl. hierzu: Eurostat (2007).

36 Die von Eurostat ausgewiesenen Länderangaben zur Unternehmensdemografie reichen lediglich bis ins Jahr 1997 zurück, wobei die Datenverfügbarkeit über die Mitgliedsländer variiert. Neben grundsätzlichen Unterschieden im Hinblick auf den Erfassungsbeginn sind die Länderangaben vereinzelt lückenhaft. Eine konzeptionelle Überarbeitung der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE) erschwert zudem eine Betrachtung der Unternehmensdynamik im Zeitablauf. Seit 1. Januar 2008 ist die aktualisierte Fassung (NACE Rev. 2) für Statistiken, in denen auf Wirtschaftszweige Bezug genommen wird, anzuwenden. Vgl.: Eurostat (2008).

37 Die durchschnittlichen Gründungs- und Schließungsraten über die Zeit hinweg ergeben sich aus den geschätzten Koeffizienten der Länder- und Sektorindikatoren.

38 Die berücksichtigten Wirtschaftszweige umfassen die NACE-Abschnitte C, F, G, I, J und H sowie L bis N sowie die Abschnitte „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“ (B), „Energieversorgung und Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung“ und „Beseitigung von Umweltverschmutzungen“ (D-E) und „Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen“ ohne Beteiligungsgesellschaften (K, ohne NACE-Gruppe 642).

39 Vgl. hierzu auch: Koellinger und Thurik (2012), Lee und Mukoyama (2015) sowie Tian (2018).

40 Vgl. hierzu auch: Caballero et al. (2008) sowie Acharya et al. (2019).

Struktureller Wandel als mögliche Ursache des abflachenden Produktivitätswachstums

Einfluss der Reallokation des Arbeitseinsatzes zwischen Wirtschaftszweigen auf die aggregierte Produktivitätsentwicklung

Produktivitätsdämpfende Effekte können sich auch aus der sich wandelnden Wirtschaftsstruktur und den damit verbundenen intersektoralen Verschiebungen von Produktionsfaktoren ergeben. Eine in diesem Zusammenhang prominente Hypothese lautet, dass aufgrund von Präferenzen von Verbrauchern der Anteil der Beschäftigten in den Wirtschaftsbereichen mit vergleichsweise geringem Produktivitätswachstum an der Gesamtbeschäftigung steigt.⁴¹⁾ Dies bremst den gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt, ohne dass sich die Produktivität oder die Wachstumsrate in den einzelnen Unternehmen oder Sektoren ändern muss.⁴²⁾ Die Bedeutung dieses Reallokationseffekts kann durch eine Zerlegung des Produktivitätswachstums in drei Teilkomponenten veranschaulicht werden. Ein „Reallokations-Niveaueffekt“ erfasst den Wachstumsbeitrag, der sich aus einer

Verlagerung des Arbeitseinsatzes zwischen Sektoren mit abweichenden Produktivitätsniveaus ergibt. Ein „Reallokations-Wachstumseffekt“ misst den Einfluss einer Verschiebung der Arbeitsstunden in Sektoren mit unterschiedlichem Produktivitätszuwachs. Daneben gibt es einen „intrasektoralen Effekt“, der sich als gewichtete Summe des Produktivitätswachstums der betrachteten Wirtschaftszweige berechnet und unter anderem sektorspezifische TFP-Entwicklungen widerspiegelt.⁴³⁾ Der Reallokations-Wachstumseffekt führt für sich genommen zu einer Zunahme der gesamtwirtschaft-

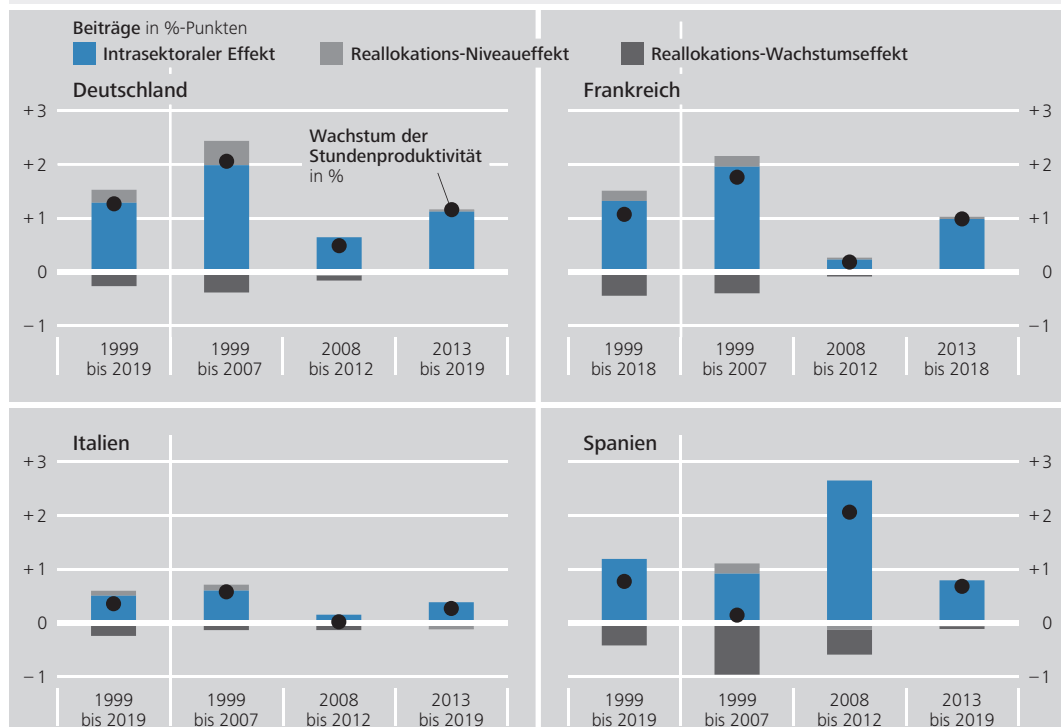
⁴¹ So möchten Verbraucher nicht auf Leistungen von Branchen mit geringen Produktivitätsfortschritten verzichten oder fragen diese sogar vermehrt nach.

⁴² Vgl.: Baumol (1967) sowie Baumol et al. (1985).

⁴³ In der Literatur finden sich verschiedene Verfahren einer solchen Zerlegung des Arbeitsproduktivitätswachstums. Um Verzerrungen zu vermeiden, die sich bei Addition verketteter Volumenangaben ergeben können, wurde bei der Zerlegung der Stundenproduktivität auf die sog. GEAD-Methode (Generalised Exactly Additive Decomposition) zurückgegriffen. Eine detaillierte Darstellung des Verfahrens findet sich in: Tang und Wang (2004) sowie Dumagan (2013).

Erklärungsbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum in ausgewählten Euro-Ländern^{*)}

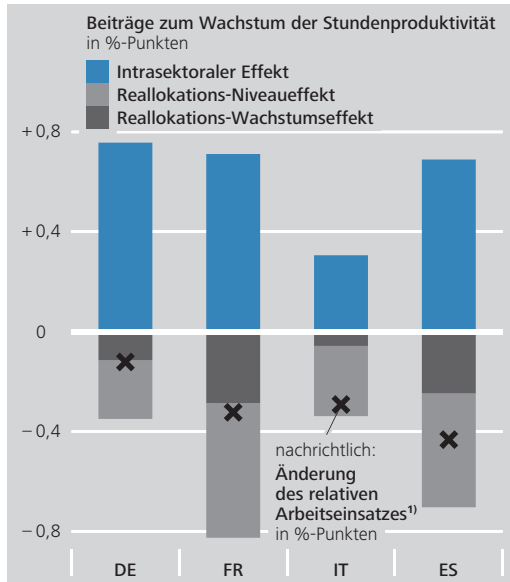
durchschnittliche jährliche Veränderungen



Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. *) Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum im Marktsektor. Dieser umfasst die NACE-Abschnitte A, B-E, F, G-I, J, K, M-N sowie R-S.

Beiträge der Industrie zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum der Stundenproduktivität zwischen 1999 und 2019^{*)}

durchschnittliche jährliche Veränderungen



Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. * Beiträge der Industrie (NACE-Abschnitte B-E) zum durchschnittlichen Wachstum der Stundenproduktivität im Marktsektor (NACE-Abschnitte A, B-E, F, G-I, J, K, M-N sowie R-S). Daten für Frankreich bis 2018. ¹ Der relative Arbeitseinsatz misst den Anteil der in der Industrie geleisteten Arbeitsstunden.

Deutsche Bundesbank

lichen Stundenproduktivität, wenn es zu einem Anstieg (Rückgang) des Arbeitseinsatzes in Bereichen mit positivem (negativem) Produktivitätswachstum kommt. Der Reallokations-Niveaueffekt trägt positiv zur Arbeitsproduktivitätsentwicklung bei, sofern Arbeitsstunden in Wirtschaftszweigen aufgebaut (abgebaut) werden, die eine – in Relation zur gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität – vergleichsweise hohe (niedrige) Stundenproduktivität aufweisen.⁴⁴⁾ Folglich kann die Faktorreallokation zwischen Wirtschaftszweigen dazu beitragen, dass die aggregierte Stundenproduktivität selbst bei einer Seitwärtsbewegung der sektoralen Produktivitätsentwicklung zunimmt.⁴⁵⁾

Zerlegung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung zeigt relativen Bedeutungsverlust der Industrie

Eine entsprechende Zerlegung für die vier größten Volkswirtschaften des Euroraums zeigt, dass das Produktivitätswachstum im Durchschnitt der Jahre 1999 bis 2019 vornehmlich durch den intrasektoralen Effekt getrieben wurde.⁴⁶⁾ Nichtsdestotrotz können die Reallokationseffekte in Ländern, in denen der intrasektorale

Effekt vergleichsweise gering ausfällt, einen merklichen Einfluss auf das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum haben. Es zeigt sich allerdings, dass sich die Wirkungsrichtung der beiden Reallokationseffekte häufig unterscheidet. So fiel der Reallokations-Niveaueffekt im Durchschnitt aller betrachteten Sektoren zu meist positiv aus (der Arbeitseinsatz verlagerte sich im Durchschnitt in Branchen mit überdurchschnittlicher Produktivität), der Reallokations-Wachstumseffekt hingegen negativ (der Arbeitseinsatz verlagerte sich im Durchschnitt in Branchen mit unterdurchschnittlichem Produktivitätswachstum).⁴⁷⁾ Hinter Letzterem stand vor allem der relative Bedeutungsverlust der Industrie. Besonders stark war dieser Effekt in der Vorkrisenperiode 1999 bis 2007. Nichtsdestotrotz zeigt sich in Frankreich, Italien und Spanien auch in der konjunkturellen Erholungsphase von 2013 bis 2019 ein – wenngleich mitunter nur schwach ausgeprägter – produktivitätsdämpfender Einfluss durch Stundenver-

⁴⁴ Im Rahmen derartiger Zerlegungen der Arbeitsproduktivität werden typischerweise einige vereinfachende Annahmen unterstellt. Hierzu zählt auch, dass keine Qualitätsunterschiede des Arbeitseinsatzes berücksichtigt werden.

⁴⁵ Bei der GEAD-Zerlegung können neben Veränderungen des Arbeitseinsatzes auch sektorale Relativpreisveränderungen einen Einfluss auf die Beiträge der Reallokationseffekte haben. Zwar können diese Preiseffekte durch eine Modifikation des GEAD-Verfahrens isoliert werden. Hierbei wird jedoch die Trennung der beiden Reallokationseffekte aufgehoben Vgl.: Diewert (2015). Es zeigt sich allerdings, dass die Preiseffekte einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Ergebnisse der hier durchgeführten Betrachtung haben.

⁴⁶ Berücksichtigt werden hier lediglich die folgenden NACE-Abschnitte: A (Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei), B-E, F, G-I, J, K, M-N sowie R-S (Kunst, Unterhaltung und Erholung sowie sonstige Dienstleistungen). Die vorgenommene Auswahl begründet sich dabei u. a. durch eine zum Teil fehlende Marktbepreisung bei der Erfassung öffentlicher Dienstleistungen sowie einem – mit Blick auf das Ziel der Effizienzmessung – verzerrenden Einfluss im Fall des Grundstücks- und Wohnungswesens. So wird bei Letzterem aus statistischen Gründen die gesamte Wohnungsvermietung einschl. der Wohnungseigennutzung ausgewiesen. Vgl. hierzu auch: Institut für Weltwirtschaft (2017).

⁴⁷ In den vier betrachteten Euro-Ländern ergibt sich der positive Reallokations-Niveaueffekt zwischen 1999 und 2019 insbesondere durch eine relative Zunahme des Arbeitseinsatzes bei der „Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen“ und der „Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen“ (NACE-Abschnitte M und N). Diese Bereiche wiesen im Betrachtungszeitraum zwar ein unterdurchschnittliches Produktivitätswachstum aus. Das Produktivitätsniveau war jedoch überdurchschnittlich hoch.

lagerungen in Wirtschaftszweige mit vergleichsweise schwachen Produktivitätszuwächsen.

