

KIELER **BEITRÄGE ZUR WIRTSCHAFTSPOLITIK**

**Produktivität in
Deutschland –
Messbarkeit und
Entwicklung**



Nr. 12 November 2017

*Martin Ademmer, Frank Bickenbach, Eckhardt Bode, Jens Boysen-Hogrefe,
Salomon Fiedler, Klaus-Jürgen Gern, Holger Görg, Dominik Groll, Cecilia Hornok,
Nils Janssen, Stefan Kooths und Christiane Krieger-Boden*

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sowie des Bundesministeriums der Finanzen erstellt.

Abgeschlossen im Juni 2017.

Herausgeber:

Institut für Weltwirtschaft (IfW)
Kiellinie 66, D-24105 Kiel
T +49 431 8814-1
F +49 431 8814-500

Schriftleitung:

Dr. Klaus Schrader (V.i.S.d. § 6 MDStV)
Das Institut für Weltwirtschaft ist eine rechtlich selbständige Stiftung des öffentlichen Rechts des Landes Schleswig-Holstein

Redaktion:

Ilse Büxenstein-Gaspar, M.A.
Margitta Führmann

Umsatzsteuer ID:

DE 251899169

Das Institut wird vertreten durch:

Prof. Dennis J. Snower, Ph.D. (Präsident)

Zuständige Aufsichtsbehörde:

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein

Bilder/Fotos:

© everythingpossible - Fotolia.com

© 2017 Institut für Weltwirtschaft (IfW)
Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Verzeichnis der Kästen	9
Executive Summary	10
Zusammenfassung	12
1 Problemstellung	19
2 Theoretische Grundlagen	22
2.1 Produktion, Produktionsfaktoren und Wertschöpfung	22
2.2 Wachstum, technischer Fortschritt und Produktivität	25
2.3 Arbeitsproduktivität	31
2.4 Kapitalproduktivität	33
2.5 Totale Faktorproduktivität	34
2.6 Produktivitätskerne und Wertproduktivität	36
3 Messproblematik	38
3.1 Datenquellen und -verfügbarkeit	38
3.2 Konzeptionsgerechte Erfassung der Wertschöpfung	41
3.3 Wertschöpfung ohne Markttransaktionen	43
3.3.1 Selbstgenutztes Wohneigentum	43
3.3.2 FISIM	45
3.3.3 Versicherungsdienstleistungen	46
3.3.4 Querfinanzierungsmodelle	48
3.3.5 Öffentlicher Sektor	49
3.4 Deflationierung	50
3.4.1 Bedeutung	50
3.4.2 Qualitätsverbesserungen	51
3.4.3 Unikate	56
3.5 Abgrenzung der Wirtschaftszweige	56
3.5.1 Arbeitnehmerüberlassung (Zeitarbeit)	56
3.5.2 Leasing	57
3.6 Produktionsfaktoren	58
3.6.1 Arbeitsvolumen	58
3.6.2 Humankapital	60
3.6.3 Sachkapital	60
3.7 Revisionen	65
3.8 Messunterschiede im internationalen Vergleich	69
3.8.1 Ursachen	69
3.8.2 Auswirkungen	71
3.9 Zusammenfassung	74

4	Methoden der TFP-Berechnung	77
4.1	Methode der Europäischen Kommission	77
4.2	Index-Methode	79
5	Deskriptive Statistik.....	90
5.1	Entwicklung der Produktivität auf Länderebene	90
5.1.1	Arbeitsproduktivität	90
5.1.2	Totale Faktorproduktivität	92
5.1.3	Kapitalproduktivität	95
5.1.4	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität	97
5.2	Entwicklung der sektoralen Produktivität in Deutschland und anderen OECD-Ländern.....	99
5.2.1	Sektorale Arbeits-, Kapital- und totale Faktorproduktivität in Deutschland.....	99
5.2.2	Internationaler Vergleich	123
5.3	Zusammenfassung.....	147
6	Ökonomische Erklärungsansätze.....	150
6.1	Sektoraler Strukturwandel	150
6.1.1	Motivation und Methodik.....	150
6.1.2	Produktivitätseffekte des Sektoralen Strukturwandels: 1995-2015	154
6.1.3	Entwicklung der Sektoralen Reallokationseffekte im Zeitverlauf	157
6.1.4	Intrasektoraler Strukturwandel (Produzierendes Gewerbe und Unternehmensdienstleister).....	161
6.1.5	Fazit	163
6.2	Outsourcing	165
6.2.1	Literaturüberblick	166
6.2.2	Messung des Outsourcings	168
6.2.3	Entwicklung des Outsourcings.....	169
6.2.4	Produktivitätseffekte des Outsourcings im Verarbeitenden Gewerbe.....	174
6.2.5	Arbeitnehmerüberlassung	176
6.2.6	Leasing.....	184
6.2.7	Fazit	188
6.3	Digitalisierung	189
6.3.1	Empirischer Befund.....	190
6.3.2	Ökonomische Gründe	196
6.3.3	Fazit	205
6.4	Humankapital	205
6.4.1	Empirischer Befund.....	206
6.4.2	Einfluss auf die Entwicklung von TFP und Arbeitsproduktivität.....	214
6.4.3	Fazit	219
6.5	Demografische Entwicklungen	205
6.5.1	Effekte der Altersstruktur der Erwerbstätigen	220
6.5.2	Vergleich mit den USA	223

6.5.3	Effekte der gesamtgesellschaftlichen Altersstruktur	223
6.5.4	Fazit	225
6.6	Arbeitsmarktspezifische Entwicklungen	226
6.6.1	Zuwanderung.....	227
6.6.2	Hartz-Reformen.....	230
6.6.3	Lohnmoderation.....	232
6.6.4	Fazit.....	242
6.7	Fehlallokation der Produktionsfaktoren	243
6.7.1	Finanzkrisen	243
6.7.2	Kreditexpansionen	248
6.7.3	Niedrigzinsphasen.....	251
6.7.4	„Zombifizierung“ von Unternehmen	254
6.7.5	Fazit	255
7	Weiterführende und vertiefende Studien.....	257
7.1	Analysen auf der Mikroebene	257
7.1.1	Einleitung	257
7.1.2	Daten der statistischen Ämter	258
7.1.3	Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB)	261
7.1.4	Mannheimer Innovationspanel	263
7.1.5	Vergleich AFiD, IAB und MIP Daten	264
7.1.6	Weitere Daten.....	265
7.1.7	Fazit	266
7.2	Alternative Arbeitsproduktivitätsmaße.....	266
7.2.1	Potenzialproduktivität.....	266
7.2.2	Wertproduktivität	268
	Literatur	270
	Anhang.....	285

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1.1:	Datensätze für international vergleichende sektorale Produktivitätsanalysen	39
Tabelle 3.8.1:	Internationale Nutzung hedonischer Qualitätsbereinigungsverfahren	71
Tabelle 5.1.1:	Korrelationsmatrix Arbeitsproduktivitäts-Veränderung 1991-2014.....	92
Tabelle 5.1.2:	Korrelationsmatrix TFP-Veränderung 1991-2014	94
Tabelle 5.1.3:	Arbeitsproduktivität, TFP und Bruttoinlandsprodukt 1991-2014	94
Tabelle 5.1.4:	Korrelationsmatrix Kapitalproduktivitäts-Veränderung 1991-2014	95
Tabelle 5.2.1:	Entwicklung von Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und Produktivität in Deutschland 1991-2015 (10 Sektoren).....	103
Tabelle 5.2.2:	Niveaus der Arbeits- und Kapitalproduktivität 2013 (10 Sektoren).....	106
Tabelle 5.2.3:	Sektorbeiträge zum aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstum 1991-2013 (8 Sektoren).....	109

Tabelle 5.2.4:	Aggregierte Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum 1991-2013 (31 Branchen).....	116
Tabelle 6.2.1:	Ergebnisse einer Panelregression zum Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivitätswachstum in den Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland und Vergleichsländern 1995-2007.....	175
Tabelle 6.2.2:	Relation zwischen Zeitarbeitnehmern und direkt Beschäftigten nach Sektoren 1998, 2003 und 2006 (Prozent)	179
Tabelle 6.3.1:	IKT-Intensität IKT-intensiver Wirtschaftszweige in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1995-2005.....	192
Tabelle 6.6.1:	Effekt der Zuwanderung auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität 2011-2015	229
Tabelle 6.6.2:	Effekt der Hartz-Reformen auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität	231
Tabelle A-5.2.1:	Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland 1991-2013 (10 Sektoren)	286
Tabelle A-5.2.2:	Branchenbeiträge zum gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland 1991-2013 (31 Branchen)	288
Tabelle A-5.2.3:	Entwicklung von Arbeitsproduktivität und Totaler Faktorproduktivität in Deutschland 1991-2013 (31 Branchen).....	292
Tabelle A-5.2.4:	Branchen mit höchstem / geringstem Wachstum der Arbeitsproduktivität und der totalen Faktorproduktivität in Deutschland 1991-2013	294
Tabelle A-5.2.5:	Klassifikation der Wirtschaftszweige nach (10 Sektoren, 37 Branchen).....	295
Tabelle A-5.2.6:	Klassifikation der Wirtschaftszweige nach ISIC Rev.3 (9 Sektoren, 25 Branchen).....	296
Tabelle A-6.3.1:	IKT-Intensität IKT-intensiver Wirtschaftszweige in Deutschland und den Vergleichsländern 1995-2005 (Prozent).....	297
Tabelle A-6.5.1:	Schätzergebnisse Arbeitsproduktivität und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten	298
Tabelle A-6.5.2:	Schätzergebnisse TFP und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten	298

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1.1:	Produktionsfaktoren	23
Abbildung 2.1.2:	Gesamtwirtschaftliches Güter- und Produktionskonto.....	24
Abbildung 2.2.1:	Linear-Homogenität in der Produktion	26
Abbildung 2.2.2:	Kapitalintensität und Arbeitsproduktivität	26
Abbildung 2.2.3:	Induzierte Kapitalintensivierung	28
Abbildung 3.3.1:	Wohnungswirtschaftliche Kennzahlen 1991-2015.....	44
Abbildung 3.3.2:	Wertschöpfung der Finanzdienstleister 1992-2014.....	46
Abbildung 3.3.3:	Wertschöpfung der Versicherungen und Pensionskassen.....	47
Abbildung 3.3.4:	Markt für Online-Werbung in Deutschland 2005-2015	49

Abbildung 3.4.1:	Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) 1992-2014	50
Abbildung 3.7.1:	Ausmaß der Revisionen der Arbeitsproduktivität 2007-2016.....	67
Abbildung 3.7.2:	Mittlere Revision der Arbeitsproduktivität 2008-2016	68
Abbildung 3.7.3:	Revisionseinfluss der Komponenten der Arbeitsproduktivität 2008-2016.....	68
Abbildung 3.8.1:	IKT-Kapitalintensitäten und Preisindex für IKT-Kapitaldienste im Ländervergleich.....	73
Abbildung 4.1.1:	Entwicklung der Lohnquote in Deutschland und den USA 1970-2015.....	78
Abbildung 4.1.2:	Alternative TFP-Berechnung für Deutschland und die USA 1970-2015	78
Abbildung 5.1.1:	Arbeitsproduktivität 1990-2015 (Ländervergleich).....	91
Abbildung 5.1.2:	TFP 1990-2015 (Ländervergleich).....	93
Abbildung 5.1.3:	Kapitalproduktivität: Ländervergleich 1990-2015.....	96
Abbildung 5.1.4:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität 1990-2010	98
Abbildung 5.2.1:	Produktivitätsentwicklung in Deutschland 1991-2015 (10 Sektoren)	101
Abbildung 5.2.2:	Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger-Diagramm 1991-2015 (8 Sektoren)	110
Abbildung 5.2.3:	Sektorbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger- Diagramm 1991-2013 (8 Sektoren)	114
Abbildung 5.2.4:	Branchenbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger- Diagramm 1991-2013 (31 Branchen)	117
Abbildung 5.2.5:	Branchenbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger-Diagramm 1991-2013 (31 Branchen)	117
Abbildung 5.2.6:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern gemäß Eurostat 1991-2015.....	124
Abbildung 5.2.7:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern gemäß KLEMS 1991-2010.....	125
Abbildung 5.2.8:	Wachstumsbeiträge der Kapitalintensität zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1991-2010	133
Abbildung 5.2.9:	Wachstumsbeiträge der TFP zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1991- 2010.....	133
Abbildung 5.2.10:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes 1991-2013.....	135
Abbildung 5.2.11:	Branchenbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger- Diagramme 1991-2005 (25/21 Branchen des Marktsektors)	141
Abbildung 5.2.12:	Branchenbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger-Diagramme 1991-2005 (25/21 Branchen des Marktsektors)	145
Abbildung 6.1.1:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern 1995-2015 (Marktsektor und Gesamtwirtschaft).....	154
Abbildung 6.1.2 :	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern 1995-2015 (Marktsektor)	158
Abbildung 6.1.3:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität des Produzierenden Gewerbes in Deutschland, Vereinigtem Königreich und Frankreich 1991-2015.....	162
Abbildung 6.1.4:	Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität der Unternehmensdienstleistungen in Deutschland, Vereinigtem Königreich und Frankreich 1991-2015.....	162

Abbildung 6.2.1:	In Vorleistungsbezügen enthaltene Wertschöpfung nach Herkunftsländern und -sektoren 1995 und 2011 (Gesamtwirtschaft, Sektoren und ausgewählte Wirtschaftszweige).....	170
Abbildung 6.2.2:	Offshoring und Wachstum der Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1996-2011 (Prozent).....	172
Abbildung 6.2.3:	Entwicklung der Zeitarbeit in Deutschland 1991-2013, Arbeitnehmer (Prozent).....	178
Abbildung 6.2.4:	Entwicklungen des Anteils der Zeitarbeit an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland und Europäischen Vergleichsländern 1991-2011 gemäß Eurostat und Ciett (Prozent)	178
Abbildung 6.2.5:	Zeitarbeit vergleichsweise intensiv nutzende Sektoren in Deutschland 2008-2012 (Prozent)	181
Abbildung 6.2.6:	Zeitarbeit und sektorales Produktivitätswachstum in Deutschland 2002-2012 (Prozent).....	183
Abbildung 6.2.7:	Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leasinggewerbes in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1991-2013	185
Abbildung 6.2.8:	Operatives Leasing und sektorales Produktivitätswachstum in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1995-2012 (Prozent)	187
Abbildung 6.3.1:	IKT und Produktivitätswachstum in Deutschland und Vergleichsländern 1991-2005 (Prozentpunkte)	191
Abbildung 6.3.2:	IKT und Produktivitätswachstum in Deutschland 2005-2013 (Prozentpunkte)	194
Abbildung 6.3.3:	Beschäftigungsanteile nach Unternehmensgrößenklassen in Deutschland und Vergleichsländern 2012	202
Abbildung 6.3.4:	Nutzung von Internetdiensten nach Unternehmensgrößenklassen 2012	203
Abbildung 6.4.1:	Humankapitalniveaus nach verschiedenen Datenquellen	207
Abbildung 6.4.2:	Kognitive Fähigkeiten nach verschiedenen Datenquellen	209
Abbildung 6.4.3:	Humankapitalveränderungen nach verschiedenen Datenquellen	210
Abbildung 6.4.4:	Entwicklung der Arbeitslosigkeit in Deutschland und Vergleichsländern 1990-2015	212
Abbildung 6.4.5:	Humankapitalveränderungen in Deutschland nach Statistischem Bundesamt 1991-2014	213
Abbildung 6.4.6:	Bereinigung des TFP-Wachstums um den Kompositionseffekt der Arbeit 1991-2005	217
Abbildung 6.5.1:	Effekte der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten auf die Produktivität	222
Abbildung 6.5.2:	Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten über die Zeit 1986-2015 (Deutschland)	222
Abbildung 6.5.3:	Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten über die Zeit (USA) 1996-2014	223
Abbildung 6.5.4:	Effekte der gesamtgesellschaftlichen Altersstruktur	225
Abbildung 6.5.5:	Vergleich der Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile und der Bevölkerungsanteile der Alterskohorten über die Zeit 1975-2015 (Deutschland)	225
Abbildung 6.6.1:	Ausländeranteil an der Beschäftigung 2000-2015	227
Abbildung 6.6.2:	Ausländische Beschäftigte und Produktivität nach Wirtschaftszweigen 2011-2015	228

Abbildung 6.6.3:	Reale Lohnstückkosten, Arbeitsvolumen und Kapitalstock 1991-2015	236
Abbildung 6.6.4:	Effekt der Lohnmoderation auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität 2004-2015	238
Abbildung 6.6.5:	Reale Lohnstückkosten und Arbeitsvolumen 1990-2015	240
Abbildung 6.6.6:	Kapitalausstattung, Arbeitsvolumen und Kapitalstock 1990-2015	241
Abbildung 6.7.1:	TFP im Anschluss an Banken Krisen und normalen Rezessionen	246
Abbildung 6.7.2:	Zuwachsrate der TFP im Verlauf von Banken Krisen und normalen Rezessionen.....	247
Abbildung 6.7.3:	Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt in Deutschland 1991- 2015	250
Abbildung 6.7.4:	Anteil am Arbeitsvolumen der Erwerbstätigen in ausgewählten Wirtschaftsbereichen 1991-2015	250
Abbildung 6.7.5:	Auswirkungen eines Anstiegs der Realzinsen auf die Arbeitsproduktivität in Deutschland	253
Abbildung 6.7.6:	Realzins in Deutschland 1991-2015.....	254
Abbildung 7.2.1:	Tatsächliche und arbeitskräftepotenzialbezogene Pro-Kopf-Produktivität in Deutschland 1992-2015.....	267
Abbildung 7.2.2:	Einfluss der Preisbereinigung auf die Arbeitsstundenproduktivität in Deutschland 1992-2015.....	268
Abbildung 7.2.3:	Einfluss der Preisbereinigung auf die sektorale Arbeitsstundenproduktivität in Deutschland	269

Verzeichnis der Kästen

Kasten 2.2.1:	Kondratjew-Zyklen.....	29
Kasten 3.7.1:	Generalrevision 2014	66
Kasten 4.2.1:	Zur Konsistenz von Bruttoproduktions- und Bruttowertschöpfungskonzept	81
Kasten 4.2.2:	Herleitung von Gleichung (4.2.10) und Definition des Reallokationseffekts	86
Kasten 6.2.1:	Wertschöpfungsoutsourcing: Der Outsourcingindikator	168

PRODUCTIVITY IN GERMANY – MEASUREMENT AND TRENDS

Martin Ademmer, Frank Bickenbach, Eckhardt Bode, Jens Boysen-Hogrefe, Salomon Fiedler, Klaus-Jürgen Gern, Holger Görg, Dominik Groll, Cecilia Hornok, Nils Jannsen, Stefan Kooths, and Christiane Krieger-Boden

Executive Summary

Productivity is a **key indicator of economic performance** as well as a central **precondition of economic growth**, with labour productivity being the most important yardstick of success. Productivity growth is not spread evenly across the economy but is concentrated in specific sectors (productivity cores).

Evidence

In Germany, the trend rate of labour productivity growth has been declining over the past 25 years, although a pronounced **weakness of productivity** is evident only in recent years. Especially TFP growth was relatively stable until after the financial crisis whereas the contribution from capital intensity was relatively weak by international standards already before the crisis. A specific German feature is that productivity growth was **concentrated in only three sectors** (manufacturing; retail trade, wholesale trade, transport, and hotels and restaurants; information and telecommunication), and the weakness in productivity performance in recent years originated in the first two of these sectors.

Measurement problems

A number of measurement issues complicate the assessment of productivity over time and in cross-country comparison. Statistical uncertainties result for **imperfect measurement of value added** and inputs of labour and capital with respect to both their quantitative and qualitative dimension. Productivity figures from the System of National Accounts are particularly **unreliable for large parts of the service sector**, including public administration, financial services and real estate industries, as nominal value added is to substantial degree calculated using imputed transactions and implicit deflators are producing implausible volume developments. **Quality adjustment** is a major challenge, especially in sectors where technological progress is fast, such as in information and communication technologies, although it does not seem to be a major explanation for the weak productivity growth in recent years. Similarly, the absence of the volumes of **cross-financed digital goods** in the officially recorded national output in principle implies an underestimation of productivity growth but the quantitative importance of this phenomenon is negligible so far. Another problem, especially in the context of international productivity comparisons, is that the **human capital content** of labour is inappropriately accounted for. Measurement of capital inputs is imprecise and the capital stock accounts should be supplemented with an appropriate record of capital services used in production. The results of productivity analysis

at the sectoral level are distorted in those industries where **agency workers and leasing** play an important role. All in all, however, the conceptual and methodological measurement problems tend to affect more the level of measured productivity than the development over time, and there is little evidence that measured productivity developments are **systematically biased** to an extent that would challenge the diagnosis that trend productivity growth in Germany has declined since the early 1990s.

Economic explanations

There is a **complex bundle of reasons** behind the productivity slowdown, **not a single driving factor**. While the influence of individual factors can hardly be isolated, their relative importance can roughly be assessed. A part of the slowdown can be explained as normalisation from the elevated levels of the **unification boom** in the early 1990s which were due to catching up effects in Eastern Germany. In an international comparison **digitization** gave less of a boost to productivity in Germany than in countries such as the United States or the United Kingdom, which can be explained by more strongly regulated product and labour markets and the relative importance of SMEs in the German economy which tend to use modern technologies less efficiently than large enterprises. The positive impact of **structural change** from agriculture and industry to the service sector on productivity growth has declined over time, partly due to the dismal productivity performance of professional services in Germany. The **demographic change** has contributed to the productivity slowdown as the medium-age cohorts with highest age-specific productivity have relatively declined. The German “**employment miracle**” is a major factor behind the productivity slowdown in recent years. Since the mid-2000s, a large number of workers with relatively low qualifications have found jobs as a result of wage moderation and enhanced work incentives. As a result, the average endowment of German workers with both human capital and physical capital was reduced with an associated downward pressure on productivity. **Other factors** that are also cited as important in explaining the productivity slowdown, including fewer offshoring of production, changes in human capital, or the credit boom in the run-up to the financial crisis have not been found to be significant explanations for the development of productivity in Germany.

Conclusion

The trend decline of productivity growth in Germany is not due to a single cause but is the result of the **interplay of multiple factors** with time-varying relative importance. Notwithstanding severe measurement issues, the evidence is real and **not a statistical artefact**. As a major part of the explanation of the weak productivity performance in recent years is a **temporary** process of successful integration of relatively low qualified workers into the labour market, there is no reason to expect productivity growth in Germany to remain depressed in the longer term.

PRODUKTIVITÄT IN DEUTSCHLAND – MESSBARKEIT UND ENTWICKLUNG

Martin Ademmer, Frank Bickenbach, Eckhardt Bode, Jens Boysen-Hogrefe, Salomon Fiedler, Klaus-Jürgen Gern, Holger Görg, Dominik Groll, Cecilia Hornok, Nils Jannsen, Stefan Kooths und Christiane Krieger-Boden

Zusammenfassung

Die Produktivitätsentwicklung verweist sowohl auf den Erfolg als auch auf die Voraussetzungen des wirtschaftlichen Wachstums. Ökonomische Wachstumsprozesse vollziehen sich im Zusammenwirken von technischem Fortschritt, Kapitalintensivierung und der Ausrichtung der Wirtschaftsstruktur auf die Belange der Konsumenten. Die Arbeitsproduktivität ist hierbei das zentrale Erfolgsmaß, weil es das Produktionsergebnis zu demjenigen Faktor in Bezug setzt, der zugleich als Einkommensbezieher mit seinen Konsumzielen den finalen Zweck der Produktion begründet. Die Arbeitsproduktivität hängt neben der Kapitalausstattung von der Effizienz ab, mit der die verschiedenen Produktionsfaktoren kombiniert werden. Eine Zunahme dieser als Totale Faktorproduktivität (TFP) bezeichneten Effizienz ermöglicht Produktionszuwächse ohne zusätzlichen Faktoreinsatz. Arbeitsproduktivität und Totale Faktorproduktivität sind daher zentrale Untersuchungsgrößen in diesem Gutachten.

