

Discussion Paper No. 16-037

**Investitionsschwäche oder Struktur-
verschiebung der Investitionstätigkeit?
Zur Rolle immaterieller Investitionen
für die Wettbewerbsfähigkeit
von Unternehmen**

Christian Rammer and Bettina Peters

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European
Economic Research

Discussion Paper No. 16-037

**Investitionsschwäche oder Struktur-
verschiebung der Investitionstätigkeit?
Zur Rolle immaterieller Investitionen
für die Wettbewerbsfähigkeit
von Unternehmen**

Christian Rammer and Bettina Peters

Download this ZEW Discussion Paper from our ftp server:

<http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp16037.pdf>

Die Discussion Papers dienen einer möglichst schnellen Verbreitung von
neueren Forschungsarbeiten des ZEW. Die Beiträge liegen in alleiniger Verantwortung
der Autoren und stellen nicht notwendigerweise die Meinung des ZEW dar.

Discussion Papers are intended to make results of ZEW research promptly available to other
economists in order to encourage discussion and suggestions for revisions. The authors are solely
responsible for the contents which do not necessarily represent the opinion of the ZEW.

Investitionsschwäche oder Strukturverschiebung der Investitionstätigkeit? Zur Rolle immaterieller Investitionen für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen

Christian Rammer* und Bettina Peters

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Abstract

Der Beitrag untersucht, inwieweit hinter der oft konstatierten Investitionsschwäche der europäischen Wirtschaft eine Strukturverschiebung von materiellen zu immateriellen Investitionen steht. Da letztere nur zum Teil unter den Investitionsbegriff der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung fallen, könnte der beobachtbare Rückgang der Investitionsquote nur ein scheinbarer sein, da ihm steigende Ausgaben für die Bildung von immateriellem Kapital wie z.B. unternehmerischen Kompetenzen (u.a. Markenwerte, Human- und Organisationskapital) oder anderen Formen nichttechnischen neuen Wissens gegenüberstehen. Auf Basis von Daten der gewerblichen Wirtschaft Deutschlands zeigen wir zum einen, dass in der Tat Ausgaben für immaterielle Kapitalgüter im vergangenen Jahrzehnt deutlich stärker angestiegen sind als die Investitionen für Sachkapital. Zweitens belegen mikroökonomische Panelanalysen, dass diese Investitionen höhere Produktivitätsbeiträge leisten als Sachkapitalinvestitionen und somit für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen immer wichtiger werden. Die Wirtschaftspolitik sollte daher die steuerlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für immaterielle Investitionen verbessern.

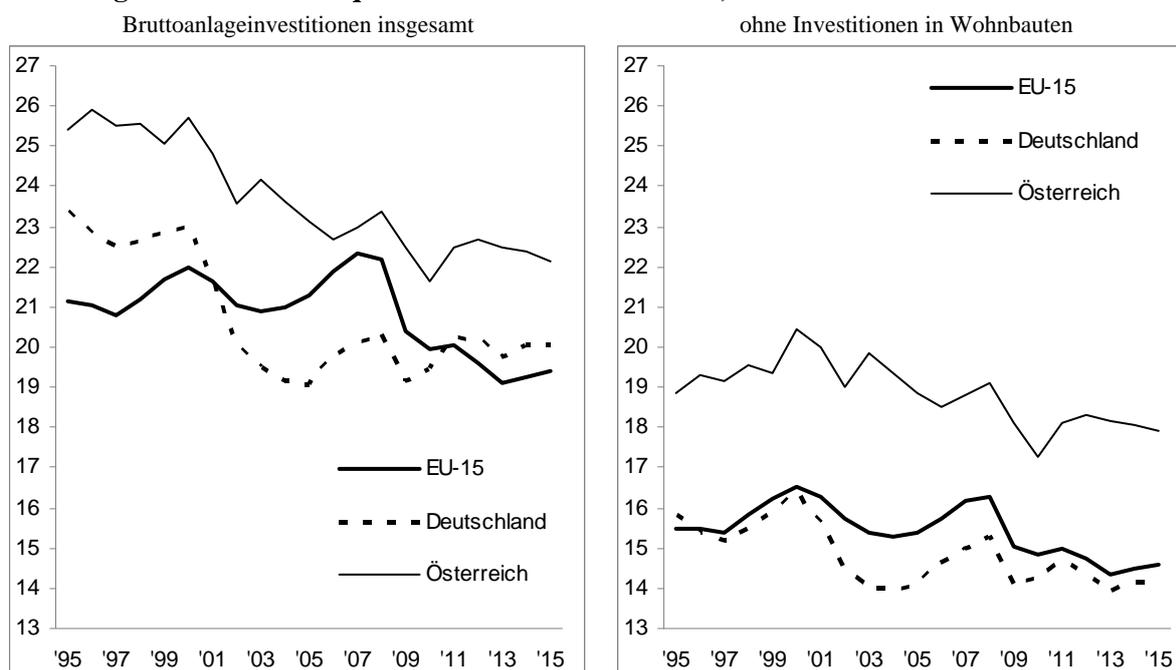
JEL: O31, L22, G31

Corresponding author: *L 7, 1*
68161 Mannheim
Tel. +49 621 1235 184
rammer@zew.de

1. Einleitung

In den vergangenen zwei Jahrzehnten nahm die gesamtwirtschaftliche Investitionsquote - das ist der Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt - in vielen Ländern Europas ab. In der EU-15 fiel sie zwischen 1995 und 2015 um 1,8 Prozentpunkte auf 19,4 %.¹ In Österreich und Deutschland war der Rückgang mit jeweils 3,3 Prozentpunkten noch weitaus stärker (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Investitionsquote 1995-2015 in der EU-15, Deutschland und Österreich



Investitionsquote: Anteil der Bruttoanlageinvestitionen in % des Bruttoinlandsprodukts.

Quelle: Eurostat, eigene Berechnungen.

Ein Teil der rückläufigen Investitionsquote ist auf - im Vergleich zur Entwicklung des BIP - relativ niedrige Wohnbauaktivitäten zurückzuführen. Aber auch die Investitionsquote ohne Wohnbauinvestitionen nahm im betrachteten Zeitraum in der EU-15 um 0,9 Prozentpunkte, in Österreich um 1,0 Prozentpunkte und in Deutschland um 1,7 Prozentpunkte ab. Die rückläufige Tendenz der Investitionsquote war Anlass, von einer Innovationsschwäche zu sprechen, die die langfristige Produktivitätsentwicklung und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft untergraben könnte (siehe Expertenkommission 2015, DIW 2014). Allerdings wurde auch darauf hingewiesen, dass aus einer rückläufigen Investitionsquote nicht zwingend

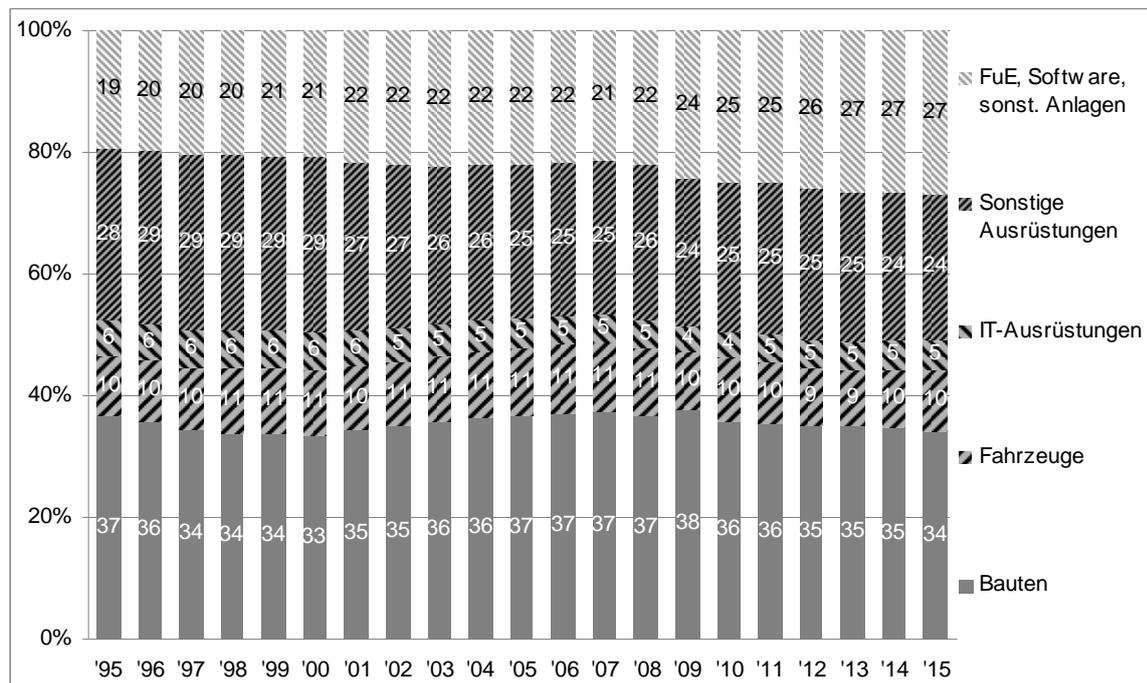
¹ Die Bruttoanlageinvestitionen und die Investitionsquote sind für den gesamten Zeitraum auf Basis des 2010 eingeführten „Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen“ (ESVG 2010) berechnet.

