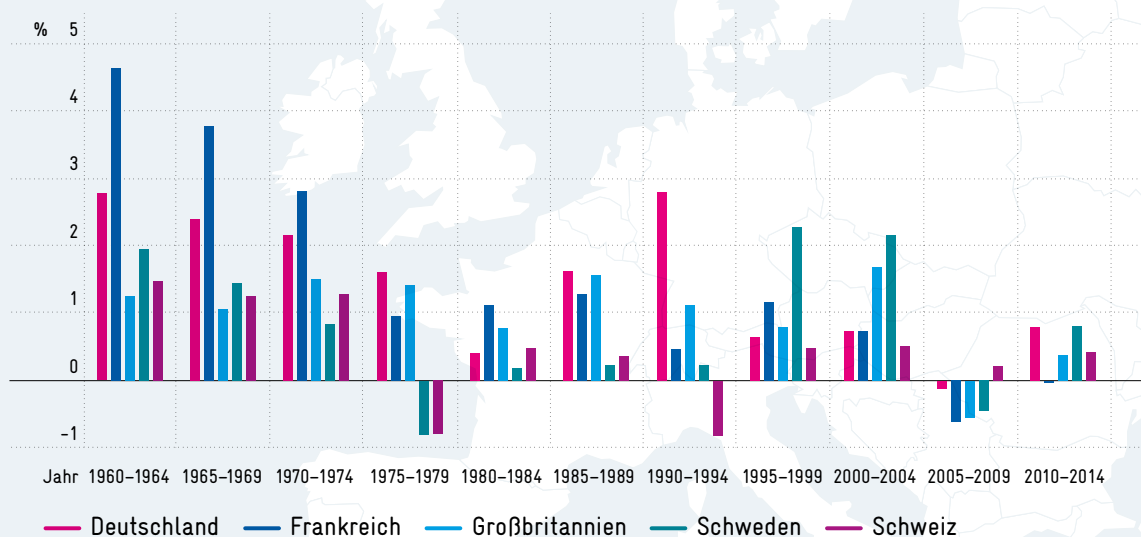


# B 1 Langfristige Entwicklungen von Produktivität und Innovation

Download  
Daten

In vielen entwickelten Volkswirtschaften zeigt sich ein verlangsamtes Wachstum von gesamtwirtschaftlichen Produktivitätskennziffern. Einige Indikatoren wie z.B. die Innovatorenquote legen nahe, dass parallel dazu auch ein Rückgang oder eine Fokussierung der Innovationsaktivitäten zu verzeichnen ist.

Internationaler Vergleich der TFP-Wachstumsraten in Prozent

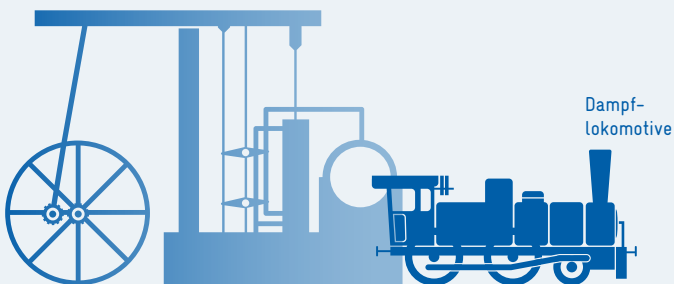


## Produktivität

Die Totale Faktorproduktivität (TFP) bemisst das Verhältnis aller Outputs zu allen Inputs.

## Ausgewählte Erfindungen seit der Dampfmaschine

Dampfmaschine



Dampflokomotive

Elektromagnet



Fahrrad



Glühlampe



Telefon



Rundfunk



Automobil



Kleinbildkamera



Motorflugzeug



Penicillin



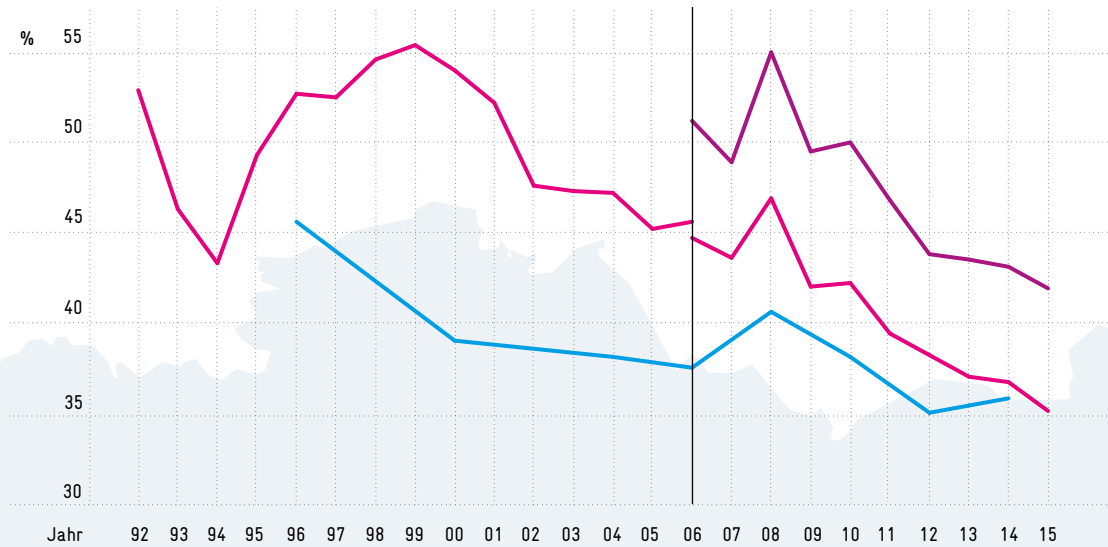
Fernsehen

1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930

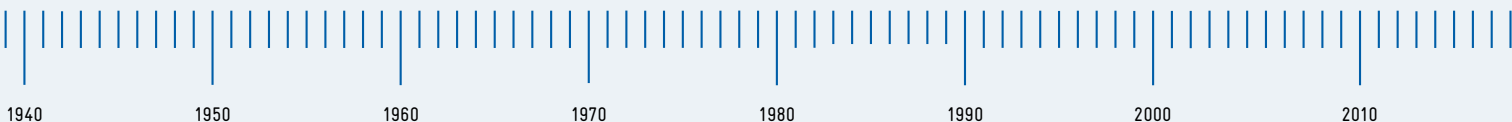
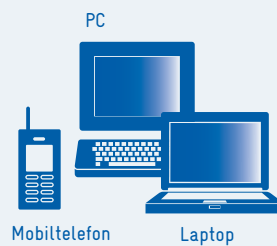
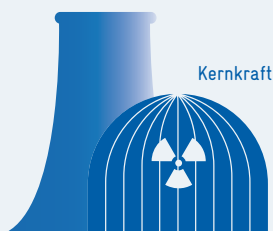
## Innovatorenquote

Die Innovatorenquote ist der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines dreijährigen Referenzzeitraums zumindest eine Produkt- oder Prozessinnovation eingeführt haben.