Produktivitätsfortschritte treten typischerweise nicht in allen Wirtschaftsbereichen gleichmäßig auf, sondern zeigen sektorale Schwerpunkte (Produktivitätskerne). Die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung resultiert als gewogener Durchschnitt aus den sektoralen Produktivitätsfortschritten. Dies motiviert neben der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung auch eine nach Wirtschaftsbereichen differenzierte Produktivitätsanalyse in diesem Gutachten. Da sich die in der Wirtschaftsstruktur abbildenden Spezialisierungsmuster in einer marktwirtschaftlichen Ordnung nicht losgelöst von den Konsumenteninteressen ausprägen, bestimmen diese über Kompositionseffekte die gesamtwirtschaftlich beobachtete Produktivitätsentwicklung mit. Zudem kommt es bei sektoral divergierenden Produktivitätsentwicklungen zu Wechselwirkungen, die über Relativpreisveränderungen (sektorale Terms of Trade) die Entwicklung der Wertproduktivität zwischen den Sektoren tendenziell angleichen. Hierin kommt zum Ausdruck, dass auch Bereiche mit für sich genommen geringeren Volumenproduktivitätsfortschritten (Produktivitätsbrachen) indirekt über Opportunitätskosteneffekte zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt beitragen.

Bestandsaufnahme

Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in Deutschland ist in der Tendenz in den letzten 25 Jahren gesunken, zunächst allerdings nur leicht; eine ausgeprägte Produktivitätsschwäche ist erst in der jüngsten Zeit zu beobachten. Seit der Wiedervereinigung haben sich die amtlich ausgewiesenen Produktivitätszuwächse in Deutschland im Trend verringert. Wurden Anfang der 1990er Jahre noch Zuwächse bei der Arbeitsproduktivität von deutlich mehr als zwei Prozent pro Jahr verzeichnet, so lagen die Ra-

ten in den vergangenen vier Jahren bei einem Viertel davon. Eine Abschwächung der Produktivitätsentwicklung verzeichneten auch andere Industrieländer, wengleich dieses Phänomen zum Teil – insbesondere in den Vereinigten Staaten – erst etwa ab Mitte der 2000er Jahre zu beobachten war. Die Wachstumszerlegung der Arbeitsproduktivität in die Komponenten TFP und Kapitalintensität zeigt, dass im Vorkrisenzeitraum in Deutschland der Beitrag der Kapitalintensität rückläufig war und sich im internationalen Vergleich besonders schwach entwickelte. Der Beitrag der TFP war hingegen relativ stabil. Betrachtet man nur den Marktsektor, der die öffentlichen Dienstleistungen und das Grundstücks- und Wohnungswesen ausschließt, so nahm dort der TFP-Beitrag in diesem Zeitraum sogar zu.

Die gesamtwirtschaftlichen Produktivitätszuwächse waren in Deutschland stärker als in anderen hochentwickelten Ländern auf nur drei Sektoren konzentriert. Die positiven Beiträge zur gesamtwirtschaftlichen Produktivität kommen in Deutschland ganz überwiegend aus den Sektoren „Produzierendes Gewerbe“, „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ (HVG) sowie „Information und Kommunikation“. Andere Sektoren sind entweder zu klein, um die gesamtwirtschaftliche Produktivität nennenswert zu beeinflussen (Landwirtschaft) oder weisen eine stagnierende oder gar rückläufige Produktivität auf (Bauwirtschaft, Finanz- und Versicherungsdienstleister, Unternehmensdienstleister). Die Produktivitätsschwäche in den vergangenen Jahren ist im Wesentlichen auf eine Verlangsamung des Wachstums im Produzierenden Gewerbe und im HVG-Sektor zurückzuführen. Die im internationalen Vergleich sehr schwache Entwicklung der Produktivität bei den Unternehmensdienstleistungen hat sich hingegen zuletzt eher verbessert.

Messproblematik

Statistische Unsicherheiten resultieren vor allem aus der unpräzisen Messbarkeit der Wertschöpfung sowie der tatsächlich eingesetzten Mengen und Qualitäten von Kapital und Arbeit. Die Messunsicherheiten aufgrund konzeptioneller und methodischer Probleme sind beträchtlich. Sie erschweren die Diagnose und insbesondere internationale Vergleiche. Für bedeutende Teile des Dienstleistungsgewerbes, darunter die öffentliche Verwaltung, die Finanz- und Versicherungsdienstleister sowie die Wohnungs- und Grundstückswirtschaft, stellen die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) bislang keine verlässlichen Produktivitätskennziffern bereit. Die nominale Wertschöpfung beruht in diesen Bereichen in erheblichem Umfang auf unterstellten Transaktionen (z.B. fiktive Mieten) und auch die Zerlegung in Volumen- und Preiskomponente kann konzeptionell oft kaum befriedigen. Nicht selten unterliegen die impliziten Deflatoren – etwa die für den Finanzsektor – extremen Schwankungen und signalisieren damit, dass die volumenbezogene Fortschreibung der Wertschöpfung unplausibel ist. Die Produktivitätsanalyse ist für modellbedingte Artefakte besonders anfällig, da sie die Output- und Inputseite in Beziehung setzt und damit bei nicht beobachtbaren Markttransaktionen oder -preisen auf einer der beiden Seiten unmittelbar betroffen ist und lediglich die expliziten oder impliziten Annahmen zur Überbrückung der Beobachtungslücken in den Daten als Ergebnis reproduziert.

Qualitätsfortschritte, insbesondere in den Informations- und Kommunikationstechnologien, stellen die Preisbereinigung vor erhebliche Schwierigkeiten. Die mangelnde Volumenerfassung bei querfinanzierten digitalen Gütern hat die Produktivitätsmessung aber in Deutschland bislang nicht nennenswert verzerrt. Zum einen waren insbesondere Güter der Informations- und Kommunikationstechnologie in den vergangenen Dekaden besonders raschen, aber nur schwer quantifizierbaren Qualitätsverbesserungen

unterworfen, die mit den herkömmlichen Verfahren der Preisbereinigung zum Teil deutlich unterschätzt wurden. Statistische Ämter, darunter auch das Statistische Bundesamt, haben zwar zunehmend auf hedonische Verfahren zurückgegriffen, um die Preisentwicklungen für diese Güter besser abschätzen zu können. Aufgrund des hohen Aufwands kommt dieses Verfahren jedoch nur bei sehr wenigen Gütern zum Einsatz und zudem in den einzelnen Ländern in unterschiedlichem Maße, was internationale Vergleiche erschwert. Zum anderen treten durch das Internet vermehrt Querfinanzierungsmodelle auf, etwa bei bestimmten digitalen Diensten wie Suchmaschinen, Media-Portalen oder elektronischen sozialen Netzwerken. Den Endverbrauchern werden diese Dienste zwar unentgeltlich zur Verfügung gestellt, sie finanzieren diese jedoch indirekt über höhere Preise für diejenigen Güter, die im Zusammenhang mit den Diensten beworben werden. Die Wertschöpfung der unentgeltlichen Internetdienste schlägt sich in den VGR lediglich in Preissteigerungen für die beworbenen Güter nieder und wird wegdeflationiert. Quantitativ fallen die Online-Werbeumsätze in Deutschland bislang allerdings mit nur 2 Promille des nominalen Bruttoinlandsprodukts praktisch nicht ins Gewicht.

Die Humankapitalausstattung der Erwerbstätigen, der zentrale Indikator für die Qualität und Leistungsfähigkeit des Faktors Arbeit, wird nach wie vor ungenügend erfasst. Verfügbare Indikatoren orientieren sich ganz überwiegend an formalen Bildungsabschlüssen statt an den eingesetzten Fähigkeiten. Sie vernachlässigen Soft Skills ebenso wie erforderliche Abschreibungen des Humankapitals. Ferner unterscheiden sich die verfügbaren Datensätze nicht nur im Niveau des Humankapitalbestands, sondern auch in dessen zeitlicher Entwicklung erheblich. So werden etwa deutsche Fachhochschulabschlüsse zuweilen als mittlere, amerikanische Collegediplome aber als hohe Qualifikation interpretiert. Diese Bewertungsunterschiede können internationale Produktivitätsvergleiche erheblich verzerren.

Die Messung des Sachkapitaleinsatzes ist ungenau, und die Bestandsrechnung sollte um eine Nutzungsrechnung (Kapitaldienste) ergänzt werden. Der Produktionsfaktor Sachkapital wird in Deutschland nur als Kapitalbestandsrechnung ausgewiesen, die somit prinzipiell nutzbare Kapazitäten anzeigt. Kapitaldienstrechnungen, die den Leistungsstrom der Kapitalgüter in Gestalt impliziter Mieten (Kapitalnutzungskosten) widerspiegeln, wären aus theoretischer Sicht vorzuziehen, weil sie den tatsächlichen Faktoreinsatz produktionsadäquat periodisieren. So geht von einem Gebäude nur einen deutlich geringeren Teil seiner Substanz in einem Jahr in das Produktionsergebnis ein als von einem Computer. Daher ist die Altersstruktur des Kapitalbestandes relevant, die allerdings in Deutschland seit mehreren Jahren nicht mehr nachgewiesen wird. Mangels Originärdaten zur Kapitalnutzung erfordern alle Kapitalrechnungen weitreichende Annahmen, etwa über die Nutzungsdauer und die zeitlichen Nutzungsprofile der Kapitalgüter. Diese Annahmen können die Ergebnisse ökonomischer Analysen erheblich beeinflussen, wenn nicht sogar dominieren. Originäre Kapitalnutzungserhebungen, die auch temporär (z.B. in Rezessionen) unterausgelastete Kapazitäten und obsolete Anlagen adäquat erfassen, wären wünschenswert, sind bislang allerdings nicht in Sicht.

Bei der sektoralen Zuordnung können die Arbeitnehmerüberlassung und das Leasing zu Verzerrungen von sektoralen Produktivitätskennziffern führen. Bei diesen Aktivitäten werden die Produktionsfaktoren einschließlich ihrer Wertschöpfung in den VGR den Unternehmensdienstleistungen zugerechnet, obwohl sie zumeist in anderen Sektoren arbeiten. Konjunkturell oder strukturell bedingte Verände-

rungen in der Inanspruchnahme dieser Dienste kann die Entwicklung der Arbeitsproduktivität insbesondere in den Unternehmensdienstleistungen spürbar beeinflussen.

Trotz aller Unsicherheiten im Zusammenhang mit Konzeption und Methodik der Datenerfassung dürfte die Diagnose einer tendenziellen Verlangsamung der Arbeitsproduktivität in Deutschland seit Anfang der 1990er Jahre Bestand haben. Häufig führen die methodischen Probleme vor allem zu einer Unsicherheit über das Niveau der Produktivität und beeinträchtigen weniger die Abschätzung ihrer Entwicklung über die Zeit. So haben Revisionen statistischer Daten im Zuge von laufenden oder Generalrevisionen im Einzelnen in der Vergangenheit zwar mitunter die beobachteten Produktivitätskennziffern erheblich beeinflusst, das Bild einer trendmäßigen Abnahme der Arbeitsproduktivität aber nicht grundlegend verändert. Die Probleme bei der Qualitätsbereinigung und unterschiedliche Vorgehensweisen zu ihrer Linderung erschweren zwar den internationalen Vergleich, ihre Auswirkungen sind quantitativ aber wohl nicht so bedeutsam, dass sie einen bedeutenden Beitrag zur Erklärung des Musters der Produktivitätsentwicklung leisten könnten.

Ökonomische Faktoren

Der im Trend rückläufigen Arbeitsproduktivität in Deutschland liegt ein komplexes Ursachenbündel zugrunde; der Einfluss einzelner Faktoren ist kaum exakt zu separieren, jedoch lässt sich ihre Bedeutung grob abschätzen. Maßgeblich für die Produktivitätsentwicklung in Deutschland waren nach den in dieser Studie vorgenommenen Schätzungen und Modellrechnungen vor allem fünf Faktoren: die deutsche Wiedervereinigung, ein vergleichsweise schwacher Impuls durch die Digitalisierung, die demografische Entwicklung, der sektorale Strukturwandel und das deutsche „Arbeitsmarktwunder“. Allerdings berücksichtigt die Studie nicht alle Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren, sondern kann sie nur separat und unabhängig voneinander analysieren.

Die Normalisierung nach dem Boom im Zusammenhang mit der deutschen Wiedervereinigung dämpfte das Produktivitätswachstum in den Jahren nach 1995. Die deutsche Wiedervereinigung hatte das Produktivitätswachstum Anfang der 1990er Jahre über einige Jahre hinweg beflügelt (Aufholwachstum). Hierzu trugen insbesondere auch Entwicklungen im Immobiliensektor und bei den staatlichen Dienstleistungen bei. Mit dem Auslaufen des „Aufbaus Ost“ ging das Produktivitätswachstum auf ein Niveau zurück, wie es auch in anderen Industrieländern zu beobachten war.

Die Digitalisierung stimulierte das Produktivitätswachstum in Deutschland merklich schwächer als etwa in den Vereinigten Staaten oder dem Vereinigten Königreich. Zwar wurde das Produktivitätswachstum im Zeitraum zwischen 1995 und 2005 auch in Deutschland maßgeblich von den Wirtschaftszweigen getrieben, die digitale Güter herstellen oder intensiv nutzen, doch hat die deutsche Wirtschaft weniger intensiv in moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) investiert als beispielsweise die amerikanische. Sie hat auch die Produktivitätspotenziale, die diese Technologien bieten, weniger konsequent ausgeschöpft. Entsprechend hat nicht nur die Kapitalintensität, sondern auch die Totale Faktorproduktivität vergleichsweise wenig zum Wachstum der Arbeitsproduktivität beigetragen. Ähnliches gilt für die Wirtschaft in anderen kontinentaleuropäischen Ländern. Als Gründe für die geringere Digitalisierung der Wirtschaft in Kontinentaleuropa werden – neben messbedingten Unterschieden bei der Deflationierung – vor allem die vergleichsweise starke Regulierung von Güter- und

Arbeitsmärkten angesehen, die den Wettbewerbs- und Innovationsdruck auf Unternehmen verringert. Auch die größere Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen, die diese neuen Technologien weniger effektiv einsetzen können als Großunternehmen, dürfte bremsend gewirkt haben.

Der sektorale Strukturwandel von der Landwirtschaft und dem Produzierenden Gewerbe hin zum Dienstleistungssektor (Tertiarisierung) hat das Produktivitätswachstum in Deutschland zwar insgesamt erhöht, die positive Wirkung hat aber im Zeitablauf tendenziell abgenommen. Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass die Arbeitsproduktivität in den Unternehmensdienstleistungen, einem der „Gewinner“ des Strukturwandels, im Zeitablauf hinter der in vielen anderen Sektoren zurückgefallen ist. Noch in den 1990er Jahren brachten die strukturellen Verlagerungen hin zu diesem Sektor, die seinerzeit vor allem zu Lasten der Landwirtschaft und des Baugewerbes gingen, Produktivitätszuwächse mit sich. In den 2000er Jahren expandierten die Unternehmensdienstleistungen weiter, ihr Produktivitätsvorsprung gegenüber anderen Sektoren wandelte sich aber in einen Produktivitätsrückstand, so dass die Expansion des Sektors nunmehr produktivitätssenkend wirkte. Die Expansion des überdurchschnittlich produktiven Produzierenden Gewerbes nach 2010 hat den Produktivitätseffekt des sektoralen Strukturwandels in Deutschland zuletzt jedoch zumindest vorübergehend wieder leicht erhöht.

Veränderungen in der Altersstruktur der Erwerbsbevölkerung wirkten auf eine Verlangsamung des Produktivitätswachstums hin. Empirische Untersuchungen zeigen, dass die individuelle Arbeitsproduktivität mit zunehmendem Alter zunächst steigt und dann sinkt. Demnach haben Veränderungen der Altersstruktur Einfluss auf das Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Produktivität. Während das Produktivitätswachstum in Deutschland durch die demografische Entwicklung in den 1990er Jahren noch leicht gestützt wurde, wirkte sie in den 2000er Jahren tendenziell dämpfend. In jüngster Zeit sind diese dämpfenden Effekte allerdings wieder geringer geworden.

Das deutsche „Arbeitsmarktwunder“ erklärt einen großen Teil des rückläufigen Produktivitätswachstums in Deutschland seit Mitte der 2000er Jahre. Die deutsche Wirtschaft integrierte seit Mitte der 2000er Jahre eine große Zahl von Arbeitskräften mit eher unterdurchschnittlicher Humankapitalausstattung in den deutschen Arbeitsmarkt. Drei Faktoren sind hierfür von besonderer Bedeutung: (1) Die ausgeprägte Lohnmoderation, die seit Anfang/Mitte der 2000er Jahre bis in die Gegenwart hinein der Arbeitsnachfrage stetig Impulse gibt, (2) die Hartz-Reformen Mitte der 2000er Jahre, durch die insbesondere die Beschäftigungsanreize für gering qualifizierte Arbeitskräfte erhöht wurden, und (3) die Zuwanderung von Arbeitskräften vor allem aus Mittel- und Osteuropa nach 2011. Die Arbeitsproduktivität wird durch diese Faktoren zum einen dadurch gedämpft, dass die Integration von Arbeitskräften mit eher unterdurchschnittlicher Humankapitalausstattung den gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt verringert (Kompositionseffekt). Zum anderen verringert sich die Sachkapitalausstattung je Erwerbstätigen vorübergehend, da der Sachkapitalstock allenfalls mit einiger zeitlicher Verzögerung an den steigenden Beschäftigungsstand angepasst werden kann. Modellrechnungen zufolge birgt die Lohnmoderation das Potenzial, die Verlangsamung des Produktivitätswachstums in Deutschland seit Mitte der 2000er Jahre zu einem großen Teil zu erklären.

Andere Faktoren, die in der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion zuweilen für die abnehmende Dynamik der Arbeitsproduktivität in Deutschland verantwortlich gemacht werden, hatten dagegen einen nur sehr begrenzten Einfluss. So findet die vorliegende Studie keine Anhaltspunkte dafür,

dass das Auslaufen der Ära zunehmenden Offshorings von Vorleistungen durch die deutsche Wirtschaft gegen Ende der 2000er Jahre das Produktivitätswachstum in Deutschland nennenswert beeinflusst hat. Auch zeigt sich keine Evidenz dafür, dass Veränderungen in der Humankapitalausstattung bedeutsam waren. Die Zuwächse im Humankapital der Arbeitskräfte in den 1990er und frühen 2000er Jahren haben dem Trend rückläufigen Produktivitätswachstums in Deutschland nichts entgegenzusetzen können. Sie waren zu schwach – auch im internationalen Vergleich. Schließlich haben die Bankenkrise, die ausgeprägte Kreditexpansion sowie die niedrigen Realzinsen im Gefolge der Finanz-, Wirtschafts- und Eurokrise zwar in vielen anderen Ländern vorübergehend zu einer Fehlallokation von Produktionsfaktoren geführt, notwendige Anpassungen verzögert und damit letztlich das Produktivitätswachstum gedämpft. In Deutschland haben sie die Produktivitätsentwicklung aber bisher wohl kaum beeinträchtigt, stellen aber ein ernstzunehmendes Risiko für die weitere Entwicklung dar.

Die Auswertung von Unternehmensdaten ist ein vielversprechender Ansatz für weitere Forschung. Analysen mit Mikrodaten sind ein wichtiges, komplementäres Instrument, um gesamtwirtschaftliche und sektorale Produktivitätsentwicklungen tiefergehend zu verstehen. Insbesondere kann mit Hilfe von Firmendaten zusätzlich die Heterogenität zwischen Firmen analysiert werden. Zum einen können die Beiträge von neu in den Markt eintretenden, aus dem Markt ausscheidenden und kontinuierlich operierenden Unternehmen zum Produktivitätswachstum unterschieden werden. Solche Analysen dürften unter anderem auch ein neues Licht auf den Zusammenhang zwischen Produktivitätswachstum und Wettbewerbspolitik werfen. Zum anderen kann die relative Bedeutung verschiedener Determinanten der Produktivitätsentwicklung in Unternehmen eingehender analysiert werden, darunter die Bedeutung von Managementpraktiken in den Unternehmen. Forschungsbedarf ergibt sich auch aus den in der Studie identifizierten Schwächen bei der Erfassung und Aufbereitung makroökonomischer Daten. Der Fokus sollte dabei auf der Erfassung der Wertschöpfung des Dienstleistungsgewerbes sowie auf einer adäquaten Messung von Sach- und Humankapital liegen.

Fazit

Der im Trend seit der Wiedervereinigung rückläufige Produktivitätsfortschritt lässt sich nicht auf eine isolierte Ursache zurückführen, sondern resultiert aus dem Zusammenspiel multipler und im Zeitverlauf unterschiedlich bedeutsamer Faktoren. Trotz mitunter erheblicher Messprobleme hat der Befund als solcher aber Bestand und ist nicht nur das Ergebnis eines statistischen Artefakts. Gleichwohl besteht kein Anlass zu einem säkularen Produktivitätspessimismus. In Deutschland wurde die Produktivitätsentwicklung durch eine Reihe von Faktoren getrieben, die temporären Charakter haben und auch nicht notwendigerweise negativ zu bewerten sind. Die Messunsicherheiten aufgrund konzeptioneller und methodischer Probleme sind beträchtlich. Sie erschweren die Diagnose und insbesondere internationale Vergleiche. Bei aller aus diesen Gründen gebotenen Vorsicht bei der Bewertung der statistischen Evidenz wird in dieser Untersuchung der Rückgang im Trendwachstum der Arbeitsproduktivität in Deutschland vor allem auf fünf Einzelentwicklungen zurückgeführt: die deutsche Wiedervereinigung, ein im internationalen Vergleich schwaches Ausmaß der Digitalisierung, die demografische Entwicklung, den sektoralen Strukturwandel und das deutsche „Arbeitsmarktwunder“. Andere mögliche Ursachen wie die relativ schwache Zunahme des Humankapitalbestandes, Tendenzen im Zusammenhang mit dem Outsourcing von wirtschaftlicher Aktivität oder Auswirkungen der Finanzkrise leisten hingegen keinen nennenswerten Erklärungsbeitrag. Die Bestimmungsgründe sind in ihrer Auswirkung

auf das Produktivitätswachstum zum Teil temporärer Natur (Aufholeffekte vor allem in den ersten fünf Jahren nach der Wiedervereinigung oder die Veränderungen in der Zusammensetzung der Erwerbsbevölkerung, die auf den Produktivitätsfortschritt in den 1990er Jahren fördernd, in den frühen 2000er Jahren hingegen dämpfend wirkten), so dass sie einen säkularen Wachstumspessimismus nicht begründen können. Besonders groß ist den Schätzungen und Modellrechnungen zufolge der Beitrag der nach der Jahrtausendwende einsetzenden Lohnzurückhaltung und der dadurch ermöglichten hohen Beschäftigungsdynamik, die – gemessen am Arbeitsvolumen – seit 2005 einsetzte und bis heute anhält. Im Zuge dieser Entwicklung wurde zwar die durchschnittliche Produktivität gedämpft, gleichzeitig ist aber die Arbeitslosigkeit deutlich gesunken. Gerade die fünfjährige Schwächephase am aktuellen Rand geht maßgeblich auf diesen Effekt zurück. Dies spiegelt auch die Potenzialproduktivität wider, die gegenüber reinen Entlassungsproduktivitätseffekten immun ist und für den aktuellen Rand keine auffällige Schwäche ausweist. Auch zeigt sich an der Wertproduktivität, dass mit Blick auf das finale Ziel des Wirtschaftens – der Konsumgüterversorgung – die Produktivitätsentwicklung im vereinten Deutschland eher durch einen U-förmigen Verlauf als durch einen Abwärtstrend gekennzeichnet ist. In sektoraler Betrachtung bestätigt sich durch dieses Maß auch die These, dass Produktivitätsbranchen über intersektorale Terms of Trade am Fortschritt der Produktivitätskerne teilhaben.

PRODUKTIVITÄT IN DEUTSCHLAND – MESSBARKEIT UND ENTWICKLUNG

Martin Ademmer, Frank Bickenbach, Eckhardt Bode, Jens Boysen-Hogrefe, Salomon Fiedler, Klaus-Jürgen Gern, Holger Görg, Dominik Groll, Cecilia Hornok, Nils Jannsen, Stefan Kooths und Christiane Krieger-Boden

1 Problemstellung

Die Trends und Triebkräfte der Produktivität reflektieren bzw. bestimmen zugleich die Perspektiven für das intensive Wachstum einer Volkswirtschaft. Bestimmte Produktivitätskonzepte – allen voran die Arbeitsproduktivität – dienen unmittelbar als Erfolgsmaße der Wirtschaftspolitik, während andere – wie die Totale Faktorproduktivität (TFP) und die sie bestimmenden Faktoren – stärker auf die Voraussetzungen für den Wachstumsprozess abstellen. Indikatoren für beide Produktivitätskonzepte deuten für Deutschland auf eine seit Anfang der 1990er Jahre in der Tendenz abnehmende Dynamik hin. Vor allem seit der Großen Rezession 2008/2009 hat die Produktivität nur noch mit recht niedrigen Raten zugelegt. Diese Tendenzen zeigen sich in ähnlicher Form auch in anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften. Die Güte und Vergleichbarkeit dieser Maßgrößen steht und fällt freilich mit der Verfügbarkeit und Qualität der zu ihrer Berechnung erforderlichen wirtschaftsstatistischen Daten.

