



IW-Trends

Produktivitätseffekte der Kapitalbildung in Deutschland

Michael Grömling

IW-Trends 2/2022

Vierteljahresschrift zur
empirischen Wirtschaftsforschung
Jahrgang 49



Herausgeber

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.

Postfach 10 19 42
50459 Köln
www.iwkoeln.de

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Vorabversion aus: IW-Trends, 49. Jg. Nr. 2

Das IW in den sozialen Medien

Twitter

[@iw_koeln](https://twitter.com/iw_koeln)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](https://www.linkedin.com/company/institut-der-deutschen-wirtschaft)

Facebook

[@IWKoeln](https://www.facebook.com/IWKoeln)

Instagram

[@IW_Koeln](https://www.instagram.com/@IW_Koeln)

Verantwortliche Redakteure

Prof. Dr. Michael Grömling

Senior Economist
groemling@iwkoeln.de
0221 4981-776

Holger Schäfer

Senior Economist
schaefer.holger@iwkoeln.de
030 27877 – 124

**Alle Studien finden Sie unter
www.iwkoeln.de**

Die IW-Trends erscheinen viermal jährlich, Bezugspreis € 50,75/Jahr inkl. Versandkosten.

Rechte für den Nachdruck oder die elektronische Verwertung erhalten Sie über lizenzen@iwkoeln.de.

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

ISSN 0941-6838 (Printversion)
ISSN 1864-810X (Onlineversion)

© 2022

Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH
Postfach 10 18 63, 50458 Köln
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln
Telefon: 0221 4981-450
iwmedien@iwkoeln.de
iwmedien.de

Druck: Elanders GmbH, Waiblingen



Produktivitätseffekte der Kapitalbildung in Deutschland

Michael Grömling, Mai 2022

Zusammenfassung

Trotz der breit angelegten Digitalisierung sind die Produktivitätsfortschritte in Deutschland in den letzten Jahren erheblich niedriger als in den vorhergehenden Dekaden. Eine Wachstumszerlegung weist auf stark nachlassende Impulse des Technischen Fortschritts und vor allem der Kapitalbildung hin. Dazu wird das Bruttoanlagevermögen als Messgröße für den Kapitalstock herangezogen. Damit werden die zur Verfügung stehenden Produktionsmöglichkeiten und die potenziellen Kapitaleleistungsströme ausgewiesen. Zugleich liefert dies Ansatzpunkte für eine direkte Bewertung der Investitionsperformance in der Vergangenheit und für wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung. Die vorliegende Analyse stellt dar, dass es für die Entwicklung des Kapitalstocks darauf ankommt, ob und in welchem Ausmaß die laufenden Investitionen die Abgänge beim Kapitalstock übertreffen. Ansteigende Investitionen je Arbeitseinheit bewirken nicht unbedingt eine Zunahme von Kapitalintensität und Arbeitsproduktivität. Die nach Kapitalarten sehr unterschiedlichen produktionsrelevanten Obsoleszenzen müssen bei der Struktur und Entwicklung des Kapitalstocks und den darauf aufsetzenden Produktivitätsanalysen bedacht werden. Besonders moderne Investitionsgüter sind von einem hohen Neuerungsstempo und entsprechend hohen Abgängen gekennzeichnet. Dies lässt erwarten, dass selbst relativ hohe Investitionen hinsichtlich der Digitalisierung und bei immateriellen Kapitalgütern nicht unbedingt entsprechend hohe Kapitalstockzuwächse zur Folge haben müssen.

Stichwörter: Produktivität, Kapital, Investitionen

JEL-Klassifikation: F15, L16, L23, L65

DOI: 10.2373/1864-810X.22-02-01

Produktivitätsschwäche trotz Digitalisierung

Seit geraumer Zeit ist eine Abflachung der Produktivitätszuwächse in den fortgeschrittenen Volkswirtschaften zu beobachten. Lagen die Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität etwa in den G7-Staaten in den 1970er Jahren noch bei knapp 3 Prozent pro Jahr, so betragen sie in der nun abgelaufenen Dekade nur noch 1 Prozent im Jahresdurchschnitt. Diese markante Abflachung ist ein zentrales ökonomisches und gesellschaftliches Thema, da den Produktivitätsfortschritten eine entscheidende Rolle bei der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung und der damit erwarteten Wohlstandsverbesserung zukommt (Geis-Thöne et al., 2021).

Die schwachen Produktivitätsfortschritte überraschen, weil seit geraumer Zeit große und breit angelegte technologische Impulse im Kontext der digitalen Revolution erwartet werden. Zwar spielten Informations- und Kommunikationstechnologien bereits in den 1990er Jahren eine bedeutsame Rolle für die damalige Digitalisierungswelle. Nunmehr scheinen sich die Fertigungsmöglichkeiten in vielen Wirtschaftsbereichen jedoch nochmals gewaltig zu wandeln (Brynjolfsson/McAfee, 2014) und dies stärkt die Erwartung merklicher Produktivitätsfortschritte.

Die Digitalisierung dürfte alle Wachstumsfaktoren in unterschiedlicher Weise und unterschiedlichem Ausmaß beeinflussen (Vöpel, 2021). In dem folgenden Beitrag wird eine Fokussierung auf den Faktor Kapital vorgenommen, weil die Verlangsamung der Produktivitätsfortschritte in Deutschland auf merklich rückläufige Wachstumsbeiträge des Faktors Kapital zurückzuführen ist (s. auch Grömling/Niebel, 2022). In der Literatur wird eine Reihe von allgemeinen Gründen für eine schwache Produktivitätsdynamik genannt (z. B. Ademmer et al., 2017; SVR, 2019, 106 ff.; Deutsche Bundesbank, 2021; Geis-Thöne et al., 2021): die demografische Entwicklung, eine nachlassende Innovationsfähigkeit, sektoraler Strukturwandel und Globalisierung, Hortung von Fachkräften, Öffnung des Niedriglohnssektors, Mangel an Basisinnovationen, Marktmacht und Diffusionsprobleme sowie Auswirkungen der Finanzmarktkrise. Dabei bezieht sich eine Reihe von Argumenten direkt auf den Faktor Kapital und die zugrunde liegende Investitionstätigkeit – wie Standortfaktoren und staatliche Rahmenbedingungen, sektoraler Strukturwandel oder Globalisierung. Diese Erklärungen werden hier nicht verfolgt, vielmehr wer-

den die empirischen Ansatzpunkte und Befunde für die moderate Kapitalbildung in Deutschland aufgezeigt.

Methodik

Bei der Produktivität handelt es sich sowohl auf der betriebswirtschaftlichen als auch auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene um eine Effizienzkennziffer, bei der das Ergebnis der wirtschaftlichen Aktivitäten (Output) auf die zugrunde liegenden Produktionsfaktoren (Inputs) bezogen wird. Für jeden der explizit berücksichtigten Produktionsfaktoren kann eine eigene Produktivität berechnet werden.

Auf der volkswirtschaftlichen Ebene wird als Outputgröße die preisbereinigte Bruttowertschöpfung (BWS) aller Wirtschaftsbereiche oder das Bruttoinlandsprodukt (BIP) herangezogen. Zugleich liefert die BWS die Summe aller in der Inlandsproduktion entstehenden Faktoreinkommen. Damit bieten die verschiedenen Produktivitäten über ihren jeweiligen Produktionsfaktor eine direkte Anbindung an die gesamtwirtschaftliche Einkommensentwicklung und über diesen Kanal auch zum Wohlstandsfortschritt.