### Entwicklung der Innovatorenquote in Deutschland und Europa in Prozent



- Deutschland: Unternehmen ab 5 Beschäftigten  
2006: Bruch in der Zeitreihe durch Veränderung der WZ-Bezugsbasis.
- Deutschland: Unternehmen ab 10 Beschäftigten
- Europa: Unternehmen ab 10 Beschäftigten



Quelle: Mannheimer Innovationspanel und Eurostat, Community Innovation Surveys. Berechnungen des ZEW.

# B 1 Langfristige Entwicklungen von Produktivität und Innovation

## B 1-1 Einleitung

Eine wichtige Determinante der Einkommens- und Wohlstandsentwicklung einer Volkswirtschaft ist ihre Produktivität. Allgemein ausgedrückt misst die Produktivität das Verhältnis aller Outputs (Güter und Dienstleistungen) zu Inputs (Produktionsfaktoren) – also beispielsweise wie viel Arbeitsleistung in einem Jahr aufgewendet werden musste, um eine bestimmte Menge Waren zu erstellen. Seit der industriellen Revolution haben sich Produktivität und Wohlstand weltweit nahezu kontinuierlich erhöht. Allerdings beobachtet man seit mehreren Jahrzehnten und verstärkt seit Mitte der 1990er Jahre, dass sich dieser Anstieg verlangsamt hat.<sup>149</sup> Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung und Vernetzung der globalen Wirtschaft und den davon erwarteten Produktivitätszuwächsen erscheint diese Beobachtung überraschend. Sie wird unter dem Schlagwort Productivity Growth Slowdown diskutiert und von vielen mit Sorge betrachtet.

Das Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Produktivität ist in hohem Maß von Innovationen abhängig. Prozessinnovationen senken durch den effizienteren Einsatz von Input-Faktoren die Herstellungskosten, während durch Produktinnovationen die Qualität des Outputs gesteigert wird oder ganz neue Produkte und Dienstleistungen entstehen.<sup>150</sup>

Einige Indikatoren lassen vermuten, dass in Deutschland und den meisten anderen europäischen Industrieländern<sup>151</sup> parallel zum rückläufigen Produktivitätswachstum auch ein Innovation Slowdown stattfindet. In diesem Kapitel erörtert die Expertenkommission mögliche Ursachen der Phänomene. Sie kommt dabei zu dem Ergebnis, dass der beobachtete Rückgang der Innovatorenquote als eine Konzentration der Innovationstätigkeiten auf einen zunehmend geringeren Anteil wirtschaftlicher Akteure zu interpretieren sein

könnte. Die damit einhergehende geringere Breite der Generierung und Nutzung von Innovationen könnte neben anderen Gründen zu einem verringerten Wachstum der Produktivität geführt haben.

## Verlangsamung des Produktivitätswachstums als weltweites Phänomen

B 1-2

Der Wohlstand einer Gesellschaft wird häufig vereinfachend anhand ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit gemessen. Ein gesamtwirtschaftlich schwaches Produktivitätswachstum oder gar eine anhaltende Verlangsamung des Produktivitätswachstums wird als Gefahr für die Wohlstandszunahme gesehen.

Die Produktivität eines Landes, einer Industrie oder auch eines Unternehmens kann auf unterschiedliche Weise gemessen werden.<sup>152</sup> Als wichtigstes statistisches Instrument zu ihrer Messung hat sich das Konzept der sogenannten Totalen Faktorproduktivität (TFP) etabliert. Box B 1-1 erläutert technische Details der TFP und ihrer Veränderung als Maß der Innovationsbeiträge zum Wachstum.

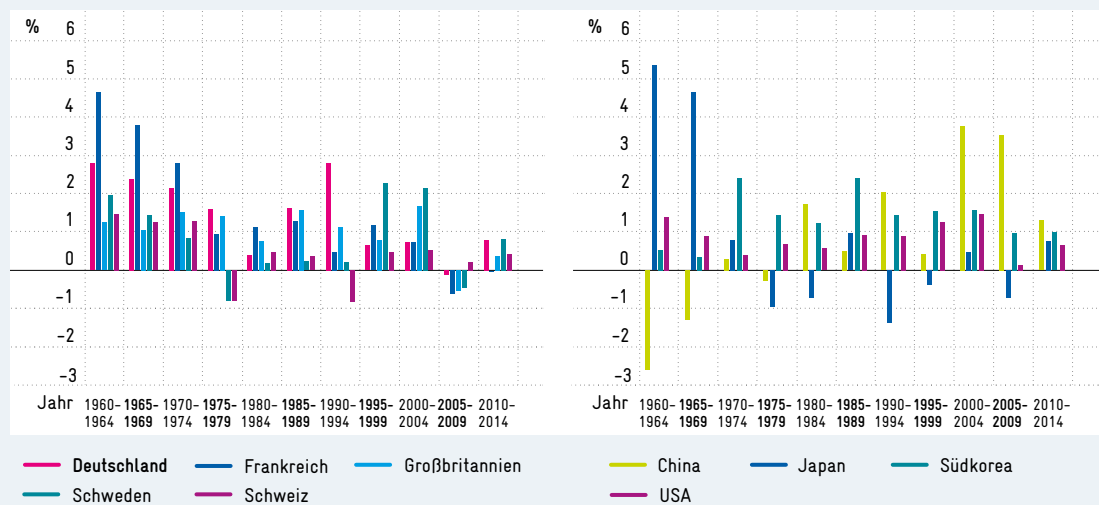
Abbildung B 1-2 illustriert die Entwicklungen der TFP von 1960 bis 2014 in Fünfjahresdurchschnitten für die Länder China, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Japan, Schweden, Schweiz, Südkorea und die USA. In dieser langen Frist ist in vielen der betrachteten Volkswirtschaften im Trend eine Verlangsamung des Produktivitätswachstums zu beobachten – beispielsweise in Frankreich, der Schweiz und Schweden. In einigen Ländern ist zudem nach einer zwischenzeitlichen Zunahme des TFP-Wachstums bis etwa 2004 ein erneuter Wachstumsrückgang zu erkennen – so vor allem in den USA,<sup>153</sup> Großbritannien und Japan. Dieser Rückgang des TFP-Wachstums ist in den letzten Jahren auch in China messbar.