Diese Studie begutachtet die Produktivitätsentwicklung in Deutschland seit Anfang der 1990er Jahre. Sie umfasst eine Diskussion der Mess- und Berechnungsproblematiken, eine Diagnose der Produktivitätsentwicklung in Deutschland, die sowohl gesamtwirtschaftlich als auch nach Wirtschaftsbereichen (sektoral) erfolgt und in internationale Vergleichsstudien eingebettet wird, sowie eine umfangreiche Untersuchung verschiedener ökonomischer Erklärungsansätze für den empirischen Befund.

Zum Aufakt (**Kapitel 2**) werden zunächst die theoretischen Grundlagen in Bezug auf Produktion, Produktionsfaktoren und Wertschöpfung sowie Wachstum, technischen Fortschritt und Produktivität dargestellt. Darauf aufbauend werden die gängigen theoretischen Konzepte zur Messung von Produktivität und ihre Zusammenhänge dargestellt. Hierbei wird auch erörtert, welchen Einfluss verschiedener Inputmaße (Erwerbstätige oder Erwerbstätigenstunden bzw. qualitätsgewichtete Erwerbstätigenstunden; Kapitalstock oder Kapitaleinkommen) auf die Aussagekraft der Produktivitätsmaße haben und wie diese aus theoretischer Sicht idealerweise ausgestaltet sein sollten.

Der zweite Schritt (**Kapitel 3**) befasst sich ausführlich mit der wirtschaftsstatistischen Messproblematik der Output- und Inputgrößen und der Konsequenzen für die Produktivitätsindikatoren. Das Kapitel beginnt mit einem Überblick über verschiedene nationale und internationale Datenquellen und die jeweilige Verfügbarkeit von relevanten Daten. Danach wird einzeln auf verschiedene Messprobleme eingegangen. Dazu zählen die Probleme bei der Erfassung der Wertschöpfung, vor allem bei der Wertschöpfung ohne Markttransaktionen, bei der Abgrenzung der einzelnen Wirtschaftsbereiche, insbesondere im Hinblick auf Leasing und Arbeitnehmerüberlassung, bei der Erhebung der geleisteten Ar-

beitsstunden und des Kapitalstocks und bei der adäquaten Deflationierung von Wertschöpfung und Sachkapital, unter anderem vor dem Hintergrund von Qualitätsverbesserungen und Produktinnovationen. Das Kapitel beinhaltet darüber hinaus eine Analyse der Revisionsanfälligkeit der Daten zur Arbeitsproduktivität auf Basis einer Echtzeitdatenbank. Schließlich beschreibt es internationale Messunterschiede, die für Vergleiche der Produktivitätsentwicklung auf internationaler Ebene relevant sind.

In einem vorbereitenden Zwischenschritt (**Kapitel 4**) werden verschiedene Methoden zur Berechnung der TFP auf gesamtwirtschaftlicher Ebene und auf der Sektorebene vorgestellt, welche die Grundlage für die Analysen in den darauffolgenden Kapiteln bilden. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Index-Methode, die für die Analyse der TFP-Entwicklung auf der Sektorebene sowie für die Zerlegung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung in die Beiträge unterschiedlicher Sektoren und unterschiedlicher Produktionsfaktoren herangezogen wird.

Im Anschluss (**Kapitel 5**) zeichnen wir die Produktivitätsentwicklungen seit Anfang der 1990er Jahre ausführlich nach. Das Kapitel beinhaltet einen Vergleich der Entwicklung der Arbeitsproduktivität, der TFP und der Kapitalproduktivität in Deutschland mit der in ausgewählten OECD-Ländern auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene. Zudem wird die Entwicklung der sektoralen Produktivität in Deutschland analysiert und mit der in anderen OECD-Ländern verglichen. Als Vergleichsländer werden Frankreich, Italien, Spanien, das Vereinigte Königreich, die Vereinigten Staaten sowie Japan herangezogen. In diesem Zusammenhang wird untersucht, welchen Beitrag die Sektoren zur Entwicklung der aggregierten Arbeitsproduktivität und der aggregierten TFP geleistet haben. Ferner erfolgt eine Wachstumszerlegung der sektoralen Arbeitsproduktivität in den Beitrag der Kapitalintensität und den der TFP. Anschließend werden in einer noch weiter disaggregierten Analyse die Beiträge einzelner Branchen auf die aggregierte Arbeitsproduktivität und die TFP betrachtet.

Dem ausführlichen empirischen Befund schließt sich die Diskussion einschlägiger ökonomischer Erklärungsansätze für Produktivitätsveränderungen in den vergangenen 25 Jahren an (**Kapitel 6**). Hierbei stützen wir uns auf eine kritische Auswertung der Fachliteratur, auf theoretische Überlegungen sowie auf eine Vielzahl eigener empirischer Studien. Es werden sieben Erklärungsansätze behandelt:

- *Sektoraler Strukturwandel.* Eine Ursache für die in Deutschland und den meisten Vergleichsländern beobachtete Verlangsamung der Produktivitätsentwicklung könnte sein, dass eine strukturelle Verschiebung der Beschäftigung weg von hochproduktiven Wirtschaftsbereichen – wie dem Produzierenden Gewerbe – hin zu Wirtschaftsbereichen mit geringerer Produktivität oder geringerem Produktivitätswachstum – wie verschiedenen Dienstleistungsbereichen – stattgefunden hat.
- *Outsourcing.* Deutschland könnte im Produktivitätswachstum hinter anderen Ländern zurückgeblieben sein, weil es weniger stark von der Einbindung der inländischen Produktion in die globalen Wertschöpfungsketten profitiert hat.
- *Digitalisierung.* Deutschland und andere kontinentaleuropäische Länder könnten im Produktivitätswachstum gegenüber den Vereinigten Staaten und dem Vereinigte Königreich zurückgeblieben sein, weil sie die Chancen der Digitalisierung weniger konsequent genutzt haben.

- *Humankapital.* Deutschland könnte auch deshalb im Produktivitätswachstum zurückgeblieben sein, weil es seine Humankapitalbasis weniger stark ausgebaut oder diese weniger erfolgreich in effektives Produktivitätswachstum umgesetzt hat.
- *Demografische Entwicklungen.* Produktivitätsveränderungen in Deutschland und Unterschiede zu anderen Ländern könnten auch auf unterschiedliche Entwicklungen in der Altersstruktur der Erwerbstätigen oder der Bevölkerung zurückzuführen sein
- *Arbeitsmarktspezifische Entwicklungen.* Deutschland verzeichnete in der jüngeren Vergangenheit einen starken Beschäftigungsaufbau. Für diesen sind vor allem die bis heute andauernde Lohnmoderation, die Hartz-Reformen und die seit 2011 stark gestiegene Zuwanderung von Bedeutung. Es wird untersucht, in welchem Ausmaß diese drei Faktoren die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität gedämpft haben.
- *Fehlallokation von Produktionsfaktoren.* Ursächlich für die gedämpfte Produktivitätsentwicklung könnte die mehrjährige systematische Fehlallokation von Produktionsfaktoren sein. Untersucht wird, welche Rahmenbedingungen zu Fehlallokationen führen können, ob es in Deutschland im Zusammenhang mit der Finanzkrise zu starken Fehlallokationen gekommen ist und welche Auswirkungen diese auf die jüngere Produktivitätsentwicklung hatten oder zukünftig haben könnten.

Abschließend (**Kapitel 7**) werden zunächst die Möglichkeiten und der potenzielle Nutzen empirischer Produktivitätsanalysen auf der Unternehmensebene diskutiert. Solche Analysen könnten dabei helfen, die mikroökonomischen Triebkräfte der gesamtwirtschaftlichen und sektoralen Produktivitätsentwicklung und die Bedeutung der Reallokation von Faktoren zwischen Unternehmen für diese Entwicklung besser zu verstehen. Danach werden alternative Konzepte zur Messung der Produktivität skizziert. Hierzu zählt zum einen das Konzept der „Potenzialproduktivität“, das nicht nur statistische Artefakte wie Entlassungsproduktivitätseffekte neutralisieren, sondern es auch in einem umfassenden Sinne die Frage beantworten soll, wie produktiv der Faktor Arbeit in einem Wirtschaftsraum wirkt. Zum anderen wird das Konzept der „Wertproduktivität“ vorgestellt, das darauf abzielt, bei der Produktivitätsmessung den finalen Zweck des Wirtschaftens – die Versorgung der ökonomischen Akteure mit Konsumgütern – stärker in den Mittelpunkt zu rücken, und daher intersektorale Terms-of-Trade-Effekte berücksichtigt.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Produktion, Produktionsfaktoren und Wertschöpfung

Der finale Zweck des Wirtschaftens besteht in der Bereitstellung von Konsumgütern (Waren und Dienstleistungen), die entweder privatwirtschaftlich oder staatlich erfolgen kann. Hierzu werden im Zuge von Produktionsprozessen über verschiedene Wertschöpfungsstufen hinweg Produktionsfaktoren schließlich in konsumierbare Güter umgewandelt. Rückt ein Gut auf diese Weise näher an die konsumfähige Verwendung heran (wird z.B. Korn zu Mehl vermahlen), so entspricht die dadurch bewirkte Höherbewertung (z.B. Mehl gegenüber Korn) der Wertschöpfung auf dieser Produktionsstufe (Kooths 2015). Konsum stellt einen Nutzungsstrom dar, durch den die jeweiligen Konsumgüter während des betrachteten Zeitraums entweder vollständig oder teilweise untergehen bzw. abgenutzt werden. So dienen Wohngebäude für mehrere Jahrzehnte dem Konsum von Wohnleistungen und der dabei auftretende Werteverzehr der Gebäudesubstanz ist dementsprechend anteilsweise den einzelnen Konsumperioden zuzurechnen. Ähnlich ließe sich für andere langlebige Konsumgüter verfahren (z.B. Fahrzeuge, Möbel), auch wenn sich dies in der statistischen Praxis typischerweise aus Gründen des Erhebungsaufwandes nicht widerspiegelt.

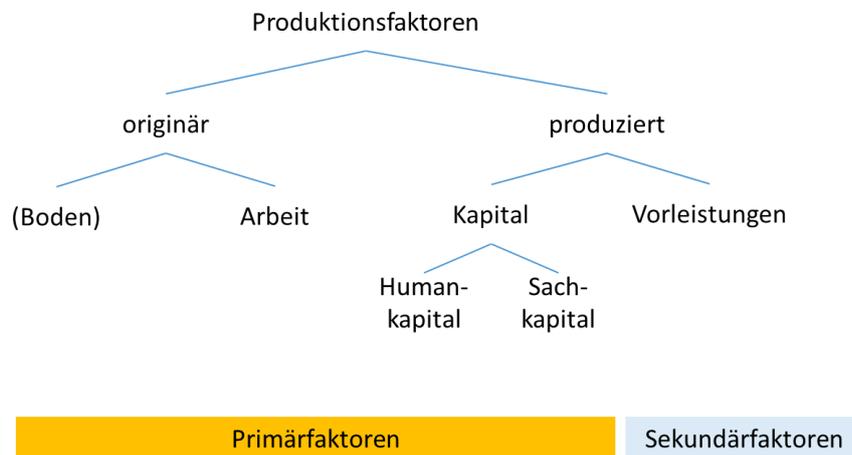
Für Wachstums- und Produktivitätsanalysen ist es zweckmäßig, zwischen originären Produktionsfaktoren (Boden, Arbeit) und produzierten Produktionsfaktoren (Vorleistungen, Sach- und Humankapital) zu unterscheiden (Abbildung 2.1.1). Die originären Produktionsfaktoren können aus Sicht der wirtschaftlichen Entwicklung als exogen gelten. Sie sind entweder nicht vermehrbar (Boden)¹ bzw. es interessiert im Falle der menschlichen Arbeit gerade die intensive Betrachtung (Produktionsergebnis pro Kopf bzw. Zeiteinheit). Anders verhält es sich mit den produzierten Produktionsfaktoren. Diese lassen sich ihrerseits durch den Einsatz von Produktionsfaktoren vermehren und werden daher als Gegenstand gezielter wirtschaftlicher Dispositionen im Entwicklungsprozess endogen bestimmt. Ihren ökonomischen Wert erhalten sie dadurch, dass der „Umweg“ über Zwischenprodukte und Anlagegüter letztlich ein höheres Produktionsniveau an Konsumgütern ermöglicht, als es im Urzustand ohne diese produzierten Produktionsmittel (also nur mit originären Produktionsfaktoren) möglich wäre. Sie sind damit Mittel zum Zweck der Produktivitätssteigerung insbesondere der menschlichen Arbeit und leiten ihren ökonomischen Wert aus ihrem indirekten Beitrag zur Konsumgüterproduktion ab.² Während sich in der Vorleistungsstruktur produktivitätsfördernde arbeitsteilige Spezialisierungsmuster niederschlagen, dient die Produktion von Anlagegütern (Sachkapital) dazu, die menschliche Arbeitskraft im weitesten Sinne mit Werkzeugen auszustatten und dadurch ergiebiger zu machen. Der entsprechende Produktivitätseffekt rührt letztlich daher, dass über diese Kapitalgüter Naturkräfte

¹ Aus diesem Grund wird im Folgenden von der expliziten Betrachtung des Faktors Boden abgesehen und nur die Arbeit als maßgeblicher originärer Produktionsfaktor betrachtet. Alle Formen der Bodenveredelung (z.B. Düngen, Drainieren) können als Vorleistungseinsatz bzw. Sachkapitalaufbau konzeptionell erfasst werden.

² Eine Aktivität, die nicht direkt oder indirekt der heutigen oder zukünftigen Konsumgüterversorgung dient, ist im ökonomischen Sinne wertlos, weil für sie kein Kanal zur finalen Wertquelle (Konsumgüter zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung) gebahnt wäre. Die Bewertung der Eignung eines Gutes zur Bedürfnisbefriedigung erfolgt subjektiv durch die Konsumenten und äußert sich in deren Zahlungsbereitschaften, die idealerweise in Form von Marktpreisen widergespiegelt werden.

(Gravitation, Magnetismus, Photosynthese etc.) für den Produktionsprozess erschlossen werden, die dann ohne weiteres Zutun des Menschen wirken bzw. seine geistige oder physische Arbeitskraft ersetzen (und dafür keine Rechnung schicken). Der Aufbau von Humankapital (Bildungsleistungen) erhöht darüber hinaus unmittelbar die Fähigkeiten und damit die Produktivität des Faktors Arbeit. Allen produzierten Produktionsmitteln ist gemein, dass sie eine „Umwegproduktion“ (Böhm-Bawerk) darstellen, dass also Produktionsfaktoren nicht direkt in die Konsumgüterproduktion gelenkt werden, sondern zunächst den Bestand an nichtoriginären Produktionsfaktoren erhöhen. Da in den einzelnen Wirtschaftsbereichen typischerweise verschiedene Technologien zum Einsatz kommen (bzw. der Anteil der Nutzung aus dem gesamten bekannten Technologiespektrum erheblich variiert), fällt der Mix aus originären und produzierten bzw. aus Primär- und Sekundärfaktoren je nach betrachtetem Sektor in der Regel unterschiedlich aus. Allerdings ist die Differenzierung zwischen physischer Güterproduktion (industrieller oder sekundärer Sektor) und den Dienstleistungsbereichen (tertiärer Sektor) ökonomisch nur eingeschränkt belangvoll. Die in beiden Fällen ablaufenden Prozesse unterscheiden sich produktionstheoretisch nicht, weil jeweils originäre und produzierte Produktionsfaktoren in Güter umgewandelt werden, die der konsumfähigen Verwendung zeitlich näher sind. So ist die Kapitalintensität bei Dienstleistungen (Beispiel: Intensivmedizin) nicht zwangsläufig niedriger als im Verarbeitenden Gewerbe (Beispiel: Schreineren). Auch sind Dienstleistungen als Güterkategorie nicht systematisch näher am finalen Konsumzweck, wie der Vergleich von Forschungslaboren mit Speiseeisfabriken zeigt.

Abbildung 2.1.1:
Produktionsfaktoren



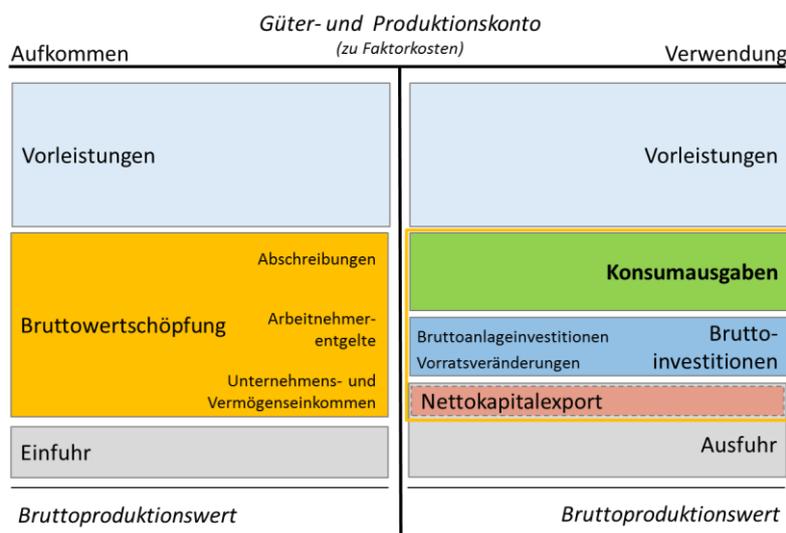
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Unterscheidung zwischen primären und sekundären Produktionsfaktoren ist eng mit dem Wertschöpfungs- und Einkommensbegriff der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verknüpft (Abbildung 2.1.2).³ Produzierte Vorleistungsgüter (sekundäre Produktionsfaktoren) gehen in der nach-

³ In Abbildung 2.1.2 wurden indirekte Steuern aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgespart (Faktorkostenkonzept), weil sie für die theoretischen Einkommenszusammenhänge unwesentlich sind. Um das gesamtwirtschaftliche Produktionskonto verwendungsseitig in Marktpreisen aufzustellen, sind aufkommensseitig Netto-

folgenden Produktionsstufe vollständig unter. Sie sind daher in der gesamtwirtschaftlichen Einkommensrechnung in der betrachteten Periode rein rechnerisch ein durchlaufender Posten.⁴ Die Mitwirkung der Primärfaktoren Arbeit und Kapital im Produktionsprozess besteht hingegen darin, dass sie während der Produktionsperiode einen Leistungsstrom abgeben, ohne dabei (vollständig) unterzugehen. Dieser Leistungsstrom durch den Arbeits- und Kapitaleinsatz bewirkt die Wertschöpfung auf den verschiedenen Produktionsstufen und stellt somit gesamtwirtschaftliches Bruttoeinkommen dar, das dem Wert sämtlicher in einer Periode durch ihre Mitwirkung hervorgebrachten Endverwendungsgüter entspricht (den Primärfaktoreigentümern fließt somit ein Kaufkraftstrom zu, der gerade ausreicht, das Produktionsergebnis zu erwerben). Hierbei ist freilich zu berücksichtigen, dass im Bruttoinlandsprodukt bzw. in der Bruttowertschöpfung die Abschreibungen enthalten sind, durch die der Kapitalverzehr periodisiert wird. Die im Bruttoeinkommen enthaltenen Abschreibungsanteile dienen dem Erhalt des Sachkapitalstocks und stellen insofern – anders als die Primäreinkommen – keine Einkommensquelle dar, die dauerhaft für Konsumzwecke verwendet werden kann. Über die Periodisierung der Sachkapitalgüter werden diese im Zeitablauf ebenfalls nach und nach in andere Güter umgewandelt und stellen insofern intertemporale Vorleistungen dar. Damit bleiben als Primäreinkommen im engeren Sinne nur die Arbeitnehmerentgelte (Löhne) und die Unternehmens- und Vermögenseinkommen (Kapitaleinkommen).

Abbildung 2.1.2:
Gesamtwirtschaftliches Güter- und Produktionskonto



Quelle: Eigene Zusammenstellung.

gütersteuern (Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen, NGS) als weiterer Posten aufzuführen und die Bruttowertschöpfung um sonstige Produktionsabgaben abzüglich sonstiger Subventionen zu ergänzen. Zu Marktpreisen ergibt sich dann das Bruttoinlandsprodukt als Summe aus Bruttowertschöpfung (zu Herstellungspreisen) und Nettogütersteuern: $BIP^M = BWS^{HP} + NGS$.

⁴ Hieraus darf freilich nicht gefolgert werden, dass Vorleistungen für die Höhe der Wirtschaftsleistung und damit der Produktivität der übrigen Faktoren irrelevant seien. Vielmehr kommt in der Vorleistungsstruktur ein Spezialisierungsmuster (Arbeitsteilung) zum Ausdruck, das seinerseits das gesamte Produktionsergebnis mitbestimmt. Das Vorleistungsaufkommen und die Bruttowertschöpfung in einem Wirtschaftsraum sind daher nicht unabhängig voneinander.

In offenen Volkswirtschaften ergibt sich über den Außenhandel ein weiterer Kanal zur Vertiefung der Spezialisierung (internationale Arbeitsteilung), der potenziell produktivitätserhöhend in Bezug auf die heimischen Primärfaktoren wirkt. Diese Produktivitätswirkung entspricht prinzipiell derjenigen, die bereits für die heimische Vorleistungsverflechtung diskutiert wurde. Sie ist nicht mit dem „Außenbeitrag“ zu verwechseln, der lediglich anzeigt, in welcher Höhe heimische Primärfaktoren für die Produktion des Nettoexportes eingesetzt werden. Diese Primärfaktoren hätten bei alternativer Verwendung für die inländische Absorption ebenfalls produktiv gewirkt. Der Zusammenhang zwischen Außenhandel und heimischer Wertschöpfung ist daher – analog zur inländischen Vorleistungsverflechtung – indirekter Natur und spiegelt sich der Tendenz nach im Offenheitsgrad (grenzüberschreitende Handelsverflechtung) und nicht im Außenbeitrag wider. Typischerweise ist daher in einer offenen Volkswirtschaft die Produktivität der heimischen Primärfaktoren – insbesondere der Originärfaktoren – auch bei einem negativen Außenbeitrag höher als in einem alternativen Autarkieszenario. Analog zum Vorleistungseinkommen sind daher heimische Bruttowertschöpfung und Außenhandelsvolumen nicht als unabhängig voneinander zu betrachten.

2.2 Wachstum, technischer Fortschritt und Produktivität

Seit dem Einsetzen der industriellen Revolution in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts lassen sich als stilisierte Fakten des ökonomischen Entwicklungsprozesses folgende Muster identifizieren (Hemmer und Lorenz 2004: 25-27):

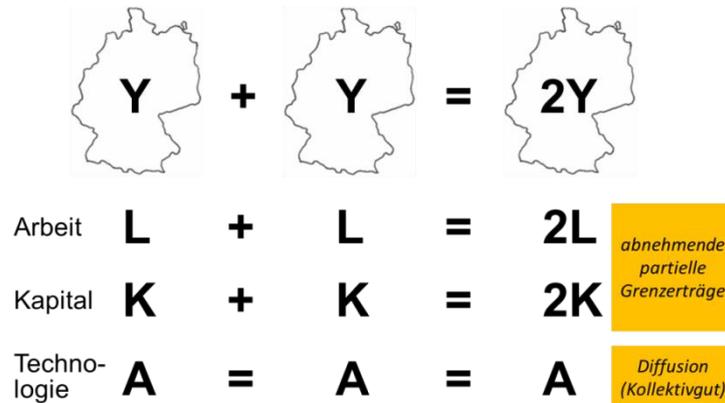
- (1) Das Pro-Kopf-Einkommen weist einen steigenden Trend auf ($y = Y/L \uparrow$)
- (2) Die Produktion vollzieht sich im Zeitablauf mit zunehmender Kapitalintensität ($k = K/L \uparrow$)
- (3) Die reale Verzinsung des Kapitals ist stationär ($r \approx \text{const.}$)
- (4) Der Kapitalkoeffizient ist näherungsweise konstant ($K/Y \approx \text{const.}$)
- (5) Die funktionale Einkommensverteilung variiert kaum ($w \cdot L/Y \approx \text{const.}$ bzw. $r \cdot K/Y \approx \text{const.}$)

Hierbei bedeuten: Y (Produktionsergebnis bzw. Realeinkommen), y (Pro-Kopf-Einkommen), L (Arbeitseinsatz), k (Kapitalintensität), K (Kapitalstock), r (Realzinssatz), w (Reallohnsatz).

Die hierin zum Ausdruck kommenden Zusammenhänge sind nicht unabhängig voneinander. So folgt aus (1) und (4) notwendig (2), und (5) ist das Ergebnis aus (3) und (4).