Als Inputgrößen auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene werden oftmals die Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und der Bestand des technologischen Wissens berücksichtigt. Aus der Relation des Outputs zu diesen Inputgrößen resultieren die Arbeitsproduktivität und die Kapitalproduktivität sowie eine Produktivität bezogen auf das breit abgegrenzte technologische Wissen. Letzteres hat in Wachstumsanalysen und den damit verbundenen Growth-Accounting-Ansätzen den Charakter eines Residuums und umfasst alle Produktions- und Produktivitätsimpulse, die nicht aus den Veränderungen der explizit definierten Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital resultieren. Dazu gehören etwa die vielfältigen Verbesserungen bei der Qualität der Arbeit oder die Effekte der internationalen Arbeitsteilung. Diese residualen Impulse werden mit dem Wachstum der Totalen Faktorproduktivität (TFP) beschrieben. Auch alle Mängel bei der Messung der beiden expliziten Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital gehen in das TFP-Wachstum ein (Ademmer et al., 2017; Niebel, 2019; Grömling, 2020).

Bei Produktivitätsanalysen steht oftmals die Arbeitsproduktivität im Fokus, da sie einen hohen direkten Zusammenhang mit der Einkommensentwicklung aufweist.

Sie ist für die Entwicklung der Arbeitseinkommen und damit des Großteils des verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte in einer Volkswirtschaft von zentraler Bedeutung (Grömling, 2019).

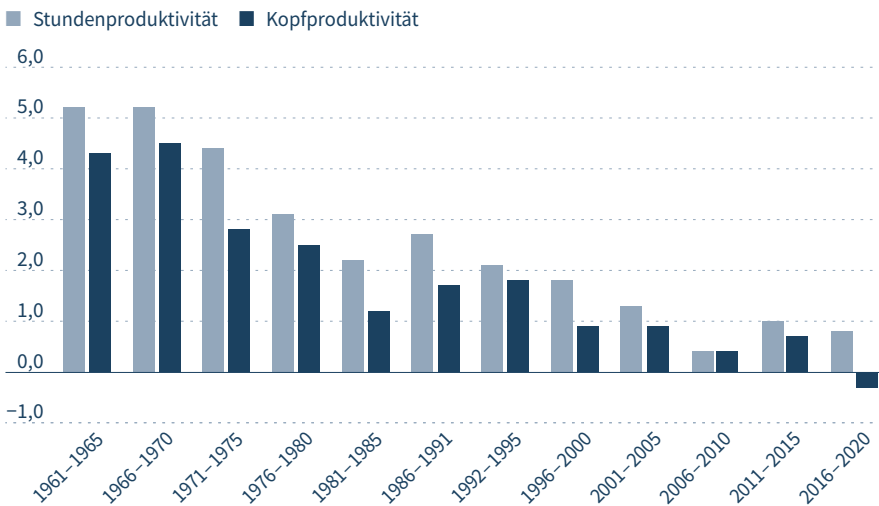
Langfristige Produktivitätsentwicklung

Die Entwicklung der realen BWS je Erwerbstätigen bildet den Fortschritt der Arbeitsproduktivität dann adäquat ab, wenn sich die Arbeitszeiten der Erwerbstätigen nicht merklich ändern. In diesem Fall verändert sich die BWS je Erwerbstätigen (Kopfproduktivität) und je Erwerbstätigenstunde (Stundenproduktivität) im gleichen Ausmaß. Mit Blick auf die vergangenen sechs Dekaden war in Deutschland (1960 bis 1991 Westdeutschland) jedoch ein erheblicher Rückgang der Arbeitszeit je Erwerbstätigen aufgrund kürzerer Tagesarbeitszeiten, weniger Werktage pro Woche, längerer

Produktivitätswachstum in Deutschland

Abbildung 1

Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigenstunde (Stundenproduktivität) und je Erwerbstätigen (Kopfproduktivität); Jahresdurchschnitte für 5-Jahres-Perioden¹⁾ in Prozent



1) 1961 bis 1991: Westdeutschland.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/rKCmXWnb7S7gzqR>

Urlaubszeiten und der zunehmenden Teilzeitbeschäftigung zu beobachten. Im Ausmaß der rückläufigen Arbeitszeit je Erwerbstätigen divergieren die Wachstumsraten der Stundenproduktivität und der Kopfproduktivität (Abbildung 1): Im Durchschnitt der vergangenen sechs Dekaden stieg die Arbeitsproduktivität auf Basis von Erwerbstätigen jahresdurchschnittlich mit $1 \frac{3}{4}$ Prozent merklich schwächer an als auf Basis von Erwerbstätigenstunden ($2 \frac{1}{2}$ Prozent pro Jahr).

Der Befund einer säkularen Produktivitätsschwäche wird vom Messkonzept (Kopf- oder Stundenproduktivität) nicht beeinflusst (Abbildung 1). Im Weiteren wird ausschließlich die Stundenproduktivität betrachtet. Die Ergiebigkeit pro eingesetzter Arbeitszeiteinheit ist als betriebs- und volkswirtschaftliches Effizienzmaß relevant. Zudem liefert die Stundenproduktivität für veränderte Erwerbsformen – etwa den Trend zur Teilzeitbeschäftigung – eine adäquate Bewertung. Abbildung 1 zeigt, dass in Westdeutschland ab Mitte der 1970er Jahre bis zur Wiedervereinigung die Produktivitätsfortschritte bereits um gut 2 Prozentpunkte pro Jahr niedriger ausfielen als in den vorhergehenden 15 Jahren. Der Rückgang des Produktivitätswachstums setzte sich in Deutschland nach 1991 fort. Im Durchschnitt des Zeitraums 2016 bis 2020 stieg die Stundenproduktivität schließlich nur noch um durchschnittlich 0,8 Prozent pro Jahr an. Mit Ausnahme des Zeitraums 2006 bis 2010 wurde auf Basis von 5-Jahres-Zeiträumen in der jüngsten Periode (2016 bis 2020) das schwächste Produktivitätswachstum seit 1960 gemessen.

Mit Blick auf die letzte 5-Jahres-Periode fallen die Jahre 2018 und 2019 durch eine sehr schwache Produktivitätsentwicklung auf. Im Krisenjahr 2020 stieg die Arbeitsproduktivität leicht an. Infolge der Kurzarbeit und anderer Arbeitszeitverkürzungen konnte das Arbeitsvolumen relativ gleichmäßig an die rückläufige BWS angepasst werden. Die reale BWS je Erwerbstätigen (Kopfproduktivität) ging dagegen im Jahr 2020 sehr deutlich um 3,8 Prozent zurück – was auch den entsprechenden 5-Jahres-Durchschnitt deutlich absenkt (Abbildung 1). Das liegt daran, dass mittels der Kurzarbeit die Anzahl der Erwerbstätigen in hohem Umfang stabilisiert werden konnte. Das führt bei stark rückläufiger BWS zu entsprechenden Produktivitätsrückgängen. Der Jahresdurchschnitt 2006 bis 2010 wird in hohem Ausmaß von den Anpassungslasten infolge der globalen Finanzmarktkrise beeinträchtigt. Die Anpassungen erfolgten sowohl während der Finanzmarktkrise als auch in der Corona-

Krise in erster Linie über die Arbeitszeit – mit entsprechend unterschiedlichen Auswirkungen auf die beiden Produktivitätsmaße. Im Gegensatz zur Corona-Krise war vor der Finanzmarktkrise von 2009 ein vergleichsweise hohes Produktivitätswachstum zu verzeichnen.