auf eine zu niedrige Investitionstätigkeit zur Sicherung eines Produktivitätswachstums geschlossen werden kann, da u.a. die sektorale und sachliche Zusammensetzung der Investitionen, Preiseffekte, die Entwicklung des Arbeitsvolumens und die Entwicklung der Sparquote zu berücksichtigen sind (siehe Sachverständigenrat 2014, 2015).

In diesem Beitrag möchten wir die Perspektive der immateriellen Investitionen in diese Diskussion einbringen. Unser Argument ist, dass der vorherrschende Investitionsbegriff, der primär auf Investitionen in physische Kapitalgüter abzielt (Maschinen, technische Anlagen, Fahrzeuge, Gebäude, Verkehrsinfrastruktur), zu kurz greift und eine für Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit heute zentrale Investitionskategorie, nämlich immaterielle Kapitalgüter, nur unzureichend abbildet. Die Bedeutung immaterieller Investitionen in „Wissenskapital“ für die Produktivitätsentwicklung wurde insbesondere von der neuen Wachstumstheorie betont (Romer 1986, Lucas 1988) und empirisch vielfach untersucht und bestätigt. Dabei lag der Fokus zunächst auf Forschung und Entwicklung (FuE) als Investition in den Wissenskapitalstock (vgl. Machlup 1962, Griliches 1984, 1994, 1995, Adams 1990, Doraszelski und Jaumandreu 2006) sowie als Software als eine zentrale Komponente von Investitionen in die informationstechnische Infrastruktur (vgl. Brynjolfsson, 1993; Triplett, 1999; Brynjolfsson and Hitt, 2000; Brynjolfsson et al., 2002). In den 2000er Jahren wurden weitere Formen von immateriellen investiven Ausgaben von Unternehmen ins Blickfeld genommen und unter dem Begriff der *Intangibles* empirisch zu messen versucht (vgl. Corrado et al. 2005, 2006, 2009, Nakamura 2001). Hierzu zählen neben FuE und Software auch Investitionen in das Human- und Organisationskapital eines Unternehmens, in Markenwert und Reputation, in das Erscheinungsbild von Produkten (Design) sowie in nichttechnisches Wissen für Innovationen.

Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) hat diese Entwicklung durchaus aufgegriffen und im Zuge von zwei Revisionen in den Jahren 1995 und 2010 den Investitionsbegriff auf immaterielle Kapitalgüter ausgeweitet - 1995: Software und Datenbanken; 2010: Forschung und Entwicklung (FuE). Diese Ausweitung hat im Übrigen wesentlich zu einer gewissen Stabilisierung der Investitionsquote in den vergangenen zwei Jahrzehnten beigetragen. Denn die Investitionen in FuE und Software entwickelten sich deutlich günstiger als die Investitionen in physisches Kapital, sodass ihr Anteil an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen (ohne Wohnbauten) in der EU-15 von 19 % (1995) auf 27 % (2015) anstieg (siehe Abbildung 2). Diese Entwicklung zeigt sich auch in Österreich, Deutschland und fast allen anderen EU-15-Ländern.

Abbildung 2: Zusammensetzung der Bruttoanlageinvestitionen (ohne Wohnbauten) 1995-2015 in der EU-15



Quelle: Eurostat, eigene Berechnungen.

Im Folgenden möchten wir an Hand von zwei Analysen die Bedeutung immaterieller Investitionen aufzeigen. Zum einen untersuchen wir Umfang, sektorale Struktur und Entwicklung von Investitionen in unterschiedliche immaterielle Wirtschaftsgüter (*Intangibles*) und stellen diese der Investitionstätigkeit in physische Kapitalgüter gegenüber. Zum anderen schätzen wir die Produktivitätseffekte von Investitionen in *Intangibles* auf Unternehmensebene, um so den Beitrag unterschiedlicher Arten von immateriellen Investitionen auf die Wettbewerbsfähigkeit zu bestimmen. Die empirische Basis für beide Analysen bilden die Daten der deutschen Innovationserhebung. Die hier vorgelegten Analysen bauen auf einer früheren Arbeit auf, in der die Einflussfaktoren von Investitionen in *Intangibles* untersucht wurden (Rammer und Köhler, 2012). Den empirischen Analysen vorangestellt ist eine kurze Zusammenfassung der Argumente, die für eine Bedeutungsverschiebung der Investitionstätigkeit der Wirtschaft in Richtung *Intangibles* und deren gestiegene Rolle als Triebkraft für Produktivitätssteigerungen sprechen.

2. Beitrag immaterieller Investitionen zu Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit

Die Produktivitätswirkung von Investitionen wurde konzeptionell lange über die Ausweitung und Modernisierung des physischen Kapitalstocks erfasst: Neue und größere Anlagen zur

Herstellung von Waren und Dienstleistungen verschaffen Unternehmen über Skaleneffekte und/oder technologisch fortgeschrittenere Produktionstechniken Effizienzvorteile. FuE und andere immaterielle Investitionen waren exogene Vorleistungen für solche Effizienzgewinne, nicht aber als eigene Kapitalgüter. Mit der neuen Wachstumstheorie wurde die Bildung eines Wissenskapitalstocks als Grundlage für Produktivitätswachstum endogenisiert (Romer 1990, Aghion und Howitt 1997), wobei Wissenskapital im Wesentlichen als Wissen, das für die Steigerung der Produktivität von Arbeit und Kapital relevant ist, konzeptionalisiert und i. d. R. über Investitionen in FuE operationalisiert wurde.

Für die Produktivität von Unternehmen ist jedoch nicht nur die Produktivität der Produktionsfaktoren selbst entscheidend, sondern auch Alleinstellungsmerkmale im Markt, die es Unternehmen erlauben, höhere Preise durchzusetzen und damit Gewinne zu erzielen, um so ihre Wertschöpfung je Inputeinheit zu steigern. Quellen solcher Alleinstellungsmerkmale können in Qualitäts- und Designaspekten von Produkten, aber auch in der Reputation des Unternehmens und seiner Produkte oder in Wissensvorsprüngen über Marktentwicklungen und Nachfragepräferenzen liegen. Unternehmen investieren daher regelmäßig in ihre Fähigkeit, solche Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Mit dem Konzept der *intangible Investments* wurde versucht, zusätzlich zu den auf technischen Fortschritt abzielenden immateriellen Investitionen auch die auf Produktdifferenzierung abzielenden Investitionen zu erfassen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Investitionen in unternehmerische Kompetenzen (Markenwerte, Reputation, unternehmensspezifisches Human- und Organisationskapital), computerbasierte Informationen sowie nichttechnisches Wissen für (Produkt-) Innovationen gelegt (vgl. Corrado et al. 2005).

In Märkten mit zunehmender globaler Konkurrenz gewinnt die Produktdifferenzierung gegenüber der Effizienzsteigerung als Mittel zur Produktivitätserhöhung und damit zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit immer mehr an Bedeutung. Denn der globale Wettbewerb bedeutet für die hoch entwickelten Industrieländer, dass sie mit Produktionsstandorten konkurrieren, die zum einen über enorme Arbeitskostenvorteile verfügen und die zum anderen relativ einfach auf die technologisch fortgeschrittensten Produktionstechniken zurückgreifen können. Unter diesen Bedingungen setzen viele Unternehmen in den Industrieländern auf eine Abgrenzung über Qualität, Markenwert und kundenspezifische Lösungen durch individualisierte Dienstleistungen. Für die Umsetzung einer solchen Strategie sind Investitionen in physisches Kapital wenig hilfreich. Vielmehr kann es zu einer Substitution physischer Investitionen durch immaterielle kommen, wenn z.B. die

Individualisierung von Warenangeboten und deren Dienstleistungsgehalt erhöht wird (vgl. Tuli et al. 2007).