Über den Einsatz von Vorleistungs- und Kapitalgütern (Einschlagen von Produktionsumwegen) erhöht sich zwar die Produktivität der Originärfaktoren (insbesondere des Faktors Arbeit), jedoch kann durch eine immer weiter reichende reine Kapitalintensivierung (Erhöhung der Kapitalausstattung pro Arbeitseinheit) kein dauerhaftes Wachstum der Arbeitsproduktivität erzielt werden. Dieser Befund der Wachstumstheorie lässt sich durch ein einfaches Gedankenexperiment zur Linear-Homogenität der Produktionszusammenhänge plausibilisieren (Abbildung 2.2.1).

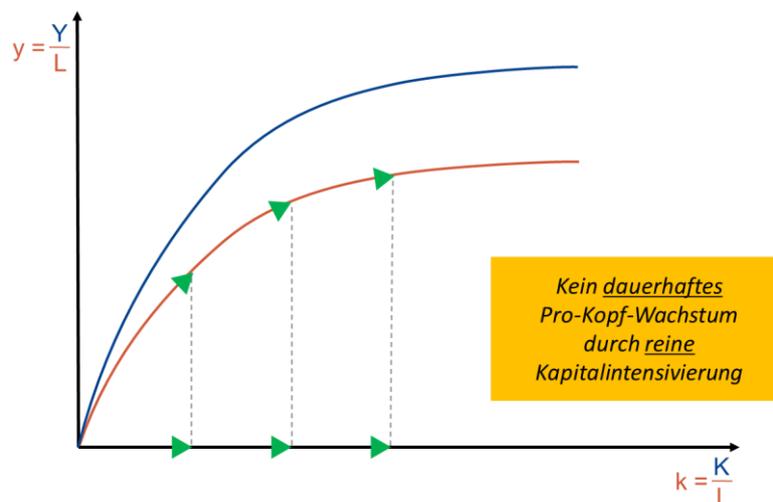
Abbildung 2.2.1:
Linear-Homogenität in der Produktion



Quelle: Eigene Darstellung.

Betrachtet seien der Einfachheit halber nur die Produktionsfaktoren Arbeit (L), Kapital (K) und Technologie (A). Die exakte Kopie eines Wirtschaftsraumes würde zweifelsfrei auch die doppelte Wirtschaftsleistung (Y) ermöglichen. Hierzu wäre der gesamte Arbeitsbestand und der Kapitalbestand zu verdoppeln, während das technische Wissen beliebig skalierbar ist und daher sowohl in beiden Wirtschaftsräumen (Original und Kopie) genutzt werden könnte. Darin kommt die Linear-Homogenität der Produktionsverhältnisse in den akkumulierbaren Faktoren zum Ausdruck. Würde man nun hingegen nur den Faktor Kapital, nicht aber den Faktor Arbeit verdoppeln, so wäre die Zunahme des Produktionsergebnisses unterproportional zur Vermehrung des Faktors Kapital (andernfalls wäre der Faktor Arbeit bereits in der Ausgangssituation überflüssig). Eine immer höhere Kapitalintensivierung müsste sich demnach durch abnehmende partielle Grenzerträge früher oder später „totlaufen“, so dass die Zuwächse der Arbeitsproduktivität immer kleiner würden und schließlich nicht mehr wahrnehmbar wären (Abbildung 2.2.2).

Abbildung 2.2.2:
Kapitalintensität und Arbeitsproduktivität



In der Wachstumstheorie lässt sich zeigen, dass der technische Fortschritt der Tendenz abnehmender partieller Ertragszuwächse entgegenwirken kann (Acemoglu 2009). Der technische Fortschritt ersetzt hierbei die physische Vermehrung der übrigen Produktionsfaktoren und erhöht so deren in Effizienzeinheiten gemessene Volumina. Produktionstheoretisch lassen sich drei Formen eines solchen faktorvermehrenden technischen Fortschritts unterscheiden:

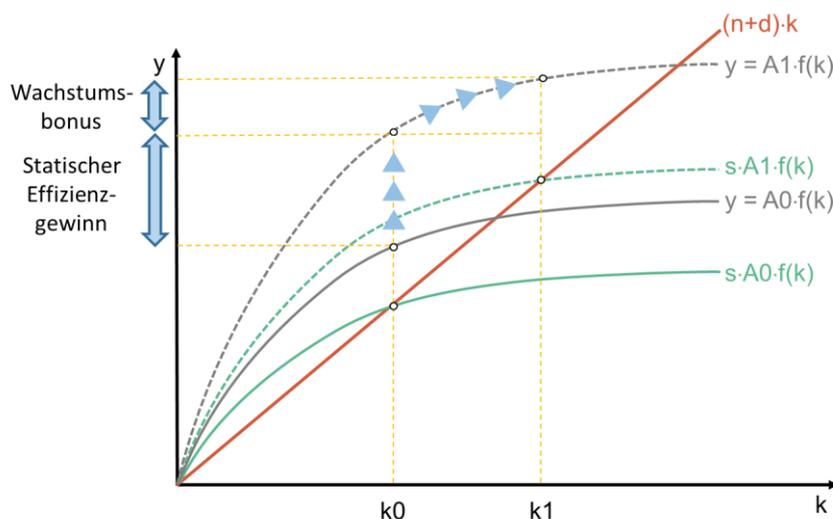
- Gleichmäßig faktorvermehrend (Hicks-neutral): $Y(t) = A(t) \cdot F[L(t), K(t)]$
- Arbeitsvermehrend (Harrod-neutral): $Y(t) = F[A(t) \cdot L(t), K(t)]$
- Kapitalvermehrend (Solow-neutral): $Y(t) = F[L(t), A(t) \cdot K(t)]$

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene entspricht die Harrod-neutrale Variante dem wachstumsempirischen Befund am besten. Das Grundmodell der neoklassischen Wachstumstheorie strebt bei konstanter Wachstumsrate des Technologieparameters A ($g_A = \text{const.}$) einem Wachstumsgleichgewicht der Pro-Kopf-Produktion (gy) zu, bei dem sich eine konstante Kapitalintensität (gemessen in Effizienzeinheiten des Faktors Arbeit) einstellt ($k = \text{const.}$). Dies entspricht einer kontinuierlichen Erhöhung der Kapitalintensität (gemessen in physischen Einheiten des Faktors Arbeit) entsprechend der gleichgewichtigen Wachstumsrate, so dass im Gleichgewicht alle Produktionsfaktoren (gemessen in Effizienzeinheiten) und die Pro-Kopf-Produktion mit derselben Rate wachsen ($gy = g_A = g_K$).

Ohne technischen Fortschritt ($g_A = 0$) ist ein Gleichgewicht in diesem Modell durch eine konstante Kapitalintensität gekennzeichnet. Diese setzt voraus, dass die tatsächliche Pro-Kopf-Investition gerade ausreicht, um sowohl die Abschreibungen auf den bereits realisierten Kapitalstock je Erwerbstätigen ($d \cdot k$; mit d als Abschreibungssatz) auszugleichen als auch die bei einer Veränderung der Erwerbstätigen notwendige Kapitalausstattung der zusätzlichen Köpfe auf dem Niveau der bislang schon realisierten Kapitalintensität zu gewährleisten ($n \cdot k$, mit n als Erwerbstätigenwachstumsrate). Da sich im vereinfachten Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft Investitionen und Ersparnis entsprechen, ist die tatsächliche Pro-Kopf-Investition identisch mit der Pro-Kopf-Ersparnis ($s \cdot y = s \cdot A \cdot k$). Als Bedingung für ein Wachstumsgleichgewicht ergibt sich mithin: $s \cdot A \cdot k = (d+n) \cdot k$. Sobald dieser Zustand erreicht ist, kommt das Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens zum Stillstand.

Die Anpassung der Pro-Kopf-Kapitalausstattung ist daher im Wachstumsprozess kein eigenständiger Prozess, sondern eine induzierte Folge des technischen Fortschritts (Abbildung 2.2.3).

Abbildung 2.2.3:
Induzierte Kapitalintensivierung



Quelle: Eigene Darstellung.

Ein Wachstumsgleichgewicht ist durch eine konstante Kapitalintensität (in Effizienzeinheiten) charakterisiert (Frenkel und Hemmer 1999: 126-131). Verbessertes technisches Wissen führt somit nicht nur zu einem unmittelbaren statischen Effizienzgewinn durch eine ergiebiger Kombination der vorhandenen Primärfaktoren (höhere Pro-Kopf-Produktion bei bisheriger physischer Kapitalintensität k_0), sondern setzt bei unveränderter Sparquote einen weiteren Kapitalakkumulationsprozess in Gang, der durch eine zusätzliche Kapitalintensivierung die Arbeitsproduktivität weiter erhöht („Wachstumsbonus“).

Dieses Ergebnis ist von überragender Bedeutung für die Identifikation der treibenden Faktoren der Produktivitätsentwicklung, die demnach im Zuwachs des technischen Wissens (und seiner Bestimmungsgründe) zu suchen sind. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die technische Fortschrittsrate g_A in wachstumstheoretischen Modellen typischerweise als konstant angenommen bzw. modelliert wird, um so Aussagen über das Wachstumsgleichgewicht ableiten zu können. Diese Annahme muss wachstumsempirisch nicht vorliegen, sondern die technische Fortschrittsrate kann ihrerseits Schwankungen unterliegen, etwa im Zuge von Basisinnovationen, wie sie in Form von Kondratjew-Zyklen interpretiert werden (Kasten 2.2.1). Die Wachstumstheorie ist insofern eine Bedingungstheorie für konstante Pro-Kopf-Produktionszuwachsrate (Steady-State-Gleichgewicht). Dabei ist zu beachten, dass die Wachstumsraten der Pro-Kopf-Produktion (und der sich daraus ableitenden Produktivitätsmaße, s.u.) im Anpassungsprozess hin zu einem Wachstumsgleichgewicht nicht konstant sind, so dass auch Änderungen aller übrigen Größen (z.B. Sparquote, Bevölkerungswachstum) selbst im einfachen Wachstumsmodell das Pro-Kopf-Produktionswachstum mitbestimmen, indem sie den Verlauf von Anpassungsprozessen beeinflussen bzw. diese überhaupt erst auslösen.

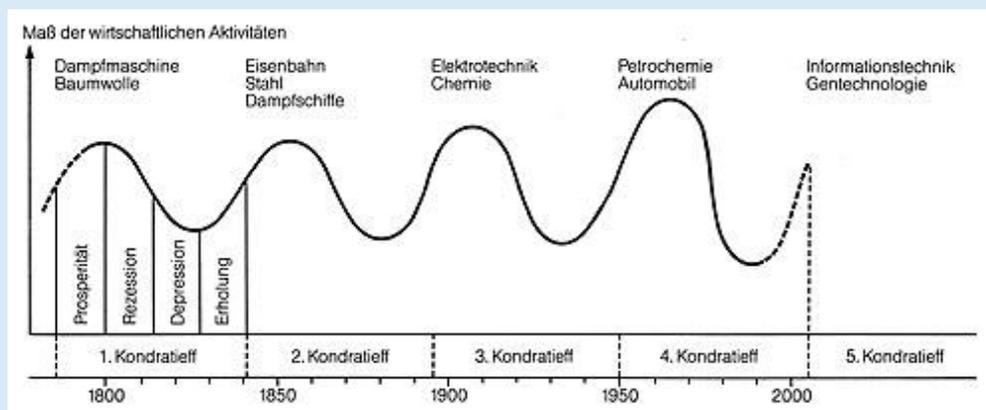
Kasten 2.2.1:
Kondratjew-Zyklen

Durch Kondratjew-Zyklen werden sehr langfristige Wellen in der wirtschaftlichen Entwicklung beschrieben, die eine rund 50-jährige Zykluslänge aufweisen. Sie werden von den mittelfristigen Konjunkturschwankungen (mit mehrjähriger Länge) und saisonalen (unterjährig) Schwankungen überlagert. Der Begriff geht zurück auf den sowjetischen Wirtschaftswissenschaftler Nikolai Kondratjew, der im Jahre 1926 zur „Theorie der langen Wellen“ publizierte. Der Begriff des Kondratjew-Zyklus wurde schließlich durch Joseph Schumpeter (1939) etabliert.

Nach Schumpeter sind sogenannte Basisinnovationen, also grundlegende technische Innovationen, die sich auf breiter Front durchsetzen, die Grundlage der langen Wellen. Dies führt zu einer weitgehenden Umwälzung der wirtschaftlichen Produktions- bzw. Organisationsstruktur, die von erheblichen Effizienzsteigerungen begleitet ist. Letztlich spiegeln sich diese schubweisen Effizienzsteigerungen in längeren Phasen hohen Produktivitäts- und Wirtschaftswachstums. Sobald die Wirtschaftsstruktur weitgehend auf die neue Grundlagentechnologie umgestellt ist, folgt entsprechend eine weniger dynamische Phase der wirtschaftlichen Entwicklung.

Seit dem Beginn der industriellen Revolution gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurden je nach Abgrenzung vier bis fünf vollendete Kondratjew-Zyklen identifiziert (Abbildung K-2.2.1).

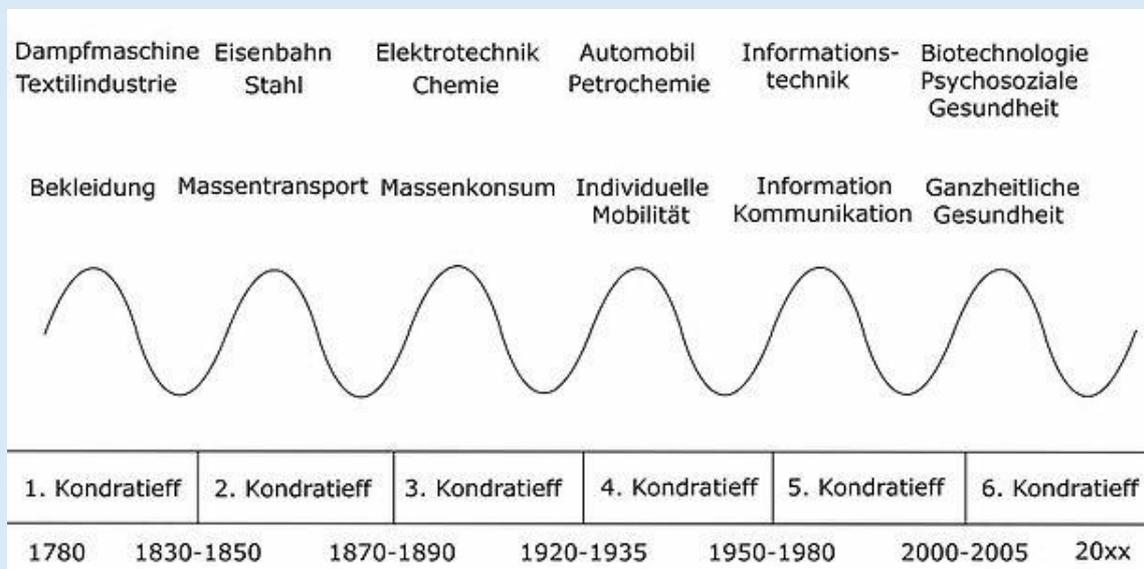
Abbildung K-2.2.1:
Kondratjew-Zyklen (Abgrenzung 1)



Quelle: Geographie Infothek (2004).

Rückblickend betrachtet sind die umwälzenden Technologieentwicklungen dieser vier langen Zyklen die Dampfmaschine (für die Phase rascher wirtschaftlicher Entwicklung um 1800), die Eisenbahn und die Dampfschiffahrt (um 1850-1870), die Elektrotechnik (um 1900-1920) und das Automobil (1950-1970). Es liegt nahe, dass die Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien (sowie der Gentechnologie) gegenwärtig einen fünften Kondratjew-Zyklus beschreiben könnte, der durch eine grundlegende Umwälzung der Produktions- und Organisationsstruktur der Wirtschaft charakterisiert ist. Unklar ist allerdings, ob die Dauer von Kondratjew-Zyklen gleichbleibend ist oder ob sich diese in ihrer Abfolge gar beschleunigen, so dass der genannte fünfte Kondratjew-Zyklus auch bereits durchlaufen sein könnte. Dies spiegelt sich im empirischen Befund über lange Entwicklungswellen auch darin wider, dass sowohl die Phasenabgrenzung als auch die Anzahl der Zyklen in der Literatur uneinheitlich gehandhabt wird (Abbildung K-2.2.2). Letztendlich erzeugt die theoretische Einordnung solcher idealtypischen langfristigen Entwicklungen vor allem dann ein Gefühl der Gewissheit, wenn die beschriebenen Phänomene bereits abgeschlossen sind; bei der Einordnung aktueller Entwicklungen der Produktivität hilft die Theorie der Kondratjew-Zyklen kaum weiter – auch weil die Prognose von Innovationen ein Widerspruch in sich wäre.

Abbildung K-2.2.2:
Kondratjew-Zyklen Jahre? (Abgrenzung 2)



Quelle: Nefiodow (2006).

Es zeigt sich, dass selbst bei Gültigkeit einer im Zeitablauf konstanten technischen Fortschrittsrate die Anpassungsprozesse an ein neues Gleichgewichtswachstum („transitional dynamics“) erhebliche Zeit beanspruchen. So ergibt sich als Konvergenzgeschwindigkeit λ im einfachen Solow-Wachstumsmodell:

$$\lambda = (1 - \beta) \cdot (gL + gA + d)$$

mit:

β = Produktionselastizität des Faktors Sachkapital

d = Abschreibungssatz

Bei gängigen Parametrisierungen erhält man eine Konvergenzgeschwindigkeit von $\lambda = 0,02$, was einer Halbwertzeit (Abbau der halben Distanz zum Steady-State-Gleichgewicht) von 35 Jahren entspräche Hemmer und Lorenz (2004: 41, 146).

Im Modell mit Humankapital erweitert sich der Ausdruck zu:

$$\lambda = (1 - \beta - \gamma) \cdot (gL + gA + d)$$

mit:

γ = Produktionselastizität des Humankapitals

Dementsprechend wäre hier die Konvergenzgeschwindigkeit noch geringer und die Halbwertzeit höher als im Modell ohne explizite Berücksichtigung des Humankapitals.

Die vorstehenden Überlegungen zu den produktions- und wachstumstheoretischen Grundlagen machen deutlich, dass der wertschöpfende Prozess in einem Wirtschaftsraum aus dem Zusammen-

spiel verschiedener Faktoren resultiert. Partielle Kennzahlen zur Beschreibung der Produktivitätsentwicklung zielen hingegen darauf ab, eine Leistungsgröße (Output) zu einer Inputgröße in Beziehung zu setzen (z.B. Arbeitsstunden). Bei den so definierten Kennzahlen handelt es sich um statistische Messziffern, nicht aber um Zurechnungsgrößen. Von partiellen Produktivitätsgrößen darf nicht auf Kausalität oder Skalierbarkeit geschlossen werden, weil die jeweils übrigen Faktoren dabei unberücksichtigt bleiben. Dies gilt auch und insbesondere für solche Größen, die sich im gesamtwirtschaftlichen Rechenwerk herauskürzen (Vorleistungen, Außenhandelsströme), obwohl das Produktionsergebnis ohne sie ein anderes wäre. Insbesondere sind partielle Produktivitätskennzahlen nicht in der Weise zu interpretieren, dass dem jeweils betrachteten Faktor in Höhe der ausgewiesenen Produktivität das Produktionsergebnis zuzuschreiben wäre (anderfalls würde dieses mehrfach verteilt).

2.3 Arbeitsproduktivität

Die Arbeitsproduktivität zählt zu den am meisten beachteten Produktivitätsmaßen. Sie ist definiert als Verhältnis zwischen Output und Arbeitseinsatz. Der Arbeitseinsatz kann grundsätzlich sowohl über die Zahl der Erwerbstätigen als auch über die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden der Erwerbstätigen (Arbeitsvolumen) gemessen werden. Diskrepanzen zwischen der Entwicklung der Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigen (Pro-Kopf-Produktivität) und der Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigenstunde (Stundenproduktivität) spiegeln dabei Veränderungen in den geleisteten Arbeitsstunden je Erwerbstätigen (Arbeitszeit) wider. Da das relevante Maß für den Arbeitseinsatz nicht der Bestand an Erwerbstätigen, sondern das von ihnen geleistete Arbeitsvolumen ist (Leistungsstrom), ist aus theoretischer Sicht die Stundenproduktivität die adäquate Kennzahl und die Pro-Kopf-Produktion nur eine hilfsweise zu betrachtende Größe zur Abbildung der Arbeitsproduktivität (OECD 2001a).

Über die Arbeitszeit ergibt sich ein proportionaler Zusammenhang zwischen der Arbeitsproduktivität und dem gesamtwirtschaftlichen Pro-Kopf-Einkommen der Erwerbstätigen (unterstellt man ferner eine gegebene Erwerbsquote, so erstreckt sich diese Proportionalität bei Vollbeschäftigung auch auf das Pro-Kopf-Einkommen der Gesamtbevölkerung). Dieser enge Zusammenhang zwischen der Arbeitsproduktivität einerseits und dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnittseinkommen andererseits erklärt die hohe Beachtung, die dieses partielle Produktivitätsmaß erfährt. Grund hierfür ist, dass die Bezugsgröße der Arbeitsproduktivität nicht nur ein Produktionsfaktor ist, sondern in der rechnerischen Pro-Kopf-Betrachtung zugleich die Gruppe der Einkommensbezieher darstellt, deren Konsumziele zugleich den finalen Zweck der Produktion begründen.

Im Wachstumsgleichgewicht nimmt die Stundenproduktivität bei technischem Fortschritt und gegebener Arbeitszeit kontinuierlich zu (Abschnitt 2.2). Ausgehend von einer geringeren (höheren) als der gleichgewichtigen Kapitalintensität ergeben sich im Anpassungsprozess Zuwachsraten, die größer (kleiner) sind als die gleichgewichtige Wachstumsrate.

Die Arbeitsproduktivität wird nicht nur durch die Arbeitsintensität (Anstrengung, Mühe) der Arbeitskraft beeinflusst, sondern auch und insbesondere durch die Ausstattung der Arbeitskraft sowohl mit physischem als auch mit Humankapital, sowie durch alle Faktoren, die die Effizienz der Produktion beeinflussen, wie Produktionstechnologie, Betriebsorganisation oder Regulierung.

Gängige Maße für die Bestimmung der Arbeitsproduktivität sind das Bruttoinlandsprodukt je Arbeitseinheit bzw. insbesondere für sektorale Untersuchungen die Bruttowertschöpfung (zu Herstellungspreisen) je Arbeitseinheit. Hierbei weist das „Brutto“ in den Outputgrößen bereits auf die Mitwirkung des (Sach-) Kapitaleinsatzes hin. In dem in Form von Abschreibungen erfassten Kapitalverbrauch, der im Zuge des Produktionsprozesses auftritt, ist der Ressourceneinsatz aus Vorperioden enthalten, insbesondere die in Vorperioden geleistete („vorgetane“) Arbeitszeit, die anteilig zur Produktion der Kapitalgüter aufzuwenden war. Die Arbeitsproduktivität misst daher nur das Verhältnis von Arbeitseinsatz zum Produktionsergebnis (Bruttoinlandsprodukt oder Bruttowertschöpfung) in der betrachteten Periode, nicht aber die insgesamt in der jeweiligen Periode zuzüglich der in den Vorperioden geleisteten Arbeitszeit, die über den Kapitaleinsatz ebenfalls an der Produktion mitwirkt. Rechnet man diese heraus (Nettoinlandsprodukt bzw. Nettowertschöpfung je Arbeitseinheit), so verringert sich die Arbeitsproduktivität in dem Maße, wie ein Teil der in der laufenden Periode geschaffenen Güter für den Ersatz des in diesem Zeitraum verbrauchten Kapitalstocks aufgewendet werden muss. Dies ist gleichwohl nur ein Niveaueffekt, der die durch den Kapitaleinsatz gesteigerte Mehrergiebigkeit des Arbeitseinsatzes nicht kompensiert, andernfalls wäre eine Umwegproduktion in dem Sinne unproduktiv, dass nur die Mehrarbeit aus einer Periode in eine andere Periode verlagert würde. Daher bleibt auch bei einer Nettobetrachtung ein produktivitätssteigernder Effekt des Kapitaleinsatzes erhalten. Hierin kommt gerade das Einspannen von Naturkräften in den Produktionsprozess zum Ausdruck, wodurch die Arbeit netto produktiver wird, weil über den zur Kapitalgüterproduktion erforderliche Arbeitseinsatz hinaus ein Mehrertrag erzielt wird. Demzufolge sollte sich ein Produktivitätsanstieg im Zeitablauf sowohl im Bruttoergebnis wie im Nettoergebnis je Arbeitseinheit zeigen.