Zum Einfluss des demografischen Wandels

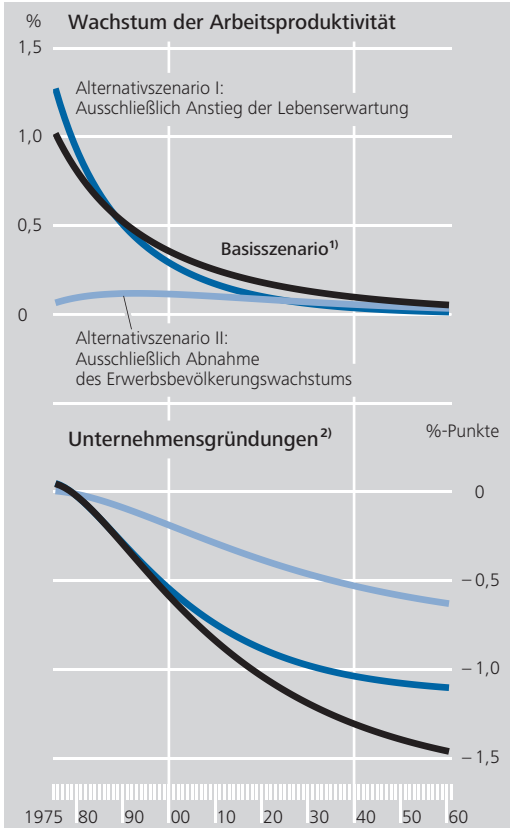
Direkte Einflüsse der Bevölkerungsalterung auf Produktivität

Ein weiterer struktureller Faktor mit einem möglichen Einfluss auf die Arbeitsproduktivität ist der demografische Wandel. Eine zunehmende Alterung der Bevölkerung kann den Produktivitätsfortschritt auf verschiedene Weise dämpfen. So gibt es erstens Anhaltspunkte, dass die individuelle Produktivität über Altersklassen hinweg variiert und tendenziell im höheren Alter abnimmt.⁴⁸⁾ Zudem verdichten sich Hinweise, dass gesellschaftliche Alterung die Innovationstätigkeit und die Adaption neuer Technologien mindert.⁴⁹⁾

Weitere mögliche Wirkungskanäle des demografischen Wandels

Weiterhin ist denkbar, dass gesellschaftliche Alterung, wie sie aus einem nachlassenden Wachstum der Erwerbsbevölkerung und einer steigenden Lebenserwartung resultiert, die TFP-Entwicklung auch durch ihren Einfluss auf die Marktdynamik beeinflusst. Dies zeigt ein dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell mit überlappenden Generationen sowie endogenem Markteintritt und Marktaustritt von Unternehmen.⁵⁰⁾ Alterung verringert hier die Unternehmensfluktuation.⁵¹⁾ Ursächlich hierfür sind insbesondere die durch eine höhere Lebenserwartung ausgelösten Sparentscheidungen, die den Realzins drücken.⁵²⁾ Dies erleichtert die Refinanzierung des Anlagevermögens von bereits etablierten Unternehmen mit der Folge, dass weniger Unternehmen schließen. Für potenzielle Markteintrittskandidaten erwächst daraus ein Wettbewerbsnachteil, was sich langfristig in einer Abnahme der Gründungsrate niederschlägt. Die Unternehmensdynamik ist aber ein wichtiger Treiber der TFP-Entwicklung. Der Modellrahmen verdeutlicht zudem, dass gesellschaftliche Alterung – selbst ohne unmittelbare

Auswirkungen des demografischen Wandels auf Arbeitsproduktivität und Unternehmensgründungen



Quelle: Eigene Berechnungen in Anlehnung an Röhe und Stähler (2020). **1** Das Basisszenario zeigt die aus einem OLG-DSGE-Modell abgeleitete Entwicklung der Arbeitsproduktivität bzw. der Gründungsrate von Unternehmen bei steigender Lebenserwartung der Haushalte und gleichzeitig abnehmendem Wachstum der Erwerbsbevölkerung. Der Simulationszeitraum reicht von 1970 bis 2060. Das Modell ist für die USA kalibriert. **2** Abweichung von der Situation mit konstantem Bevölkerungswachstum und unveränderter Lebenserwartung.

Deutsche Bundesbank

⁴⁸ Vgl.: Feyrer (2007), Jones (2010), Aiyar et al. (2016) sowie Maestas et al. (2016).

⁴⁹ Empirische Studien liefern Hinweise darauf, dass sich eine alternde Bevölkerung negativ auf die Anzahl von Patentanmeldungen (Aksoy et al. (2019)), die Gründung von Unternehmen (Ouimet und Zarutskie (2014)) sowie die Fähigkeit zur Adaption neuer Technologien (Weinberg (2004) sowie Skirbekk (2004)) auswirkt.

⁵⁰ Eine detaillierte Beschreibung des Modells, welches für die USA kalibriert ist, findet sich in: Röhe und Stähler (2020).

⁵¹ Dieses Ergebnis deckt sich dabei mit Untersuchungen, die in der gesellschaftlichen Alterung einen zentralen Faktor für die zu beobachtende rückläufige Unternehmensdynamik in den Vereinigten Staaten sehen. Vgl. hierzu: Pugsley und Sahin (2019), Hopenhayn et al. (2018) sowie Karahan et al. (2019).

⁵² Vgl. hierzu auch: Carvalho et al. (2016) sowie Kara und von Thadden (2016).

Prognostizierte Veränderung von Bevölkerungsanteilen und Arbeitsproduktivitätswachstum

in %

Bevölkerungsanteil	Euroraum		Deutschland		Frankreich		Italien		Spanien	
	2017	Δ 2030 ¹⁾	2017	Δ 2030 ¹⁾	2017	Δ 2030 ¹⁾	2017	Δ 2030 ¹⁾	2017	Δ 2030 ¹⁾
Unter 20-Jährige	20,3	- 1,4	18,5	0,4	24,0	- 1,9	18,2	- 2,4	19,4	-2,4
20- bis 64-Jährige	59,3	- 3,7	60,1	- 5,2	56,3	- 2,6	59,3	- 3,0	61,4	-3,5
über 65-Jährige	20,4	5,1	21,4	4,8	19,7	4,5	22,5	5,4	19,1	5,9
Δ AP-Wachstum ²⁾	- 1,4		- 1,2		- 1,3		- 1,6		- 1,8	
90 %-Konfidenz- bänder	(- 2,2; - 0,7)		(- 2,0; - 0,4)		(- 2,0; - 0,7)		(- 2,4; - 0,9)		(- 2,6; - 1,0)	

Quelle: UN World Population Prospects und eigene Berechnungen. 1 Prognostizierte Veränderung des Bevölkerungsanteils zwischen 2017 und 2030 (in %-Punkten). 2 Geschätzte Veränderung des Arbeitsproduktivitätswachstums aufgrund der prognostizierten Veränderung der Altersstruktur zwischen 2030 und 2017 (in %-Punkten).

Deutsche Bundesbank

Empirische
 Analysen für
 den Euroraum
 auf Basis eines
 vektorauto-
 regressiven
 Modells ...

Effekte auf die TFP – das Wachstum der Arbeitsproduktivität im Zeitverlauf dämpfen kann.⁵³⁾

Um den Einfluss des demografischen Wandels auf die Produktivitätsentwicklung im Euroraum empirisch zu untersuchen, wird ein vektorautoregressives Modell mit Panelstruktur geschätzt. Hierbei werden für eine Reihe von Mitgliedsländern wichtige makroökonomische Größen auf eigene verzögerte Werte und auf exogene Einflussgrößen regressiert. Die abhängigen Variablen umfassen die jährliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, die Spar- und Investitionsquote, den kurzfristigen Realzins sowie die Inflationsrate. Bei den exogenen Größen handelt es sich um demografische Kennzahlen: die Anteile der jungen Bevölkerung (unter 20-Jährige), der mittleren Altersklasse (20- bis 64-Jährige) sowie der älteren Bevölkerung (ab 65 Jahren).⁵⁴⁾ Aufgrund der Querschnittsdimension der Daten kann das Modell zusätzlich Variationen des Alterungsprozesses über Mitgliedsländer ausnutzen, um den Effekt demografischer Veränderungen auf die endogenen Variablen zu identifizieren. Das Panelmodell umfasst 17 Mitgliedsländer des Euroraums und wird über den Zeitraum von 1971 bis 2017 geschätzt.⁵⁵⁾