### Totale Faktorproduktivität (TFP)

Die Totale Faktorproduktivität als am weitesten verbreitetes Produktivitätsmaß bezieht den gesamtwirtschaftlichen Output auf eine gewichtete Kombination von Input-Faktoren (insbesondere Arbeitsaufwand, physisches und immaterielles Produktionskapital sowie Energie).<sup>154</sup> Um die TFP-Wachstumsrate zu ermitteln, betrachtet man die Wachstumsraten der Outputs und Inputs. Aus der Differenz dieser Wachstumsraten ermittelt man das TFP-Wachstum der betrachteten Volkswirtschaft.<sup>155</sup> Das TFP-Wachstum bemisst demnach jenen Teil des Output-Wachstums, der nicht unmittelbar durch den Einsatz der bekannten Input-Faktoren erklärt werden kann, also als unerklärter Rest „übrig bleibt“.<sup>156</sup>

Ein Wachstum der TFP kann Indiz für eine effizientere Nutzung von Input-Faktoren sein und wird häufig als Maß für technischen Fortschritt verwendet.<sup>157</sup> Die TFP wird häufig als ein weiterer Input interpretiert und mit dem Wissensbestand einer Volkswirtschaft assoziiert, der sich ebenso wie andere Input-Faktoren im Zeitablauf verändert. Als weitere Maße zur Messung der Produktivität werden oft die Arbeitsproduktivität oder andere partielle Produktivitätsmaße verwendet, in denen der gesamte Output einem einzelnen Input-Faktor gegenübergestellt wird. Diese bilden die Leistungserstellung aber nur teilweise ab und sind deshalb der TFP in ihrer Aussagekraft deutlich unterlegen.

### Internationaler Vergleich der jährlichen TFP-Wachstumsraten in Prozent



Die Totale Faktorproduktivität (TFP) bemisst das Verhältnis aller Outputs zu allen Inputs. Darstellung als Fünfjahresdurchschnitte.  
Quelle: Penn World Table 9.0. Vgl. Peters et al. (2018). Eigene Berechnungen.

Abb B 1-2

Download Daten

Abbildung B 1-2 zeigt auch die Entwicklung der TFP<sup>158</sup> in Deutschland von 1960 bis 2014 in Fünfjahresdurchschnitten.<sup>159</sup> Hier zeichnet sich in der langen Frist ein negativer Trend der TFP-Entwicklung seit 1960 ab. Die jährliche Wachstumsrate der TFP sank von durchschnittlich 2,8 Prozent im Zeitraum 1960 bis 1964 auf durchschnittlich 0,8 Prozent im

Zeitraum 2010 bis 2014. Gut zu erkennen sind die Effekte der Wiedervereinigung<sup>160</sup> sowie der Finanz- und Wirtschaftskrise (2007/2008).

Weitere Einsichten in die Produktivitätsentwicklung erhält man durch disaggregierte sektorale Betrachtungen. Vor dem Hintergrund einer möglichen

Box B 1-3

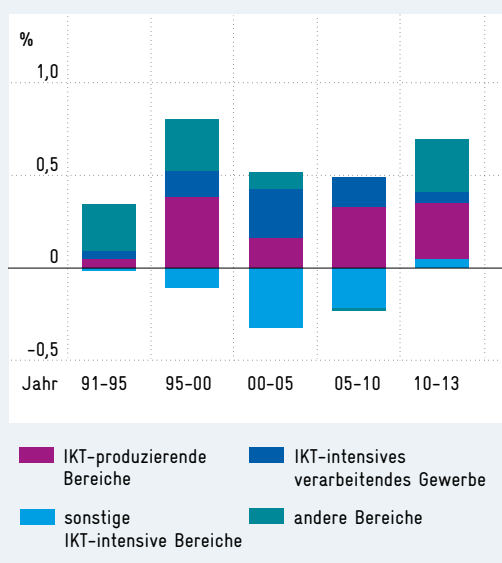
Download  
Daten

### Produktivitätsentwicklung in IKT-nutzenden und IKT-produzierenden Wirtschaftsbereichen

Eine aktuelle Studie betrachtet separat die Beiträge IKT-produzierender, IKT-intensiver und anderer Wirtschaftsbereiche zum TFP-Wachstum in Deutschland seit 1991 (also nach der Wiedervereinigung).<sup>161</sup> Wirtschaftsbereiche gelten als IKT-intensiv, wenn sie einen relativ hohen IKT-Kapitalbestand nutzen, aber selbst keine IKT produzieren. Die Abbildung zeigt die durchschnittlichen jährlichen TFP-Wachstumsbeiträge in fünf Zeiträumen zwischen 1991 und 2013.

Die IKT-produzierenden Wirtschaftsbereiche in Deutschland waren demnach seit 2005 für etwa die Hälfte des Gesamtwachstums der TFP verantwortlich, obwohl sie nur knapp 5 Prozent zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung beitrugen. Für die IKT-intensiven Wirtschaftsbereiche (für das verarbeitende Gewerbe und die sonstigen IKT-intensiven Bereiche) war dagegen zuletzt nur ein schwaches TFP-Wachstum zu beobachten – nach sogar negativen Wachstumsbeiträgen zwischen 2000 und 2010. Dieser Unterschied in der Produktivitätsveränderung zwischen Produzierenden sowie Nutzerinnen und Nutzern von IK-Technologien spricht für eine verzögerte Diffusion neuer IK-Technologien.

#### Durchschnittliche jährliche Wachstumsbeiträge zur TFP in Deutschland in Prozentpunkten



Quelle: BEA und ifo. Darstellung auf Basis von Elstner et al. (2016: 7).

verzögerten Diffusion der IK-Technologien als Grund für nachlassendes TFP-Wachstum ist hierzu die jüngere Entwicklung von IKT-intensiven und IKT-produzierenden Wirtschaftsbereichen in Deutschland von besonderem Interesse. Box B 1-3 zeichnet die dortige Produktivitätsentwicklung zwischen 1991 und 2013 nach.

### Innovation und Produktivität

B 1-3

Innovationen sind eine wichtige Determinante des Produktivitätswachstums.<sup>162</sup> Daher ist die zeitliche Entwicklung von Indikatoren wie etwa Gründungs-raten, Innovatorenquoten, Forschungsproduktivitäten und Patententwicklungen von besonderem Interesse für die F&I-Politik.

#### Gründungsraten und Innovatorenquoten rückläufig

Die Gründungsrate, also die Anzahl der Unternehmensgründungen relativ zum Gesamtbestand der Unternehmen, ist in Deutschland im internationalen Vergleich gering.<sup>163</sup> Zudem sind die Gründungs-raten in der Wissenswirtschaft<sup>164</sup> seit Jahren rückläufig.<sup>165</sup> Abbildung C 5-2 (S. 109) verdeutlicht diese Entwicklung. Dies ist insofern bedenklich, als gerade in neuen Unternehmen häufig innovative Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle entwickelt und umgesetzt werden. Darüber hinaus sichern Unternehmensgründungen durch lokale Wertschöpfung die Schaffung von Arbeitsplätzen.