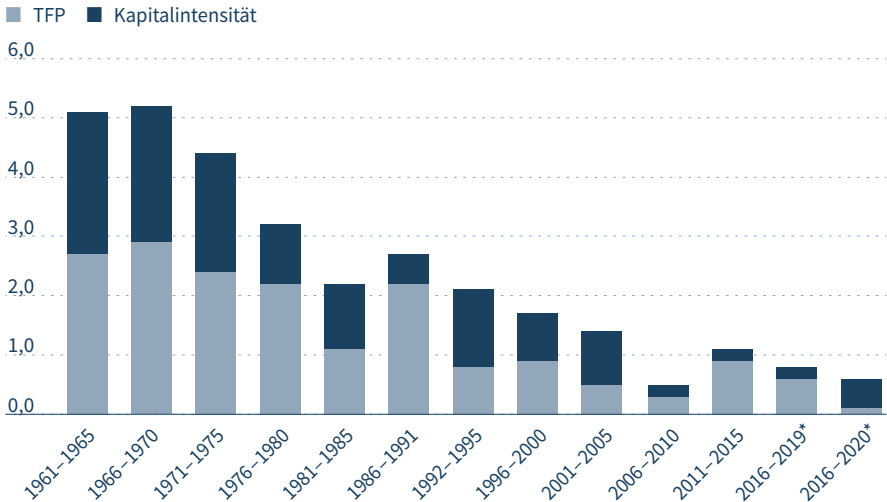
Effekte der Investitionen und Innovationen

Ausgehend von einem Growth-Accounting-Ansatz kann das Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Leistung mit den Beiträgen der zentralen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und dem technischen Fortschritt erklärt werden. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität resultiert aus dem Wachstum der TFP und aus dem Wachstum der Kapitalintensität (s. ausführlich Geis-Thöne et al., 2021; Grömling/Niebel, 2022).

Determinanten des Produktivitätswachstums in Deutschland

Abbildung 2

Beiträge des Wachstums der Kapitalintensität und der TFP zum Wachstum des realen BIP je Erwerbstätigenstunde; Jahresdurchschnitte für 5-Jahres-Perioden¹⁾ in Prozentpunkten



1) 1961 bis 1991: Westdeutschland. *Es erfolgt eine getrennte Betrachtung für die Zeiträume 2016 bis 2019 und 2016 bis 2020 wegen des starken Einflusses des Jahres 2020.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/3o3m4krjTLrq2yS>

In Abbildung 2 wird dargestellt, welche Beiträge die Veränderungen der Kapitalintensität und der TFP jeweils zur Veränderung der realen BWS je Erwerbstätigenstunde in Deutschland geleistet haben. Analog zu Abbildung 1 werden 5-Jahres-Zeiträume für Westdeutschland (1961 bis 1991) und für Deutschland (1992 bis 2020) abgebildet. Da das Jahr 2020 einen erheblichen Einfluss auf die Struktur der Wachstumsbeiträge hat, wird zum Vergleich der Zeitraum 2016 bis 2019 gesondert ausgewiesen. Demnach resultierten in den vergangenen sechs Dekaden mehr als die Hälfte der Produktivitätszuwächse in Deutschland aus dem technischen Fortschritt oder dem TFP-Wachstum. Ein durchgängiges Muster ist allerdings nicht zu erkennen. Mit Ausnahme der ersten Hälfte der 1980er Jahre betragen die TFP-Beiträge in Westdeutschland (bis 1991) 2 bis 3 Prozentpunkte pro Jahr.

Die im Zeitverlauf schwächer ausfallenden Produktivitätsfortschritte in Westdeutschland bis 1991 erklären sich vor allem aus den abnehmenden Beiträgen der Kapitalintensivierung: Trug diese von Anfang der 1960er bis Mitte der 1970er Jahre noch in einer Größenordnung von 2 bis 2 ½ Prozentpunkten zum jährlichen Produktivitätswachstum bei, war es von Mitte der 1970er bis Mitte der 1980er Jahre 1 Prozentpunkt und in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre nur noch ½ Prozentpunkt pro Jahr.

Die 1990er Jahre in Deutschland waren zunächst von einem wieder höheren Beitrag der Kapitalintensivierung geprägt. Dagegen ging der TFP-Beitrag deutlich zurück. Der Verlust an Produktivitätswachstum in den 1990er Jahren gegenüber den 1980er Jahren resultierte demnach aus einer deutlich schwächeren Innovationstätigkeit. Insgesamt sind bei der Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland in den 1990er Jahren die Effekte des deutlichen Arbeitsplatzabbaus – die sogenannte Entlassungsproduktivität – zu berücksichtigen. Werden etwa im Gefolge von Restrukturierung und Automatisierung besonders die Arbeitsplätze mit einem relativ geringeren Produktivitätsniveau abgebaut, führt dies zu einem Anstieg des durchschnittlichen Produktivitätswachstums (SVR, 2019, 90).

Ein schwächerer TFP-Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität war auch in den 2000er Jahren zu beobachten. Auffallend ist seit Mitte der 2000er Jahre der sehr schwache Beitrag der Kapitalintensivierung in Deutschland. Im Durchschnitt der

Jahre 2006 bis 2019 liegt dieser bei nur noch knapp 0,2 Prozentpunkten pro Jahr. Das ist – trotz des wachstumstheoretisch erwartbaren Rückgangs des sogenannten Akkumulationswachstums (Solow, 1957) – im intertemporalen Vergleich sehr moderat. Die TFP-Beiträge knüpfen in den 2010er Jahren zwar wieder an die Werte der 1990er Jahre an – sie liegen aber weit entfernt von früheren Erfahrungswerten in Westdeutschland.

Bei der Entwicklung in den vergangenen 15 Jahren sind die starken Effekte der globalen Finanzmarktkrise von 2009 und der Corona-Krise von 2020 zu berücksichtigen. Abbildung 2 verdeutlicht für den Zeitraum ab 2016 den hohen Einfluss des Jahres 2020. Infolge des enormen Rückgangs des Arbeitsvolumens kam es in diesem Jahr zu einem überaus starken Anstieg der Kapitalintensität. Die Struktur der Wachstumsbeiträge in den letzten Jahren hängt somit in hohem Maß davon ab, ob das Jahr 2020 berücksichtigt wird oder nicht. Hohe TFP-Rückgänge in Krisenjahren spiegeln generell auch den niedrigeren Auslastungsgrad der Produktionsfaktoren wider (Deutsche Bundesbank, 2021).

Für Deutschland kann festgehalten werden, dass die Kapitalintensität zuletzt sehr geringe Beiträge zum Produktivitätsfortschritt geliefert hat. Der Beitrag der TFP war zwar höher als in den 2000er Jahren, lag aber knapp unter dem Niveau der 1990er Jahre. Vor allem in den Jahren 2018 und 2019 kamen kaum Impulse von der Kapitalintensivierung und des TFP-Fortschritts zum Produktivitätswachstum.

Kapitalstock versus Kapitaldienste

Bei der vorliegenden Produktivitätsanalyse wird der Kapitalstock und nicht die von ihm ausgehenden Leistungen für die Produktion betrachtet. Bei den Kapitaldiensten („capital services“) handelt es sich um eine Stromgröße, welche die produktiven Leistungsströme eines in der Produktion eingesetzten Kapitalguts messen soll (OECD, 2009, 64 ff.). Diese Kapitaldienste sind nicht direkt messbar und müssen deshalb geschätzt werden, wobei in der Regel der auf Jorgenson (1963) zurückgehende Ansatz zur Berechnung von Kapitalnutzungskosten herangezogen wird. Diese setzen sich aus den Finanzierungskosten (realer Zinssatz), den Abschreibungen als Messgröße für den Wertverlust infolge des Kapitaleinsatzes im Produktionsprozess und den Wertveränderungen bei den Kapitalgütern zusammen.