Eine zweite Triebkraft für den Bedeutungsgewinn von immateriellen gegenüber physischen Investitionen ist der Strukturwandel hin zu einer Wissenswirtschaft. Ein immer größerer Teil der gewerblichen Produktion sind Dienstleistungen, die primär auf Humankapitaleinsatz beruhen, während der Anteil der Sachgüterproduktion sukzessive zurückgeht. Für die Produktivität von wissensintensiven Dienstleistungen spielt allerdings weniger die Ausstattung mit physischem Kapital als das Humankapital und die Fähigkeit der Beschäftigten, kreative Lösungen zu entwickeln, eine zentrale Rolle (Lucas 1988).

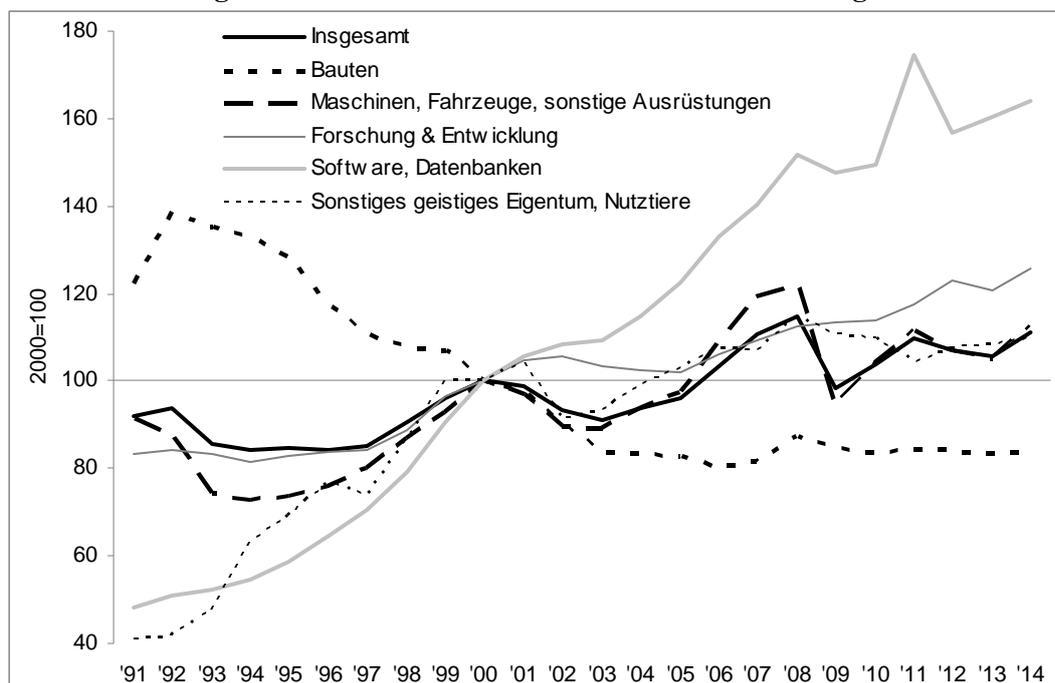
Ein weiterer Bedeutungsgewinn von immateriellen Kapitalgütern als Wettbewerbsfaktor ergibt sich daraus, dass Investitionen in physisches Kapital nur wenig zur Differenzierung von Unternehmen gegenüber ihren Mitbewerbern beitragen können. Physische Kapitalgüter wie Maschinen, Anlagen, IT-Ausrüstung, Fahrzeuge und Bauten werden i. d. R. von externen Lieferanten bezogen und stehen allen Mitbewerbern in gleicher Form und zu gleichem Preis zur Verfügung. Wenngleich Investitionen in diese Kapitalgüter die Produktivität der Unternehmen erhöhen können, tragen sie wenig zur Sicherung oder Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Immaterielle Investitionen sind dagegen i. d. R. unternehmensspezifisch, da sie zu einem großen Teil unternehmensintern erstellt werden. Sie erlauben es Unternehmen, sich von Mitbewerbern abzusetzen und Alleinstellungsmerkmale zu generieren.

3. Entwicklung der immateriellen und physischen Investitionen

Die zunehmende Bedeutung von immateriellen Investitionen wird bereits bei einer näheren Betrachtung der Bruttoanlageinvestitionen, wie sie in der VGR erfasst werden, deutlich. In Deutschland haben die Investitionen der gewerblichen Wirtschaft in Software/Datenbanken sowie in FuE deutlich stärker zugenommen als die gesamten Bruttoanlageinvestitionen (siehe Abbildung 3). Die Investitionen in Software/Datenbanken verdoppelten sich (zu Preisen von 2010 gerechnet) von 1991 bis 2000 und stiegen seither um weitere 60 %. Die realen Investitionen in FuE nahmen im vergangenen Vierteljahrhundert in Deutschland um rund 50 % zu. Die Investitionen in sonstige Rechte an geistigem Eigentum (das sind insbesondere Urheberrechte) nahmen real um rund 170 % zu. Demgegenüber war die Entwicklung der Ausrüstungsinvestitionen verhalten (1991-2014: real +23 %), die Investitionen in Bauten reduzierten sich real gerechnet um 31 % in diesem Zeitraum. Der Vergleich zwischen

physischen und immateriellen Investitionen zeigt außerdem, dass die immateriellen Investitionen deutlich schwächer konjunkturell beeinflusst sind als physische Investitionen. In den drei Rezessionsjahren der deutschen Wirtschaft in dem betrachteten Zeitraum (1993, 2001, 2009) fielen die Investitionen in Bauten und Ausrüstungen teilweise sehr stark, während die Investitionen in Software/Datenbanken nur 2009 leicht nachließen und die Investitionen in FuE nur 1993 einen geringen Rückgang aufwiesen, ansonsten aber auch in Rezessionsjahren weiter zunahmen.

Abbildung 3: Entwicklung der realen Bruttoanlageinvestitionen 1991-2014 in der gewerblichen Wirtschaft¹⁾ Deutschlands nach Anlageart



1) Nur Wirtschaftszweige (NACE rev. 2) A bis K, M, N, R, S, d.h. ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und ohne überwiegend staatlich erbrachte oder regulierte Dienstleistungen.
Quelle: Destatis, eigene Berechnungen.

Um ein vollständigeres Bild über Umfang, Dynamik und Struktur der immateriellen Investitionen der deutschen Wirtschaft zu erlangen, wurden im Rahmen der deutschen Innovationserhebung - auch als Mannheimer Innovationspanel (MIP) bezeichnet - die Investitionen in verschiedene Anlagearten immateriellen Kapitals erfasst. Die deutsche Innovationserhebung ist Teil der vom Statistischen Amt der Europäischen Kommission (Eurostat) koordinierten europaweiten Innovationserhebungen (Community Innovation Surveys - CIS) und erlaubt die Aufnahme zusätzlicher Fragen, die über das Fragenprogramm der CIS hinausgehen (siehe Peters und Rammer 2013, Peters 2008). Seit dem Berichtsjahr 2006 werden im Rahmen des MIP die Investitionen der Unternehmen in Marketing (Werbung, Marktforschung und andere Maßnahmen des Reputationsaufbaus) erhoben. Seit

dem Berichtsjahr 2011 werden außerdem die Investitionen in Software (inkl. selbst erstellte und bilanziell nicht aktivierte Software) erfasst. Für das Berichtsjahr 2012 wurde einmal nach der Höhe der Investitionen für Organisationsinnovationen gefragt, was als ein Näherungswert für die Investitionen in Organisationskapital herangezogen werden kann. Standardmäßig werden von den Unternehmen in der Innovationserhebung die Ausgaben für FuE und für nichttechnische Innovationsausgaben (d.h. Innovationsausgaben, die weder FuE noch den Erwerb von Anlagegütern darstellen) sowie die Ausgaben für interne und externe Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter und für Bruttoinvestitionen in Sachanlagen berichtet. Auf Basis dieser Angaben können folgende Komponenten der immateriellen Investitionen unter Vermeidung von Doppelzählungen abgebildet werden (vgl. Rammer und Köhler 2012 für Einzelheiten zur Messung):