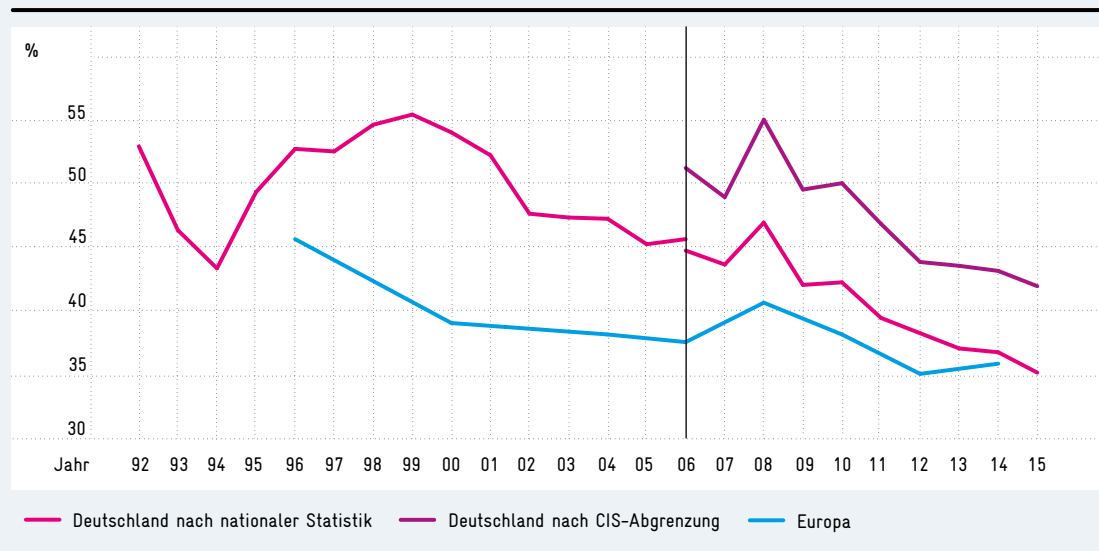
Den Anteil der Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen an allen Unternehmen bezeichnet man als Innovatorenquote.<sup>166</sup> Seit Anfang der 1990er Jahre liegt mit dem sogenannten Oslo-Handbuch von OECD und Eurostat ein konzeptioneller Rahmen und mit den Community Innovation Surveys (CIS) eine empirische Basis vor, mit der sich Innovatorenquoten international vergleichen lassen.<sup>167</sup> Marketing- und Organisationsinnovationen bleiben dabei unberücksichtigt, was insofern unproblematisch ist, als z. B. neue digitale Geschäftsmodelle i. d. R. als Produktinnovationen und nicht als Marketing- und Organisationsinnovationen berichtet werden.<sup>168</sup>

Die Entwicklung der Innovatorenquote Deutschlands seit 1992 auf Basis der nationalen Statistik (d. h. inkl. zusätzlicher Dienstleistungsbranchen und für Unternehmen ab 5 Beschäftigten) ist durch einen fast stetigen Rückgang seit dem Jahr 1999 von knapp 56

Abb B 1-4

Download  
Daten

## Entwicklung der Innovatorenquote in Deutschland und Europa in Prozent



Bezugsbasis nach nationaler Statistik: 1992–2006: WZ 2003 10–37, 51, 60–64, 65–67, 72–74, 90;

2006–2015: WZ 2008 5–39, 46, 49–53, 58–66, 69–74, 78–82. Unternehmen ab fünf Beschäftigten. 2006: Bruch in der Zeitreihe.

Bezugsbasis nach CIS-Abgrenzung: WZ 2008 5–39, 46, 49–53, 58–66, 71–73. Unternehmen ab zehn Beschäftigten.

Die Daten für Europa beziehen sich auf folgende Länder: Österreich, Belgien, Deutschland, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Schweden, Großbritannien.

Quellen: Mannheimer Innovationspanel und Eurostat, Community Innovation Surveys. Berechnungen des ZEW.

Prozent auf 35 Prozent im Jahr 2015 gekennzeichnet (vgl. Abbildung B 1-4).<sup>169</sup> Für den Zeitraum 2006 bis 2015 zeigt sich für die Abgrenzung nach CIS (Unternehmen ab 10 Beschäftigten, weniger Dienstleistungsbranchen) die gleiche Entwicklungstendenz bei einer um etwa 6 bis 8 Prozentpunkte höheren Innovatorenquote.

Der Trend rückläufiger Innovatorenquoten ist für die Mehrzahl der im CIS untersuchten EU-Länder (vgl. Abbildung B 1-4) feststellbar. So hat sich die Innovatorenquote in den europäischen Ländern, für die ab der zweiten CIS-Erhebung (Referenzzeitraum 1992 bis 1996) Angaben vorliegen,<sup>170</sup> im Bereich der im CIS erfassten Branchen (produzierendes Gewerbe, Großhandel, Transportgewerbe, Finanzdienstleistungen, IT-Dienstleistungen, Ingenieurbüros) von 46 Prozent im Jahr 1996 auf 36 Prozent im Jahr 2014 verringert.<sup>171</sup>

Der Rückgang der Innovatorenquote könnte als eine Fokussierung der Innovationstätigkeit auf einen über die Zeit abnehmenden Anteil der Unternehmen interpretiert werden. Diese Entwicklung kann, muss aber nicht notwendigerweise mit einem Rückgang der absoluten Anzahl an Innovationen einhergehen.

### Entwicklung bei Forschungsproduktivität und Patentintensität nicht eindeutig

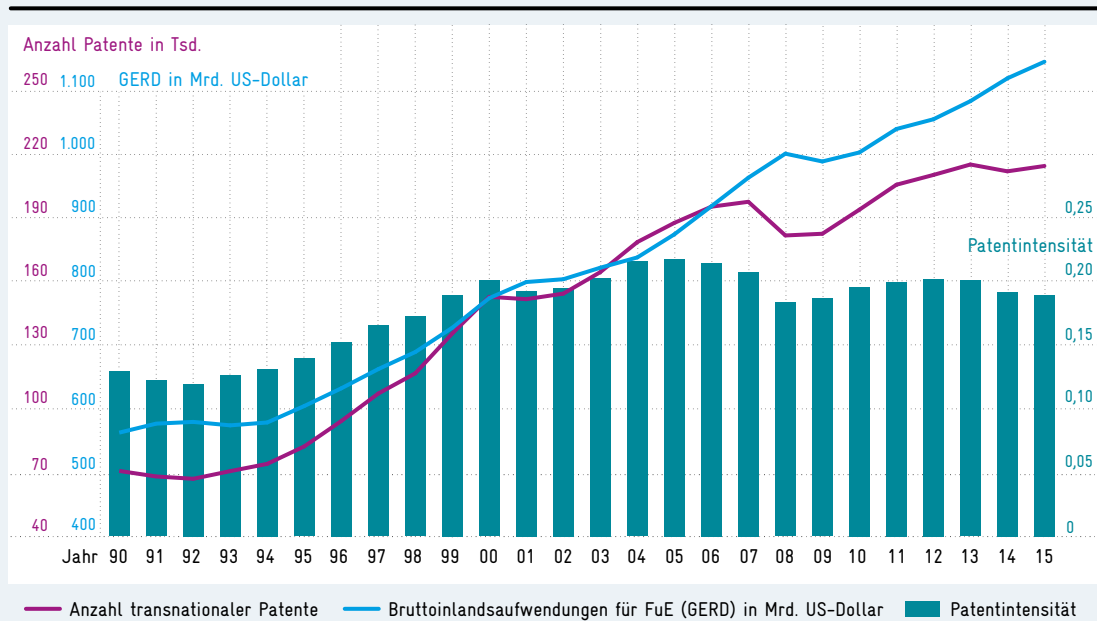
Ein weiterer derzeit viel diskutierter Indikator ist die sogenannte Forschungsproduktivität. Sie setzt das TFP-Wachstum ins Verhältnis zur Anzahl von Forschenden, die mit ihrer Wissenserzeugung das Wachstum erst ermöglichen.