Da sich demografische Variablen im Zeitverlauf typischerweise nur langsam verändern, konzentriert sich die Auswertung auf langfristige Zu-

sammenhänge, die aus den geschätzten Koeffizienten des Panel-Modells abgeleitet werden können.⁵⁶⁾ Demnach dürfte in der Vergangenheit ein Anstieg des Anteils der älteren Bevölkerung – bei zeitgleicher Abnahme der mittleren und jungen Bevölkerungsanteile – das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den Euro-Ländern gedämpft haben. Zwischen 2007 und 2017 erhöhte sich der Bevölkerungsanteil der über 65-Jährigen im Euroraum beispielsweise um etwa 2,5 Prozentpunkte. Gemäß der Schätzung wäre das Produktivitätswachstum im Euro-

... legen spürbaren negativen Einfluss der Alterung auf das Arbeitsproduktivitätswachstum nahe ...

⁵³ So führt insbesondere eine höhere Lebenserwartung unter Annahme einer prototypischen Produktionsfunktion zwar zu einem deutlichen Anstieg der Kapitalintensität. Die Zuwächse nehmen jedoch im Zeitverlauf stetig ab und spiegeln sich folglich in einer Verlangsamung des Arbeitsproduktivitätswachstums wider.

⁵⁴ Vgl.: Aksoy et al. (2019). Die Schätzgleichung lautet $Y_{it} = a_i + AY_{it-1} + DW_{it} + \varepsilon_{it}$, wobei Y_{it} die abhängigen Variablen und W_{it} die Altersstruktur von Land i im Jahr t umfassen (a_i und ε_{it} stellen eine länderspezifische Konstante und ein Residuum dar). Zur Vermeidung von exakten linearen Abhängigkeiten gehen als exogene Variablen die Differenz des jungen sowie mittleren Bevölkerungsanteils zum Anteil der älteren Bevölkerung ein. Die Einflüsse der einzelnen Altersklassen können anschließend aus den Schätzkoeffizienten hergeleitet werden. Im Vektor W_{it} werden zusätzlich verzögerte Werte eines internationalen Ölpreises aufgenommen.

⁵⁵ Die Schätzung umfasst alle Mitgliedsländer außer Luxemburg und Malta. Aufgrund der Datenverfügbarkeit variiert die Länge der verwendeten Zeitreihen zwischen Ländern.

⁵⁶ Der langfristige Einfluss der demografischen Variablen wird anhand des langfristigen Gleichgewichts des Modells abgeleitet. Dieser ergibt sich aus einer Kombination der Koeffizientenmatrizen: $(I - A)^{-1}D$. Vgl.: Aksoy et al. (2019).

Mögliche Einflüsse der Coronavirus-Pandemie auf die Produktivitätsentwicklung im Euroraum

Angesichts der gegenwärtigen schweren Wirtschaftskrise und deren Besonderheiten stellt sich die Frage nach den Folgen für die Produktivitätsentwicklung im Euroraum. Kurzfristig wirken sich sowohl die pandemiebedingte Einschränkung der Erzeugung als auch deren Erholung unmittelbar auf die Arbeitsproduktivität aus. Dabei ist von Bedeutung, dass die Bemühungen der Regierungen gegenwärtig darauf zielen, möglichst viele Arbeitsverhältnisse zu erhalten. Ein Mittel hierzu ist die staatlich geförderte Kurzarbeit. Deshalb sank die Pro-Kopf-Produktivität im Euroraum zunächst deutlich ab und erholte sich dann wieder.

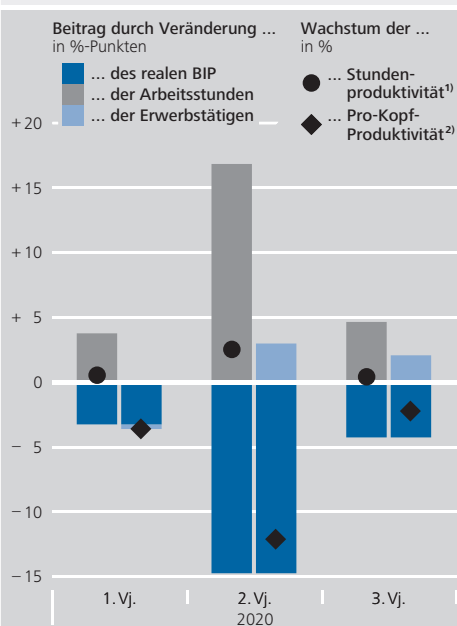
Wesentlich bemerkenswerter war die Entwicklung der Stundenproduktivität. Sie stieg – wie bereits in manchen Ländern während der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise – zeitweise kräftig an. Dabei dürften Kompositionseffekte eine Rolle gespielt haben, denn die Eindämmungsmaßnahmen trafen überwiegend Branchen mit unterdurchschnittlicher Arbeitsproduktivität. Dies überlagerte wohl mögliche produktivitätsmindernde Effekte der abrupten, pandemiebedingten Veränderung der Arbeitsweisen, wie beispielsweise des Umstiegs auf Telearbeit.¹⁾ Auch der zeitweilige Ausfall von Kindertagesstätten und Schulen dürfte nicht nur das Arbeitsangebot, sondern auch die Arbeitsproduktivität beeinträchtigt haben.²⁾

Über diese kurzfristigen Auswirkungen hinaus sind längerfristige Effekte in den Blick zu nehmen. Beispielsweise litt die Investi-

tionstätigkeit trotz der massiven wirtschafts- und geldpolitischen Interventionen auch wegen der zeitweilig steil angestiegenen Unsicherheit deutlich.³⁾ Wenn der Rückgang der Investitionen nicht hinreichend rasch kompensiert wird, dürfte er sich negativ auf Innovationsstärke und Adaptionfähigkeit der Unternehmen auswirken und damit den Produktivitätsfortschritt bremsen. Darüber hinaus hemmt eine verminderte Investitionstätigkeit die Arbeitsproduktivität über ihren negativen Einfluss auf die Kapitalintensität. Diesen Faktoren stehen möglicherweise durch die Pandemie induzierte Produktivitätssteigerungen entgegen. Unternehmen und Arbeitnehmer wurden durch die Krise gezwungen, neue Arbeitsweisen zu erproben. Ein Teil des dabei Gelernten könnte auch in Zukunft nützlich sein.⁴⁾ Beispiele hierfür sind flexiblere Arbeitsmodelle und

Wachstum der Arbeitsproduktivität im Euroraum im Jahr 2020

Veränderung zum Vorjahresquartal



Quelle: Eurostat und eigene Berechnungen. **1** Verhältnis des realen BIP zu geleisteten Arbeitsstunden. **2** Verhältnis des realen BIP zur Anzahl der Erwerbstätigen.
 Deutsche Bundesbank

1 Vgl.: Bloom et al. (2015) sowie Bloom (2020).

2 Dazu kommen möglicherweise noch längerfristige Auswirkungen auf die Produktivität infolge einer Qualitätsverschlechterung der schulischen Ausbildung. Vgl. hierzu: Fuchs-Schündeln et al. (2020).