- FuE (ohne Sachanlageinvestitionen im Rahmen von FuE, externe FuE nur bei Vergabe an Hochschulen, staatliche Forschungseinrichtungen und nichtverbundene Unternehmen im Ausland)
- Software und Datenbanken (inkl. intern erstellte, nicht aktivierte Software, ohne Softwareentwicklung im Rahmen von FuE)
- sonstige Rechte an geistigem Eigentum (im Wesentlichen Investitionen in Urheberrechte)
- Design/Gestaltung für Innovationen (interne und externe Ausgaben)
- Weiterbildung (interne und externe Ausgaben, ohne berufliche Ausbildung)
- Marketing (interne und externe Ausgaben)
- Organisationsinnovationen (nur 2012)

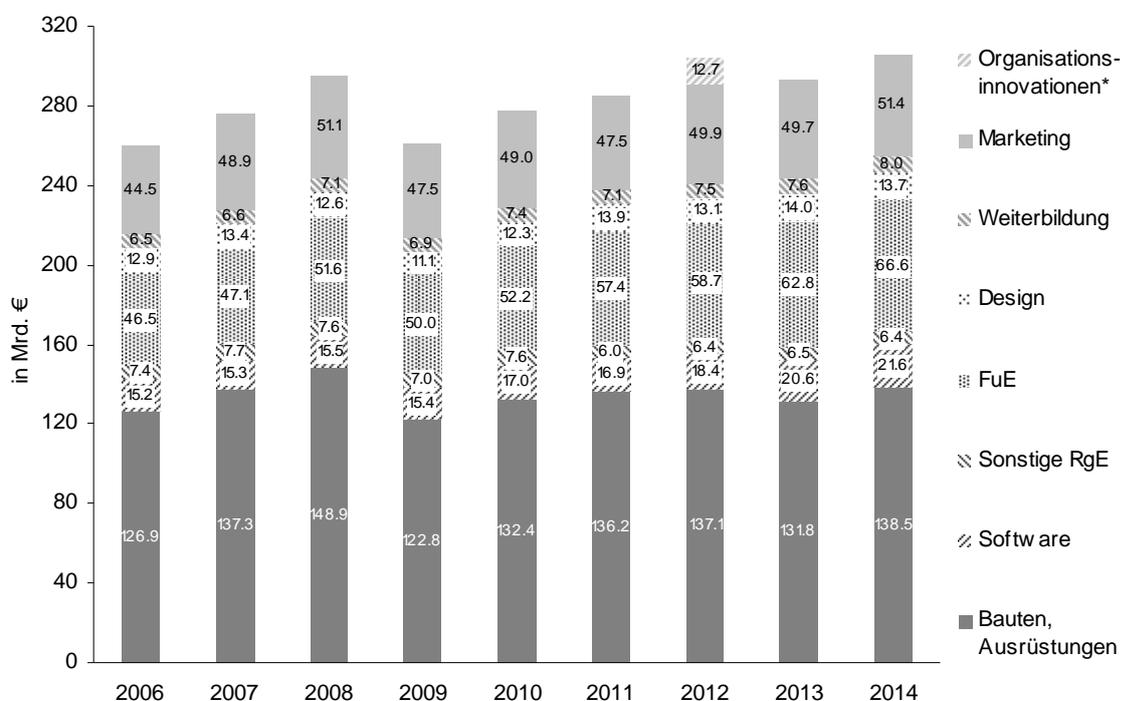
Um Doppelerfassung von extern zugekaufter Software zu vermeiden, wurden die Investitionen in Software im Wirtschaftszweig 62 (Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie) nicht gezählt. Extern bezogene FuE wurde nicht betrachtet, was zu einer Untererfassung der FuE-Investitionen führt, da ein Teil der extern vergebenen FuE-Aufträge nicht interne FuE anderer Unternehmen ist.

Durch einen Abgleich der hochgerechneten Daten der Innovationserhebung mit den detaillierten Daten der Bruttoanlageinvestitionen lt. VGR konnte eine konsistente Zeitreihe der physischen und der immateriellen Investitionen für den Berichtskreis der Innovationserhebung (Unternehmen ab 5 Beschäftigte in der produzierenden Industrie sowie

in überwiegend unternehmensorientierten Dienstleistungen) für den Zeitraum 2006-2014 erstellt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die immateriellen Investitionen der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland nach o. a. Abgrenzung im Jahr 2012 (dieses Jahr wird betrachtet, weil nur in diesem Jahr Angaben zu Investitionen in Organisationskapital vorliegen) höher waren als die physischen Investitionen in Bauten und Ausrüstungen (siehe Abbildung 4). Insgesamt beliefen sich die immateriellen Investitionen auf 164,5 Mrd. € Davon sind 81,3 Mrd. € grundsätzlich in der VGR erfasst (FuE, Software/Datenbanken, sonstige Rechte an geistigem Eigentum) und 83,2 Mrd. € nicht (Marketing, Weiterbildung, nichttechnische Innovationen, Organisationskapital). Die physischen Investitionen der Unternehmen im betrachteten Berichtskreis beliefen sich 2012 auf 137,1 Mrd. € und machten damit 45 % der Gesamtinvestitionen aus. Die beiden größten Anlagearten immaterieller Investitionen sind FuE (34 % der gesamten immateriellen Investitionen im Jahr 2012) und Marketing (30 %). Auf Software entfallen 11 %, auf Design und auf Organisationskapital jeweils 8 %, auf Weiterbildung 5 % und auf sonstige Rechte an geistigem Eigentum 4 %.

Abbildung 4: Umfang der physischen und immateriellen Investitionen von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft¹⁾ Deutschlands 2006-2014 nach Anlageart (Mrd. €, nominelle Werte)



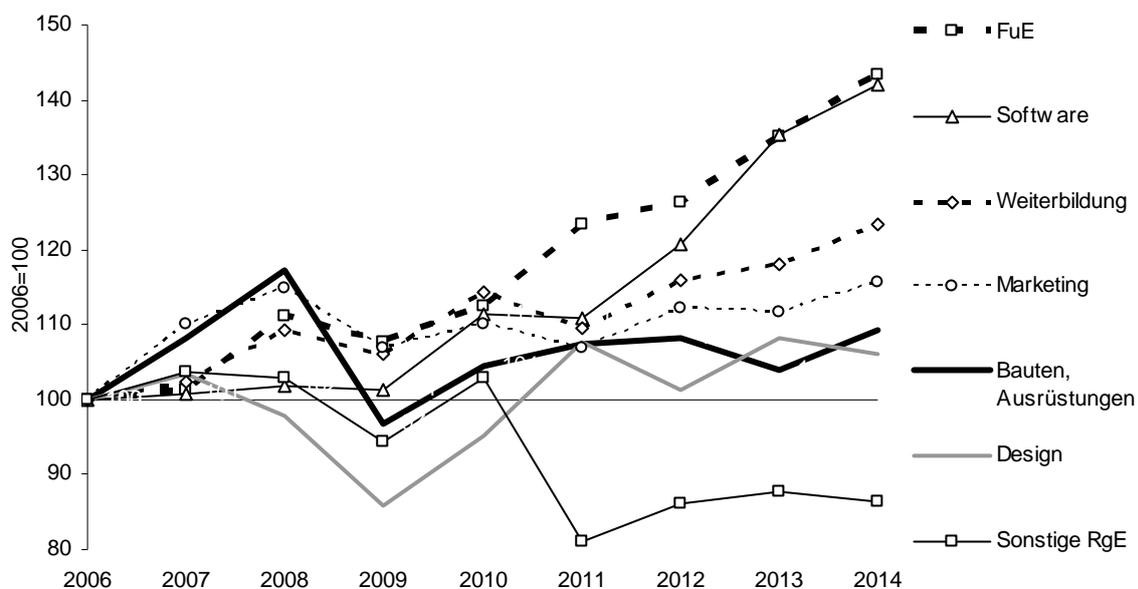
1) Unternehmen ab 5 Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen (NACE rev. 2) 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82; 72 ohne staatliche Forschungseinrichtungen.

RgE: Rechte an geistigem Eigentum.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Destatis - eigene Berechnungen.