Eine aktuelle Studie lässt für die USA einen deutlichen Rückgang der Forschungsproduktivität von jährlich etwa 5 Prozent vermuten.<sup>172</sup> Ein wesentlicher Kritikpunkt an der Studie liegt in der Messung des Forschungsinputs, insbesondere der effektiven Anzahl von Forschenden in den Jahren vor 1960, als es noch keine einheitliche Definition von FuE-Aktivitäten gab.<sup>173</sup> Ein weiterer Kritikpunkt setzt an der Messung des Forschungsoutputs an. So wird die Wachstumsrate der TFP als Maß für die Anzahl neuer Ideen verwendet.<sup>174</sup> Allerdings unterliegt dieser Indikator einer ganzen Reihe von Einflussgrößen, etwa der Qualität der eingesetzten traditionellen Input-Faktoren Arbeit und Kapital. Steigt diese Qualität über die Zeit an, so nehmen die TFP und deren Wachstum und damit auch die gemessene Forschungsproduktivität

Abb B 1-5

Download  
Daten

## Entwicklung der Patentintensität in der OECD



GERD: Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (Gross Domestic Expenditure on Research and Development).

GERD in Mrd. US-Dollar: Konstante Preise und Kaufkraftparität.

Transnationale Patente: Fraktionierte Zählweise.

Quellen: OECD, Main Science and Technology Indicators und EPO, PATSTAT. Berechnungen des Fraunhofer ISI.

ab.<sup>175</sup> Ein weiteres Problem des Ansatzes besteht darin, dass das TFP-Wachstum allein in Beziehung zum Forschungsinput gesetzt wird. Andere Größen, die ebenfalls die Höhe des TFP-Wachstums beeinflussen können, werden nicht berücksichtigt und es wird nicht für ihren Einfluss kontrolliert.<sup>176</sup>

Als direktes Maß für neue Ideen kann man jedoch auch auf Patente zurückgreifen. Sie sind ein wichtiger Indikator für die potenzielle Verwertung neuer Ideen am Markt. Seit der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise stagnieren die transnationalen Patentanmeldungen<sup>177</sup> Deutschlands und auch anderer großer europäischer Volkswirtschaften (vgl. Abbildung C 6-1, S. 112). Demgegenüber weisen insbesondere China, Japan und die USA bei Patentanmeldungen hohe Wachstumsraten auf, wie Abbildung C 6-1 (links) zeigt.

Die durchschnittliche Patentintensität für die OECD-Länder, hier gemessen als das Verhältnis von transnationalen Patentanmeldungen zum FuE-Aufwand (GERD: Gross Domestic Expenditure on Research

and Development) (ebenso ein Indikator für die Produktivität von Forschung), hat nach 2005 leicht abgenommen.<sup>178</sup> Abbildung B 1-5 zeigt, dass die Patentanmeldungen danach stagnieren, die FuE-Ausgaben hingegen weiterhin wachsen. Hierbei können verschiedene Faktoren eine Rolle gespielt haben. So könnte eine zunehmende technologische Komplexität ursächlich sein. Patentierbare Forschungsergebnisse zu erzielen, wäre demnach mit einem wachsenden Aufwand verbunden. Auch könnte der wirtschaftliche Strukturwandel hin zu FuE-intensiveren Branchen und weniger patentierbaren Innovationen zur sinkenden Patentintensität beigetragen haben.

Die Expertenkommission sieht in der Entwicklung der Patentanmeldungen und der Patentintensität wenig Hinweise für einen deutlichen Rückgang der Generierung neuer Ideen und davon abgeleitet der Innovationstätigkeit. Bei der abnehmenden Innovatorenquote ist daher eher von einer Konzentration der Innovationsaktivitäten auf zunehmend weniger Akteure auszugehen.



## B 1-4 Mögliche Ursachen für verlangsamtes Produktivitätswachstum

Im Folgenden erörtert die Expertenkommission mögliche Ursachen der beschriebenen Phänomene.<sup>179</sup>

### Messprobleme im Kontext der Digitalisierung

Die Identifizierung einer rückläufigen Produktivitätsentwicklung hängt zunächst in entscheidender Weise von korrekten Messungen des volkswirtschaftlichen Wachstums und der Produktivität ab. Vielfach wird argumentiert, dass bestimmte Messprobleme im Zuge der Digitalisierung zugenommen haben.<sup>180</sup> Box B 1-6 widmet sich dieser These. Nach Einschätzung der Expertenkommission ist der Rückgang des Produktivitätswachstums jedoch nicht allein auf Messprobleme zurückzuführen. Zwar fallen Wachstumsrückgänge deutlich geringer aus, wenn man die Schätzungen hinsichtlich etwaiger Messfehler bereinigt – es verbleibt jedoch stets ein statistisch und ökonomisch bedeutsamer Rest.

### Verzögerte Diffusion – die Sicht der „Technologieoptimisten“

Entwickelte Volkswirtschaften erleben derzeit zweifelsohne eine Phase hoher technologischer Dynamik – vor allem im Hinblick auf die digitale Transformation. Angesichts dessen ist die zu beobachtende Verlangsamung des Produktivitätswachstums ein zunächst erstaunliches Phänomen. Neue Technologien wie z. B. Künstliche Intelligenz sollten hohe Innovationspotenziale bergen, die sich auch in einer höheren Produktivität niederschlagen müssten.<sup>181</sup> Es wird daher auch vom Produktivitätsparadoxon bzw. vom Productivity Puzzle gesprochen.<sup>182</sup>

Einige Studien argumentieren in diesem Zusammenhang, dass die Verlangsamung des Produktivitätswachstums eher ein vorübergehendes Phänomen sei.<sup>183</sup> Insbesondere die Verwendung digitaler Technologien in der Produktion stecke noch in den Kinderschuhen, könne aber zukünftig weitreichende Entwicklungssprünge und damit einhergehende Produktivitätsfortschritte ermöglichen (vgl. Box B 1-1).