3 Vgl.: Baker et al. (2020).

4 Vgl. hierzu auch: Europäische Zentralbank (2020).

virtuelle Tagungsformate. Allgemein zeichnet sich ein Digitalisierungsschub ab.

Ohne die umfangreichen staatlichen Hilfen hätten wahrscheinlich aufgrund der massiven Einbrüche in manchen Bereichen viele Unternehmen aus dem Markt ausscheiden müssen. Selbst die Hilfsmaßnahmen werden dies längerfristig vermutlich nicht vollständig verhindern können. Auch dies kann die Produktivitätsentwicklung beeinflussen. Wenn vor allem Unternehmen oder Wirtschaftsbereiche mit niedriger Produktivität von Schließungen betroffen sind, kann sich dies positiv auf die Durchschnittsproduktivität auswirken.⁵⁾ Werden die freigesetzten Produktionsfaktoren aber nicht oder nur unzureichend absorbiert, belastet dies die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Zudem kann die Marktkonzentration zunehmen, mit möglicherweise nachteiligen Folgen für Wettbewerb und Produktivitätsfortschritt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Pandemie über zahlreiche Kanäle auf die künftige Produktivitätsentwicklung Einfluss nehmen kann. Obgleich die schweren gesamtwirtschaftlichen Verwerfungen die Produktivitätsentwicklung tendenziell belasten dürften, ist der Gesamteffekt nur schwer abschätzbar. Insbesondere bleibt abzuwarten, inwieweit sich ein durch die besonderen Herausforderungen der Krise stimulierter Innovationsschub, etwa durch verstärkte Digitalisierung, auf die künftige Produktivitätsentwicklung auswirken wird.

⁵ Vgl.: Bloom et al. (2020b).

raum bei unveränderter Altersstruktur in diesem Zeitintervall insgesamt um etwa 0,8 Prozentpunkte höher ausgefallen.

Projektionen der Vereinten Nationen lassen erwarten, dass der Anteil der über 65-Jährigen an der Bevölkerung im Euroraum in Zukunft noch stärker ansteigen wird. Zwischen den Jahren 2017 und 2030 soll sich der Anteil von etwa 20 % auf über 25 % erhöhen. Dies würde den Schätzergebnissen zufolge das Produktivitätswachstum im Euroraum über diesen Zeitabschnitt insgesamt um 1,4 Prozentpunkte drücken. Im Mittel entspricht das einem Rückgang um gut 0,1 Prozentpunkte pro Jahr. Für die vier großen Volkswirtschaften des Währungsraumes stellt sich das Bild ähnlich dar. Allerdings ließe der Produktivitätsfortschritt in den ohnehin produktivitätsschwachen Ländern Italien und Spanien aufgrund des prognostizierten rascheren Alterungsprozesses sogar noch etwas stärker nach. Bei der Interpretation der Projektionen ist jedoch zum einen zu beachten, dass die Schätz-

ergebnisse (als auch die Bevölkerungsprognosen) mit Unsicherheit behaftet sind. Auch werden mögliche, den adversen Effekten der Alterung entgegenwirkende Faktoren nicht berücksichtigt. Zudem unterliegen die Berechnungen der vereinfachenden Annahme, dass Veränderungen der Altersstruktur die Produktivitätsentwicklung in den betrachteten Ländern in der Zukunft in gleicher Weise beeinflussen.

■ Fazit und Ausblick

Das Wachstum der Arbeitsproduktivität hat sich im Euroraum in den letzten 20 Jahren deutlich abgeschwächt. Diese Abschwächung war über die Mitgliedsländer breit angelegt und zeigte sich in zahlreichen Wirtschaftsbereichen. Sie kann unter anderem auf eine Verringerung der Zuwachsraten der totalen Faktorproduktivität zurückgeführt werden. Analysen der zugrunde liegenden Triebkräfte weisen dabei, neben zyklischen Einflüssen, insbesondere auf struktu-

Produktivitätsverlangsamung im Euroraum durch zyklische und strukturelle Faktoren bedingt

... und lassen auch für die Zukunft Dämpfung der Produktivitätsentwicklung erwarten

relle Faktoren hin. Für manche Wirtschaftsbereiche gibt es Hinweise, dass die Innovations- und Adaptionsfähigkeit der Unternehmen nachgelassen haben könnte. Auch scheinen zunehmend Ineffizienzen bei der Allokation der Produktionsfaktoren zur Verlangsamung des Produktivitätsfortschritts beigetragen zu haben. Neben den institutionellen und regulatorischen Rahmenbedingungen kommt der demografische Wandel als ein weiterer struktureller Einflussfaktor in Betracht. Die gesellschaftliche Alterung kann die Innovations- und Adaptionsfähigkeit der Unternehmen beeinträchtigen. Das rückläufige Wachstum der Erwerbsbevölkerung kann zudem die Unternehmensdynamik beeinflussen und über diesen Kanal ebenso das gesamtwirtschaftliche TFP-Wachstum hemmen. Eine empirische Analyse für den Euroraum legt

nahe, dass der demografische Wandel in der Tat das Produktivitätswachstum dämpfte.

Die fortschreitende Alterung im Euroraum könnte auch künftig das Produktivitätswachstum dämpfen. Die zu beobachtende nachlassende Reformdynamik im Euroraum lässt zudem keine entscheidenden wirtschaftspolitischen Impulse auf das Produktivitätswachstum erwarten. Welche Folgen sich aus der Coronavirus-Pandemie für die Produktivitätsentwicklung ergeben, lässt sich gegenwärtig nur schwer abschätzen. Die durch die Pandemie ausgelösten gesamtwirtschaftlichen Verwerfungen dürften das künftige Arbeitsproduktivitätswachstum sicherlich belasten. Abzuwarten bleibt, inwieweit dem ein durch die besonderen Herausforderungen der Krise stimulierter Innovationsschub entgegenwirken kann.

Ausblick

■ Literaturverzeichnis

Abowd, J. M., J. Haltiwanger, R. Jarmin, J. Lane, P. Lengeremann, K. McCue, K. McKinney und K. Sandusky, The Relation among Human Capital, Productivity, and Market Value: Building Up from Micro Evidence, in: Corrado, C., J. Haltiwanger und D. Sichel (Hrsg., 2005), *Measuring Capital in the New Economy*, University of Chicago Press, S. 153–204.

Acharya, V.V., T. Eisert, C. Eufinger und C. Hirsch (2019), *Whatever it Takes: The Real Effects of Unconventional Monetary Policy*, *Review of Financial Studies*, Vol. 32 (9), S. 3366–3411.

Aghion, P., A. Bergeaud, T. Boppart, P.J. Klenow und H. Li (2020), *A Theory of Falling Growth and Rising Rents*, Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper, Nr. 2019–11.

Aghion, P., U. Akcigit und P. Howitt, *What Do We Learn From Schumpeterian Growth Theory?*, in: Aghion, P. und S. N. Durlauf (Hrsg., 2014), *Handbook of Economic Growth*, Vol. 2, S. 515–563.