Die Entwicklung der immateriellen Investitionen im Zeitraum 2006-2014 zeigt, dass sich nicht nur FuE und Software - wie bereits anhand der VGR-Zahlen zu sehen war -, sondern auch Weiterbildung und Marketing dynamischer als die Sachanlageinvestitionen entwickelt haben (siehe Abbildung 5). Die Investitionen in Weiterbildung nahmen im betrachteten 9-Jahres-Zeitraum um 23 % und die Investitionen in Marketing um 16 % zu. Die Sachanlageinvestitionen für Bauten und Ausrüstungen lagen 2014 nur um 9 % über dem Wert von 2006. Die Investitionen in Design gingen im Zuge der Wirtschaftskrise 2009 sehr stark zurück, stiegen danach aber wieder über das Vorkrisenniveau. Der Anteil der immateriellen an den Gesamtinvestitionen (jeweils ohne Organisationskapital) erhöhte sich im betrachteten Zeitraum von 51 auf 54 %.

Abbildung 5: Entwicklung der physischen und immateriellen Investitionen von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft¹⁾ Deutschlands 2006-2014 nach Anlageart (nominelle Werte)



1) Unternehmen ab 5 Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen (NACE rev. 2) 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82; 72 ohne staatliche Forschungseinrichtungen.

RgE: Rechte an geistigem Eigentum.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Destatis - eigene Berechnungen.

Eine Differenzierung nach Sektorgruppen zeigt, dass die Investitionen in physisches Kapital nur in wenigen Branchen dominieren (siehe Tabelle 1). In der Sachgütererzeugung weisen nur die Branchen der Materialherstellung und -bearbeitung (u.a. Metall-, Papier-, Kunststoff-, Holz-, Glasindustrie) eine mehrheitlich auf Sachanlagegüter ausgerichtete Investitionsstruktur auf. In den Dienstleistungen überwiegen Sachanlageinvestitionen nur in den distributiven Dienstleistungen (Großhandel, Transport). Die Branchengruppen mit dem höchsten Anteil physischer Investitionen ist die Ver- und Entsorgungsbranche (inkl. Bergbau). Besonders

hoch ist der Anteil immaterieller Investitionen in Branchen der forschungsintensiven Industrie (Elektro, Chemie/Pharma) und in den wissensintensiven Dienstleistungen (Beratung, technische Dienste, Finanzdienstleistungen, Information/Kommunikation). In all diesen Branchen machen immaterielle Investitionen zwischen zwei Drittel und drei Viertel der Gesamtinvestitionen aus.

FuE ist nur in wenigen Branchen - Elektroindustrie, Maschinen- und Fahrzeugbau, technische Dienste - die dominierende Anlageart innerhalb der immateriellen Investitionen. Selbst in der forschungsintensiven Chemie- und Pharmaindustrie kommt Investitionen in Marketing bereits eine größere Bedeutung zu. Noch mehr gilt dies in den Konsumgüterindustrien, den Finanzdienstleistungen und den Unternehmensdiensten. Design und Produktgestaltung spielt in allen Branchen eine eher geringe Rolle. Weiterbildung spielt in der Beratungsbranche (Rechts-, Wirtschafts-, Unternehmensberatung, Werbung und andere Kreativdienstleistungen) eine vergleichsweise große Rolle. In dieser Branche geben die Unternehmen auch einen relativ hohen Anteil ihrer Investitionen für Organisationsinnovationen aus. Investitionen in sonstige Rechte an geistigem Eigentum (Urheberrechte) nehmen nur in der Information- und Kommunikationsbranche (Verlage, Rundfunk) eine bedeutende Stellung innerhalb der Gesamtinvestitionen ein.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Gesamtinvestitionen der Unternehmen¹⁾ in Deutschland 2012 (in %)

<i>Anteil an allen Investitionen eines Sektors in %</i>	Bt/Ar	Sw	sRgE	FuE	Dsg	Wbd	Mkt	Org
Elektroindustrie (26, 27)	26	6	1	43	6	2	13	4
Maschinen-/Fahrzeugbau (28, 29, 33)	34	4	1	36	4	2	16	3
Chemie-/Pharmaindustrie (20, 21)	29	2	1	30	3	2	32	2
Konsumgüterindustrien (10-15, 31-32)	42	3	1	10	6	1	33	3
Materialherstellung/-bearbeitung (16-19, 22-25)	57	4	0	11	5	2	14	5
Energie/Wasser/Entsorg./Bergbau (5-9, 35-39)	81	5	1	1	2	2	6	1
Großhandel/Transport (46, 49-53)	75	5	0	1	3	2	10	5
Information/Kommunikation (58-63)	33	16	13	10	5	2	16	4
Finanzdienstleistungen (64-66)	31	23	1	5	7	4	20	9
Beratung (69-70, 73-74)	25	20	1	6	4	14	15	14
technische Dienste (71-72) ¹⁾	28	9	1	40	5	4	8	5
Unternehmensdienste (78-82)	45	11	1	2	3	7	23	8
Insgesamt (5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82)	45	7	2	19	4	2	16	4

1) 72 ohne staatliche Forschungseinrichtungen.

Bt/Ar: Bauten und Ausrüstungen

Sw: Software

sRgE: sonstige Rechte an geistigem Eigentum

FuE: Forschung und Entwicklung

Dsg: Design für Innovationen

Wbd: Weiterbildung

Mkt: Marketing

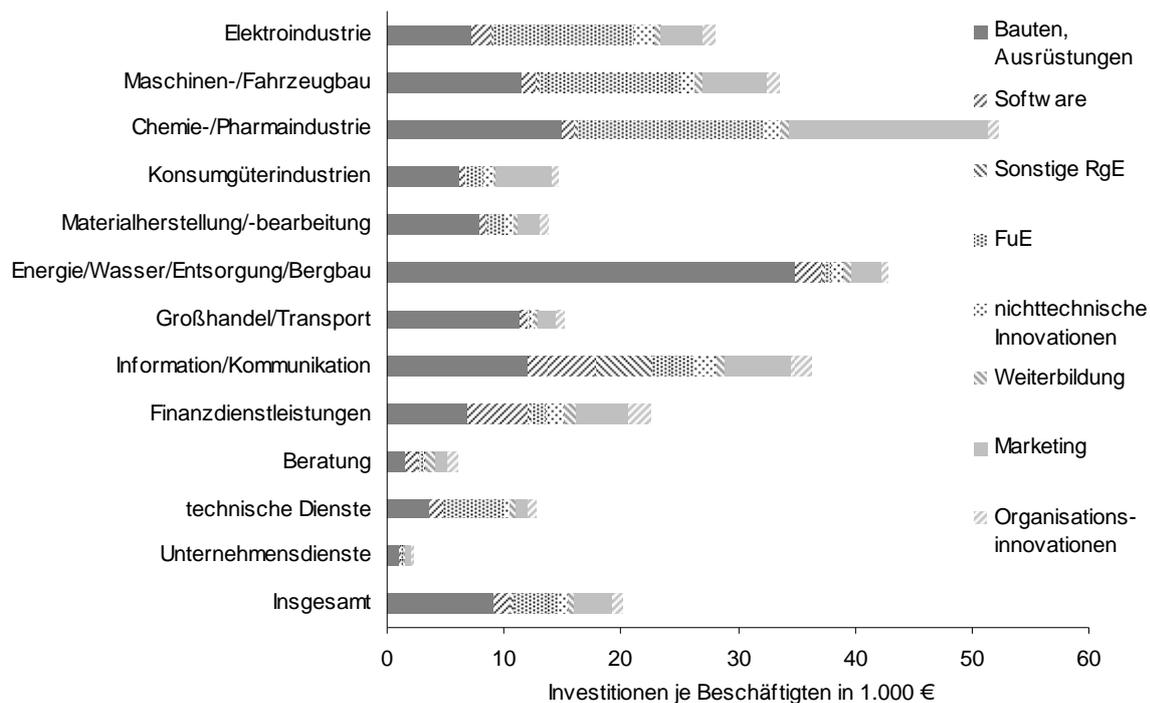
Org: Organisationsinnovationen

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Destatis - eigene Berechnungen.