Dass zukünftige Produktivitätszuwächse noch ausstehen, könnte an unterschiedlichen Faktoren liegen, die als Adoptionshemmnis wirken:<sup>184</sup>

1. Fehlendes komplementäres Humankapital: Es gibt Hinweise darauf, dass fehlende IT-Kenntnisse der Beschäftigten dazu führen, dass IT-Systeme und IT-Anwendungen seltener eingeführt bzw. weniger intensiv genutzt werden.<sup>185</sup> Gleichzeitig belegen aktuelle Analysen, dass ein erheblicher Anteil der Beschäftigten, die bei ihrer Arbeit IKT-Anwendungen nutzen müssen, nicht die IKT-Kompetenzen besitzen, um diese Technologien effektiv einzusetzen.<sup>186</sup> Darüber hinaus besteht Einigkeit in der Literatur, dass zu IK-Technologien komplementäre Kenntnisse und Fähigkeiten, wie beispielsweise Problemlösungskompetenzen, an Bedeutung gewonnen haben.<sup>187</sup>

Es liegen jedoch keine belastbaren Befunde zur Frage vor, ob mangelnde IT-Kenntnisse (zumindest in bestimmten Ländern) eine Erklärung für die Verlangsamung des Produktivitätswachstums darstellen.<sup>188</sup> Mangelnde IT-Kenntnisse in den Unternehmen können aus mangelnden Rekrutierungsmöglichkeiten oder mangelnden Weiterbildungsaktivitäten entstehen. Die Expertenkommission widmet sich beiden Themen in ihrem Kapitel A 4 zur Digitalen Bildung.

2. Weitere fehlende Input-Faktoren, die komplementär wirken: Eine naheliegende Ursache für ein sich verlangsamendes Produktivitätswachstum könnten mangelnde Investitionen in nötige Infrastruktur und komplementäre Inputs sein.<sup>189</sup> Der digitale Wandel hängt in hohem Maße von der Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur ab, um die Nutzung großvolumiger datenbasierter IT-Dienstleistungen zu gewährleisten. Die Expertenkommission hat vor diesem Hintergrund mehrfach auf einen vorausschauenden Aufbau der Infrastruktur gedrängt und ambitionierte Ausbauziele gefordert.<sup>190</sup>

Als eng verknüpft mit mangelnden komplementären Inputs (beispielsweise wegen veralteter Methoden und (IT-)Werkzeuge) sind mangelnde absorptive Fähigkeiten zu sehen: Wenn bewährte Arbeitsprozesse der Wirtschaft aufwendig auf neue technologische Möglichkeiten ausgerichtet werden müssen, entstehen oft hohe Adoptionskosten in den Unternehmen. In diesem Zusammenhang haben sich verschiedene Studien speziell mit organisationalen Lernprozessen und der Bedeutung absorptiver Fähigkeiten



## Messprobleme im Kontext der Digitalisierung

Die Messung von Wachstums- und Produktivitätsveränderungen im Rahmen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) ist problematisch (vgl. Box B 1-1). Bei der Erfassung dieser Größen können Messprobleme auftreten, die konzeptioneller sowie empirischer Art sein können.

Aus konzeptioneller Sicht ist es z.B. problematisch, viele in der letzten Dekade schnell diffundierende Technologien (Smartphones, soziale Netzwerke, digitale Medienangebote etc.) zu erfassen, da sie zwar zeitintensiv genutzt werden, aber dabei kaum weitere monetäre Kosten für ihre Konsumentinnen und Konsumenten verursachen. Betrachtet man nicht nur die direkten Anschaffungs- und Nutzungsausgaben für diese Produkte, sondern auch die auf sie verwendete Zeit, scheinen sie substantiell mehr Nutzen zu generieren, als ihr Preis ausdrückt. Kennziffern wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP) können diese sogenannte Konsumentenrente schon allein konzeptionell nicht hinreichend erfassen – eine bekannte Schwäche der VGR. Die Diskussionen darüber, ob das BIP ein geeignetes Maß für die Wohlfahrt einer Volkswirtschaft darstellen kann, haben daher im Zuge der Digitalisierung zusätzliches Momentum gewonnen.<sup>191</sup>

Aus empirischer Sicht wird die Datenerfassung im Rahmen der VGR in informations- und wissensbasierten Volkswirtschaften zunehmend diffiziler, insbesondere was die Ermittlung des realen

BIP auf Basis von Preisbereinigungen (sogenannte Deflationierung) betrifft. Hier kommen seit einigen Jahren entsprechend internationalen Konventionen und verbindlichen europäischen Rechtsvorschriften Kettenindizes zum Einsatz,<sup>192</sup> die eine jährlich wechselnde Preisbasis (Vorjahrespreisbasis) verwenden.<sup>193</sup> Als besonders problematisch erweist sich die Deflation von IKT-Inputs und Outputs des Dienstleistungssektors, da innerhalb der Preisindizes auch Qualitätssteigerungen berücksichtigt werden müssen. Dies ist oft nur schwer möglich, da sich mit der Digitalisierung sowohl Produkt- als auch Dienstleistungsinnovationen beschleunigen<sup>194</sup> und Substitutionseffekte auftreten. Das kann zur Folge haben, dass Wachstums- und Produktivitätsveränderungen insbesondere bei digitalen Produkten und Dienstleistungen aufgrund unzureichender Preisdeflatoren nicht adäquat erfasst werden und es zu entsprechenden Verzerrungen kommt.

Mit der zunehmenden Verbreitung von IK-Technologien können diese konzeptionellen und empirischen Messprobleme über die Zeit zunehmen. Aktuelle Studien kommen allerdings zu dem Ergebnis, dass der jüngste Rückgang des Produktivitätswachstums nicht allein auf Messprobleme im Kontext der Digitalisierung zurückzuführen ist.<sup>195</sup> Dabei fokussiert sich zwar der Großteil der Studien auf die Produktivitätsentwicklung in den USA, allerdings gibt es auch Evidenz, dass ein

abnehmendes Produktivitätswachstum gleichzeitig in mindestens zwei Dutzend weiteren entwickelten Volkswirtschaften zu finden ist.<sup>196</sup> Das jeweilige Ausmaß der sich verlangsamenden Produktivitätsentwicklung innerhalb dieser Länder sei dabei nicht verknüpft mit der relativen Größe der lokalen IKT-Branche und unabhängig davon, ob die IKT-Intensität konsum- oder produktionsseitig gemessen wird.