Die Messung des Arbeitseinsatzes mithilfe des Arbeitsvolumens in Form einer reinen Stundenrechnung impliziert, dass jede geleistete Arbeitsstunde gleichgewichtet in den Produktionsprozess eingeht, unabhängig davon, mit welcher Qualifikation der jeweilige Erwerbstätige ausgestattet ist (z.B. erfahrener Chirurg vs. Berufseinsteiger in der Gastronomie). Das Arbeitsvolumen misst also den reinen Zeitaufwand, nicht die „Qualität“ des Arbeitseinsatzes (OECD 2001a).

Es gibt Versuche, den gemessenen Arbeitseinsatz um die Qualitätskomponente zu erweitern. Gegeben, dass die Qualität der Arbeit im Laufe der Zeit in den allermeisten Ländern zugenommen hat, würde ein qualitätserweitertes Maß für den Arbeitseinsatz über die Zeit stärker steigen als der reine Arbeitseinsatz gemessen in Stunden. Die Arbeitsproduktivität auf Basis des qualitätserweiterten Arbeitseinsatzes würde dementsprechend langsamer steigen als die Arbeitsproduktivität auf Basis des reinen Arbeitsvolumens. Außerdem würde eine derartige Qualitätsanpassung des Arbeitseinsatzes bei Produktionsfunktionsansätzen einen größeren Teil des Wachstums dem Faktor Arbeit zurechnen, der bei Verwendung des reinen Arbeitsvolumens dem technischen Fortschritt zugeschrieben würde. Das Konzept der Arbeitsqualität ist sehr eng mit dem Konzept des Humankapitals verwandt. Dieses kann entweder als eigenständiger Produktionsfaktor berücksichtigt oder als Grundlage für Qualitätsgewichtungen des Arbeitsvolumens herangezogen werden.

2.4 Kapitalproduktivität

Der Faktor Sachkapital bezeichnet diejenigen produzierten Produktionsmittel, die – anders als Vorleistungsgüter – bei ihrem Einsatz in der laufenden Produktion nicht unmittelbar vollständig untergehen, sondern ihre Leistungen nach und nach über einen mehrjährigen Zeitraum abgeben. Kapitalgüter lassen sich daher auch als intertemporale Vorleistungen (bzw. als Vorleistungsvorrat) auffassen. Die sich im Zeitablauf vollziehende Aufzehrung der Kapitalgüter wird in Form von Abschreibungen erfasst und periodisiert. Analog zur Bestimmung der Arbeitsproduktivität ist auch für die Kapitalproduktivität nicht die Bestandsgröße (Kapitalstock, KS), sondern die während der Produktionsperiode abgegebenen Leistungen (Kapitaldienste, KD) die theoretisch relevante Inputgröße, auf die dementsprechend auch die Kapitalproduktivität (KP) als partielles Produktivitätsmaß bezogen werden sollte ($KP = Y/KD$). Je länger die Nutzungsdauer, desto geringer ist ceteris paribus die auf eine Produktionsperiode entfallende Leistung, die ein Kapitalgut abgibt. Zwischen Kapitaldiensten, Nutzungsdauer (ND) und Kapitalstock besteht somit eine inverse Beziehung ($KD = KS/ND$).

Der Kapitalstock stellt aus theoretischer Sicht eine Hilfsgröße dar, die nur verwendet werden sollte, wenn zwischen Kapitalstock und Kapitaldiensten eine im Zeitablauf annähernd proportionale Beziehung unterstellt werden kann. Dies ist nur dann der Fall, wenn die Struktur der den Kapitalstock ausmachenden Kapitalgüter hinsichtlich ihrer Nutzungsdauern weitgehend konstant bleibt.

Im Wachstumsgleichgewicht ist die gesamtwirtschaftliche Kapitalproduktivität konstant, weil der Kapitaleinsatz mit derselben Rate wächst wie das Produktionsergebnis. Im Zuge eines Anpassungsprozesses mit zunehmender (abnehmender) Kapitalintensivierung nimmt die Kapitalproduktivität ab (zu). Ein eigenständiger bzw. zusätzlicher Erklärungsgehalt für die wirtschaftliche Entwicklung lässt sich daher aus der Betrachtung der Kapitalproduktivität nicht ableiten. Allerdings können – analog zur Betrachtung des Arbeitseinsatzes – über den reinen mengenmäßigen Kapitaleinsatz auch qualitative Aspekte von Bedeutung sein. Diese sind gegebenenfalls durch differenzierte Kapitalinputs (z.B. IKT- und Nicht-IKT-Kapitalgüter) zu berücksichtigen.

Aus theoretischer Sicht ist für eine adäquate Erfassung des Kapitaleinsatzes auch der Auslastungsgrad sowie – darüber hinaus – die Unterscheidung zwischen unterausgelasteten und obsoleten Kapitalgütern von großer Bedeutung. Weil Kapitalgüter anders als Arbeitskräfte bei Auslastungsschwankungen nicht ohne weiteres entlassen werden können, ist die Kapitalproduktivität besonders anfällig für zyklische Schwankungen, sofern Auslastungsschwankungen nicht herausgerechnet werden. Zudem erfolgt die Bildung des im Sachkapital inkorporierten Vorleistungsvorrates notwendig zukunftsgerichtet und daher unter Unsicherheit. Stellt sich später noch während des Lebenszyklus der Kapitalgüter heraus, dass Teile des Kapitalstocks auf die Produktion eines anderen Verwendungsvektors ausgerichtet waren als der, der sich später als marktfähig erweist, so wäre dies durch eine entsprechende Wertkorrektur im Kapitalstock zu berücksichtigen. Geschieht dies nicht, so wird die Kapitalproduktivität unterschätzt, weil auch die Dienste des sich als obsolet herausgestellten Teile des Kapitalstocks noch als Bezugsgröße der Kapitalproduktivität herangezogen werden, obwohl sie zum Produktionsergebnis nichts oder nur in stark verringertem Maße beitragen.

2.5 Totale Faktorproduktivität

Die Totale Faktorproduktivität (TFP) beschreibt die Effizienz des Zusammenwirkens sämtlicher am Produktionsprozess beteiligten Faktoren.⁵ Ihre Veränderung wird zuweilen als technische Fortschrittsrate interpretiert (gA). Da die TFP nicht direkt beobachtbar ist, muss sie im Rahmen des Growth Accounting als Residuum bestimmt werden (Abschnitt 4.2). Diese Residualmethode ist allerdings mit erheblichen Unwägbarkeiten verbunden, die die Interpretation des TFP-Wachstums als Effizienzindikator oder gar Fortschrittsrate beeinträchtigen.

Produktionstheoretisch wird das TFP-Wachstum als derjenige Teil der Outputwachstums bestimmt, der sich nicht auf den rein mengenmäßigen Mehreinsatz der explizit betrachteten Produktionsfaktoren zurückführen lässt. Ausgehend von einer allgemeinen Produktionsfunktion der Form (vgl. auch Abschnitt 2.2)

$$Y_t = F(A_t, L_t, K_t) = A_t F'(L_t, K_t), \quad (2.5.1)$$

in der Y die Wertschöpfung, L und K die Arbeits- und Kapitaleinsatzmengen, A die – annahmegemäß von den Produktionsfaktoren separierbare – TFP und F bzw. F' die (optimale) Technologie für das Zusammenwirken der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital bezeichnen, kann die TFP als das Verhältnis von Wertschöpfung und kombinierten Faktoreinsatzmengen interpretiert werden:

$$A_t = \frac{Y_t}{F'(L_t, K_t)}. \quad (2.5.2)$$

Im Fall der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen, $Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$, ergibt sich die periodische Veränderungsrate der TFP, gA_t , residual als Differenz aus dem Wachstum der Wertschöpfung, gY_t , und dem gewogenen Durchschnitt der Wachstumsraten der Produktionsfaktoren:

$$gA_t = gY_t - \alpha \cdot gL_t - (1 - \alpha)gK_t. \quad (2.5.3)$$

Die Wachstumsrate der TFP erfasst mithin alle Veränderungen in der Wertschöpfung, die nicht direkt aus Veränderungen der Faktoreinsatzmengen resultieren.

In einfachen wachstumstheoretischen Modellen wird schlicht angenommen, dass die TFP den Stand des technologischen Wissens wiedergibt und ihre Veränderungsrate entsprechend die Rate des technischen Fortschritts. Für praktische Anwendungen ist diese Annahme allerdings zu einfach und damit ungeeignet. In der Praxis gibt es eine Vielzahl von Einflüssen, die das Produktionsergebnis selbst dann verändern, wenn alle Faktoreinsatzmengen unverändert bleiben. Organisatorische oder institutionelle Reformen können die Effizienz der Produktion verändern. Die Produktionselastizitäten können sich vorübergehend oder dauerhaft ändern, ohne dass dies beobachtbar wäre. Die Annahme konstanter Skalenerträge kann unzutreffend sein. In der Produktion können sich Ineffizienzen ergeben, etwa über den Konjunkturzyklus oder infolge struktureller Veränderungen. Die Qualitäten der Produktionsfaktoren

⁵ Diese wird zuweilen auch als Multi-Faktor-Produktivität (MFP) bezeichnet. Sofern das betrachtete Inputbündel sämtliche Produktionsfaktoren umfasst, sind TFP und MFP identisch.

ren können sich ändern. Und schließlich unterliegt die Quantifizierung der Wertschöpfung, der Faktoreinsatzmengen und der Produktionselastizitäten einer Vielzahl systematischer und zufälliger Messfehler. Diese und andere Faktoren stehen der Interpretation des im Rahmen des Growth Accounting ermittelten Residuums „TFP-Wachstum“ als Rate des technischen Fortschritts entgegen.

Selbst wenn das TFP-Wachstum um alle möglichen Störeinflüsse bereinigt und damit als Rate des technischen Fortschritts angesehen werden könnte, bliebe weiterhin unklar, ob der technische Fortschritt faktorunabhängig (Hicks-neutral) oder faktorabhängig (z.B. Harrod-neutral, arbeitsvermehrend) wäre. Der Grund liegt darin, dass diese Formen des technischen Fortschritts beobachtungsäquivalent sind – zumindest bei vielen gängigen Typen von Produktionsfunktionen. Im Cobb-Douglas-Fall beispielsweise lautet die Produktionsfunktion bei Harrod-Neutralität $Y_t = (A_t^L L_t)^\alpha K_t^{1-\alpha}$, wobei A_t^L die Leistungsfähigkeit des Faktors Arbeit beschreibt. Das mit Growth Accounting berechnete TFP-Wachstum ist entsprechend

$$gTFP_t = \alpha \cdot gA_t^L = gY_t - \alpha \cdot gL_t - (1 - \alpha)gK_t. \quad (2.5.4)$$

Bei Hicks-Neutralität ($Y_t = A_t^Y L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}$) ergibt sich dagegen

$$gTFP_t = gA_t^Y = gY_t - \alpha \cdot gL_t - (1 - \alpha)gK_t. \quad (2.5.5)$$

Der Hicks-neutrale Fortschritt, gA_t^Y ist mithin um den Faktor α ($\alpha < 1$) kleiner als der Harrod-neutrale Fortschritt. Letztlich ist also die Art des technischen Fortschritts nicht empirisch bestimmbar.

Freilich könnte man – wiederum unter Rückgriff auf die Theorie – versuchen, anderweitige Indizien zu suchen, die eher für die eine oder die andere Form von Neutralität sprechen. So wäre zu erwarten, dass die Kapitalintensität, das Einsatzverhältnis von Kapital und Arbeit (K/L), bei Harrod-neutralem technischen Fortschritt fortwährend steigt, während sie bei Hicks-neutralem Fortschritt konstant bleibt. Wenn nur Arbeit im Zeitablauf produktiver wird, so das Argument, werden Unternehmen jede ihre Arbeitskräfte mit fortwährend mehr Kapital ausstatten. Die Wachstumszerlegung, bei der das Wachstum der Arbeitsproduktivität in die Beiträge der Kapitalintensität und der TFP zerlegt wird (vgl. Abschnitt 4.2),

$$gAP_t = g\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = (1 - \alpha)g\left(\frac{K_t}{L_t}\right) + gTFP_t, \quad (2.5.6)$$

müsste entsprechend bei Harrod-Neutralität einen positiven Beitrag der Kapitalintensität ergeben, bei Hicks-Neutralität aber einen Beitrag von nahe null. Entsprechend müsste die Arbeitsproduktivität – bei gegebener Rate des TFP-Wachstums ($gTFP_t = \alpha \cdot gA_t^L$ oder $gTFP_t = gA_t^Y$) – bei Harrod-Neutralität im Zeitablauf schneller wachsen als bei Hicks-Neutralität. In der Tat wird in Kapitel 5 anhand derartiger Wachstumszerlegungen gezeigt, dass die Kapitalintensität in Deutschland und anderen Ländern einen deutlich positiven Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität geleistet hat. Dies könnte darauf hindeuten, dass technischer Fortschritt möglicherweise eher vom Harrod-neutralen Typ war. Bei derartigen Schlussfolgerungen ist jedoch Vorsicht geboten. Zum einen haben viele der oben genannten Störeinflüsse, darunter Messfehler bei den Faktoreinsatzmengen, das Potenzial, dieses Ergebnis zu

verzerrten. Zum anderen können die bislang vorliegenden theoretischen Konzepte die sehr komplexen Formen des technischen Fortschritts nur unvollständig abbilden.

Aus diesen Gründen wird in der vorliegenden Studie nicht der Versuch unternommen, TFP-Wachstum in irgendeiner Form mit technischem Fortschritt in Verbindung zu bringen, oder gar die dominierende Art des technischen Fortschritts zu identifizieren.

2.6 Produktivitätskerne und Wertproduktivität

Technischer Fortschritt im Sinne einer quantitativ oder qualitativ ergebigeren Produktionsweise (Volumenproduktivität) wird typischerweise nicht in allen Wirtschaftsbereichen gleichmäßig wirksam. Bei disaggregierter Betrachtung ist daher zu erwarten, dass einige Wirtschaftsbereiche eine höhere Produktivitätszuwachsrate aufweisen als andere. Diese in ihrer Produktivitätsentwicklung überproportionalen Bereiche stellen die Produktivitätskerne der betrachteten Volkswirtschaft dar. Im Extremfall könnte es sein, dass der Produktivitätsfortschritt nur in diesen Kernbereichen auftritt, während in den übrigen Wirtschaftsbereichen keinerlei Verbesserungen hinsichtlich der in Volumeneinheiten gemessenen Faktorergiebigkeit vorliegt. Wirtschaftsbereiche ohne oder mit nur unterdurchschnittlichem Zuwachs der Volumenproduktivität seien im Folgenden als Produktivitätsbrachen bezeichnet.

Zwar ergibt sich die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Volumenproduktivität als gewogener Durchschnitt der isoliert gemessenen sektoralen Produktivitätsfortschritte. Allerdings impliziert die sektoral disaggregierte Betrachtung einen arbeitsteiligen Wirtschaftsprozess, bei dem sich in Form von unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen Spezialisierungsmuster ausprägen. Der damit einhergehende Tauschverbund zwischen den ökonomischen Akteuren in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen führt dazu, dass auch die Produktivitätsbrachen am gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt teilhaben, weil sie indirekt einen Beitrag dazu liefern. Dieser indirekte Produktivitätsbeitrag beruht darauf, dass sich in den Produktivitätskernen auch die Opportunitätskosten für die von den Produktivitätsbrachen erbrachten Leistungen erhöhen und die Produktivitätsbrachen den Produktivitätskernen aufgrund ihrer komparativen Vorteile diese höheren Opportunitätskosten ersparen. Daraus resultiert eine höhere Zahlungsbereitschaft der Akteure in den Produktivitätskernen für die Produkte aus den übrigen Bereichen. Dies äußert sich in einer Verschiebung der relativen Preise zugunsten der Produktivitätsbrachen, deren sektorale Terms of Trade sich dadurch tendenziell verbessern. Im Ergebnis erhöht sich damit die Wertproduktivität in den Produktivitätsbrachen, die somit über die damit einhergehenden Kaufkrafteffekte am Fortschritt der Produktivitätskerne teilhaben (wobei die Stärke dieser intersektoralen Spillovers u.a. auch von der Faktormobilität abhängt).

Dies sei am Beispiel der Automobilproduktion und Friseurleistungen für Herrenhaarschnitte illustriert. Während die Arbeitsproduktivität in der Automobilindustrie im Zeitablauf zunimmt, dürfte der Arbeitseinsatz je Herrenhaarschnitt seit Jahrzehnten weitgehend unverändert sein. Gleichwohl ist die reale Kaufkraft auch von Herrenfriseuren im Zeitablauf gestiegen, so dass sie für ihre Leistungen heute auch mehr bzw. qualitativ höherwertige Fahrzeuge eintauschen können als früher. Grund hierfür ist, dass die Erwerbstätigen in der Automobilindustrie aufgrund ihres Produktivitätsfortschritts höheren Opportunitätskosten gegenüberstehen. Würden sie sich selbst oder untereinander die Haare schnei-

den, büßten sie einen entsprechend hohen Produktionsausfall in ihrer Tätigkeit als Arbeitskräfte der Fahrzeugindustrie ein. Aufgrund dieser mit steigender Volumenproduktivität einhergehenden höheren Opportunitätskosten nimmt die Zahlungsbereitschaft für Friseurleistungen zu, was in einer relativen Preisverschiebung zwischen Fahrzeugen und Friseurleistungen zum Ausdruck kommt.

Verwendungsseitig lässt sich der intersektorale Terms-of-Trade-Effekt auch so erklären, dass bei gleichem Faktoreinsatz in allen Wirtschaftsbereichen die Produktion in den Produktivitätskernen überproportional zunimmt, so dass deren Güter relativ weniger knapp werden, was sich in einem marktwirtschaftlichen Gefüge ceteris paribus in einer geringeren Wertschätzung in Form eines relativen Preisrückganges äußert. Die isoliert gemessene Volumenproduktivität des Friseurhandwerks bleibt davon freilich unberührt. Die höheren Umsätze für Friseurleistungen würden aufgrund des relativen Preisanstiegs durch einen entsprechend höheren Deflator wieder herausgerechnet.

In einer marktwirtschaftlichen Ordnung richten sich die Zusammensetzung der Güterproduktion und damit auch die sektorale Wirtschaftsstruktur nach den Konsumentenwünschen (Prinzip der Konsumentensouveränität). Eine möglichst stimmige Ausrichtung der Produktion auf diejenigen Güter, die die Konsumenten am dringlichsten zu kaufen bzw. durch den Staat kollektiv bereitgestellt zu sehen wünschen, ist daher die Triebkraft der Wirtschaftsstruktur. Der Anstieg der Volumenproduktivität kann daher auch kein unbedingtes Ziel der Wirtschaftspolitik sein. Im marktwirtschaftlichen Gefüge werden Anstrengungen zur Produktivitätsverbesserung der Tendenz nach in diejenigen Bereiche gelenkt, in denen die bisherige Ressourcenbeschränkung für die Konsumenten relativ am drängendsten spürbar wird und mit den technischen Möglichkeiten abgeglichen (Kooths 2016). Dies kann auch dazu führen, dass die Anstrengungen zur Steigerung der Volumenproduktivität in den Produktivitätskernen verstärkt werden, diese Bereiche aber insgesamt schrumpfen, um die dort bislang gebundenen Ressourcen für andere Güterproduktionen frei zu machen. Dies würde sich in einer geringeren gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschrittsrate widerspiegeln. Es ist aber Zurückhaltung geboten, dies als ökonomische Fehlentwicklung oder als „Dilemma“ aufzufassen, wie es der Begriff der Baumolschen Kostenkrankheit insinuiert (Baumol und Bowen 1968), solange die sektoralen Verschiebungen den Konsumentenpräferenzen folgen.

Unabhängig von der wirtschaftspolitischen Bewertung ist damit gleichwohl der theoretische Zusammenhang aufgezeigt, der die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung über Kompositionseffekte abhängig macht von der sektoralen Wirtschaftsstruktur. Dies motiviert die empirische Identifikation von Produktivitätskernen und -branchen und damit die sektorale Produktivitätsanalyse (Abschnitt 6.1). Das Konzept der Wertproduktivität wird in Abschnitt 7.2.2 aufgegriffen.

3 Messproblematik

3.1 Datenquellen und -verfügbarkeit

Maßgeblich für die Bestimmung von Produktivitätsmaßen sind die Ergebnisse der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR). Diese sind konzeptionell unmittelbar auf die Ermittlung sämtlicher für die Produktivitätsermittlung relevanter Größen ausgerichtet. So werden im Rahmen der Entstehungsrechnung die Produktion und Wertschöpfung (aggregiert und nach Wirtschaftsbereichen) als zentrale ökonomische Ergebnismaße ausgewiesen, denen der zugrundeliegende Einsatz von Arbeits-, Kapital- und Vorleistungen für direkte Produktivitätsbezüge bzw. als Bestimmungsfaktoren im Rahmen von Produktionsfunktionsansätzen zugeordnet wird. Schließlich wird im Rahmen der Verwendungsrechnung nicht nur die ultimative wirtschaftliche Zielgröße (Konsum), sondern auch die Investitionstätigkeit nachgewiesen, wodurch prinzipiell eine intertemporale stimmige Kapital(stock)rechnung angelegt ist. Schließlich erlaubt die Einkommensrechnung die Bestimmung von Faktorentgeltanteilen zur Abschätzung von Produktionselastizitäten. Die Ergebnisse der VGR liegen sowohl entstehungs- wie verwendungsseitig in nominaler wie in preisbereinigter Rechnung vor, wobei die jeweiligen Deflatoren generisch auf die jeweilige ökonomische Aktivität abgestimmt sind.

Neben ihrem konsistenten internen Aufbau weisen die VGR den Vorteil auf, dass die zugrundeliegenden Systematiken und Konzepte international auf UN-Ebene im Rahmen des System of National Accounts (aktuell SNA 2008) bzw. europäisch in dem dazu kompatiblen Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (aktuell ESVG 2010) weitgehend harmonisiert sind und somit konzeptionell kongruente Ländervergleiche ermöglichen.

Daten für Deutschland

Ein Großteil der gesamtwirtschaftlichen Ergebnisse sowie der nach zehn Wirtschaftsbereichen gegliederten Daten (Produktion, Wertschöpfung, Arbeitseinsatz) sind quartalsweise (außer Kapitalstockdaten) und zeitnah verfügbar (2 Monate nach Periodenabschluss). Angaben zum Kapitalstock (Jahreswerte) liegen zwar für die Gesamtwirtschaft zeitnah vor, weisen aber für die Wirtschaftsbereiche einen Publikationslag von ca. 20 Monaten auf.

Die Ergebnisse der deutschen VGR berichtet das Statistische Bundesamt (destatis) in der Fachserie 18. Gesamtdeutsche Zahlen (ab 1991) werden unterjährig in den Reihen 1.2 (Ursprungswerte) bzw. 1.3 (saison- und kalenderbereinigte Werte) und ganzjährig in der Reihe 1.4 veröffentlicht. Daten ab 1970 liegen in der Reihe 1.5 vor, wobei für den Zeitraum bis 1991 allerdings nur westdeutsche Daten und diese nur in vormaliger Wirtschaftszweiggliederung (WZ 2003) und nach der früheren VGR-Methodik (ESVG 1995) ausgewiesen werden. Damit sind Langzeitrechnungen für Deutschland nicht nach einheitlicher Systematik möglich. Leider sind vertiefenden Produktivitätsanalysen anhand der Daten des Statistischen Bundesamts enge Grenzen gesetzt. So fehlen etwa nach wie vor Schätzungen von Kapitaldiensten sowie eine Disaggregation der eingesetzten Arbeit nach der Qualifikation. Auch der Kapitalstock ist nach Wirtschaftsbereichen lediglich grob in zwei Gruppen (Ausrüstungen und sonstige Anla-

gen, Bauten) untergliedert, nicht aber weiter nach dem Technologiegehalt (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologie, Software etc.).

Internationale Datengrundlagen

Für internationale Vergleiche der Produktivitätsentwicklungen sind verschiedene sektoral disaggregierte Datensätze verfügbar. Tabelle 3.1.1 gibt einen Überblick über die wesentlichen, für die vorliegende Studie relevanten Charakteristika dieser Datenbanken.⁶ Zum Vergleich werden in der letzten Spalte auch die Charakteristika der oben bereits angesprochenen Daten des Statistischen Bundesamts aufgeführt.