Die Investitionsintensität der Sektoren ändert sich bei Einrechnung aller immateriellen Investitionen zum Teil sehr deutlich (siehe Abbildung 6). Betrachtet man nur die physischen

Investitionen je Beschäftigten, so erweist sich die Ver- und Entsorgungsbranche als am investitions- (und damit kapital-) intensivsten. Rechnet man immaterielle Anlagearten mit ein, so liegt die Chemie- und Pharmaindustrie an der Spitze. Auch die anderen forschungsintensiven Industriebranchen sowie die Branchen Information/Kommunikation erhöhen ihre Investitionsintensität bei Berücksichtigung immaterieller Investitionen erheblich.

Abbildung 6: Investitionsintensität von Unternehmen¹⁾ in Deutschland 2012 nach Anlageart



1) Unternehmen ab 5 Beschäftigte in den Wirtschaftszweigen (NACE rev. 2) 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82; 72 ohne staatliche Forschungseinrichtungen.

RgE: Rechte an geistigem Eigentum.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel, Destatis - eigene Berechnungen.

4. Produktivitätseffekte von immateriellen Investitionen auf Unternehmensebene

Der hohe Anteil von immateriellen Investitionen und ihre starke Zunahme sagt für sich genommen noch nichts darüber aus, ob diese Investitionen auch positiv zur Produktivität der Unternehmen beitragen. Zwar ist davon auszugehen, dass Unternehmen nur dann investieren werden, wenn sie sich davon Erträge erwarten. Allerdings können Marktconstellationen auch dazu führen, dass hohe Investitionen in immaterielle Kapitalgüter getätigt werden, ohne dass diese Produktivitätseffekte zeigen würden. So kann ein intensiver Wettbewerb in Konsumgütermärkten zu höheren Investitionen ins Marketing führen, ohne dass daraus für die Unternehmen zusätzliche Wertschöpfung entstehen würde. Aus dem Bereich FuE ist aus sogenannten „Patentrennen“ bekannt, dass bei gleichzeitiger Verfolgung ähnlicher

technologischer Ziele durch mehrere Unternehmen oft nur eines, nämlich das schnellste, die technologische Lösung patentieren kann, während die anderen Unternehmen auf hohen Kosten sitzen bleiben.

Um die Produktivitätswirkung von immateriellen Investitionen zu bestimmen, werden im Folgenden mikroökonometrische Analysen auf Basis der Daten der deutschen Innovationserhebung (Mannheimer Innovationspanel) durchgeführt. Dabei kann allerdings kein Standardansatz auf Basis einer um immaterielle Kapitalgüter erweiterten Produktionsfunktion verfolgt werden, da für immaterielle Anlagegüter keine Kapitalstockdaten vorliegen. Dies ist zum einen der erst kurzen Zeitreihe an Beobachtungsdaten für einige wichtige immaterielle Kapitalgüter geschuldet. Zum anderen liegen keine zuverlässigen Informationen über die typische wirtschaftliche Nutzungsdauer immaterieller Investitionen und damit keine Abschreibungsdaten vor. Stattdessen wird ein zweistufiges Produktivitätsmodell herangezogen, das von Olley und Pakes (1996) vorgeschlagen wurde. Es ist auf die spezifische Datensituation zugeschnitten und greift auf Investitionsdaten anstelle von Kapitalstockdaten zurück. Das Modell ist in Crass und Peters (2014) ausführlich beschrieben. In der ersten Stufe wird eine Cobb-Douglas Produktionsfunktion geschätzt, wobei als Outputmaß der Umsatz und als Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Vorleistungen verwendet werden. Des Weiteren wird für Strukturunterschiede zwischen Unternehmen (Standort in Ostdeutschland, Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe, Exportaktivität) kontrolliert. Die Schätzergebnisse der ersten Stufe werden zur Schätzung der totalen Faktorproduktivität genutzt. In der zweiten Stufe wird der Einfluss von immateriellen Investitionen auf diese geschätzte totale Faktorproduktivität ermittelt. Dabei werden neben den Investitionen in die verschiedenen Anlagearten (FuE, Design/sonstige Rechte an geistigem Eigentum, Weiterbildung, Marketing, Software, Organisationskapital) auch Bestandsgrößen, die mit diesen Investitionen korreliert sind, berücksichtigt, um die Effekte früherer immaterieller Investitionen auf die Produktivität abzubilden. Hierfür werden der Bestand an Patenten sowie der Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss herangezogen.²

² Der Bestand an eingetragenen Marken konnte hier nicht berücksichtigt werden, da nicht für den gesamten Untersuchungszeitraum Informationen zum Markenbestand vorlagen. Schätzungen für den Zeitraum 2006-2010 unter Einschluss des Markenbestands kommen zu weitgehend identischen Ergebnissen für die betrachteten Investitionsvariablen und zeigen einen signifikant positiven Einfluss des Markenbestands auf die Produktivität.

Die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse bauen unmittelbar auf Crass und Peters (2014) auf, weiten allerdings den Stützzeitraum der Modellschätzungen auf die Referenzjahre 2006-2014 aus und beziehen auch die Anlageart Software mit ein, die in Crass und Peters (2014) nicht berücksichtigt wurde. Datengrundlage ist ein unbalanciertes Panel von 8.424 unterschiedlichen Unternehmen, zu denen insgesamt 17.804 Beobachtungen vorliegen. Für Investitionen in Organisationskapital und Software werden gesonderte Modelle mit einer geringeren Beobachtungszahl geschätzt, da diese Informationen im MIP nicht für den gesamten Zeitraum vorliegen. Die betrachteten Anlagearten weichen von den im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Analysen insofern ab, als Design und andere Rechte an geistigem Eigentum zu einer Kategorie zusammengefasst werden. Für die Beschreibung der Daten und die Definition der verwendeten Variablen verweisen wir auf Crass und Peters (2014).

Die Schätzergebnisse weisen für fast alle untersuchten immateriellen Investitionen statistische hoch-signifikante positive Effekte auf die Produktivität der Unternehmen auf (siehe Tabelle 2). Einzig für Investitionen in Design und sonstige Rechte an geistigem Eigentum findet sich kein signifikanter Beitrag zur Produktivität.³ Investitionen in FuE, Weiterbildung, Marketing und Software zeigen eine ähnliche Größenordnung der marginalen Effekte. Die Ertragsraten dieser Investitionen liegen im Durchschnitt aller Branchen und der betrachteten neun Jahre bei 3,4 % (Software), 3,6 % (Weiterbildung), 4,3 % (FuE) und 5,8 % (Marketing).⁴

³ Die Untersuchung von Crass und Peters (2014) weist für den Zeitraum 2006-2010 einen statistisch schwach signifikanten positiven Effekt für Investitionen in diese Anlageart aus. Dies deutet darauf hin, dass in der Zeit nach der Wirtschaftskrise der Produktivitätsbeitrag solcher immateriellen Investitionen abgenommen hat. Bei einer isolierten Betrachtung des Produktivitätsbeitrags von Investitionen in Design und andere Rechte an geistigem Eigentum über den gesamten Zeitraum (d.h. wenn Investitionen in Weiterbildung, Marketing und Software nicht berücksichtigt werden) zeigt sich allerdings sehr wohl ein positiver Effekt (wenngleich in geringer Höhe von unter 0,5 %). Offenbar gehen solche immateriellen Investitionen mit Investitionen in Weiterbildung, Marketing oder Software einher und besitzen keinen eigenständigen (zusätzlichen) Produktivitätseffekt.

⁴ Diese Ergebnisse bleiben im Wesentlichen unverändert, wenn statt der Investitionen die grob geschätzten Kapitalstöcke für die einzelne Arten immaterieller Anlagegüter verwendet werden, wobei die Schätzung der Kapitalstöcke wegen der kurzen Investitionszeitreihen und dem Fehlen zuverlässiger Informationen zur Nutzungsdauer der Kapitalgüter nur eingeschränkt zuverlässig sind. Der wesentliche Unterschied bei einer Kapitalstockschatzung ist, dass der Produktivitätseffekt von FuE deutlich abnimmt und für Design/sonstige Rechte an geistigem Eigentum kein Produktivitätseffekt nachgewiesen werden kann. Der positive Effekt von Weiterbildung wird dagegen größer.