Verschiedene Korrekturen des BIP-Wachstums um die Effekte einer verzerrten Messung bei digitalen Gütern und Produkten legen nahe, dass, sollten ausschließlich Messfehler für das verlangsamte Produktivitätswachstum verantwortlich sein und dieses seine Ursache in IKT-Industrien haben, die Realumsätze dieser Industrien fünfmal höher hätten ausfallen müssen.<sup>197</sup> Die dortige Arbeitsproduktivität hätte um mehr als 360 Prozent innerhalb von elf Jahren wachsen müssen. Eine Änderung des konzeptionellen Ansatzes, etwa den Kauf und die Nutzung eines Internetzugangs zu einer möglichen Metrik der Zugewinne durch neue digitale Technologien zu machen, zeigt, dass diese Korrektur nicht ausreicht, um die Reduzierung des Wirtschaftswachstums durch das verlangsamte Produktivitätswachstum auszugleichen.<sup>198</sup> Selbst auf Basis des größten (und unrealistischsten) Schätzansatzes, der die online verbrachte Zeit der Menschen großzügig einpreist, käme nur ein Drittel des angeblich unterschätzten Wachstums zustande.

von Unternehmen beschäftigt.<sup>199</sup> Demnach übt beispielsweise externes Wissen einen umso stärkeren Produktivitätseffekt aus, je mehr eigene FuE durchgeführt wird und damit absorptive Fähigkeiten aufgebaut werden.<sup>200</sup>

3. Regulatorische Hemmnisse: Schließlich haben auch politische und institutionelle Rahmenbedingungen Einfluss auf das Produktivitätswachstum. Die Expertenkommission hatte zuletzt gefordert, zukunftsorientierte rechtliche Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft zu schaffen.<sup>201</sup> Internetbasierte Technologien erfordern neue bzw. angepasste Rechtsnormen unter anderem im Urheberrecht, Datenschutz und Verbraucherschutz.

Unterstützung findet die Argumentation verzögerter Diffusion und dahinter stehender Adoptionshemmnisse durch eine aktuelle Studie im Auftrag der OECD.<sup>202</sup> Sie untersucht die zeitliche Entwicklung weltweiter Produktivitätskennziffern differenziert nach Unternehmen mit unterschiedlichem technologischem Entwicklungsstand und findet, dass Unternehmen nahe der Technologiegrenze (Frontier-Unternehmen) eine wachsende Produktivität zeigen, während sich die Lücke zu ohnehin weniger produktiven Unternehmen (Laggard-Unternehmen) weiter vergrößert.<sup>203</sup> Laut der Studie reflektiert diese Struktur vor allem den technologischen Fortschritt und dessen Diffusion allgemein, ist aber auch eng mit der Beobachtung wachsender Marktmacht (siehe Abschnitt zur Rolle zunehmender Marktkonzentration für Produktivitätswachstum und Innovation) verbunden.

Die Expertenkommission sieht in der verzögerten Diffusion einen wichtigen Grund für die beobachtete Verringerung des Produktivitätswachstums.

#### **Ausgeschöpfte technologische Potenziale – die Sicht der „Technologiepessimisten“**

Einige Studien argumentieren, dass das niedrige Produktivitätswachstum bei gleichzeitig hohen Forschungsausgaben ein Indiz für abnehmende bzw. sich erschöpfende technologische Potenziale („low hanging fruits have already been picked“) und damit einhergehend für eine abnehmende Forschungsproduktivität ist.<sup>204</sup>

Sich ausschöpfende technologische Potenziale könnten zum einen für die Unternehmen nur mit zunehmendem Aufwand genutzt werden und würden zum anderen auch mit geringeren Produktivitätszuwäch-

sen einhergehen. Beides könnte dazu führen, dass die langfristigen Gewinne aus Innovationen fallen und sich Unternehmen aus Innovationsaktivitäten zurückziehen. Allerdings wurde in Abschnitt B 1-3 bereits argumentiert, dass sich für ausgeschöpfte technologische Potenziale, gemessen an einem Rückgang der Anzahl neuer Ideen (über Patente), empirisch wenig Evidenz finden lässt.

Entsprechend misst die Expertenkommission dem Argument, dass sich auf breiter Ebene die technologischen Potenziale erschöpfen, eine geringe Bedeutung zu. Um Vorsorge gegen sich erschöpfende Potenziale zu treffen, wäre an eine Stärkung der Grundlagenforschung und eine Betonung des Wissens- und Erkenntnistransfers aus der Grundlagenforschung (im Hinblick auf Spillover-Effekte) zu denken.<sup>205</sup>

#### **Die Rolle zunehmender Marktkonzentration für Produktivitätswachstum und Innovation**

Ein Maß für Marktkonzentration respektive Marktmacht sind sogenannte Markups, also die Preisauflagen, die ein Unternehmen auf die Grenzkosten seiner Produktion vornehmen kann. Je mehr Marktmacht ein Unternehmen hat, umso größer können diese Markups gewählt werden. Eine aktuelle Studie für die USA<sup>206</sup> argumentiert, dass Markups seit etwa 1980 kontinuierlich gestiegen sind. Bei Berücksichtigung zunehmender Marktmacht in den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrechnungen wäre nach Ansicht der Autoren der Studie kein Rückgang des Produktivitätswachstums mehr messbar.

Eine mögliche Erklärungsgröße für Marktmacht und ihre Veränderung sind Innovationen. Werden diese durch ein Patent geschützt, dann ist die dadurch entstehende (temporäre) Marktmacht ein wichtiger positiver Anreiz für Innovationstätigkeit. Darüber mag es eine über Innovationen wachsende technologische Komplexität Unternehmen auch ohne Patente leichter machen, ihre Marktposition und ihren Wettbewerbsvorsprung zu sichern – insbesondere, weil es für potentielle Konkurrenten zunehmend kostenintensiver wird, technologisch aufzuschließen. In gleicher Weise ermöglicht eine Zunahme sogenannter strategischer Patentierung,<sup>207</sup> gegenüber potenziellen Konkurrenten hohe Markteintrittsbarrieren zu errichten.

Prozesse der Marktkonzentration sind typisch für reife Märkte und Industrien.<sup>208</sup> Entsprechend werden hier weniger (innovative) Neugründungen oder andere innovationsgetragene Markteintritte zu beobachten

sein. Die Innovationstätigkeit konzentriert sich in diesem Zuge auf immer weniger Unternehmen. Zudem besteht im Einklang mit Ansätzen zum Industrie- und Technologielebenszyklus<sup>209</sup> bei den etablierten Unternehmen eine Tendenz, sich bei Produkt- und Prozessinnovationen mehr und mehr zurückzuhalten.