Für Wirtschaftswachstum und Produktivitätsentwicklung ist letztlich relevant, welcher Teil des Kapitalstocks im gesamtwirtschaftlichen Produktionsprozess effektiv ist. Die Kapitaldienste versuchen dies auszudrücken und werden deshalb in Wachstumsanalysen oftmals als angemessene Messgröße für den Kapitalinput herangezogen. Dabei zeigt sich, dass die Wachstumsbeiträge des Kapitals – besonders infolge der Dienste der eher kurzlebigen Kapitalgüter und ihrer deshalb hohen Abschreibungsraten – deutlich höher und die TFP-Beiträge entsprechend geringer ausfallen (Kuntze/Kuckelkorn, 2021; O'Mahony/Weale, 2021).

Die Verwendung des absoluten Kapitalstocks liefert dagegen eine Empirie für die insgesamt zur Verfügung stehenden Produktionsmöglichkeiten und die potenziellen Kapitaleleistungsströme. Die Analyse von Eberly et al. (2021) zeigt in diesem Kontext auf, dass gerade die Aktivierung des „potential capital“ in Form von Wohngebäuden und der dort befindlichen privaten IKT-Ausstattungen zur Umsetzung von Homeoffice während der Corona-Pandemie einen stärkeren Wirtschaftseinbruch verhindert haben. Für den hier anvisierten Untersuchungsgegenstand ist es jedoch entscheidend zu wissen, was an Kapitalstock überhaupt zur Verfügung steht und wie sich dieses Produktionspotenzial entwickelt hat. Dies liefert zum einen eine Anbindung an eine direkte Bewertung der Investitionsperformance in der Vergangenheit und zum anderen an die dafür zugrunde liegenden Erklärungen. Diese bilden auch den Ansatzpunkt für wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Produktivitäts- und Wohlstandssteigerung (Bardt et al., 2021).

Entwicklung der Investitionen

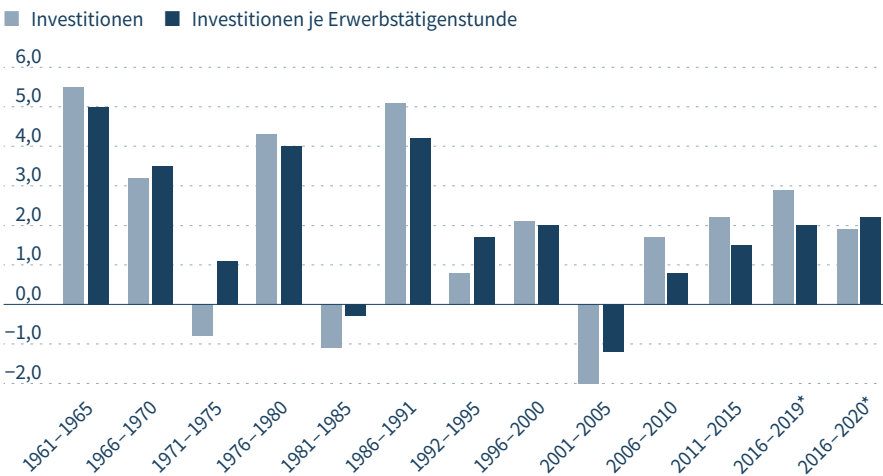
Um die nachlassenden Wachstumsbeiträge der Kapitalintensität zu verstehen, wird zunächst ein Blick auf die zugrunde liegende Investitionstätigkeit geworfen. Dazu wird die langfristige Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen seit Anfang der 1960er Jahre betrachtet. Ausgangspunkt ist der Befund, dass der beeindruckende Arbeitsplatzaufbau in Deutschland in den letzten 15 Jahren offensichtlich nicht im Ausmaß früherer Dekaden von einem Kapitalstockaufbau begleitet war. Die Anzahl der Erwerbstätigen stieg im Zeitraum 2005 bis 2019 um knapp 6 Millionen auf fast 45,3 Millionen Personen an. Das entspricht einem jahresdurchschnittlichen Zuwachs von 1 Prozent. Das Arbeitsvolumen aller Erwerbstätigen nahm gleichzeitig wegen

der Arbeitszeiteffekte infolge steigender Teilzeitbeschäftigung etwas schwächer zu, aber immerhin um durchschnittlich 0,7 Prozent pro Jahr. Der Kapitalstock (preisbereinigtes Bruttoanlagevermögen) legte in diesem Zeitraum um 1,3 Prozent pro Jahr zu, was ein durchschnittliches Wachstum der Kapitalintensität von 0,6 Prozent pro Jahr zur Folge hatte. Dies entspricht nicht dem oben genannten Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität zur Veränderung der Arbeitsproduktivität. Der intertemporale Vergleich relativiert jedoch diese Werte: In den 1990er Jahren legte die Kapitalausstattung je Arbeitseinheit in Deutschland jahresdurchschnittlich um 3 Prozent zu. Vor allem im Vergleich mit den 1970er Jahren (6,5 Prozent pro Jahr) und den 1980er Jahren (5 Prozent) können die aktuellen Zuwächse bei der Kapitalintensität – und damit auch ihre Beiträge zum Produktivitätswachstum – nur als moderat bezeichnet werden.

Investitionsdynamik in Deutschland

Abbildung 3

Veränderung der realen Bruttoanlageinvestitionen und der realen Bruttoanlageinvestitionen je Erwerbstätigenstunde; Jahresdurchschnitte für 5-Jahres-Perioden¹⁾ in Prozent



1) 1961 bis 1991: Westdeutschland. *Es erfolgt eine getrennte Betrachtung für die Zeiträume 2016 bis 2019 und 2016 bis 2020 wegen des starken Einflusses des Krisenjahres 2020.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 3: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/oS9yFzopfew6iWS>

Zur Diagnose einer möglichen Investitionsschwäche zeigt Abbildung 3 die jahresdurchschnittlichen Veränderungen der realen Bruttoanlageinvestitionen auf Basis von 5-Jahres-Zeiträumen ab 1960. Zunächst ist zu sehen, dass in den von Rezessionen gekennzeichneten Perioden (Ölpreisschocks Mitte der 1970er und Anfang der 1980er Jahre sowie New-Economy-Krise und Strukturkrise Anfang der 2000er Jahre) selbst auf Basis der Mehrjahresdurchschnitte deutliche Rückgänge der absoluten Investitionen zu verzeichnen waren. Es ist auch zu erkennen, dass die Wachstumsraten der realen Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland seit 1991 erheblich niedriger ausfielen als in den drei vorhergehenden Dekaden in Westdeutschland. Gleichwohl kann mit Blick auf das Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen vor dem Erfahrungshintergrund der vergangenen drei Dekaden in Deutschland keine auffallende Investitionsschwäche am aktuellen Rand diagnostiziert werden. Bleibt das Rezessionsjahr 2020 unberücksichtigt, dann wurden in der Betrachtungsperiode 2016 bis 2019 mit 2,9 Prozent pro Jahr sogar die höchsten Anstiege in Deutschland seit 1991 verzeichnet.

Abbildung 3 zeigt zudem, dass in der Betrachtungsperiode seit 2016 auch kein schwächeres Wachstum der realen Bruttoanlageinvestitionen je Erwerbstätigenstunde zu verzeichnen war. Dieser Indikator liefert eine empirische Anbindung an die Kapitalintensität (realer Kapitalstock je Erwerbstätigenstunde). Dabei ist der oben beschriebene beachtliche Beschäftigungsaufbau in Deutschland seit dem Jahr 2005 zu bedenken. Nach der globalen Finanzmarktkrise 2009 und der europäischen Staatsschuldenkrise 2012/2013 legten jedenfalls die realen Bruttoanlageinvestitionen immer deutlich stärker zu als die Anzahl der Erwerbstätigen oder deren Arbeitsvolumen. Dieser Befund liefert für sich genommen keinen Beleg für eine auffallende Investitionsschwäche in Deutschland am aktuellen Rand.