Aghion, P. und P. Howitt (1992), *A Model of Growth Through Creative Destruction*, *Econometrica*, Vol. 60 (2), S. 323–351.

Aiyar, S., C. Ebeke und X. Shao (2016), *The Impact of Workforce Aging on European Productivity*, IMF Working Paper, Nr. 16/238.

Aksoy, Y., H. S. Basso, R. P. Smith und T. Grasl (2019), *Demographic Structure and Macroeconomic Trends*, *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 11 (1), S. 193–222.

Andrews, D., C. Criscuolo und P. Gal (2019), *The Best Versus the Rest: Divergence Across Firms During the Global Productivity Slowdown*, CEP Discussion Paper, Nr. 1645.

Andrews, D., C. Criscuolo und P. Gal (2015), *Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries*, OECD Productivity Working Papers, Nr. 2.

Anzoategui, D., D. A. Comin, M. Gertler und J. Martinez (2019), *Endogenous Technology Adoption and R&D as Sources of Business Cycle Persistence*, *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 11 (3), S. 67–110.

Autor, D. H., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson und J. Van Reenen (2020), *The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 135 (2), S. 645–709.

Autor, D. H., F. Levy und R. J. Murnane (2003), *The Skill Content of Recent Technological Change – An Empirical Exploration*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118 (4), S. 1279–1333.

Bakhshi, O. H. und J. Larsen (2005), *ICT-Specific Technological Progress in the United Kingdom*, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 27 (4), S. 648–669.

Baker, S. R., N. Bloom, S. J. Davis und S. J. Terry (2020), *COVID-Induced Economic Uncertainty*, NBER Working Paper, Nr. 26983.

Baqaaee, D. R. und E. Farhi (2020), *Productivity and Misallocation in General Equilibrium*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 135 (1), S. 105–163.

Bartel, A. P. und F. R. Lichtenberg (1987), *The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology*, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 69 (1), S. 1–11.

Bartelsman, E., J. Haltiwanger und S. Scarpetta (2013), *Cross-Country Differences in Productivity: The Role of Allocation and Selection*, *American Economic Review*, Vol. 103 (1), S. 305–334.

Basu, S., J. G. Fernald und M. S. Kimball (2006), *Are Technology Improvements Contractionary?*, *American Economic Review*, Vol. 96 (5), S. 1418–1448.

Baumol, W. J. (1967), *Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis*, *American Economic Review*, Vol. 57 (3), S. 415–426.

Baumol, W. J., S. A. B. Blackman und E. N. Wolff (1985), *Unbalanced Growth Revisited: Asymptotic Stagnancy and New Evidence*, *American Economic Review*, Vol. 75 (4), S. 806–817.

Berlingieri, G., S. Calligaris, C. Criscuolo und R. Verlhac (2020), *Laggard Firms, Technology Diffusion and its Structural and Policy Determinants*, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, Nr. 86.

Bloom, N. (2020), *How Working from Home Works out*, Stanford Institute for Economic Policy Research, Policy Brief, Juni 2020, <https://siepr.stanford.edu/sites/default/files/publications/PolicyBrief-June2020.pdf>, abgerufen am 17. November 2020.

Bloom, N., C. I. Jones, J. Van Reenen und M. Webb (2020a), *Are Ideas Getting Harder to Find?*, *American Economic Review*, Vol. 110 (4), S. 1104–1144.

Bloom, N., P. Bunn, P. Mizen, P. Smietanka, und G. Thwaites (2020b), The Impact of Covid-19 on Productivity, NBER Working Paper, Nr. 28233.

Bloom, N., J. Liang, J. Roberts und J.Z. Ying (2015), Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment, Quarterly Journal of Economics, Vol. 130 (1), S. 165–218.

Brynjolfsson, E. und A. McAfee (2014), The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, WW Norton & Company.

Byrne D. M., J.G. Fernald und M.B. Reinsdorf (2017), Does Growing Mismeasurement Explain Disappointing Growth?, Federal Reserve Bank of San Francisco, Economic Letter, Nr. 2017–4.

Caballero, R.J., T. Hoshi und A.K. Kashyap (2008), Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan, American Economic Review, Vol. 98 (5), S. 1943–1977.

Caballero, R.J. und M.L. Hammour (1996), On the Timing and Efficiency of Creative Destruction, Quarterly Journal of Economics, Vol. 111 (3), S. 805–852.

Carvalho, C., A. Ferrero und F. Nechio (2016), Demographics and Real Interest rates: Inspecting the Mechanism, European Economic Review, Vol. 88, S. 208–226.

Cavallo M. und A. Landry (2010), The Quantitative Role of Capital Goods Imports in US Growth, American Economic Review: Papers & Proceedings, Vol. 100 (2), S. 78–82.

Cette, G., S. Corde und R. Lecat (2018), Firm-Level Productivity Dispersion and Convergence, Economic Letters, Vol. 166, S. 76–78.

Cette, G., J. Fernald und B. Mojon (2016), The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity, European Economic Review, Vol. 88, S. 3–20.

Cette, G., C. Clerc und L. Bresson (2015), Contribution of ICT Diffusion to Labour Productivity Growth: The United States, Canada, the Eurozone, and the United Kingdom, 1970–2013, International Productivity Monitor, Nr. 28, S. 81–88.

Chen K. und E. Wemy (2015), Investment-Specific Technological Changes: The Source of Long-Run TFP Fluctuations, European Economic Review, Vol. 80, S. 230–252.

Christiano, L.J., M.S. Eichenbaum und M. Trabandt (2018), On DSGE Models, Journal of Economic Perspectives, Vol. 32 (3), S. 113–140.

Comin, D.A., J.Q. Gonzalez, T.G. Schmitz und A. Trigari (2020), Measuring TFP: The Role of Profits, Adjustment Costs, and Capacity Utilization, NBER Working Paper, Nr. 28008.

Comin, D.A., Total Factor Productivity, in: Durlauf, S.N. und L.E. Blume (Hrsg., 2008), The New Palgrave Dictionary of Economics, Aufl. 2., S. 260–263.

Comin, D.A. und M. Gertler (2006), Medium-Term Business Cycles, American Economic Review, Vol. 96 (3), S. 523–551.

CompNet (2020), User Guide for the 7th Vintage of the CompNet Dataset, https://www.comp-net.org/fileadmin/_compnet/user_upload/Documents/7th_Vintage/7th_Vintage_User_Guide.pdf, abgerufen am 17. November 2020.

Cooper, R., J. Haltiwanger und L. Power (1999), Machine Replacement and the Business Cycle: Lumps and Bumps, *American Economic Review*, Vol. 89 (4), S. 921–946.

Corrado, C., J. Haskel und C. Jona-Lasinio (2019), Productivity Growth, Capital Reallocation and the Financial Crisis: Evidence from Europe and the US, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 61, S. 1–22.

Decker, R. A., J. Haltiwanger, R. S. Jarmin und J. Miranda (2017), Declining Dynamism, Allocative Efficiency, and the Productivity Slowdown, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, Vol. 107 (5), S. 322–326.