Ein derzeit intensiv diskutiertes Phänomen ist, dass in jüngeren Industrien und Märkten eine rasch zunehmende Marktkonzentration durch „Superstar-Effekte“<sup>210</sup> verursacht sein kann. Aufgrund von Netzwerkeffekten, die insbesondere in digitalen Märkten auftreten, können Technologieführer bzw. First-Mover sehr große Marktanteile für sich gewinnen („winner-takes-it-all“).<sup>211</sup> Auch hier besteht die Tendenz zu einer Konzentration der Innovationsaktivitäten auf wenige Unternehmen und eine damit verbundene Errichtung von Markt- und Technologieeintrittsbarrieren. Das Bestehen von Marktkonzentration aufgrund von Netzwerkexternalitäten kann dabei auch den Anreiz für Unternehmensgründerinnen und -gründer verstärken, einen schnellen Verkauf ihres Unternehmens an Marktführer anzustreben, statt auf das Wachstum ihres eigenen Unternehmens zu setzen.

Ein Grund für die zunehmende Marktkonzentration kann auch darin bestehen, dass geeignete wettbewerbliche Rahmenbedingungen nicht rechtzeitig geschaffen und Fehlentwicklungen zunehmender Konzentration nicht hinreichend eingedämmt wurden.

Die Expertenkommission sieht auch in der wachsenden Marktkonzentration einen Hinweis auf die Konzentration von Innovationstätigkeiten einerseits und eine Begründung für eine rückgehende Gründungsrate andererseits.

## B 1-5 Bewertungen

Die Expertenkommission kommt zu der Einschätzung, dass der Rückgang des Produktivitätswachstums, der sich in Deutschland und vielen weiteren OECD-Ländern zeigt, nicht auf eine einzelne Ursache zurückgeführt werden kann. Vielmehr wurde diese Entwicklung durch mehrere der im Rahmen dieses Kapitels beschriebenen Effekte hervorgerufen.

Wenn einerseits noch Anwendungen für radikale Innovationen fehlen und andererseits neue Technologien ob ihrer Komplexität oder fehlenden komplementären Inputs – vor allem qualifizierter Arbeitskräfte – nur langsam diffundieren, schlägt sich dies negativ in Produktivitätskennziffern nieder. Auch die jüngste

Welle digitaler Transformation konnte bisher nicht in erwartetem Umfang zum Produktivitätswachstum beitragen. Die Expertenkommission erinnert jedoch daran, dass auch bei vergangenen radikalen Innovationen die damals gemessenen Produktivitätsentwicklungen keine guten Prognosen für künftige Entwicklungen lieferten.<sup>212</sup> Insofern sind die derzeit zu beobachtenden Phänomene von politischen Entscheidern vorsichtig zu bewerten. Gleichwohl sollte der verzögerten Diffusion insbesondere bei digitalen Technologien entgegen gewirkt werden.

Die Expertenkommission ist grundsätzlich optimistisch, dass keine flächendeckende Erschöpfung technologischer Potenziale zu befürchten ist. Vielmehr tun sich etablierte Unternehmen in reiferen Industrien oft schwer, den Umstieg auf neue Technologien vorzunehmen, auch wenn diese langfristig mit günstigeren Wachstumsentwicklungen verbunden sein können. Das Beispiel alternativer Antriebstechnologien in der Automobilindustrie zeigt, wie schwer den in eher kurzen Fristen agierenden wirtschaftlichen Entscheiderinnen und Entscheidern ein weitreichender technologischer Wandel fällt – gerade dann, wenn branchenspezifische Produktivitätskennziffern entgegen gesamtwirtschaftlichen Trends positiv ausfallen.<sup>213</sup>

Eine fortschreitende Marktkonzentration in verschiedenen Industrien und die Konzentration der Innovationsaktivitäten auf zunehmend weniger Akteure deuten eher darauf hin, dass etablierte Unternehmen auf Basis immer komplexerer Technologien erfolgreich Eintrittsbarrieren errichten. Die daraus resultierende Unsicherheit über Wettbewerbsfähigkeit und Profitabilität neuer Unternehmungen könnte ein Grund für sinkende Gründungsraten und Innovatorenquoten sein. Hierfür verantwortliche Eintrittsbarrieren und Innovationshemmnisse, gerade für radikale Innovationen, sind aus F&I-politischer Sicht in den Blick zu nehmen. So müssen in erster Linie innovationshemmende Regulierungen abgebaut und der Marktzugang für neue Akteure erleichtert werden.

## Handlungsempfehlungen

Die Sicherung eines langfristigen Produktivitätswachstums erfordert die Nutzung radikaler Innovationen und insbesondere deren zügige Diffusion. Durch die Gestaltung des regulatorischen Umfelds hat die Bundesregierung darauf einen wichtigen Einfluss, den sie nutzen sollte. Die Expertenkommission hält dabei die folgenden Aspekte für essenziell:

## B 1-6

- Die Grundlagenforschung als wichtige Quelle radikaler Innovationen ist zu stärken. Sie sollte auch dann nicht zugunsten der angewandten Forschung vernachlässigt werden, wenn diese kurzfristig zu erreichende Innovations- und Wachstumsbeiträge verspricht. Zentrale Voraussetzung für die Innovationswirkung ist der Wissens- und Erkenntnistransfer aus der Grundlagenforschung in die ökonomische Anwendung. Für beide genannten Felder, Wissenschaftssystem und Transfer, hat die Expertenkommission in ihrem letzten Jahresgutachten detaillierte Empfehlungen erarbeitet.<sup>214</sup>
- Innovationen können nur dann in breitem Umfang produktivitätswirksam werden, wenn sie breite Anwendung finden. Es ist daher wichtig, die Diffusion radikaler Innovationen und ihrer Folgeinnovationen durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen. Dies gilt aktuell insbesondere für die digitale Transformation, deren flächendeckende Umsetzung noch aussteht (vgl. Kapitel B 3).
- Das regulatorische Umfeld muss sicherstellen, dass die ökonomischen Akteure agil neue technologische Chancen aufgreifen, radikale Innovationen generieren und sie an den Markt bringen können. Dafür bedarf es geeigneter Rahmenbedingungen, z.B. im Wettbewerbsrecht, um neuen Akteuren einen barrierefreien Marktzugang zu ermöglichen und die Entstehung dominanter Unternehmen zu verhindern, wie auch im Finanzierungsbereich, um die Gründung und das Wachstum innovativer junger Unternehmen zu unterstützen.
- Die empirisch-methodischen Probleme der Wachstums-, Produktivitäts- und Innovationsmessung erschweren die fortlaufende Bewertung des F&I-Systems und die Entwicklung geeigneter politischer Maßnahmen. Die Expertenkommission begrüßt ausdrücklich das vom BMBF aufgelegte „Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung der Indikatorik für Forschung und Innovation“.<sup>215</sup> Sie empfiehlt unter Einbeziehung der relevanten Akteure (Statistisches Bundesamt, Bundesbank, etc.), konkrete Metriken zur verbesserten Messung der Wachstums-, Produktivitäts- und Innovationsentwicklung zu erarbeiten.