Investitionen und Abgänge beim Kapitalstock

Offensichtlich überträgt sich diese Entwicklung der Investitionen je Arbeitseinheit nicht in eine entsprechende Dynamik der Kapitalintensität. Strom- und Bestandsrechnung signalisieren eine unterschiedliche Entwicklung und Bewertung. Dieser Widerspruch lässt sich beim genaueren Blick auf die Determinanten des Kapitalstocks erklären. Dabei kommt eine Reihe von konzeptionellen Unterschieden zum Tragen (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 173 ff.). Im Rahmen der durch das System of National

Accounts (SNA 2008) und das Europäische System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 2010) vorgegebenen Vermögensrechnung liegt dem Kapitalstock das Anlagevermögen zugrunde. Dieses bezieht sich in erster Linie auf produzierte Vermögensgüter wie Ausrüstungen und Bauten. Zum Anlagevermögen gehören auch immaterielle Vermögensgüter wie Software, Daten oder Forschung. Allgemein wird beim Anlagevermögen unterstellt, dass die jeweiligen Güter länger als ein Jahr wiederholt oder dauerhaft im volkswirtschaftlichen Produktionsprozess eingesetzt werden. Im Systemzusammenhang der VGR wird eine Übereinstimmung mit der Stromrechnung (Berechnung der Anlageinvestitionen im Rahmen der Inlandsproduktrechnung) hergestellt.

Das Anlagevermögen wird in den VGR nach der Perpetual-Inventory- oder Kumulation-Methode ermittelt, weil keine umfassenden direkten Angaben zum Bestand des Anlagevermögens – etwa auf Basis einer Generalinventur – vorliegen (Schmalwasser/Schidlowski, 2006; OECD, 2009). Ein Anfangsbestand wird dabei mit den laufenden Investitionen aus der Stromrechnung fortgeschrieben. Die Investitionen enthalten in den VGR die Käufe neuer Anlagegüter, die Käufe abzüglich der Verkäufe gebrauchter Anlagegüter und die selbst erstellten Anlagen. Den Investitionen müssen die Abgänge aus dem Kapitalstock (ebenfalls Ströme) gegenübergestellt werden. Die Abgänge entsprechen konzeptionell den Anlagegütern, die wegen Verschrottung faktisch nicht mehr im Produktionsprozess eingesetzt werden und somit keine Produktivitätswirkung mehr entfalten können. Im Rahmen der VGR werden die Abgänge geschätzt (OECD, 2009; Brümmerhoff/Grömling, 2015, 185 ff.). Sondereinflüsse resultieren zum Beispiel aus Hochwasserschäden oder der Stilllegung von Zechen oder Kraftwerken. Gühler und Schmalwasser (2020) zeigen zudem, dass bei der Kapitalstockentwicklung auch Wertänderungen durch Umbewertungen der Vermögensbestände bedeutsam sein können.

Das Bruttoanlagevermögen informiert über alle im Produktionsprozess nutzbaren Anlagegüter – unabhängig davon, ob die Anlagegüter abgeschrieben sind oder nicht. Sie werden hier so lange berücksichtigt, wie sie physisch eingesetzt werden. Das Anlagevermögen gibt somit Auskunft über die prinzipielle Nutzbarkeit der Anlagegüter, nicht aber über deren effektiven Einsatz und inwiefern die Anlagen effizient genutzt

werden. Eine schwache Produktivitätsentwicklung kann schließlich auch aus seiner schlechten Nutzung resultieren.

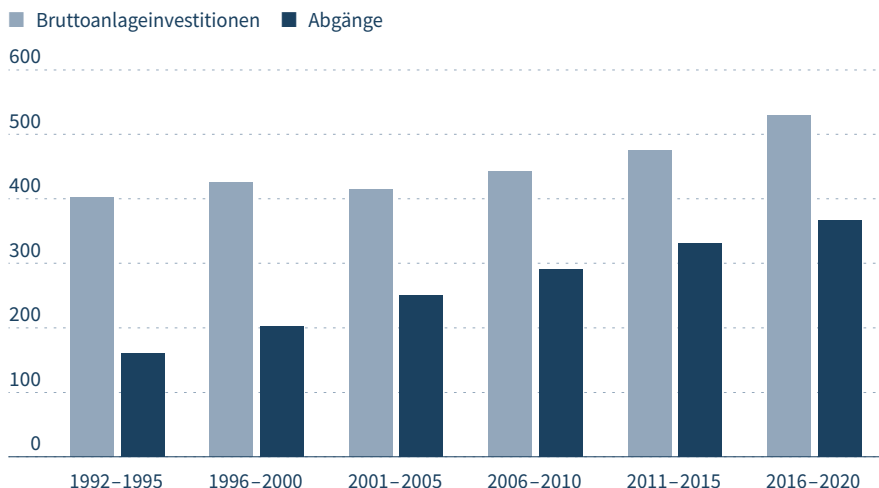
Beim Nettoanlagevermögen werden im Gegensatz zu den Abgängen die Abschreibungen berücksichtigt. Abschreibungen sind für eine produktionsorientierte Analyse des Kapitalstocks jedoch nicht zielführend (Schmalwasser/Schidlowski, 2006, 1110; OECD, 2009; Brümmerhoff/Grömling, 2015; Grömling et al., 2019; Gühler/Schmalwasser, 2020). Sie sollen ausschließlich die Wertminderung des Anlagevermögens durch normalen Verschleiß und wirtschaftliches Veralten zum Ausdruck bringen. Dies ist bei der Produktions- und Produktivitätsentwicklung jedoch nicht relevant, hier kommt es vielmehr auf die volumenmäßige Ausstattung mit Produktionsfaktoren an. Mit Rückbezug auf Abbildung 3 ist es für die Entwicklung des absoluten Kapitalstocks entscheidend, ob und in welchem Ausmaß die laufenden Investitionen die Abgänge (und Umbewertungen) beim Kapitalstock übertreffen. Ansteigende Investitionen je Arbeitseinheit lassen somit nicht unbedingt auf eine Zunahme der Kapitalintensität schließen.

Abbildung 4 zeigt für Deutschland ab 1991 das Niveau der realen Bruttoanlageinvestitionen und die absoluten Abgänge beim Kapitalstock. Dazu werden die nominalen Werte für das Jahr 1991 mit dem Kettenindex fortgeschrieben, wobei aufgrund fehlender Additivität moderate Ungenauigkeiten entstehen können (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 69). Zunächst ist zu erkennen, dass die realen Bruttoanlageinvestitionen gemäß dieser Periodenbetrachtung in der ersten Hälfte dieser drei Dekaden mehr oder weniger stagnierten und danach anstiegen. Sie lagen im Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2020 um 11,5 Prozent über dem Niveau der vorhergehenden Periode. Dabei wurde sogar der Rückgang im Krisenjahr 2020 mit einbezogen. Abbildung 4 verdeutlicht jedoch auch, dass diese Investitionstätigkeit von einem durchgehenden Anstieg der Abgänge begleitet war. Die Analyse von Gühler und Schmalwasser (2020) legt dar, dass die hohe Investitionstätigkeit in den 1960er Jahren, Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre zeitversetzt zu entsprechenden Zyklen bei den Abgängen führten. Die derzeit hohen Abgänge aufgrund hoher Investitionen in der Vergangenheit erfordern hohe Ersatzinvestitionen. Während sich die Abgänge in den 1990er Jahren auf 40 Prozent der laufenden Bruttoinvestitionen beliefen, waren es in der jüngsten Dekade knapp

Zugänge und Abgänge beim Kapitalstock in Deutschland

Abbildung 4

Bruttoanlageinvestitionen und Abgänge beim Kapitalstock;
Jahresdurchschnitte in Milliarden Euro¹⁾



1) Preisbereinigte Werte gemäß einer Fortschreibung der nominalen Werte für 1991 mit dem Kettenindex für die preisbereinigten Werte der Bruttoanlageinvestitionen und der Abgänge.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 4: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/gYz7Q9xWQnQ6Nps>

70 Prozent. Entsprechend ging die Differenz zwischen Investitionen und Abgängen deutlich zurück – mit den entsprechenden Effekten auf die Kapitalstockentwicklung und deren Impulse für die Produktivität.