Decker, R. A., J. Haltiwanger, R. S. Jarmin und J. Miranda (2016), Declining Business Dynamism: Implications for Productivity?, *Brookings Institution, Hutchins Center Working Paper*, Nr. 23.

De Loecker, J., J. Eeckhout und G. Unger (2020), The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 135 (2), S. 561–644.

De Ridder, M. (2020), Market Power and Innovation in the Intangible Economy, mimeo.

Deutsche Bundesbank (2019a), Strukturreformen im Euroraum, *Monatsbericht*, Oktober 2019, S. 83–106.

Deutsche Bundesbank (2019b), Fortschritte im Konvergenzprozess der mittel- und osteuropäischen EU-Mitgliedsländer, *Monatsbericht*, August 2019, S. 16–18.

Deutsche Bundesbank (2018), Aktivitäten multinationaler Unternehmensgruppen und nationale Wirtschaftsstatistiken, *Monatsbericht*, Oktober 2018, S. 67–81.

Deutsche Bundesbank (2017), Unternehmensmargen in ausgewählten europäischen Ländern, *Monatsbericht*, Dezember 2017, S. 53–68.

Deutsche Bundesbank (2016), Zur Investitionstätigkeit im Euroraum, *Monatsbericht*, Januar 2016, S. 33–52.

Deutsche Bundesbank (2015), Anpassungsmuster von Unternehmen am deutschen Arbeitsmarkt in der Großen Rezession – ausgewählte Ergebnisse einer Sonderumfrage, *Monatsbericht*, Juli 2015, S. 33–40.

Deutsche Bundesbank (2014), Zu den Besonderheiten der Lohnstückkostenentwicklung in Spanien, *Monatsbericht*, Februar 2014, S. 21–26.

Deutsche Bundesbank (2012), Zum rechnerischen Zusammenhang zwischen der Trendrate der Stundenproduktivität, dem trendmäßigen Zuwachs der totalen Faktorproduktivität und der Kapitalintensivierung, *Monatsbericht*, April 2012, S. 24–25.

Deutsche Bundesbank (2002), Zur Entwicklung der Produktivität in Deutschland, Monatsbericht, September 2002, S. 49–63.

Díaz, A. und L. Franjo (2016), Capital Goods, Measured TFP and Growth: The Case of Spain, *European Economic Review*, Vol. 83, S. 19–39.

Diewert, W. E. (2015), Decompositions of Productivity Growth into Sectoral Effects, *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 43, S. 367–387.

Dumagan, J. C. (2013), A Generalized Exactly Additive Decomposition of Aggregate Labor Productivity Growth, *Review of Income and Wealth*, Vol. 59 (1), S. 157–168.

Eden, M. und P. Gaggl (2018), On the Welfare Implications of Automation, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 29, S. 15–43.

EUKLEMS (2019), Industry Level Growth and Productivity Data with Special Focus on Intangible Assets, Report on methodologies and data construction for the EU KLEMS Release 2019, <https://euklems.eu/wp-content/uploads/2019/10/Methodology.pdf>.

Europäische Kommission (2020), The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys – User Guide.

Europäische Zentralbank (2020), The long-term effects of the pandemic: insights from a survey of leading companies, *Economic Bulletin Issue 8*, 2020.

European Centre for the Development of Vocational Training (2019), 2018 European Skills Index, Cedefop reference series, Nr. 111.

European Centre for the Development of Vocational Training (2015), Skills, Qualifications and Jobs in the EU: The Making of a Perfect Match? Evidence from Cedefop’s European Skills and Jobs Survey, Cedefop reference series, Nr. 103.

Eurostat (2008), NACE Rev. 2 – Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft, *Methodologies and Working Papers*.

Eurostat (2007), Eurostat – OECD Manual on Business Demography Statistics, *Methodologies and Working Papers*.

Feyrer, J. (2007), Demographics and Productivity, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 89 (1), S. 100–109.

Fisher, J. D. M. (1999), The New View of Growth and Business Cycles, Federal Reserve Bank of Chicago, *Economic Perspectives*, Vol. 23 (1), S. 35–56.

Foster, L., J. Haltiwanger und C. Syverson (2008), Reallocation, Firm Turnover, and Efficiency: Selection on Productivity or Profitability?, *American Economic Review*, Vol. 98 (1), S. 394–425.

Foster, L., J. Haltiwanger und C. J. Krizan (2006), Market Selection, Reallocation, and Restructuring in the U.S. Retail Trade Sector in the 1990s, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 88 (4), S. 748–758.

Foster, L., J. Haltiwanger und C. J. Krizan, Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence, in: Hulten, C. R., E. R. Dean und M. J. Harper (Hrsg., 2001), *New Developments in Productivity Analysis*, S. 303–372.

Fuchs-Schündeln, N., D. Krueger, A. Ludwig und I. Popova (2020), The Long-Term Distributional and Welfare Effects of Covid-19 School Closures, *NBER Working Paper*, Nr. 27773.

Gilchrist, S. und E. Zakrajšek (2012), Credit Spreads and Business Cycle Fluctuations, *American Economic Review*, Vol. 102 (4), S. 1692–1720.

Gopinath, G., S. Kalemli-Özcan, L. Karabarbounis und C. Villegas-Sanchez (2017), Capital Allocation and Productivity in South Europe, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 132 (4), S. 1915–1967.

Gordon, R. J. (2016), *The Rise and Fall of American Growth: The US Standard of Living since the Civil War*, Princeton University Press.

Greenwood, J. und P. Krusell (2007), Growth Accounting With Investment-Specific Technological Progress: A Discussion of Two Approaches, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54 (4), S. 1300–1310.

Greenwood, J. und B. Jovanovic, Accounting For Growth, in: Hulten, C. R., E. R. Dean und M. J. Harper (Hrsg., 2001), *New Developments in Productivity Analysis*, University of Chicago Press, S. 179–224.

Greenwood, J., Z. Hercowitz und P. Krusell (1997), Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change, *American Economic Review*, Vol. 87 (3), S. 342–362.

Gutierrez G. und T. Philippon (2020), How European Markets Became Free: A Study of Institutional Drift, *NBER Working Paper*, Nr. 24700.

Haskel, J. und S. Westlake (2018), *Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy*, Princeton University Press.

Hercowitz, Z. (1998), The ‘Embodiment’ Controversy: A Review Essay, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 41 (1), S. 217–224.

Hopenhayn, H., J. Neira und R. Singhanian (2018), From Population Growth to Firm Demographics: Implications for Concentration, Entrepreneurship and the Labor Share, *NBER Working Paper*, Nr. 25382.

Hsieh, C.-T. und P. J. Klenow (2009), Misallocation and Manufacturing TFP in China and India, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 124 (4), S. 1403–1448.

Hulten, C. R., Growth Accounting, in: Hall, B. H. und N. Rosenberg (Hrsg., 2010), Handbook of the Economics of Innovation, Ed. 1, Vol. 2, S. 987–1031.

Hulten, C. R., Total Factor Productivity: A Short Biography, in: Hulten, C. R., E. R. Dean und M. J. Michael (Hrsg., 2001), New Developments in Productivity Analysis, University of Chicago Press, S. 1–54.