Tabelle 3.1.1:
Datensätze für international vergleichende sektorale Produktivitätsanalysen

	Eurostat	EU KLEMS	OECD STAN	OECD Pro- ductivity Sta- tistics	Statistisches Bundesamt
Wirtschaftszweig- Klassifikation	ISIC Rev.4	ISIC Rev.4, ISIC Rev.3	ISIC Rev.4, ISIC Rev.3	ISIC Rev.4	ISIC Rev.4
Länder	GER, UK, FRA, ITA, ESP	GER, USA, UK, FRA, ITA, ESP, JPN	Rev.4: GER, USA, FRA, ITA Rev.3: + ESP, JPN, UK	ESP, FRA, GER, ITA, JPN, UK, USA	GER
Zeitraum	00-13	Rev.4: 70-10 Rev.3: 70-07	Rev.4: 70-11 Rev.3: 80-09	95-15	91-15
Realer Kapitalstock / nach ... Arten	Ja / div.	Rev.4: Ja / 8 Rev.3: Ja / 10	Ja / –	Nein	Ja / 2
Reale Kapitaldienste / nach ... Arten	Nein	Ja / 2	Nein	Nein	Nein
Erwerbstätige / nach ... Qualifikationen	Ja / –	Rev.3: Ja / 18	Ja / –	Ja / –	Ja / –
Erwerbstätigenstunden / nach ... Qualifikationen	Ja / –	Rev.3: Ja / 18	Ja / –	Nein	Ja / –
Reale Vorleistungen / nach ... Arten	Nein	Rev.4: Ja / 3 Rev.3: Ja / –	Ja / –	Nein	Ja / –

Die Angaben beziehen sich auf öffentlich zugängliche und herunterladbare Daten. Die Wirtschaftszweig-Klassifikation ISIC Rev.4 entspricht NACE Rev.2 und WZ2008; ISIC Rev.3 entspricht NACE Rev.1.1 und WZ2003.

Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; EU KLEMS; OECD STAN; OECD, Productivity Statistics; Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihen 1.2-1.5.

Eurostat veröffentlicht VGR-Daten nach der ESVG 2010 für alle Mitgliedsstaaten und verschiedene Aggregate der Mitgliedsstaaten (u.a. Europäische Union insgesamt, Eurozone).⁷ Diese sind für einfache international vergleichende Produktivitätsanalysen im europäischen Kontext auf gesamtwirtschaftlicher Ebene vergleichsweise gut brauchbar. Sektoral disaggregierte Analysen sind möglich, auch wenn

⁶ Nicht in Tabelle 3.1.1 aufgeführt – und auch in der vorliegenden Studie nicht verwendet – werden die „Social Economic Accounts“ der [World Input-Output Database](http://www.wiod.org/) (WIOD). Diese sind direkt aus den KLEMS-Daten abgeleitet und erlauben eine nur begrenzte sektorale Disaggregation. Daten der Input-Output-Tabellen der WIOD Database werden in Abschnitt 6.2 genutzt.

⁷ Die Eurostat-Daten sind verfügbar unter <http://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database>. Sie werden insbesondere in Abschnitten 5.2.2 (Zugriff: 26. Juni 2016) und 6.1 (Zugriff: 26. September 2016) genutzt.

verwertbare Daten für einige Länder erst ab dem Jahr 1995 vorliegen und teilweise nur bis 2012 reichen. Für vertiefende Analysen sind sie allerdings weniger gut geeignet, weil Daten zu Kapitaldiensten nicht verfügbar sind und Kapital, Arbeit und Vorleistungen qualitativ nicht weiter aufgegliedert werden (z.B. nach Qualifikation der Arbeitskräfte, Arten von Kapital oder Vorleistungen).⁸ Für Deutschland entsprechen die Eurostat-Daten zu Wertschöpfung und Beschäftigung aufgrund der EU-weiten Harmonisierung des statischen Berichtswesens im Rahmen des ESVG praktisch denen des Statistischen Bundesamtes.

Von EU KLEMS⁹ sind zwei Datenbanken verfügbar, eine für die ältere ISIC Rev.3 Wirtschaftszweig-Klassifikation, und eine für die aktuelle ISIC Rev.4 Klassifikation. Anhand der älteren Klassifikation ermöglicht die Datenbank detaillierte, vertiefende international vergleichende Produktivitätsanalysen. Sie umfasst alle für die gegenwärtige Studie relevanten Länder, umfasst Daten sowohl für den Kapitalstock und Erwerbstätige als auch für Kapitaldienste und Erwerbstätigenstunden und differenziert Kapitalstock, Kapitaldienste und Stunden jeweils nach mehreren Arten bzw. Qualifikationen. Vorleistungen werden allerdings nicht differenziert ausgewiesen. Der bedeutende Nachteil dieser Datenbank ist, dass sie nur bis 2007 reicht und damit nur historische Analysen erlaubt. Die zweite KLEMS-Datenbank für die aktuelle ISIC Rev.4 Klassifikation reicht in der Regel bis 2009 (in wenigen Fällen bis 2010) und deckt damit den Zeitraum, in dem die globale Finanzkrise und die Staatsschuldenkrisen im Euroraum auftraten, ebenfalls nicht vollständig ab. Hinzu kommt, dass die Daten für die Vereinigten Staaten sehr lückenhaft und daher für den Zweck der vorliegenden Analyse unzureichend sind. In der vorliegenden Studie wird deshalb für die Vereinigten Staaten auch auf Daten des WORLD-KLEMS-Konsortiums zurückgegriffen.¹⁰ Diese sind zwar sektoral nur für die ältere ISIC Rev.3 Klassifikation verfügbar.¹¹ Sie reichen aber immerhin bis zum Jahr 2010.

⁸ Eine tiefe Untergliederung des Kapitalstocks ist zwar vorgesehen. Vielfach sind aber keine Angaben verfügbar.

⁹ Vgl. <http://www.euklems.net/> (Zugriff: 26. Juni 2016). Updates der Daten erfolgen länderspezifisch. Die hier verwendeten Daten beruhen auf den jeweils aktuellsten Ausgaben für die ISIC Rev.4 Wirtschaftszweigklassifikation: Frankreich und Spanien (Juli 2012), Deutschland, Italien und Vereinigtes Königreich (Oktober 2012) und Japan (Mai 2013). Für eine detaillierte Beschreibung der Daten und Datenquellen siehe O'Mahony und Timmer (2009), Timmer et al. (2010) sowie die länderspezifischen Informationen auf <http://www.euklems.net/> (Zugriff: 26. Juni 2016).

¹⁰ Die WORLD KLEMS-Daten für die Vereinigten Staaten (Release April 2013) basieren auf der von Dale Jorgenson und Mitarbeitern erstellten „Database on U.S. productivity growth by industry“. Sie können unter <http://www.worldklems.net/data.htm> (Zugriff: 26. Juni 2016) heruntergeladen werden. Für eine Beschreibung der Daten und Datenquellen vgl. http://www.worldklems.net/data/notes/usa_wk_apr_2013_source.pdf (Zugriff: 26. Juni 2016).

¹¹ Einschränkungen in der Vergleichbarkeit mit den anderen Ländern ergeben sich dabei vor allem daraus, dass der für die Digitalisierung der Wirtschaft wichtige Sektor „Information und Kommunikation“ in der ISIC Rev.3 Klassifikation noch nicht gesondert ausgewiesen wird. Die diesem Sektor in der neueren Klassifikation ISIC Rev.4 zugeordneten Dienstleistungsbranchen sind in der älteren Klassifikation auf verschiedene Dienstleistungssektoren verteilt und damit in den Daten für die Vereinigten Staaten kaum identifizierbar. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den unterschiedlichen WZ-Klassifikationen zu erhöhen, werden die beiden Sektoren Handel, Verkehr und Gastgewerbe und das Produzierende Gewerbe für die Analyse der KLEMS Rev.4-Daten in Abschnitt 5.2.2 der vorliegenden Studie in jeweils drei Teilsektoren (den Handel, den Verkehr und das Gastgewerbe bzw. den Bergbau, das Verarbeitende Gewerbe und die Energieversorgung und Wasserversorgung/-entsorgung) aufgespalten.

Die **OECD-STAN** Datenbanken für die ISIC Rev.3 und Rev.4 Klassifikationen weisen im Hinblick auf ihre geographische, sektorale und zeitliche Abdeckung einige Gemeinsamkeiten mit den KLEMS-Datenbanken auf, sind aber für tiefergehende Analysen weniger gut geeignet, weil sie Kapitaldienste nicht ausweisen und Faktor- und Vorleistungsinputs nicht weiter aufschlüsseln. Daher werden sie in der vorliegenden Studie nicht verwendet.

Die **OECD Productivity Statistics**¹² füllen die Lücken der STAN Datenbanken, indem sie Faktor- und Vorleistungsinputs weiter aufschlüsseln (OECD 2001a). Diese Datenbank liegt allen aktuellen Veröffentlichungen der OECD zu Produktivitätsentwicklungen und -analysen zugrunde. Diese Datenbank könnte die ideale Datenbasis für die vorliegende Studie liefern. Allerdings veröffentlicht die OECD viele der Rohdaten nicht. Zugänglich sind lediglich die vielfältigen Ergebnisse ihrer Berechnungen und Analysen, oft in Gestalt durchschnittlicher jährlicher Wachstumsraten über längere Zeiträume, wobei diese zuweilen so ungünstig gewählt wurden, dass die Ergebnisse zu fragwürdigen Interpretationen verleiten. Beispielsweise berechnet die OECD die Beiträge verschiedener Komponenten zum Wachstum der Arbeitsproduktivität für den Zeitraum von 2009 bis 2014 (OECD 2016a: Schaubild 2.21). Dieser Zeitraum zeichnet zumindest für Deutschland ein zu positives Bild von der Nachkrisenzeit, weil er den Einbruch des Produktivitätswachstums in Deutschland während der Krise ausschließt, aber die unmittelbar anschließende Erholung einbezieht. Da die Analysen der OECD nicht im Einzelnen anhand der zugrundeliegenden Daten nachvollziehbar sind, werden sie in der vorliegenden Studie lediglich ergänzend herangezogen.

3.2 Konzeptionsgerechte Erfassung der Wertschöpfung

Wesentlich für die statistische Erfassung der Wertschöpfung ist das Produktionskonzept in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (Eurostat 2013). Als Ausgangspunkt bietet sich ein marktbestimmter Produktionsbegriff an, weil hierdurch im Grundsatz sichergestellt ist, dass die Bewertung ökonomischer Aktivität durch Marktpreise erfolgt, über die im Idealfall die Anbindung an die subjektive Wertschätzung der Konsumenten gewährleistet ist. Realisierte Umsätze auf der Produktionsseite einer institutionellen Einheit zeigen dann den geschaffenen Wertzuwachs durch die Produktionsaktivität dieser Einheit an, während die realisierten Vorleistungskäufe den entsprechenden Wertverzehr abbilden. Als Differenz zwischen beiden ergibt sich der Beitrag dieser Einheit zur gesamtwirtschaftlichen nominalen Wertschöpfung.

Das reine Konzept eines marktbasieren Produktionsbegriffes würde für die VGR bedeuten, dass erhebliche Bereiche der wirtschaftlichen Aktivität nicht erfasst werden könnten und zwar immer dann, wenn auf der Input- oder der Outputseite des Produktionsprozesses keine Markttransaktionen vorliegen. Dies gilt insbesondere für die staatliche Aktivität. Die VGR stellen daher auf einen umfassenderen Produktionsbegriff ab, der stärker auf die ökonomische Aktivität (Produktionstätigkeit) und weniger auf die Form des Austauschs (Markt oder Nicht-Markt) abstellt (Brümmerhoff und Grömling 2015). Dies wird jedoch erkauft durch die Notwendigkeit von Schätzungen (unterstellten Transaktionen) oder

¹² Via Internet (Zugriff: 26. Juni 2016) <http://www.oecd.org/std/productivity-stats/>.

gar den Rückgriff auf bloße Konventionen. Dies gilt insbesondere für die Bewertung ökonomischer Aktivität, wenn hierzu keine Marktpreise beobachtet werden können.

Für die Produktivitätsbestimmung ist nicht die nominale, sondern die als Volumengröße ausgedrückte Wertschöpfung von primärem Interesse. Hierzu muss die nominale Wertschöpfung in eine Preis- und eine Volumengröße zerlegt werden, wobei die Volumenkomponente sowohl die von der institutionellen Einheit erbrachte quantitative als auch die qualitative Leistung abbilden soll (Eurostat 2016: 6); ein Mengenzuwachs wie eine Qualitätsverbesserung sollen sich daher in einem Anstieg der Volumenkomponente widerspiegeln. Zwar lässt sich die nominale Wertschöpfung als Saldogröße aus Markttransaktionen ermitteln, jedoch werden auf Märkten nicht Wertschöpfungseinheiten gehandelt und bepreist, sondern Input- und Outputgüter. Demzufolge ist auch weder ein originärer Volumenindex, noch ein originärer Preisindex beobachtbar, sondern beide müssen als implizite Größen bestimmt werden. Dies erfolgt mittels einer getrennten Deflationierung des Produktionswertes und der Vorleistungsausgaben („Doppelte Deflationierung“).

In Deutschland wie auch in der übrigen Europäischen Union erfolgt dies anhand einer Vorjahrespreisbereinigung, bei der die Mengenkomponekte als Laspeyres-Index und demzufolge die Preiskomponekte als Paasche-Index ausgedrückt wird. Hierzu werden die Output- und Vorleistungsmengen eines Jahres (t) jeweils zu Vorjahrespreisen (t-1) bewertet. Durch Differenzbildung erhält man so die Bruttowertschöpfung eines Jahres in Vorjahrespreisen. Setzt man diese ins Verhältnis zur nominalen Wertschöpfung des Vorjahres, so resultiert die Volumenveränderung der Wertschöpfung im Jahr t gegenüber dem Vorjahr t-1 (dies entspricht der Veränderung des Laspeyres-Index für die Volumenkomponente). Schreibt man die nominale Bruttowertschöpfung des Vorjahres (t-1) mit dieser Volumenänderungsrate fort und setzt die nominale Wertschöpfung des Jahres t ins Verhältnis zu diesem Ergebnis, so erhält man den impliziten Paasche-Preisindex der Wertschöpfung. Über Verkettung dieser jeweils periodenweise ermittelten Zuwachsraten für die Volumen- und Preiskomponekte für aufeinanderfolgende Perioden erhält man entsprechende Zeitreihen als Kettenindizes. Die Wahl der Deflationierungsmethode hat naturgemäß Einfluss auf die Ergebnisse der Entwicklung der preisbereinigten Wertschöpfung und somit auch auf die Entwicklung der Produktivitätsmaße.¹³

In dem Maße, wie sich in Preisveränderungen keine Teuerung, sondern eine Qualitätsverbesserung widerspiegelt, wäre diese der Volumenkomponente zuzuschlagen. Gelingt dies nicht, weil der Einfluss der Qualitätsverbesserung auf den jeweiligen Güterpreis nicht adäquat identifiziert werden kann, wird die „wahre“ Wertschöpfung unterschätzt.

Schließlich steht und fällt die Produktivitätsberechnung mit der zutreffenden Erfassung der eingesetzten Produktionsfaktoren. Gesamtwirtschaftlich betrifft dies vor allem die Qualität der Faktoren, auf der Ebene der Wirtschaftsbereiche kommt noch die korrekte Zuordnung der Faktormengen zu den sie tatsächlich im Produktionsprozess einsetzenden institutionellen Einheiten hinzu.

¹³ So zeigt Maddison (2006: 138) für die Vereinigten Staaten, dass eine Umstellung der Deflationierungsmethode im Jahr 1998 vom Festpreisverfahren auf das Vorjahrespreisverfahren (mit Fisher-Indizes) das ausgewiesene durchschnittliche jährliche Wirtschaftswachstum im Zeitraum von 1929 bis 1950 von bislang 2,6 Prozent auf 3,5 Prozent angehoben hat. Für spätere Zeiträume war der Einfluss kleiner, aber weiterhin merklich. Diese Revision schlägt 1:1 auf die Produktivitätsmaße durch.

Insgesamt ergeben sich somit für die statistische Erhebung der für die Produktivitätsbestimmung relevanten Daten vor allem drei große Problemkreise, die in den folgenden Abschnitten adressiert werden. Diese betreffen die Ermittlung der nominalen Wertschöpfung in denjenigen ökonomischen Aktivitätsfeldern, wo auf mindestens einer Seite (Input oder Output) keine Markttransaktionen vorliegen (Abschnitt 3.3), die Abbildung der reinen Preisentwicklung (Abschnitt 3.4) sowie die Erfassung der eingesetzten Faktormengen (Abschnitte 3.5 und 3.6).

Die Produktivitätsbestimmung ist in besonderem Maße anfällig für alle drei Problemkreise, weil sie die volumenbezogene Beziehung zwischen Input und Output zum Gegenstand hat. Jede von der Wirtschaftsstatistik nicht beobachtbare, sondern ersatzweise unterstellte (und damit in irgendeiner Form modellhaft geschätzte) ökonomische Aktivität bzw. Bewertung birgt die Gefahr, nur diejenige Produktivitätsentwicklung aus den so bestimmten Daten herauszulesen, die in impliziter Form zuvor zur Bestimmung von nicht beobachtbaren Inputs oder Outputs in den Modellrechnungen zugrunde gelegt werden musste. Dies mahnt, den Messzahlen für die Produktivitätsentwicklung einen umso geringeren Aussagegehalt zuzuschreiben, je höher der Anteil unterstellter bzw. modellhaft konstruierter Ausgangsgrößen (Inputs oder Outputs) des betreffenden Wirtschaftsbereichs ist. Dies motiviert zugleich die in dieser Studie vorgenommene Einteilung in einen Nicht-Marktsektor („Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit“ sowie „Grundstücks- und Wohnungswesen“) und einen Marktsektor (übrige Wirtschaftsbereiche) sowie den Fokus der im Kapitel 5 vorgenommenen sektoralen Analysen auf diejenigen Wirtschaftsbereiche, die vornehmlich dem Marktsektor zugerechnet werden können.

3.3 Wertschöpfung ohne Markttransaktionen

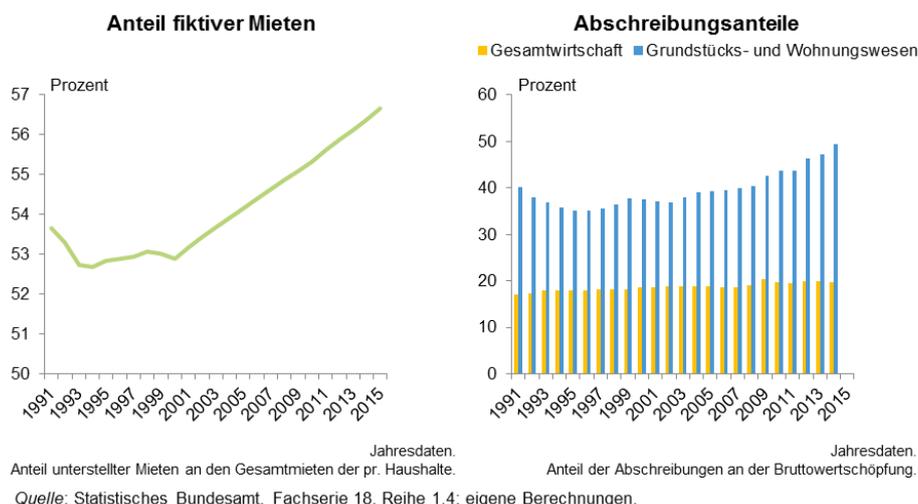
3.3.1 Selbstgenutztes Wohneigentum

Die für selbstgenutztes Wohneigentum unterstellten Mieten stellen im Privatsektor den bedeutendsten Posten dar, bei dem der ausgewiesenen Wertschöpfung keine am Markt gemessenen Transaktionen, sondern ein Rechenmodell zugrunde liegt. Die Grundidee dieses Rechenmodells besteht darin, den Mietwert zu bestimmen, den die Eigentümer selbstgenutzten Wohnraums alternativ am Markt für vergleichbare Wohnungen verausgaben müssten.¹⁴ Hierzu wird ein Schichtenmodell herangezogen, bei dem der Produktionswert (unterstellte Mieten) anhand verschiedener Kriterien (Größe und Ausstattung, Ausstattung, Baujahr, Bundesland) bestimmt wird. Ausgangspunkt hierfür ist der Wohnungsbestand, der in unregelmäßigen Abständen durch Wohnungszählungen erhoben und nachfolgend anhand von Wohnungsbauinvestitionen und Abgängen fortgeschrieben wird. Die diesbezügliche Datenqualität dürfte sich mit dem Zensus 2011 erheblich verbessert haben, weil hierzu erstmals eine registergestützte Gebäude- und Wohnungszählung für Gesamtdeutschland zu einem einheitlichen Stichtag (9. Mai 2011) durchgeführt wurde (Statistisches Bundesamt 2014b: 3). Zuvor stützte sich die Wohnungsbestandsrechnung in West- und Ostdeutschland auf verschiedene Vollerhebungszeitpunkte (alte Bundesländer: 1987, neue Bundesländer: 1995), die durch Stichproben (1993) und Zensus-Zusatzerhebungen (1998 und 2002) ergänzt wurden (AK VGRdL 2011: 30).

¹⁴ Neben dem fiktiven Mietwert sind für die Bestimmung der Bruttowertschöpfung zudem auch die von Eigentümern bezogenen Vorleistungen zu schätzen.

Ausweislich der jüngsten Zensus-Ergebnisse für das Jahr 2011 belief sich die Eigentümerquote in Deutschland auf 45,8 Prozent.¹⁵ Da insbesondere die durchschnittliche Wohnfläche bei eigentümergenutzten Wohnungen größer ist als bei Mietwohnungen – 118 m² gegenüber 71 m² bezogen auf die Wohnung bzw. 47 m² gegenüber 38 m² bezogen auf die Bewohner (Statistisches Bundesamt und Wissenschaftszentrum Berlin 2016: 264 und 268) – liegt der fiktive Mietwert deutlich über diesem Anteil. So betrug der Anteil der unterstellten Mietausgaben an den gesamten Mietausgaben zuletzt fast 57 Prozent – mit steigender Tendenz (Abbildung 3.3.1, linke Seite). Dieser Anteil dürfte so auch für die daraus abgeleitete unterstellte Bruttowertschöpfung (Eigenproduktion der Eigentümerhaushalte) gelten.

Abbildung 3.3.1:
Wohnungswirtschaftliche Kennzahlen 1991-2015



Insbesondere für die Analyse der Arbeitsproduktivität ist die Grundstücks- und Wohnungswirtschaft neben dem hohen Anteil unterstellter Wertschöpfungsanteile auch aufgrund des sehr hohen Kapitalanteils problematisch. So machten Wohnbauten im vergangenen Jahr 46,6 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlagevermögens aus.¹⁶ Dies spiegelt sich im Anteil des Bruttoanlagevermögens der Grundstücks- und Wohnungswirtschaft wider, der im selben Jahr 49,5 Prozent des Bruttoanlagevermögens aller Wirtschaftsbereiche auf sich vereinigte (beide Kennzahlen weisen einen steigenden Trend auf), während der Wertschöpfungsanteil rund 11 Prozent beträgt. Trotz der Langlebigkeit des im Wohnungsbestand gebundenen Kapitals ist damit der Anteil der Abschreibungen an der Bruttowertschöpfung mehr als doppelt so hoch als in der Gesamtwirtschaft (Abbildung 3.3.1, rechte Seite). Der Anteil an den geleisteten Arbeitsstunden der Erwerbstätigen erreicht demgegenüber kaum 1 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsvolumens. Dementsprechend sind Arbeitsproduktivitätsmaße für die Grundstücks- und Wohnungswirtschaft kaum mit denen anderer Wirtschaftsbereiche vergleichbar.

¹⁵ Quelle: Statistisches Bundesamt, [Zensus 2011 – Erste Ergebnisse des Zensus 2011 für Gebäude und Wohnungen Ausgewählte Daten für Gemeinden](#) (Zugriff: 26. Juni 2016).

¹⁶ Quelle: Statistisches Bundesamt, [Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Anlagevermögen nach Sektoren – Arbeitsunterlage](#) (Stand: August 2016) (Zugriff: 26. August 2016).

3.3.2 FISIM

Die Wertschöpfung des Finanzsektors besteht zu einem wesentlichen Teil aus dessen Vermittlungsleistung zwischen Sparern (Einlegern) und Investoren (Kreditnehmern). Bankkunden entrichten für diese Vermittlungsleistung jedoch üblicherweise kein explizites Entgelt, sondern sie bezahlen die erbrachten Vermittlungsleistungen, indem sie als Einleger einen Zinsabschlag und als Kreditnehmer einen Zinszuschlag akzeptieren. Dieser lässt sich jedoch nicht unmittelbar beobachten und wird daher modellbasiert als FISIM („Financial Intermediation Services Indirectly Measured“) geschätzt, das den übrigen Umsätzen des Sektors aus dem Provisionsgeschäft als Produktionswert zugeschlagen wird.