Tabelle 2: Produktivitätseffekte von immateriellen Investitionen in Unternehmen¹⁾ in Deutschland: Panelanalysen 2006-2014 (marginale Effekte, Standardfehler in Klammern)

	Gesamt	Ind.	DL	NT-Ind	MT-Ind	HT-Ind	Wi-DL	nWi-DL
1. Stufe								
Kapitalstock	0.070** (0.028)	0.060 (0.043)	0.077*** (0.026)	0.141** (0.060)	0.072* (0.040)	0.112*** (0.031)	0.069* (0.038)	0.066** (0.026)
Beschäftigte	-0.011*** (0.003)	-0.008** (0.004)	-0.027*** (0.006)	0.012** (0.006)	-0.006 (0.005)	-0.028*** (0.008)	-0.012* (0.007)	-0.040*** (0.010)
Vorleistungen	0.373*** (0.005)	0.464*** (0.007)	0.310*** (0.008)	0.476*** (0.014)	0.445*** (0.011)	0.464*** (0.021)	0.290*** (0.008)	0.323*** (0.015)
<i>Ostdeutschland</i>	-0.137*** (0.008)	-0.103*** (0.009)	-0.187*** (0.014)	-0.079*** (0.016)	-0.149*** (0.012)	-0.110*** (0.025)	-0.162*** (0.017)	-0.241*** (0.029)
<i>Teil einer Unternehmensgruppe</i>	0.147*** (0.010)	0.104*** (0.012)	0.182*** (0.020)	0.149*** (0.024)	0.072*** (0.015)	0.109*** (0.027)	0.164*** (0.025)	0.196*** (0.032)
<i>Exporttätigkeit</i>	0.213*** (0.021)	0.162*** (0.019)	0.229*** (0.042)	0.184*** (0.038)	0.101*** (0.024)	0.281*** (0.051)	0.194*** (0.045)	0.319*** (0.085)
2. Stufe								
Investitionen in FuE	0,043*** (0,004)	0,041*** (0,004)	0,043*** (0,007)	0,046*** (0,010)	0,038*** (0,005)	0,057*** (0,011)	0,048*** (0,007)	0,057** (0,022)
Investitionen in Design/sRgE	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	0,000 (0,001)	0,000 (0,003)	0,000 (0,002)	0,006 (0,005)
Patentbestand	0,000 (0,004)	-0,008 (0,004)	0,029* (0,011)	-0,015 (0,011)	-0,005 (0,005)	0,016 (0,012)	0,023** (0,011)	0,116** (0,050)
Investitionen in Weiterbildung	0,036*** (0,004)	0,026*** (0,004)	0,048*** (0,007)	0,035*** (0,008)	0,026*** (0,005)	0,014 (0,012)	0,043*** (0,008)	0,034** (0,014)
Anteil Akademiker	0,234*** (0,021)	0,325*** (0,029)	0,184*** (0,031)	0,186*** (0,056)	0,200*** (0,040)	0,312*** (0,057)	0,121*** (0,032)	0,679*** (0,094)
Investitionen in Marketing	0,058*** (0,003)	0,055*** (0,003)	0,062*** (0,006)	0,087*** (0,006)	0,027*** (0,004)	0,051*** (0,010)	0,060*** (0,007)	0,059*** (0,011)
<i>Ostdeutschland</i>	0,007 (0,008)	0,020** (0,010)	-0,018 (0,015)	0,056*** (0,017)	-0,022* (0,012)	-0,003 (0,025)	-0,009 (0,018)	-0,063** (0,028)
<i>Teil einer Unternehmensgruppe</i>	-0,024*** (0,009)	-0,007 (0,010)	-0,052*** (0,016)	0,070*** (0,017)	-0,043*** (0,012)	-0,060** (0,026)	-0,036* (0,020)	-0,089*** (0,029)
<i>Exporttätigkeit</i>	-0,093*** (0,017)	-0,100*** (0,018)	-0,082** (0,033)	-0,012 (0,037)	-0,126*** (0,021)	-0,107** (0,045)	-0,142*** (0,038)	0,045 (0,068)
R ² angepasst, 1. Stufe	0,633	0,755	0,667	0,771	0,783	0,680	0,696	0,553
R ² angepasst, 2. Stufe	0,089	0,116	0,070	0,161	0,136	0,283	0,081	0,076
Anzahl Beobachtungen	17.804	10.783	7.021	4.031	5.188	1.564	4.728	2.293
Modellvariante inkl. Investitionen in Software (Stützzeitraum: 2011-2014)								
Investitionen in Software	0,034*** (0,005)	0,036*** (0,006)	0,031*** (0,009)	0,052*** (0,010)	0,016** (0,008)	0,033** (0,016)	0,026*** (0,010)	0,032* (0,018)
R ² angepasst, 2. Stufe	0,091	0,119	0,065	0,154	0,098	0,386	0,079	0,080
Anzahl Beobachtungen	8.198	4.965	3.233	1.876	2.361	728	2.168	1.065

Signifikanzniveau: *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. Alle Modelle enthalten Indikatorvariablen für Branchen und Beobachtungsjahre. sRgE: sonstige Rechte an geistigem Eigentum. Ind.: Industrie (WZ 5-43), DL: Dienstleistungen (WZ 45-82), NT-Ind: Niedrigtechnologie-Industrie (WZ 5-18, 31, 35-43), MT-Ind: Mitteltechnologie-Industrie (WZ 19-20, 22-25, 27-30 (ohne 30.3), 32-33), HT-Ind: Hochtechnologie-Industrie (WZ 21, 26, 30.3), Wi-DL: wissensintensive Dienstleistungen (WZ 50-52, 58-69-74, 77), nWi-DL: nicht wissensintensive Dienstleistungen (WZ 45-56, 78-82).
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel - eigene Berechnungen.

Eine Differenzierung nach Sektoren⁵ erbringt einige interessante Ergebnisse: Der Einfluss von FuE ist in allen Sektorgruppen hoch-signifikant positiv. Einzig in den nicht wissensintensiven Dienstleistungen ist das Signifikanzniveau etwas niedriger, was auf die große Heterogenität dieses Sektors zurückgeführt werden kann. Die Ertragsraten von FuE sind in Industrie und Dienstleistungen ähnlich hoch. Innerhalb der Industrie weist die Hochtechnologie die höchste Ertragsrate (5,7 %) und die Mitteltechnologie die niedrigste (3,8 %) auf. Investitionen in Design und andere Rechte an geistigem Eigentum tragen in keinem der betrachteten Sektoren zu einer höheren Produktivität bei. Der Patentstock trägt nur in den Dienstleistungen signifikant zur Produktivität bei. In der Industrie spielen ganz offenbar die laufenden Investitionen die entscheidende Rolle, während aus dem akkumulierten Bestand an technischen Erfindungen kein eigenständiger Beitrag zur Produktivität resultiert.

Investitionen in Weiterbildung sind in fast allen Sektoren deutlich produktivitätssteigernd. Dies gilt auch, wenn für die Unterschiede in der Humankapitalausstattung der Unternehmen – gemessen über den Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss – kontrolliert wird. Nur in der Hochtechnologie führen Weiterbildungsinvestitionen (sofern andere immaterielle Investitionen mitbetrachtet werden) nicht zu einer höheren Produktivität. Die stärksten Effekte zeigen sich in den wissensintensiven Dienstleistungen, dort tragen Weiterbildungsinvestitionen in ähnlichem Umfang wie FuE-Investitionen zur Produktivität bei. Investitionen in Marketing wirken in allen betrachteten Sektoren hoch-signifikant positiv auf die Produktivität der Unternehmen, wobei die Mitteltechnologie die geringsten und die Niedrigtechnologie die höchsten Produktivitätsbeiträge aufweisen. Sowohl in der Industrie wie in den Dienstleistungen sind die Effekte von Marketinginvestitionen höher als die von FuE-Investitionen.

Softwareinvestitionen zeigen ebenfalls in allen Sektoren einen positiven Produktivitätsbeitrag. Er ist in der Industrie etwas höher als in den Dienstleistungen. Innerhalb der Industrie können Unternehmen aus der Niedrigtechnologie die stärksten produktivitätssteigernden Effekte aus Softwareinvestitionen ziehen, während die Mitteltechnologie die niedrigste Ertragsrate aufweist.

⁵ Um die Beobachtungszahl je Sektor auf einem hinreichend hohen Niveau zu halten, werden nur fünf Sektorgruppen unterschieden. Industriesektoren werden nach der FuE-Intensität in drei Gruppen eingeteilt, wobei die Einteilung der OECD in Niedrig-, Mittel- und Hochtechnologie zugrunde gelegt wird. Die Dienstleistungen werden in wissensintensive und nicht wissensintensive getrennt. Die Abgrenzung der Sektoren ist in Tabelle 2 angegeben.