Hulten, C. R. (1978), Growth Accounting with Intermediate Inputs, Review of Economic Studies, Vol. 45 (3), S. 511–518.

Institut für Weltwirtschaft (2017), Produktivität in Deutschland – Messbarkeit und Entwicklung, Kieler Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Nr. 12.

Jones, B. F. (2010), Age and Great Innovation, Review of Economics and Statistics, Vol. 92 (1), S. 1–14.

Jurado, K., S. C. Ludvigson und S. Ng (2015), Measuring Uncertainty, American Economic Review, Vol. 105 (3), S. 1177–1216.

Justiniano, A., G. E. Primiceri und A. Tambalotti (2011), Investment Shocks and the Relative Price of Investment, Review of Economic Dynamics, Vol. 14 (1), S. 102–121.

Kara, E. und L. von Thadden (2016), Interest Rate Effects of Demographic Changes in a New Keynesian Life-Cycle Framework, Macroeconomic Dynamics, Vol. 20 (1), S. 120–164.

Karahan, F., B. Pugsley und A. Sahin (2019), Demographic Origins of the Startup Deficit, NBER Working Paper, Nr. 25874.

Kehrig, M. (2011), The Cyclicity of Productivity Dispersion, CES Working Papers, Nr. 11–15.

Koellinger, P. D. und A. R. Thurik (2012), Entrepreneurship and the Business Cycle, Review of Economics and Statistics, Vol. 94 (4), S. 1143–1156.

Lansing, K. J. (2015), Asset Pricing with Concentrated Ownership of Capital and Distribution Shocks, American Economic Journal: Macroeconomics, Vol. 7 (4), S. 67–103.

Lee, Y. und T. Mukoyama (2015), Entry and Exit of Manufacturing Plants Over the Business Cycle, European Economic Review, Vol. 77, S. 20–27.

Le Mouel, M. und A. Schiersch (2020), Knowledge-Based Capital and Productivity Divergence, DIW Discussion Paper, Nr. 1868.

Lentz, R. und D. T. Mortensen (2008), An Empirical Model of Growth through Product Innovation, Econometrica, Vol. 76 (6), S. 1317–1373.

Liu, Z. und P. Wang (2014), Credit Constraints and Self-Fulfilling Business Cycles, American Economic Journal: Macroeconomics, Vol. 6 (1), S. 32–69.

Lotti, F. und E. Sette (2019), *Frontier and Superstar Firms in Italy*, Banca d'Italia, Occasional Papers, Nr. 537.

Maestas, N., K.J. Mullen und D. Powell (2016), *The Effect of Population Aging on Economic Growth, the Labor Force and Productivity*, NBER Working Paper, Nr. 22452.

Manca, F. (2010), *Technology Catch-Up and the Role of Institutions*, Journal of Macroeconomics, Vol. 32 (4), S. 1041–1053.

Meinen, P. und O. Röhe (2017), *On Measuring Uncertainty and its Impact on Investment: Cross-country Evidence from the Euro Area*, European Economic Review, Vol. 92, S. 161–179.

Mokyr, J. (2018), *Bottom-Up or Top-Down? The Origins of the Industrial Revolution*, Journal of Institutional Economics, Vol. 14 (6), S. 1003–1024.

Nelson, R. R. (1981), *Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures*, Journal of Economic Literature, Vol. 19 (3), S. 1029–1064.

OECD (2018), *Market Concentration*, OECD Issues Paper by the Secretariat, Nr. 46.

OECD (2016), *New Skills for the Digital Economy – Measuring the Demand and Supply of ICT Skills at Work*, OECD Digital Economy Papers, Nr. 258.

OECD (2015), *The Future of Productivity*, OECD Publishing, Paris.

OECD (2001), *Measuring Productivity – OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-level Productivity Growth*, OECD Publishing, Paris.

Ouimet, P. und R. Zarutskie (2014), *Who Works for Startups? The Relation Between Firm Age, Employee Age, and Growth*, Journal of Financial Economics, Vol. 112 (3), S. 386–407.

Pakko, M. R. (2002), *Investment-Specific Technology Growth: Concepts and Recent Estimates*, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol. 84, S. 37–48.

Parente, S. L. und E. C. Prescott (2000), *Barriers to Riches*, MIT Press.

Pugsley, B. W. und A. Sahin (2019), *Grown-up Business Cycles*, Review of Financial Studies, Vol. 32 (3), S. 1102–1147.

Restuccia, D. und R. Rogerson (2017), *The Causes and Costs of Misallocation*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 31 (3), S. 151–174.

Ríos-Rull, J.-V. und R. Santaeulàlia-Llopis (2010), *Redistributive Shocks and Productivity Shocks*, Journal of Monetary Economics, Vol. 57 (8), S. 931–948.

Rodríguez-López J. und J. Torres (2012), *Technological Sources of Productivity Growth in Germany, Japan, and the United States*, Macroeconomic Dynamics, Vol. 16 (1), S. 133–150.

Röhe, O. und N. Stähler (2020), Demographics and the Decline in Firm Entry: Lessons from a Life-Cycle Model, Diskussionspapier der Deutschen Bundesbank, Nr. 15/2020.

Sakellaris, P. und D.J. Wilson (2004), Quantifying Embodied Technological Change, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 7 (1), S. 1–26.

Schmitt-Grohé, S. und M. Uribe (2012), What's News in Business Cycles, *Econometrica*, Vol. 80 (6), S. 2733–2764.

Schmitt-Grohé, S. und M. Uribe (2011), Business Cycles With a Common Trend in Neutral and Investment-Specific Productivity, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 14 (1), S. 122–135.

Schumpeter, J.A. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Skirbekk, V. (2004), Age and Individual Productivity: A Literature Survey, *Vienna Yearbook of Population Research*, Vol. 2 (1), S. 133–153.

Solow, R.M., Investment and Technical Progress, in: Arrow, K.J., S. Karlin und P. Suppes (Hrsg., 1960), *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press, S. 89–104.

Solow, R.M. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39 (3), S. 312–320.

Syverson, C. (2011), What Determines Productivity?, *Journal of Economic Literature*, Vol. 49 (2), S. 326–365.

Tang, J. und W. Wang (2004), Sources of Aggregate Labour Productivity Growth in Canada and the United States, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 37 (2), S. 421–444.

Tian, C. (2018), Firm-Level Entry and Exit Dynamics Over the Business Cycles, *European Economic Review*, Vol. 102, S. 298–326.

van Ark, B. (2016), The Productivity Paradox of the New Digital Economy, *International Productivity Monitor*, Vol. 31, S. 3–18.

van Ark, B., R. Inklaar und R.H. McGuckin (2003), The Contribution of ICT-Producing and ICT-Using Industries to Productivity Growth: A Comparison of Canada, Europe and the United States, *International Productivity Monitor*, Vol. 6, S. 56–63.

Weinberg, B.A. (2004), Experience and Technology Adoption, IZA Discussion Paper, Nr. 1051.

Young, A.T. (2004), Labor's Share Fluctuations, Biased Technical Change, and the Business Cycle, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 7 (4), S. 916–931.