Ausgangspunkt der FISIM-Berechnung ist die Festlegung eines dienstleistungsfreien Referenzzinses für verschiedene Laufzeiten. Das Statistische Bundesamt greift hierfür auf die Zinssätze entsprechender laufzeitähnlicher Industrieobligationen zurück. Mittels Differenzbildung zu den tatsächlich gezahlten Kredit- und Einlagezinsen ergibt sich so der nominale Produktionswert für die unterstellte Bankdienstleistung.

Bei der Volumenfortschreibung der so gewonnenen Werte für die imputierte Wertschöpfung der Kreditinstitute lassen sich in der Praxis zwei Ansätze unterscheiden: „Deflated Balances“ und „Activity Count“ (Timmer et al. 2010).¹⁷ Bei ersterem werden die Summen der Kredite und Einlagen mit Hilfe eines angemessenen Preisindex (in Deutschland der der letzten inländischen Verwendung) deflationiert. Der zweite Ansatz stellt dagegen auf die Anzahl der Transaktionen (in den Bereichen Einlagen und Kredite) als Indikator ab.¹⁸ Ein Vorteil der Transaktionszahl als Aktivitätsmaß gegenüber den Bilanzsummen ist, dass nicht unterstellt werden muss, dass die Menge an bereitgestellten Diensten je verliehener Geldeinheit über die Zeit konstant bleibt. Beispielsweise stiegen vor der Finanzkrise die Immobilienpreise und damit auch die Hypotheken in vielen Ländern deutlich schneller als das allgemeine Preisniveau. Bei Verwendung des „Deflated Balances“-Ansatzes schlägt sich ein derartiges Phänomen in einem Anstieg der gemessenen „Produktion“ der Banken nieder, auch wenn diese bei der Vergabe jedes einzelnen Kredites genauso vorgehen wie zuvor (ibd.). Die Verbriefung von Krediten stellt einen weiteren Grund dar, warum bilanzierte Kreditmenge und tatsächliche Geschäftstätigkeit nicht übereinstimmen müssen. Letztlich ist beiden Ansätzen gemein, dass sie die Produktivitätsentwicklung im Zeitablauf nicht korrekt abbilden können: Da es sich um bloße Fortschreibungen von Mengenindikatoren handelt, bleiben Qualitätsveränderungen bei den Serviceleistungen zwangsläufig unberücksichtigt (Heise et al. 2015).

Bei der Interpretation von FISIM ist generell Vorsicht geboten. Insbesondere ist es problematisch, dass die aktuelle Praxis die gesamte Zinsdifferenz zwischen Banken- und Referenzzins zur Wertschöpfung erklärt. Ein erheblicher Teil dieser Differenz besteht aus Aufschlägen zur Finanzierung verschiedener Risiken (Kellermann und Schlag 2013): Folglich können sich zunächst gemessene große Produktivitäts-

¹⁷ Zwar gibt es noch weitere Möglichkeiten, eine FISIM-Bestimmung durchzuführen (z.B. Deflationierung der Nettozinsmarge), allerdings sind diese typischerweise mit noch größeren Problemen behaftet.

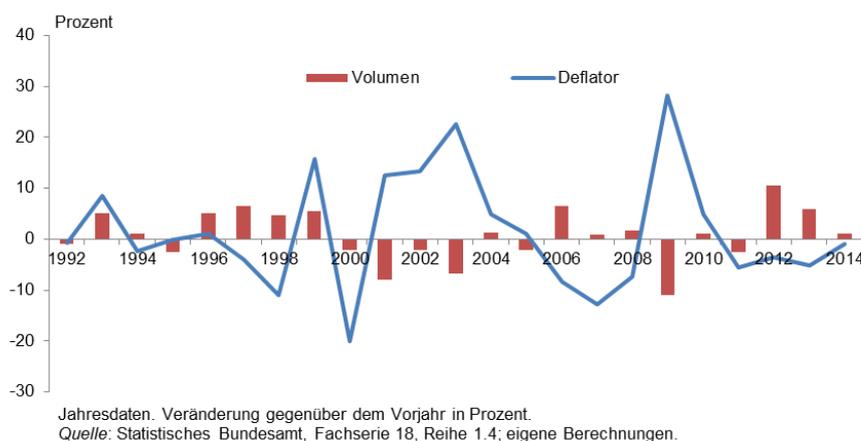
¹⁸ Gegenwärtig ist der „Deflated Balances“-Ansatz weiter verbreitet, lediglich die USA stützen sich in ihren VGR auf „Activity Count“; die Niederlande verwendet ein hybrides Modell, dass für Einlagen „Activity Count“ und für Kredite „Deflated Balances“ verwendet.

gewinne im Nachhinein als flüchtig herausstellen, sobald sich die entsprechenden Risiken materialisieren.

Es wäre also wünschenswert, die Zinsdifferenz um die Risikoaufschläge zu bereinigen. Ein Ansatz hierfür ist, den Referenzzins nicht als möglichst risikoarmen Zins zu konstruieren, sondern solche Zinsen zu verwenden, die das jeweilige Risiko verschiedener Bankgeschäfte mit abbilden (Wang et al. 2009).¹⁹ Allerdings setzt dies voraus, dass die eingegangenen Risiken adäquat gemessen werden können. Sollten die herangezogenen Marktpreise inkorrekt sein, so kann auch dieser Ansatz das Problem nicht vollständig lösen (Haldane et al. 2010).

Die Probleme der FISIM-Methode zeigen sich exemplarisch im Verlauf der letzten Finanzkrise. In ihr stiegen die Risikoaufschläge rasch an und führten zu deutlichen Zinsaufschlägen. Dies führte zur Messung eines regelrechten Produktivitätsbooms im Finanzsektor im vierten Quartal 2008, dem Höhepunkt der Krise (Haldane et al. 2010). Außerdem reagiert die Preisbereinigung aufgrund der Volumenschreibung bei stark schwankenden Bilanzsummen mit übermäßigen und daher wenig plausiblen Ausschlägen des impliziten Deflators (Abbildung 3.3.2), worin anschaulich die Verzerrung der gemessenen Produktivität zum Ausdruck kommt (Heise et al. 2015).

Abbildung 3.3.2:
Wertschöpfung der Finanzdienstleister 1992-2014



Diese methodischen Probleme sind umso bedeutsamer, als die nach FISIM unterstellten Werte über 60 Prozent des Produktionswertes der Kreditinstitute in Deutschland ausmachen. Ein Großteil der von diesem Wirtschaftsbereich erbrachten Leistungen wird also nicht direkt beobachtet, sondern nur modellbasiert geschätzt.

3.3.3 Versicherungsdienstleistungen

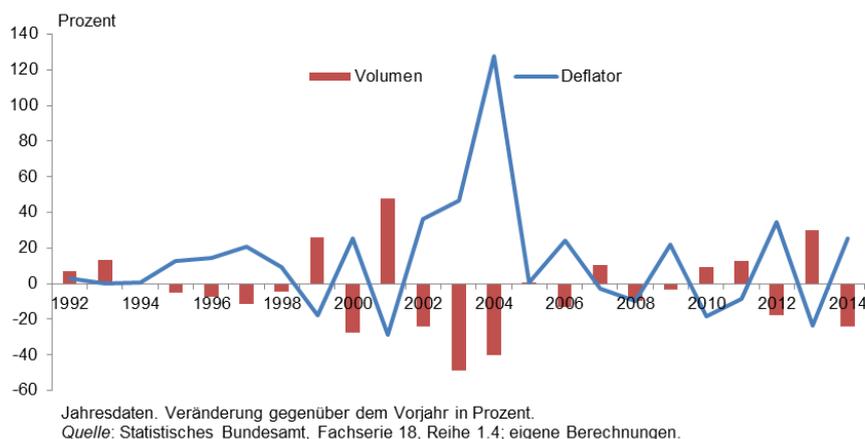
Für die Bestimmung der Wertschöpfung der Versicherungsdienstleister (Versicherungen und Pensionskassen) besteht ein ähnliches Problem wie bei den Finanzdienstleistern. Auch hier muss das Ent-

¹⁹ Mink (2008) führt eine Risikokorrektur für den Euroraum für die Jahre 2003 bis 2007 durch und findet berichtete FISIM-Werte, die etwa 40 Prozent unter den ausgewiesenen liegen.

gelt für die erbrachte Dienstleistung aus nominalen Strömen separiert werden, die überwiegend keinen diesbezüglichen Entgeltcharakter haben, sondern im Falle von Schadensversicherungen anteilige Beiträge zur Abdeckung des Gesamtrisikos der Versichertengemeinschaft darstellen bzw. bei Lebensversicherungen und Pensionskassen einen Anlagebetrag für den Aufbau des Deckungsstocks. Behelfsweise wird die nominale Wertschöpfung der Schadensversicherer als Differenz zwischen Prämienaufkommen (inklusive impliziter Prämien aus Rückstellungserträgen) abzüglich geleisteter Schadensregulierung (unter Herausrechnung von Großschäden) bestimmt. Ähnlich erfolgt die Rechnung bei Lebensversicherern und Pensionskassen, für die die Wertschöpfung aus dem Prämienaufkommen zuzüglich Anlageerträgen aus dem Deckungsstock sowie Rückführungen des Deckungsstocks und abzüglich geleisteter Auszahlungen aus Versicherungsansprüchen sowie Zuführungen in den Deckungsstock resultiert.

Ähnlich wie bei den Finanzdienstleistern stößt auch die Deflationierung der Versicherungsdienstleistungen an konzeptionelle Grenzen. Eurostat schließt sogar theoretisch aus, dass ein produktionsbezogener Preisindex für Versicherungsdienstleistungen existiert und erklärt daher ein als ideal angesehenes A-Verfahren zur Preisbereinigung für diesen Wirtschaftszweig als nicht möglich (Eurostat 2016: 107). Ersatzweise erfolgt die Deflationierung über einen Mengenindikator, der sich an Geschäftsvorfällen und der Anzahl abgeschlossener bzw. verwalteter Verträge orientiert. Im Ergebnis wird die Entwicklung der preisbereinigten Wertschöpfung auch hier vom impliziten Deflator dominiert (Abbildung 3.3.3).

Abbildung 3.3.3:
Wertschöpfung der Versicherungen und Pensionskassen 1992-2014



Heise et al. (2015: 27) weisen für den Gesamtbereich der Finanz- und Versicherungsdienstleister darauf hin, dass für den Zeitraum 1995 bis 2014 nominal zwar noch ein jahresdurchschnittlicher Anstieg der Arbeitsproduktivität ausgewiesen wird (+ 2,1 Prozent), dieser Wirtschaftsbereich aber in preisbereinigter Rechnung Jahr für Jahr immer unproduktiver geworden ist (Rückgang der Arbeitsproduktivität um 1,3 Prozent je Jahr).²⁰ Die Analyse der sektoralen Produktivität in Abschnitt 5.2.1 bestätigt die-

²⁰ „Die Finanzbranche wurde in den vergangenen Jahren immer abhängiger von ihren Zulieferern, die zudem immer billiger wurden; gleichzeitig ging ihr eigener Output aber zurück, nur die Preise stiegen. Dieser „Befund“

sen Befund und zeigt, dass sich der Rückgang der Arbeitsproduktivität insbesondere auf den Zeitraum von 2000 bis 2005 konzentriert.

3.3.4 Querfinanzierungsmodelle

Die Wertschöpfungsmessung wird sowohl sektoral als auch gesamtwirtschaftlich verzerrt, wenn bestimmte Güter des einen Sektors A (Gut X) für die letzte Verwendung produziert, den Nutzern aber unentgeltlich bereitgestellt werden, während die für ihre Produktion anfallenden Kosten als Vorleistungen (Gut V) eines anderen Sektors B auftreten. Verwendungsseitig tritt die Produktion des Sektors A aufgrund des Nullpreises mangels Umsatz in der Wirtschaftsstatistik nicht als Komponente der letzten Verwendung in Erscheinung. Zugleich heben sie aber als Vorleistung im Sektor B den dortigen Deflator an und schmälern so die für diesen Bereich ausgewiesene Volumenkomponente. Per Saldo „fehlt“ dann gesamtwirtschaftlich in der Volumenrechnung die als Wertschöpfung für die letzte Verwendung ausgewiesene Produktion des Gutes X (die nominale gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung wird indes nicht verzerrt). Derartige Querfinanzierungsmodelle treten vermehrt bei bestimmten digitalen Gütern wie Suchmaschinen, Media-Portalen oder elektronischen sozialen Netzwerken auf, die den Konsumenten unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden (Gut X) und deren Produktionskosten über Werbeumsätze (Gut V) finanziert werden.

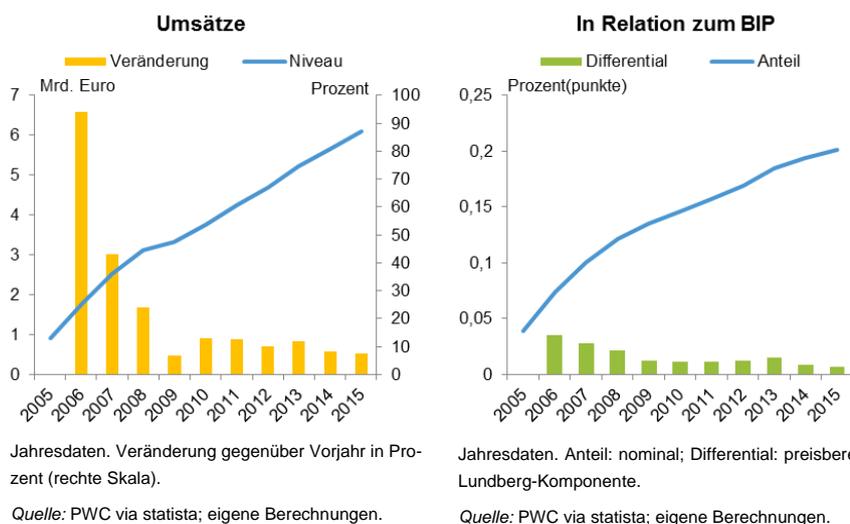
In der Literatur sind zwar einige Versuche zu finden, den „Wert“ kostenloser Internetdienstleistungen zu quantifizieren. Diese Schätzungen sind aber oft nicht gleichzusetzen mit dem Effekt auf das reale Bruttoinlandsprodukt und daraus abgeleiteter Produktivitätsmaße. Goolsbee und Klenow (2006) und Brynjolfsson und Oh (2012) schätzen den Effekt unentgeltlicher Internetdienstleistungen auf Wohlfahrt und Konsumentenrente auf Basis der Zeit, die die Verbraucher mit diesen Dienstleistungen verbringen. Varian (2011) schätzt die Konsumentenrente von Google über die Zeitersparnis von Suchanfragen via Google gegenüber der „analogen“ Suche (Chen et al. 2010). Der über die Konsumentenrente geschätzte „Wert“ von Internetdienstleistungen ist diesen Studien zufolge recht groß. Da es sich bei diesen Schätzungen um Effekte auf Wohlfahrt oder Konsumentenrente handelt, sind sie konzeptionell nicht mit dem Bruttoinlandsprodukt vergleichbar. Nakamura und Soloveichik (2015) versuchen hingegen, explizit den Effekt unentgeltlicher Mediennutzung auf das reale Bruttoinlandsprodukt zu schätzen, indem sie die entsprechenden Werbeausgaben heranziehen. Da die Werbeausgaben nur einen sehr kleinen Teil des Bruttoinlandsprodukts ausmachen, sind die geschätzten Effekte dieser Gratis-Medien insgesamt sehr klein. Hinzu kommt, dass der Anstieg der Online-Werbung teilweise zulasten anderer Werbeträger ging. Der Effekt unentgeltlicher Internetdienstleistungen auf das Bruttoinlandsprodukt ist somit kleiner als es der Anstieg der Werbeausgaben im Online-Bereich suggeriert.

Dieser Befund bestätigt sich auch für Deutschland. So haben zwar die Online-Werbeumsätze hierzulande in den vergangenen zehn Jahren rasant zugenommen (Abbildung 3.3.4, linke Seite), ihre Umsätze machen mit mittlerweile gut 6 Mrd. Euro gleichwohl nur 2 Promille des nominalen Bruttoinlandsprodukts aus. Quantitativ fallen die dadurch bedingten Fehlbeträge in der Volumenrechnung für das Bruttoinlandsprodukt bzw. die Wertschöpfung in Deutschland daher bislang nicht ins Gewicht. Selbst

ist mit dem tatsächlichen Preisdruck auf viele Finanzprodukte – von der Kontoführung über Kreditkarten bis hin zur Autoversicherung – nur schwer in Deckung zu bringen“ (Heise et al. 2015: 27).

wenn man keine Verdrängung anderer Werbeträger (Print, TV) unterstellt, bei denen ähnliche Querfinanzierungsmodelle bislang auch schon üblich waren, wäre die rechnerische Zunahme der Zuwachsrate des preisbereinigten Bruttoinlandsproduktes in Folge zusätzlicher werbefinanzierter Online-Güter äußerst gering (Abbildung 3.3.4, rechte Seite, Differential-Reihe). Damit kann das Aufkommen neuer digitaler Güter einen Rückgang der gemessenen gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität in keiner Weise erklären.

Abbildung 3.3.4:
Markt für Online-Werbung in Deutschland 2005-2015



3.3.5 Öffentlicher Sektor

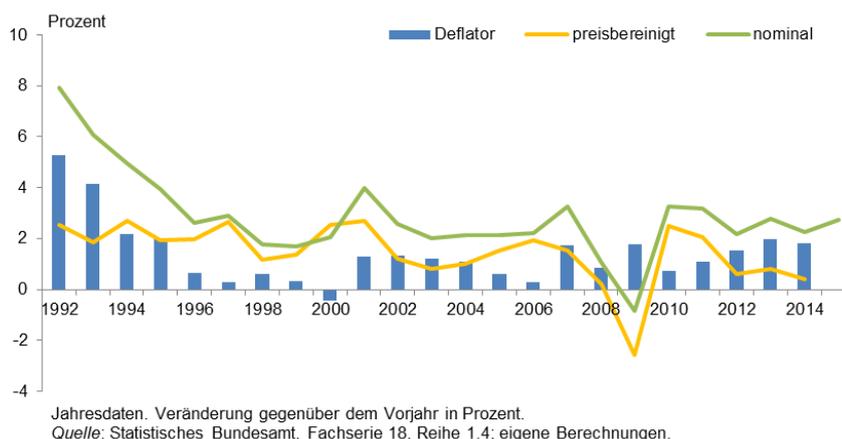
Der öffentliche Sektor kann aufgrund der Dominanz von abgabenfinanzierten Produktionswerten, bei denen definitionsgemäß keine Marktbeziehung und oftmals überhaupt keine zurechenbare Beziehung zwischen Abgabenzahlung und individueller Inanspruchnahme öffentlicher Leistungen vorliegt, die konzeptionell gebotenen Bedingungen für die Wertschöpfungsrechnung nicht erfüllen. Mangels (Markt-) Preisen für öffentlich bereitgestellte Güter ist auch die Volumenberechnung über eine doppelte Deflationierung von Output und Input nicht möglich. Da der Produktionswert hilfsweise als Summe der Kosten bestimmt wird, führt eine Deflationierung staatlicher Güterproduktion mit dem Input-Deflator zwangsläufig dazu, dass für diesen Wirtschaftsbereich kein volumenmäßiger Produktivitätsanstieg resultieren kann. Andererseits führt ein alternativ angenommener Produktivitätszuwachs nur dazu, dass in der Auswertung der so ermittelten preisbereinigten Wertschöpfung gerade derjenige Produktivitätsanstieg ermittelt wird, der zuvor angenommen wurde. Hilfsweise lassen sich einzelne staatliche Leistungen (etwa im Bildungs- oder Gesundheitsbereich) zwar mit Mengenindizes indirekt preisbereinigen, hierbei bleiben dann aber Qualitätsveränderungen zumeist völlig unberücksichtigt. Alles in allem muss daher die Produktivitätsmessung für weite Teile des Staatssektors als wenig zuverlässig eingestuft werden.

3.4 Deflationierung

3.4.1 Bedeutung

Die Deflationierung der Wertschöpfung spielt für die Produktivitätsrechnung eine überragende Rolle. So zeigt ein Vergleich der Stundenproduktivität (Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigenstunde), dass ein rückläufiger Trend für die Produktivitätsentwicklung in Deutschland während der vergangenen 15 Jahre allenfalls für die Veränderung der preisbereinigten, nicht aber der nominalen Stundenproduktivität auszumachen ist und sich beide vor allem in den vergangenen fünf Jahren deutlicher voneinander unterscheiden (Abbildung 3.4.1). Dies wirft die Frage auf, ob es sich bei der Diagnose einer rückläufigen Produktivitätsentwicklung um ein statistisches Artefakt handeln könnte, das allein auf eine „falsche“ Deflationierung zurückzuführen wäre (vgl. hierzu auch die alternative Deflationierung nach dem Konzept der Wertproduktivität in Abschnitt 7.2.2).

Abbildung 3.4.1:
Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) 1992-2015



Diese Frage ist kaum zu beantworten, weil hierzu die „wahre“ Preisentwicklung der Bruttowertschöpfung bzw. des Bruttoinlandsproduktes bekannt sein müsste, diese aber nicht beobachtet werden kann. Jede Preisbereinigung für ein Güterbündel beruht auf einer „Warenkorb“-Konstruktion und ist somit der Unschärfe ausgesetzt, inwiefern die in diesem Warenkorb enthaltenen Güter und ihre Preisentwicklung repräsentativ für die Teuerungsrate ist, die gemessen werden soll. Dies gilt insbesondere für diejenigen Produktionsbereiche, für die entweder keine Markttransaktionen vorliegen oder aber die Preiskomponente in den Umsätzen nur implizit enthalten ist (z.B. FISIM).

Die Wirtschaftsstatistik hat für die Preis- und Volumenmessung A-, B- und C-Methoden identifiziert (A: Idealmaße, B: akzeptable Maße, C: nicht akzeptable Maße).²¹ Ein wichtiges Kriterium für die A-Metho-

²¹ Siehe hierzu die detaillierten Vorgaben, die für die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen in den Mitgliedsländern der Europäischen Union zusammengestellt sind (Eurostat 2016). Dort werden neben allgemeinen Vorgaben für die Eigenschaften von Preis- und Volumenindices A-, B- und C-Methoden sowohl nach Transaktionsarten als auch detailliert nach Produktgruppen aufgeführt. Allerdings zeigt die unter Abschnitt 3.3.3 diskutierte

dik ist neben der doppelten Deflationierung (getrennte Preisindizes für Output- und Inputseite) der Detailgrad der Preisbereinigung. Je geringer der Aggregationsgrad der in die Indexberechnung eingehenden Einzelpreisreihen ist, desto aussagekräftiger ist der resultierende Preisindex. Insbesondere werden dann Strukturverschiebungen (z.B. von minder- zu hochwertigen Gütern) als Volumeneffekt und nicht irrtümlich als Teuerungseffekt erkannt.

Mit der A-/B-/C-Einteilung ließe sich die Zuverlässigkeit der Deflationierung zumindest grob abschätzen, indem die für verschiedene Branchen herangezogenen Preisindizes für die Input- und Outputseite mit den jeweiligen Wertschöpfungsanteilen gewichtet werden. Leider liegen außer Einzelstudien hierzu keine systematischen Angaben aus den statistischen Ämtern vor.²²

3.4.2 Qualitätsverbesserungen

Die Berechnung von aussagefähigen Preisindizes wird durch Qualitätsänderungen bei den im Index enthaltenen Gütern vor große Herausforderungen gestellt. Die Qualität eines Gutes wird durch seine Produkteigenschaften definiert. Diese bleiben häufig, vermutlich sogar in der Regel, im Zeitablauf nicht konstant, sondern verändern sich als Reaktion auf technischen Fortschritt oder die Evolution von Präferenzen. Die Konstruktion von Preisindizes beruht im Grundsatz auf der Idee, dass die Preise eines unveränderten Gütersamples über die Zeit verfolgt werden. In der Praxis verändern sich die im Preisindex berücksichtigten Güter und Dienstleistungen aber qualitativ im Zeitablauf mehr oder weniger rasch und es treten neue Güter hinzu, während andere aus dem Warenkorb ausscheiden. Grundsätzlich sollten Veränderungen der Qualität als Änderung der Produktmenge erfasst werden und aus der gemessenen Preisveränderung herausgerechnet werden. Denn der Preisindex soll die „reine“ Preisänderung erfassen und nicht auch die Auswirkung von Qualitätsänderungen (Linz und Eckert 2002: 857).