Werden der aktuellen Investitionstätigkeit in Deutschland die in den letzten Jahren hohen Abgänge beim Kapitalstock gegenübergestellt, kann durchaus eine gesamtwirtschaftliche Investitionsschwäche konstatiert werden. Jedenfalls wird nicht ausreichend investiert, um die Abgänge zu ersetzen und zugleich angesichts des steigenden Arbeitsvolumens die Kapitalintensivierung zu forcieren. Dies belastet die Entwicklung der Arbeitsproduktivität über eine schwache Kapitalintensivierung und sofern ein Teil des technischen Fortschritts kapitalgebunden ist auch über ein schwächeres TFP-Wachstum.

Entwicklung nach Kapitalarten

Im Jahr 2020 entfielen über 80 Prozent des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks auf Bauten. Fast die Hälfte des gesamten Anlagevermögens besteht aus Wohnbauten. In Potenzialschätzungen wird zum Teil der Bestand an Wohnbauten aus dem Kapitalstock ausgeklammert – dazu müssen dann entsprechend die Wertschöpfung und Einkommen in der Inlandsproduktberechnung angepasst werden. Es wurde bereits auf die Studie von Eberly et al. (2021) verwiesen, die diesem „potential capital“ infolge seiner Nutzung für das Homeoffice während der Corona-Krise einen wichtigen Beitrag für die wirtschaftliche Resilienz zuschreiben. Über die vergangenen knapp drei Dekaden ist in Deutschland jedenfalls der Kapitalstock ohne Wohnbauten schwächer expandiert als das Anlagevermögen an Wohnbauten. Infolgedessen fallen die Wachstumsbeiträge des Kapitalstocks (genauer der Kapitalintensivierung) zur Entwicklung der Stundenproduktivität um knapp 0,1 Prozentpunkte geringer aus, wenn die Wohnbauten aus dem Kapitalstock herausgenommen werden. Entsprechend steigt der TFP-Beitrag um knapp 0,1 Prozentpunkte an. Der zuletzt im intertemporalen Vergleich sehr niedrige Beitrag der gesamten Kapitalintensivierung fällt bei einer Herausrechnung der Wohnbauten nochmals etwas niedriger aus.

In Abbildung 5 wird zunächst die Bedeutung der Wohnbauten bei der Entwicklung des Kapitalstocks in Deutschland seit dem Jahr 1991 sichtbar. Im oberen Teil wird gezeigt, in welchem Ausmaß die vier großen Kapitalstockarten gemäß VGR-Abgrenzung zur Gesamtentwicklung des Bruttoanlagevermögens in absoluten Größen beigetragen haben. Hier werden ebenfalls die nominalen Werte für 1991 mit den jeweiligen Kettenindizes fortgeschrieben. Auf die vertretbaren Ungenauigkeiten infolge der sogenannten Nicht-Additivität wurde bereits hingewiesen. Der zuletzt wieder höhere absolute Zuwachs beim realen Kapitalstock darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Kapitalintensivierung wegen des gleichzeitig merklich ansteigenden Arbeitseinsatzes schwächer ausfiel als in der Vorperiode.

Während nach wie vor rund die Hälfte des Kapitalzuwachses in absoluten Größen durch die Wohnbauten zustande kommt, haben die Nichtwohnbauten – zu denen neben den Unternehmensgebäuden (z. B. Fabriken und Büroimmobilien) die vielfältigen öffentlichen und privaten Infrastrukturen zählen – erheblich an Bedeutung

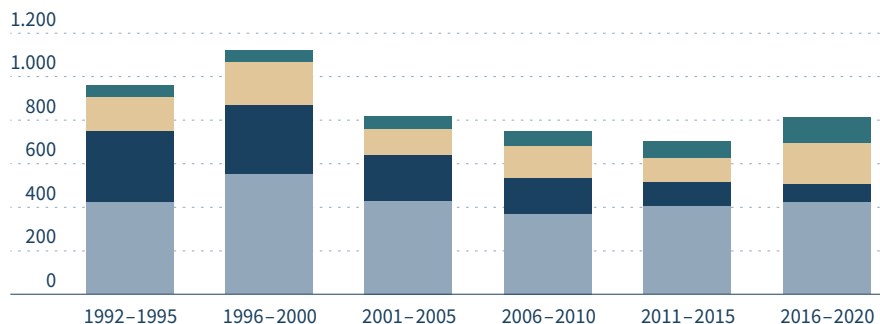
Entwicklung des Kapitalstocks nach Anlagearten

Abbildung 5

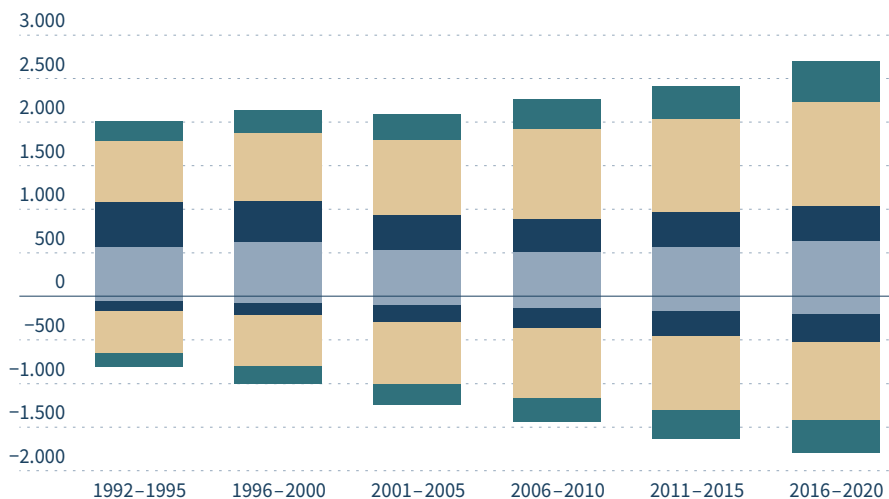
Kumulierte Veränderung auf Basis preisbereinigter Werte in Milliarden Euro¹⁾

■ Wohnbauten ■ Nichtwohnbauten ■ Ausrüstungen ■ Geistiges Eigentum

Veränderungen des realen Bruttoanlagevermögens



Zugänge aus Bruttoanlageinvestitionen und Abgänge



1) Preisbereinigte Werte gemäß einer Fortschreibung der nominalen Werte für 1991 mit dem Kettenindex für die realen Werte des Bruttoanlagevermögens und der Abgänge. Summendifferenzen aufgrund von Nicht-Additivität und methodischer Unterschiede.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 5: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/JGNbRqBkj5xNY4i>

für die Kapitalstockbildung verloren. Zuletzt entfiel nur noch rund ein Zehntel des Kapitalaufbaus auf Nichtwohnbauten – in den 1990er Jahren waren es rund 30 Prozent. Dagegen hat sich das Gewicht der immateriellen Kapitalgüter (Geistiges Eigentum) auf Basis der VGR-Abgrenzung deutlich auf zuletzt 15 Prozent erhöht. Ihre Bedeutung bei den Kapitaldiensten fällt wegen der hohen Abschreibungen bei diesen Gütern noch erheblich höher aus (O'Mahony/Weale, 2021). Einen Bedeutungsgewinn am Kapitalstock gab es in der letzten Periode auch für Ausrüstungsgüter. Während Ausrüstungen und Geistiges Eigentum – mit Ausnahme der Periode 2006 bis 2010 – in den vergangenen drei Dekaden durchschnittlich rund ein Viertel zum Kapitalstockaufbau beisteuerten, waren dies in der letzten Betrachtungsperiode fast 40 Prozent.