Für Investitionen in Organisationskapital, das über die Einführung von Organisationsinnovationen gemessen wurde, kann kein eigenständiger Produktivitätseffekt nachgewiesen werden. Zwar erhöhen Organisationsinnovationen für sich betrachtet die Produktivität. Berücksichtigt man allerdings auch andere immaterielle Investitionen, so wird der Effekt insignifikant bzw. für bestimmte Formen von Organisationsinnovationen sogar negativ. Dieses Ergebnis bedeutet allerdings nicht notwendigerweise eine Ineffizienz solcher Aktivitäten, sondern hängt wohl in erster Linie mit der schwierigen Messung von Investitionen in Organisationskapital zusammen.

5. Zusammenfassung

Die Diskussion um eine nachlassende Investitionstätigkeit angesichts einer tendenziell rückläufigen gesamtwirtschaftlichen Investitionsquote ist vor dem Hintergrund zu relativieren, dass Unternehmen zunehmend in immaterielle Kapitalgüter investieren, diese aber nur unvollständig im gesamtwirtschaftlichen Investitionsbegriff abgebildet sind. Während die Investitionen der Wirtschaft in physische Kapitalgüter - Maschinen, Anlagen, Fahrzeuge, Bauten - in Europa stagnieren oder nur leicht steigen, zeigen die hier vorgelegten Analysen auf Basis von Daten für Deutschland, dass die immateriellen Investitionen merklich zunehmen und bestätigen damit Befunde für andere große europäische Volkswirtschaften (siehe Goodridge et al. 2014 für Großbritannien). Quantitativ am bedeutendsten sind immaterielle Investitionen in FuE, Marketing, Software und - bei allerdings sehr schmaler Datenlage - Organisationskapital.

Immaterielle Investitionen tragen merklich zur Produktivität der Unternehmen und damit ihrer Wettbewerbsfähigkeit bei. Auf Basis von Daten für Unternehmen aus Deutschland für den Zeitraum 2006-2014 konnten wir zeigen, dass insbesondere FuE, Weiterbildung, Marketing und Software wesentliche Faktoren für eine höhere Produktivität sind. Die positiven Produktivitätseffekte von immateriellen Investitionen sind – mit Ausnahme von Softwareinvestitionen - in den Dienstleistungen höher als in der Industrie. Dies gilt auch für FuE und in besonderem Maß für Weiterbildungsinvestitionen. Angesichts des fortschreitenden Strukturwandels in Richtung Dienstleistungen und des immer höheren gesamtwirtschaftlichen Gewichts dieses Sektors bedeutet dies, dass die wirtschaftliche und damit auch wirtschaftspolitische Bedeutung immaterieller Investitionen weiter zunehmen wird. Eine Diskussion der Investitionsbedingungen und ihrer Verbesserung darf diese Gruppe an Anlagegütern daher nicht außer Acht lassen, im Gegenteil: Da sie heute schon den

größeren Teil der Investitionen in der gewerblichen Wirtschaft (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen) ausmachen, sollten sie ins Zentrum der wirtschaftspolitischen Aufmerksamkeit rücken.

Dabei sollte die Wirtschaftspolitik vor allem die besonderen Finanzierungsbedingungen für immaterielle Investitionen berücksichtigen. Denn durch ihren immateriellen und stark unternehmensspezifischen Charakter eignen sie sich anders als Investitionen in physische Anlagegüter nur sehr begrenzt zur Besicherung von Fremdkapital. Dadurch ist eine Kreditfinanzierung von immateriellen Investitionen eingeschränkt. Hinzu kommt, dass nicht entgeltlich erworbene (d.h. intern erstellte) immaterielle Wirtschaftsgüter nach österreichischem HGB nicht aktivierbar sind. Dies kann für Unternehmen, die in besonders großem Umfang solche Vermögensgegenständen erstellen, zu einer Untererfassung des tatsächlich vorhandenen Kapitals in der Bilanz und zu einem niedrigen Eigenkapitalausweis führen. Eine niedrige Eigenkapitalquote kann wiederum die externe Finanzierung erschweren oder die Förderfähigkeit in bestimmten Förderprogrammen beeinträchtigen. Die Wirtschaftspolitik hat bei einigen immateriellen Anlagegütern wie z.B. FuE durch eine günstige steuerliche Behandlung reagiert. Für andere immaterielle Investitionen, die ähnliche oder sogar höhere Produktivitätswirkungen entfalten – wie z.B. Weiterbildung – existieren solche Finanzierungsanreize jedoch nicht oder nur eingeschränkt.

6. Literatur

Aghion, P. und P. Howitt (1997), *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Brynjolfsson, E. (1993), The Productivity Paradoxon of Information Technology: Review and Assessment, *Communication of the ACM* 36, 67-77.

Brynjolfsson, E. und L. M. Hitt (2000), Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance, *Journal of Economic Perspectives* 4, 23-48.

Brynjolfsson, E., L. M. Hitt und S. Yang (2002), Intangible assets: Computers and organizational capital. *Brookings Papers on Economic Activity, Macroeconomics*, 137-199.

Corrado, C., C. Hulten und D. Sichel (2005), Intangible Capital and Economic Growth. Measuring capital and technology: an expanded framework, in: C. Corrado, C. Hulten und D. Sichel (Hg.), *Measuring Capital in the New Economy*, Studies in Income and Wealth 65, Chicago: The University of Chicago Press.

- Corrado, C., C. Hulten und D. Sichel (2006), *Intangible Capital and Economic Growth*, NBER Working Paper 11948.
- Corrado, C., J. X. Hao, C. Hulten und B. van Ark (2009), Measuring intangible capital and its contribution to economic growth in Europe, *European Investment Bank Papers* 14, 63-93.
- Crass, D. und B. Peters (2014), *Intangible Assets and Firm-Level Productivity*, ZEW Discussion Paper No. 14-120, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- DIW (2014), Wirtschaftliche Impulse für Europa, *DIW-Wochenbericht* 27/2014, Berlin.
- Expertenkommission (2015), *Stärkung von Investitionen in Deutschland*, Bericht der Expertenkommission im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- Goodridge, P., J. E. Haskel und G. Wallis (2014), *Estimating UK investment in intangible assets and Intellectual Property Rights*, Imperial College Business School Working Paper 13168, London: Imperial College.
- Griliches, Z. (Hg.) (1984), *R&D, patents, and productivity*, Chicago: University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1994), Productivity, R&D, and the data constraint. *American Economic Review* 84, 1-23.
- Griliches, Z. (1995), R&D and productivity: Econometric results and measurement issues, in: P. Stoneman (Hg.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, 52-89, Blackwell.
- Lucas, R. E. (1988), On the mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.
- Machlup, F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton: Princeton University Press.
- Nakamura, L. (2001), *What is the US gross investment in intangibles? (At least) One trillion dollars a year!* Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper, 01-15, 1-43.
- Olley, G. S. und A. Pakes (1996), The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry, *Econometrica* 64, 1263-1297.
- Peters, B. (2008), *Innovation and Firm Performance: An Empirical Investigation for German Firms*, ZEW Economic Studies 38, Heidelberg: Physica.

- Peters, B. und C. Rammer (2013), Innovation Panel Surveys in Germany, in: F. Gault (Hg.), *Handbook on Innovation Indicators and Measurement*, Cheltenham: Edward Elgar, 135-177.
- Rammer, C. und C. Köhler (2012), Innovationen, Anlageinvestitionen und immaterielle Investitionen, *Wirtschaftspolitische Blätter* 3/2012, 425-448.
- Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy* 98, 71-102.
- Romer, P. M. (1986), Increasing returns and long-run growth, *Journal of Political Economy* 94, 1002-1037.
- Sachverständigenrat (2014), *Mehr Vertrauen in Marktprozesse. Jahresgutachten 2014/15*, Wiesbaden: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.
- Sachverständigenrat (2015), *Zukunftsfähigkeit in den Mittelpunkt. Jahresgutachten 2015/16*, Wiesbaden: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.
- Triplett, J. E. (1999), The Solow's productivity paradoxon: what do computers do to productivity? *Canadian Journal of Economics* 32, 309-334.
- Tuli, K. R., A. K. Kohli und S. G. Bharadwaj (2007), Rethinking Customer Solutions: From Product Bundles to Relational Processes, *Journal of Marketing* 71, 1-17.