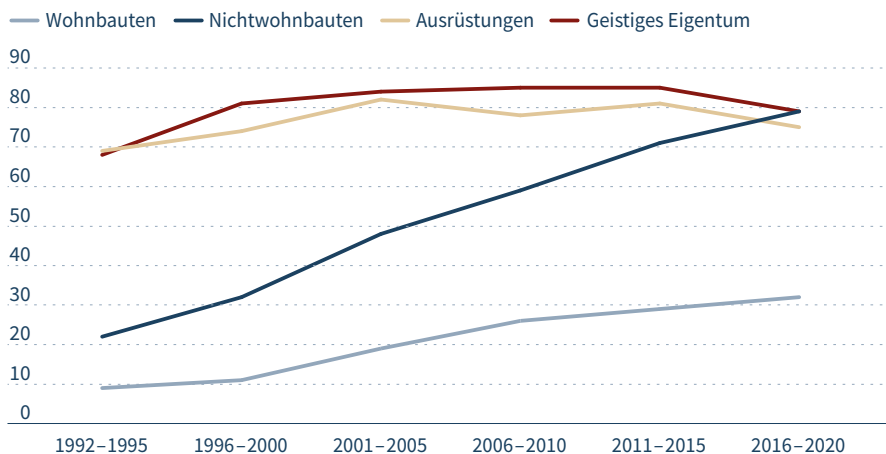
Der untere Teil von Abbildung 5 zeigt jedoch, dass bei den Ausrüstungen und bei den immateriellen Vermögenswerten relativ hohe Abgänge zu verzeichnen sind. Diese Kapitalgüter erleben permanente technologische Verbesserungen, was ihre produktionsrelevante Obsoleszenz im Vergleich mit den Bauten erheblich erhöht. Bei den Ausrüstungen belaufen sich die Abgänge in den letzten zwei Dekaden auf rund 80 Prozent der laufenden Bruttoanlageinvestitionen (Abbildung 6). Der Großteil der Investitionen dient somit dazu, die hohen Abgänge in diesem Bereich zu kompensieren. Zuletzt ging diese Quote etwas zurück, was mit den wieder stärker anziehenden Investitionen bis zum Jahr 2019 zu erklären ist. Beim Geistigen Eigentum ist der Anteil der Abgänge an den Investitionen noch etwas höher, was mit dem enormen Innovationstempo zu erklären ist. Dieses hohe Ausmaß an technologisch bedingten Ersatzinvestitionen erklärt vor allem die im Vergleich mit den Wohnungsbauten geringeren Kapitalstockeffekte. Bei den Kapitaldiensten wirkt sich dagegen das enorme Modernisierungstempo über die hohen Abschreibungsraten überaus positiv aus (OECD, 2009; O'Mahony/Weale, 2021).

Obwohl die realen Bruttoinvestitionen im Wohnungsbau in der letzten Betrachtungsperiode deutlich niedriger waren als die realen Ausrüstungsinvestitionen, ist ihr Kapitalstockeffekt höher, weil bei den Wohnbauten erheblich weniger Abgänge zu verzeichnen sind. Gleichwohl zeigt Abbildung 6, dass auch hier die Abgänge zunehmend einen Teil der Neuinvestitionen aufzehren: Beliefen sich hier die preisbereinigten

Ersatzinvestitionen nach Kapitalarten

Abbildung 6

Anteile der Abgänge beim Kapitalstock an den Bruttoanlageinvestitionen¹⁾;
Jahresdurchschnitte in Prozent



1) Preisbereinigte Werte gemäß einer Fortschreibung der nominalen Werte für 1991 mit dem Kettenindex für die preisbereinigten Werte der Bruttoanlageinvestitionen und der Abgänge.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 6: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/fooWEePiYegFjM>

Abgänge an den realen Investitionen in den 1990er Jahren auf rund 10 Prozent, so waren es in der letzten Dekade rund 30 Prozent.

Überaus auffallend ist der enorm angewachsene Anteil der Abgänge an den Neuinvestitionen im Bereich des Nichtwohnbaus. Zuletzt wurde hier ein Niveau wie bei den Ausrüstungen oder beim Geistigen Eigentum realisiert. Zum einen waren die Investitionen in den vergangenen zwei Dekaden nahezu konstant und zudem merklich niedriger als in den 1990er Jahren, zum anderen sind die Abgänge deutlich und durchgehend angestiegen. Zum Teil schlägt sich hier die zurückhaltende Kapitalstockbildung des Staates, vor allem der Kommunen nieder (Grömling et al., 2019). Des Weiteren dürfte dies den Wandel der betrieblichen Investitionsstrukturen widerspiegeln, nicht zuletzt auch Transformationsprozesse – wie etwa die Stilllegung von Kraftwerken im Energiebereich oder die Kapitalformation in energieintensiven

Wirtschaftsbereichen (Bardt, 2019) – sowie den allgemeinen Strukturwandel hin zu weniger kapitalintensiven Dienstleistungsbranchen.

Weitere Perspektiven

Die nach Kapitalarten sehr unterschiedlichen produktionsrelevanten Obsoleszenzen müssen bei der Entwicklung des Kapitalstocks und den darauf aufsetzenden Produktivitätsanalysen – vor allem wenn sich der Blick auf das von hohen technologischen Veränderungen geprägte Digitalisierungskapital (Grömling/Niebel, 2022) richtet – bedacht werden. Die immateriellen Anlagegüter (etwa das Wissen aus Forschung oder Daten) haben zwar nur ein Gewicht von knapp 6 Prozent am gesamten Kapitalstock, auf sie entfielen zuletzt jedoch 20 Prozent aller Kapitalabgänge. Die Hälfte der Kapitalabgänge entfällt auf Ausrüstungsgüter (Maschinen, Fahrzeuge und Geschäftsausstattungen). Das hohe Modernisierungstempo in diesen Bereichen wirkt über die permanent hohen Abgänge der laufenden Investitionstätigkeit und Kapitalstockbildung stark entgegen.

Dieses Phänomen gewinnt an Bedeutung, wenn sich die unternehmerische und gesamtwirtschaftliche Investitionsstruktur weiter hin zu Kapitalgütern mit einem schnellen Neuerungstempo und entsprechend hohen Abgängen (und Abschreibungen) verschiebt. Dies ist auch zukünftig zu erwarten, sodass selbst vergleichsweise hohe Investitionen in innovativen Bereichen nicht unbedingt entsprechend hohe Produktivitätseffekte durch die Kapitalintensivierung bewirken. Dies gilt zumindest, wenn das Anlagevermögen als relevante Größe für den Kapitaleinsatz betrachtet wird und nicht die Kapitaldienste. Letztere profitieren hinsichtlich ihrer Dynamik von höheren Abschreibungen bei modernen Kapitalgütern.

Produktivitätsanalysen (z. B. Brynjolfsson/McAfee, 2014) verweisen zudem darauf, dass neue (kapitalgebundene) Technologien erst eine gewisse Zeit brauchen, bis sie vollumfänglich produktivitätswirksam werden (Produktivitäts-J-Kurve). Um die Produktivitätseffekte neuer Kapitalgüter und Technologien in hohem Maß einzufahren, müssen erst komplementäre Produktionsfaktoren – zum Beispiel das für die neuen Technologien relevante Human- und Organisationskapital – gebildet werden. Dies kann vorübergehend zulasten der Produktivitätsfortschritte gehen. Mit Blick auf den zumindest in früheren Untersuchungen festgestellten geringeren Ertrag von IKT-

Investitionen in Kontinentaleuropa wurden als eine Ursache fehlende komplementäre Investitionen, etwa in IKT-Kompetenzen und andere Intangibles, bemängelt (Bloom et al., 2012; Van Ark, 2016).

Demnach kann die These formuliert werden, dass ein breiter definiertes Investitionskonzept – etwa mit Blick auf weitere immaterielle Investitionsgüter (Intangibles) oder hinsichtlich eines umfassender konzeptionierten Digitalisierungskapitals (Vöpel, 2021; Grömling/Niebel, 2022) – zu einer höheren Dynamik bei den Bruttoanlageinvestitionen sowie im übertragenen Sinn bei der Entwicklung des Kapitalstocks, der Kapitalintensität und der Produktivität führen. Bisherige Erweiterungen des Investitionsbegriffs – die Kapitalisierung von FuE-Ausgaben beim Übergang auf das ESVG 2010, eine Berücksichtigung von breiter definierten Intangibles gemäß dem Konzept von Corrado et al. (2005) oder die empirischen Hinweise aus einer Unternehmensbefragung mit dem IW-Zukunftspanel – können die These einer unterschätzten Dynamik der Investitionstätigkeit in Deutschland bislang nicht untermauern (Grömling, 2020). Zudem kann bei diesen neuen Kapitalgütern angenommen werden, dass das hohe Modernisierungstempo über die hohen Abgänge den Kapitalstockeffekten ebenfalls stark entgegenwirken wird.

Die abnehmenden Effekte der Kapitalbildung auf die Produktivitätsfortschritte lassen den Befund naheliegend erscheinen, dass das gesamtwirtschaftliche Produktionswachstum „kapitalärmer“ wird. Dies ist nicht unbedingt ein Indiz für eine Investitionsschwäche, sondern in Teilen Ausdruck der sich wandelnden Investitionsstruktur hin zu eher kurzlebigen Kapitalgütern, deren Produktivitätseffekte dann indirekt über das TFP-Wachstum sichtbar werden können, wenn sich die gesamtwirtschaftlichen Produktionsprozesse durch diese Kapitalgüter effizienter gestalten. Direkt sind sie sichtbar über die Kapitaldienstleistungen.

Literatur

Ademmer, Martin et al., 2017, Produktivität in Deutschland – Messbarkeit und Entwicklung, Kieler Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Nr. 12, Kiel

Bardt, Hubertus, 2019, Energieintensive Branchen in Europa unter Druck, IW-Kurzbericht, Nr. 52, Köln

Bardt, Hubertus / Hüther, Michael / Klös, Hans-Peter, 2021, Modernisierung durch Investition, IW-Report, Nr. 22, Köln

Bloom, Nicholas / Sadun, Raffaella / Van Reenen, John, 2012, Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle, in: American Economic Review, 102. Jg., Nr. 1, S. 167–201

Brümmerhoff, Dieter / Grömling, Michael, 2015, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, 10. Aufl., Berlin / Boston

Brynjolfsson, Erik / McAfee, Andrew, 2014, The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, New York

Corrado, Carol / Hulten, Charles / Sichel, Daniel, 2005, Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework, in: Corrado, Carol / Haltiwanger, John / Sichel, Daniel (Hrsg.), Measuring Capital in the New Economy, Washington, D.C., S. 11–46

Deutsche Bundesbank, 2021, Zur Verlangsamung des Produktivitätswachstums im Euroraum, in: Monatsbericht, Januar, S. 15–47

Eberly, Janice / Haskel, Jonathan / Mizen, Paul, 2021, Potential Capital, Working from Home, and Economic Resilience, NBER Working Paper, Nr. 29431, Washington, D.C.

Geis-Thöne, Wido et al., 2021, Wie lässt sich das Produktivitätswachstum stärken? Gutachten im Auftrag der KfW Bankengruppe, Köln

Grömling, Michael, 2019, Messung und Interpretation der makroökonomischen Einkommensverteilung, in: Mink, Reimund / Voy, Klaus (Hrsg.), Gesamtwirtschaftliche Einkommensbegriffe, Produktion und Einkommen im sozialpolitischen Kontext, Berliner Beiträge zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Bd. 3, Marburg, S. 317–338

Grömling, Michael, 2020, Measuring Modern Business Investment. A Case Study for Germany, in: World Economics, 21. Jg., Nr. 1, S. 39–64

Grömling, Michael / Hüther, Michael / Jung, Markos, 2019, Verzehrt Deutschland seinen staatlichen Kapitalstock?, in: Wirtschaftsdienst, 99. Jg., Nr. 1, S. 25–31

Grömling, Michael / Niebel, Thomas, 2022, Konzeptionelle Ansatzpunkte zur Messung der Produktivitätseffekte von Digitalisierungskapital, Köln, erscheint demnächst

Gühler, Nadine / Schmalwasser, Oda, 2020, Anlagevermögen, Abschreibungen und Abgänge in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, 72. Jg., Nr. 3, S. 76–88

Jorgenson, Dale, 1963, Capital Theory and Investment Behaviour, in: *American Economic Review*, 53. Jg., Nr. 2, S. 247–259

Kuntze, Peter / Kuckelkorn, Benedikt, 2021, Multifaktorproduktivität in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, 73. Jg., Nr. 4, S. 64–75

Niebel, Thomas, 2019, Wachstumsperspektiven der digitalen Transformation: Wird der ökonomische Mehrwert der Digitalisierung in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung angemessen abgebildet?, Hans-Böckler-Stiftung, Working Paper Forschungsförderung, Nr. 142, Düsseldorf

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2009, Measuring Capital. OECD Manual 2009, 2. Aufl., Paris

O'Mahony, Mary / Weale, Martin, 2021, Depreciation and Net Capital Services: how much do Intangibles contribute to Economic Growth?, Paper prepared for the IARIW-ESCoE Conference, November, o. O.

Schmalwasser, Oda / Michael Schidlowski, 2006, Kapitalstockrechnung in Deutschland, in: *Wirtschaft und Statistik*, 58. Jg., Nr. 11, S. 1107–1123

Solow, Robert M., 1957, Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *The Review of Economics and Statistics*, 39. Jg., Nr. 3, S. 312–320

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2019, Den Strukturwandel meistern, Jahresgutachten 2019/2020, Wiesbaden

Van Ark, Bart, 2016, The Productivity Paradox of the New Digital Economy, in: *International Productivity Monitor*, 31. Jg., S. 3–18

Vöpel, Henning, 2021, Die digitale Revolution: Der große Sprung in die Datenökonomie, in: Straubhaar, Thomas (Hrsg.), *Neuvermessung der Datenökonomie*, Hamburg, S. 29–39

The Productivity Effects of Capital Formation in Germany

Despite broad-based digitalisation, productivity advances in Germany in recent years have been considerably lower than in previous decades. This paper conducts a growth accounting which points to steeply declining stimuli from technical progress and especially from capital formation. Using gross capital as a measure of the capital stock, our analysis indicates the available production potential and potential capital services. It also provides starting points for a direct assessment of past investment performance and for devising economic policy measures to boost productivity. The paper concludes that the development of the capital stock depends on the extent to which current investment exceeds capital stock retirement. A rise in investment per labour unit does not necessarily lead to an increase in either capital intensity or labour productivity. Analyses of the structure and development of the capital stock and the resulting productivity must take account of obsolescence in the factors of production, which varies greatly according to the type of investment. Modern capital goods in particular are subject to a high rate of innovation and thus also to rapid obsolescence. Even a comparatively high level of investment in digital capital goods and especially in intangibles may therefore not necessarily result in a correspondingly high growth in the capital stock.