Aus theoretischer Sicht können Preisunterschiede zwischen zwei Gütern auf Qualitätsunterschiede zurückgeführt werden, sofern sich der Markt in einer Situation vollkommenen Wettbewerbs befindet. In diesem Fall reflektiert der Marktpreis sowohl den Grenznutzen der Verbraucher als auch die Grenzkosten des Herstellers, so dass Preisunterschiede als unterschiedliche Wertschätzung der Konsumenten (also als Qualitätsunterschiede) interpretiert werden können. Tatsächlich entsprechen die Gütermärkte freilich nicht dem Ideal der vollkommenen Konkurrenz. Unvollkommene Information, Innovationsrenten oder Preisdifferenzierung sind Merkmale, die in unterschiedlichem Umfang in der Realität vorherrschen und zu einer abweichenden Preissetzung führen. Umso weiter die tatsächliche Marktsituation von der vollkommenen Konkurrenz entfernt ist, umso geringer dürfte die Aussagekraft einer Analyse der Marktpreise für eine Abschätzung von Qualitätsänderungen sein und umso eher sollte auf andere Methoden zurückgegriffen werden (Eurostat 2016).

Deflatorproblematik für Versicherungsdienstleistungen, dass es auch Branchen gibt, für die auch theoretisch keine A-Methoden vorliegen.

²² So zeigt Harchaoui (2016) am Beispiel der Dienstleistungsindustrien auf der Basis der A-/B-/C-Klassifikation, dass der stärker ausgewiesene Produktivitätsfortschritt in den USA gegenüber den EU-15-Ländern ab der Mitte der 1990er Jahre nicht zuletzt auf die fortschrittlichere amerikanische Methodik in der Preisbereinigung zurückzuführen sein könnte.

3.4.2.1 Qualitätsbereinigungsverfahren

Zur Bewertung von Qualitätsänderungen werden von den statistischen Ämtern unterschiedliche Verfahren herangezogen (Eurostat 2016; Statistisches Bundesamt 2016). Dabei bedienen sich die Preisstatistiker jeweils einer Auswahl von Methoden, die für die betrachteten Güter und angesichts der verfügbaren Datengrundlage als geeignet erscheint.

Direkter Preisvergleich

Bei diesem Verfahren findet keine Anpassung für Qualitätsveränderung statt, der Preisunterschied wird vollständig als Preisänderung aufgefasst. Dieses Vorgehen ist angemessen, wenn das Produkt unverändert ist oder ein gleichwertiges Ersatzmodell gefunden wird.

Preisänderung als reine Qualitätsänderung (Automatic Linking)

Diese Methode bildet das andere Extrem des Spektrums der Qualitätsbereinigung. Es wird unterstellt, dass die Preisveränderung vollständig durch Änderungen der Produkteigenschaften bedingt ist, die sich ergebende gemessene Preisänderung ist also annahmegemäß null. In der Praxis wird so vorgegangen, wenn für ein weggefallenes Produkt kein vergleichbares Ersatzmodell gefunden werden kann und man auf ein Gerät anderen Typs übergehen muss. Die durchgehende Verwendung dieser Methode würde zu einer systematischen Unterschätzung der Inflation führen, sie darf nach Eurostat-Regeln im Rahmen der HVPI-Berechnung daher nur in begründeten Ausnahmefällen angewandt werden.

Mengenbereinigung

Häufig wird ein im Preisindex erfasstes Produkt lediglich dadurch verändert, dass die Packungsgröße variiert wird. Eine Bereinigung um die Mengenänderung ist angemessen, sofern unterstellt werden kann, dass die Menge unmittelbar und proportional in den Wert des Gutes eingeht. In diesem Fall werden durch eine Mengenbereinigung auch „versteckte“ Preiserhöhungen (kleinere Menge bei unverändertem Preis) erfasst. Diese Methode wird in Deutschland insbesondere beim Verbraucherpreisindex im Bereich der Nahrungsmittel und anderer Verbrauchsgüter (z.B. Waschmittel, Körperpflegemittel), aber auch beim Erzeugerpreisindex für Dienstleistungen (etwa wenn sich das Reinigungsintervall bei der Gebäudereinigung geändert hat) genutzt.

Verkettung

Wenn zwei Gütervarianten in einem bestimmten Zeitraum gleichzeitig am Markt erhältlich sind (Überlappungszeitraum), kann der Preisunterschied als Schätzwert für den Geldwert des Qualitätsunterschiedes angesehen und in der Indexberechnung berücksichtigt werden. Ist dies nicht der Fall, wird häufig so vorgegangen, dass sowohl das nicht mehr erhältliche als auch das nachfolgende Modell bei der Indexberechnung ausgeklammert und lediglich in beiden Perioden erhältlichen Modelle berücksichtigt werden („matched models only“). Damit wird implizit angenommen, dass die Preisentwicklung bei den in beiden Perioden erhältlichen Modellen repräsentativ für die Preisentwicklung auch der wechselnden Modelle ist. Dies ist freilich dann nicht angemessen, wenn Modellwechsel regelmäßig zu Preisänderungen (im engeren Sinne) genutzt werden.

Verwendung von Optionspreisen

Diese Methode kann verwendet werden, wenn die in einem Nachfolgemodell gegenüber seinem Vorgängermodell zusätzlich enthaltene Produkteigenschaft bereits zuvor einzeln oder als Zusatzausstattung erhältlich war, wie beispielsweise Airbags oder elektronische Fahrhilfen bei Automobilen. In diesen Fällen ist allerdings nicht der volle Betrag der Zusatzoption als Geldwert des Qualitätsunterschieds anzusetzen, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass jeder Käufer des Produkts auch bereit gewesen wäre, den Preis für die Zusatzausstattung zu zahlen. Gemäß internationaler Konvention wird regelmäßig ein Anteil von 50 Prozent des Kaufpreises der Option als Qualitätsgewinn bei der Indexberechnung berücksichtigt. Neben der Orientierung an den Konsumentenpreisen der Option wird gegebenenfalls auch auf die Produktionskosten der Option als Annäherung an den Wert der Qualitätsänderung zurückgegriffen.

Berechnung geldwerter Vorteile

Für manche Produkte ist es möglich, einen monetären Betrag zu bestimmen, der durch die neuen Produkteigenschaften dem Käufer zu Gute kommt. Beispiele sind vor allem Verbrauchseigenschaften oder geänderte Wartungserfordernisse technischer Produkte (Autos, Haushaltsgeräte etc.), aus denen sich unter bestimmten Annahmen über Nutzungsdauer und Nutzungsintensität ein geldwerter Vorteil berechnen lässt. Dabei werden in der Regel die aktuellen Marktpreise für die verbrauchten Ressourcen benutzt, womit implizit unterstellt wird, dass auch der Konsument so vorgeht, wenn er die Qualität des Produkts beurteilt.

Hedonik

Hedonische Methoden bestehen darin, mit Hilfe von Regressionsanalysen den Preis eines Gutes durch verschiedene messbare Produkteigenschaften zu erklären (Linz und Eckert 2002, OECD 2004, Wells und Restieaux 2014). Dadurch kann der Geldwert der durch die betrachteten Produkteigenschaften bedingten Qualitätsänderung ermittelt und aus der im Index erfassten Preisentwicklung herausgerechnet werden. Hedonische Methoden werden vor allem dann eingesetzt, wenn sich die beobachteten Produkte im Zeitablauf rasch verändern. Voraussetzung ist, dass messbare Produkteigenschaften definiert werden können und ausreichend Daten zur Regressionsanalyse vorliegen. Problematisch ist nicht zuletzt der erhebliche Aufwand, der für die Qualitätsbereinigung mit dieser Methode erforderlich ist und ihre Einsatzmöglichkeiten insbesondere auch dort begrenzt, wo die statistischen Ämter nicht hinreichend mit den notwendigen Ressourcen ausgestattet sind.

In Deutschland werden hedonische Methoden seit 2003 eingesetzt, derzeit bei der Berechnung der Preisentwicklung von Desktop-PCs und Notebooks, Servern, Druckern und Computerkomponenten wie Festplatten und Prozessoren sowie bei Gebrauchtwagen und Wohnimmobilien (Statistisches Bundesamt 2013).

Expertenurteil

Ist es bei einem Produktwechsel nicht möglich, mit den oben aufgeführten objektiven Methoden den Anteil zu bestimmen, zu dem ein Preisunterschied auf Änderungen der Qualität zurückzuführen ist,

können auch Experten hinzugezogen werden. Diese beurteilen dann auf der Basis ihrer Erfahrung subjektiv den Umfang, in dem Anpassungen für die Qualität bei der Berechnung des Preisindex vorgenommen werden. Auf diese Weise wird beispielsweise beim Erzeugerpreis für die Dienstleistungen verfahren, wenn ein Vertrag mit einem Dienstleister ausgelaufen und durch einen neuen Vertrag abgelöst worden ist.

3.4.2.2 Auswirkung der verstärkten Nutzung hedonischer Methoden

Der Einfluss von Qualitätsveränderungen auf die gemessene Inflationsrate ist nach verschiedenen Studien erheblich. So kam die Boskin-Kommission, welche Mitte der 1990er Jahre die Qualität des Verbraucherpreisindex in den Vereinigten Staaten untersuchte, zu dem Ergebnis, dass die jährliche Inflationsrate um 1,1 Prozentpunkte pro Jahr überschätzt wurde, wobei 0,6 Prozentpunkte auf die Einführung von neuen Produkten bzw. Qualitätsverbesserungen bei bestehenden Produkten zurückzuführen waren (Boskin et al. 1996). Für Deutschland kam Hoffmann (1998) zu einem ähnlichen Resultat: Die jährliche Inflationsrate könnte demnach hierzulande um $\frac{3}{4}$ Prozentpunkte zu hoch ausgewiesen sein, wobei der größte Teil auf Probleme mit der Erfassung von Qualitätsänderungen zurückzuführen sei.

Nicht zuletzt als Folge des einflussreichen Boskin-Berichts wurden in vielen Ländern erhebliche Anstrengungen unternommen, die Erfassung von Qualitätsveränderungen zu verbessern. Hierzu gehört insbesondere die Einführung oder verstärkte Nutzung von hedonischen Methoden (siehe auch Abschnitt 3.8). So reduzierte sich nach Schätzungen von Klenow (2003) in den Vereinigten Staaten die Verzerrung der Inflationssschätzung durch die sukzessive Einführung hedonischer Preismessung für PCs und Peripheriegeräte, Fernseher und Haushaltsgroßgeräte sowie einige andere methodische Veränderungen (z.B. Interpretation von niedrigeren Preisen bei Arzneimittelgenerika als Preissenkung und nicht Qualitätsverminderung, Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit im Sample) um rund 0,4 Prozentpunkte. Für einzelne Gütergruppen, die sich durch besonders raschen technischen Fortschritt auszeichnen, gibt es offenbar ein erhebliches Potenzial der Unterschätzung des Qualitätsanteils an der Preisveränderung. So ermittelte eine vom Statistischen Bundesamt in Auftrag gegebene Studie zu hedonischer Preismessung bei Laserdruckern, dass sich der Preisrückgang im Verlauf des Jahres 2003 bei Anwendung dieser Methode auf reichlich 20 Prozent belaufen hätte und nicht auf 12 Prozent wie vom Bundesamt ausgewiesen (Auer 2005).

In Deutschland hat die Umstellung auf die hedonische Methode bei der Preismessung von Personalcomputern im Jahr 2003 zwar die für diese Warengruppe in den Verbraucherpreisindex eingehenden Preisrückgänge erhöht. Hochgerechnet auf ein Jahr betrug der Rückgang der PC-Preise in den Jahren 2002 und 2003 im Durchschnitt 26 Prozent, nach herkömmlicher Methodik hätte er wohl deutlich unter 20 Prozent gelegen. Das Ausmaß der Korrektur war jedoch nicht so gravierend, dass sich dadurch die gesamte Teuerungsrate verändert hätte (Linz und Eckert 2002); hierfür war das Gewicht der PCs im Warenkorb für die Lebenshaltung zu gering.

Seit Mai 2004 wird die Hedonik in Deutschland auch für die Preismessung bei EDV-Investmentsgütern verwendet. Die mit dieser Methode ermittelten Preisrückgänge für EDV-Investmentsgüter sind mit über 20 Prozent beträchtlich. Sie liegen in einer ähnlichen Größenordnung, wie sie für die Vereinigten

Staaten und das Vereinigte Königreich ermittelt wurden (Linz und Behrmann 2004: 688). Die Umstellung wirkte sich auf die Ergebnisse der Indizes für die Erzeugerpreise, die Einfuhr- und Ausführpreise sowie die Großhandelspreise aus. Besonders betroffen war der Einfuhrpreisindex, da EDV-Investitionsgüter hier mit 8,8 Prozent (2002) im Warenkorb ein vergleichsweise großes Gewicht hatten. Für den Zeitraum von Januar bis April 2004 wurde für EDV-Investitionsgüter statt eines Anstiegs um 0,5 Prozent nach alter Methodik (Verkettung) nun ein Rückgang um 5,5 Prozent ermittelt; der gesamte Einfuhrpreisindex erhöhte sich statt um 1,8 Prozent lediglich um 1,2 Prozent (Linz und Behrmann 2004: Tabelle 4). Bei den Ausfuhren war der Anteil dieser Güter mit rund 5 Prozent niedriger, wenngleich immer noch beträchtlich. Da das Ausmaß der Korrektur bei der Preisentwicklung für exportierte EDV-Investitionsgüter zudem geringer war als im Fall der Importe, war der Effekt auf den Anstieg des Gesamtindex der Ausführpreise mit -0,2 Prozentpunkten deutlich niedriger. Noch weniger ins Gewicht fiel die methodische Änderung im Fall des Index der Erzeugerpreise, die nur um 0,1 Prozentpunkte langsamer zunahm. Dies lag zum einen an einem nochmals reduzierten Effekt auf die ausgewiesene Inflationsrate für den Teilindex der EDV-Investitionsgüter, vor allem aber an dem mit 1,3 Prozent erheblich geringeren Gewicht der Warengruppe im Erzeugerpreisindex.

3.4.2.3 Fazit

Um die Preisentwicklung von Gütern adäquat zu messen, ist eine Bereinigung um Veränderungen der Qualität notwendig. Dabei werden verschiedene Verfahren eingesetzt, die sich in ihrem Ansatz und dem erforderlichen Aufwand für Datenermittlung und Berechnung unterscheiden. Studien haben gezeigt, dass herkömmliche Methoden den Umfang von Qualitätsverbesserungen bei der Preismessung tendenziell unterschätzen, insbesondere dort, wo der technische Fortschritt schnell ist und Modellwechsel in rascher Folge vorgenommen werden. In diesen Fällen kann ein Übergang zu hedonischen Methoden die Qualität der Preisstatistik verbessern, sofern sich das Gut in Produkteigenschaften zerlegen lässt, die einzeln gemessen werden können und für die hinreichende Daten zur Verfügung stehen.

Allerdings zeigte sich, dass die Einführung von Hedonik bei der Preismessung nicht in jedem Fall zu einer niedrigeren Inflationsrate bei den betroffenen Gütern führte. So ergab sich für Wäschetrockner, einer Produktgruppe, für die – ebenso wie für Waschmaschinen – in den Vereinigten Staaten die hedonische Preismessung im Jahr 2000 eingeführt wurde, sogar ein geringfügig höherer Preisanstieg (Liegey 2003). Für Deutschland ergaben Untersuchungen, dass die herkömmliche Methode der Ausstattungsbereinigung bei neuen Kraftfahrzeugen zu sehr ähnlichen Ergebnissen führt wie eine Qualitätsbereinigung mittels hedonischer Regressionen. Da die Berechnung von Preisindizes mit hedonischen Methoden mit einem erheblichen Mehraufwand verbunden ist, wurde für Neuwagen – anders als für Gebrauchtwagen – nicht auf eine hedonische Preismessung umgestellt (Linz und Dexheimer 2003). Angesichts geringer Unterschiede in den Ergebnissen wurde aus Kapazitätsgründen zudem von der zwischenzeitlich eingeführten Nutzung hedonischer Verfahren bei der Preismessung für Waschmaschinen und Fernsehgeräte wieder abgerückt (Egner 2013: 340).

Insgesamt gibt es zwar Hinweise darauf, dass die Produktivitätsentwicklung aufgrund unzureichender Bereinigung um Qualitätsverbesserungen und infolgedessen zu hoch ausgewiesener Preissteigerungs-

raten tendenziell unterschätzt wird. Dort wo die Problematik besonders gravierend ist – im Bereich der Elektronikgeräte und der Informationstechnologie – werden aber hedonische Methoden bereits eingesetzt oder ihr potenzieller Beitrag wurde geprüft und als nicht substantiell befunden. Für Deutschland ist auch zu berücksichtigen, dass die Wertschöpfung – und damit das Bruttoinlandsprodukt – in geringerem Umfang betroffen ist, als etwa in den Vereinigten Staaten, da die betreffenden Produkte in großem Umfang eingeführt werden. So wurde etwa der positive Einfluss, den die Einführung hedonischer Methoden bei der Preismessung für EDV-Investitionsgüter auf die Volumenentwicklung der Investitionen hatte, zu einem großen Teil durch einen entsprechenden Anstieg der realen Importe kompensiert (Linz und Behrmann 2004). Von daher ist nicht davon auszugehen, dass Änderungen bei der Qualitätsbereinigung sich deutlich auf das gemessene Produktivitätsprofil in Deutschland auswirken würden.

3.4.3 Unikate

Unikate stellen gegenüber der Qualitätsproblematik nochmals einen Sonderfall dar, weil es sich hierbei nicht nur um Güter handelt, die es so zuvor nicht gegeben hat, sondern die es auch später nicht mehr geben wird, so dass die Konstruktion von Preisreihen praktisch unmöglich wird. Hierzu zählen neben bestimmten künstlerischen Produkten vor allem Forschungs- und Entwicklungsleistungen, auf die – sobald sie erfolgreich (oder auch ergebnislos) abgeschlossen sind – keine Nachfolgeprodukte mehr folgen. Dieses Problem wird mit der zunehmenden Bedeutung wissensintensiver Dienstleistungen eher größer als kleiner (Eickelpasch und Erber 2014) und befriedigende Lösungen sind bislang nicht gefunden worden. In der Folge lässt sich ausgerechnet derjenige Bereich, der als Produktivitätsschrittmacher für andere Branchen angesehen wird, in seiner eigenen Produktivität kaum abschätzen.

3.5 Abgrenzung der Wirtschaftszweige

Voraussetzung für eine adäquate sektorale Produktivitätsberechnung ist die stimmige Zuordnung der Produktionsergebnisse eines Wirtschaftsbereichs zu den jeweils von diesem im Produktionsprozess tatsächlich eingesetzten Produktionsfaktoren. Dieser Nexus wird unterbrochen, wenn die ökonomische Aktivität eines Wirtschaftsbereichs gerade darin besteht, Produktionsfaktoren an andere Sektoren auszuleihen, wie es bei der Arbeitnehmerüberlassung (Abschnitt 3.5.1) und Leasing (Abschnitt 3.5.2) auftritt.

3.5.1 Arbeitnehmerüberlassung (Zeitarbeit)

In den VGR werden Zeitarbeitnehmer grundsätzlich nach dem „Vertragskonzept“ erfasst, also als Beschäftigte der Unternehmen, mit denen sie ihren Beschäftigungsvertrag abgeschlossen haben. Die meisten Zeitarbeitnehmer werden, ebenso wie die Wertschöpfung, die sie erwirtschaften, in den Wirtschaftszweigen „Befristete Überlassung von Arbeitskräften“ (ISIC 7820) und „Sonstige Überlassung von Arbeitskräften“ (7830) erfasst. Hinzu kommen Zeitarbeitnehmer, die in Unternehmen beschäftigt sind, welche statistisch nicht diesen Wirtschaftszweigen zugeordnet werden. Laut Bundesagentur für Arbeit sind dies immerhin rund 20 Prozent aller Zeitarbeitnehmer. Sie verteilen sich breit

auf eine Vielzahl anderer Wirtschaftszweige. Alternativ könnte sich die statistische Erfassung an der Entstehung der Wertschöpfung („Nutzerkonzept“) statt am Beschäftigungsvertrag orientieren. In diesem Fall würden die Zeitarbeitskräfte ebenso behandelt wie die in den ausleihenden Wirtschaftszweigen direkt Beschäftigten, und auch ihre Wertschöpfung würde beim ausleihenden Wirtschaftszweig verbucht. Beschäftigung und Wertschöpfung im ausleihenden Wirtschaftszweig wären entsprechend höher und die bezogenen Vorleistungen dieses Wirtschaftszweigs niedriger.²³

Der Unterschied zwischen diesen beiden alternativen Erfassungsmethoden in Hinblick auf die Arbeitsproduktivität im ausleihenden Wirtschaftszweig ist allerdings vermutlich eher gering, wenn die Arbeitsproduktivität – wie in der vorliegenden Studie – als Wertschöpfung pro Arbeitsstunde gemessen wird. Ob die Arbeitsproduktivität nach dem Nutzerkonzept höher oder niedriger ist als die nach dem Vertragskonzept, hängt letztlich nur davon ab, ob die Zeitarbeitnehmer eine höhere oder niedrigere Arbeitsproduktivität haben als die Arbeitnehmer, die von dem ausleihenden Wirtschaftszweig direkt beschäftigt werden. Der Unterschied wird demgegenüber größer sein, wenn die Produktivität als Output (Bruttoproduktionswert) pro Arbeitsstunde gemessen wird. In diesem Fall beeinflusst Zeitarbeit nur den Nenner, nicht aber den Zähler der Produktivität (Houseman 2007; Dey et al. 2012). Beim vorherrschenden Arbeitsvertrags-Konzept erhöht Zeitarbeit die Output-Arbeitsproduktivität im ausleihenden Wirtschaftszweig rein mechanisch, weil sie nur den Nenner schmälert.

Auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität oder ihre Veränderung über die Zeit hat die Art der Verbuchung von Zeitarbeit naturgemäß keinen Einfluss. Sie beeinflusst lediglich die sektorale Zuordnung von Beschäftigung und Wertschöpfung.²⁴ Sie könnte aber sehr wohl internationale Unterschiede im sektoralen Produktivitätswachstum beeinflussen, sofern Zeitarbeitnehmer und direkt Beschäftigte in den jeweiligen Wirtschaftszweigen unterschiedliche Produktivitätsniveaus aufweisen.

3.5.2 Leasing

Im Leasinggeschäft ist zwischen operativem und finanziellem Leasing zu unterscheiden. Analog zur Zeitarbeit wird operatives Leasing von produktiven Kapitalgütern üblicherweise nach dem „Eigentümerkonzept“ erfasst und damit dem Wirtschaftszweig „Vermietung von beweglichen Sachen“ (ISIC 7700) zugeordnet (Städtler 2002; Städtler 2015; Schmalwasser und Weber 2012: 944).²⁵ Operatives Leasing umfasst typischerweise eine vorübergehende, mietähnliche Überlassung von produktiven Kapitalgütern an Leasingnehmer. Das Investitionsrisiko bleibt beim Leasinggeber. Demgegenüber ist das finanzielle Leasing eine kreditsubstituierende Form der Kapitalgüterüberlassung, die auf längere

²³ Im Wirtschaftszweig Zeitarbeit wären Beschäftigung sowie Wertschöpfung und Output entsprechend niedriger.

²⁴ An dieser Stelle wird freilich vernachlässigt, dass die Inanspruchnahme von Zeitarbeit die Produktivität von Unternehmen insofern erhöhen kann, als sie ihnen hilft, Informations- und Transaktionskosten im Personalmanagement zu senken, restriktive Arbeitsmarktregulierungen zu umgehen oder flexibler auf Nachfrageschwankungen auf den Absatzmärkten oder Angebotsengpässe am Arbeitsmarkt zu reagieren.

²⁵ Vgl. dazu auch Schreyer et al. (2003), Diewert (2008: 41), O’Mahony und Timmer (2009: F393), OECD (2009: 173-174) und Diewert (2010). Der Wirtschaftszweig „Vermietung von beweglichen Sachen“ umfasst neben der „Vermietung von Maschinen, Geräten und sonstigen beweglichen Sachen“ (7730) auch die Vermietung von Kraftwagen (7710) und Gebrauchsgütern (7720) sowie das „Leasing von nichtfinanziellen immateriellen Vermögensgegenständen (ohne Copyrights)“ (7740).

Frist angelegt ist und bei der das Investitionsrisiko de facto vom Leasingnehmer getragen wird (UN und ECB 2014: 275). Finanzleasing wird in den VGR demzufolge als Kreditgewährung erfasst und stellt daher hinsichtlich der Produktivitätsberechnung keinen Verzerrungstatbestand dar, weil die Kapitalgüter dem Sektor zugeordnet werden, der den Produktionsfaktor auch operativ nutzt („Nutzerkonzept“). Hinzu kommt, dass das Finanzleasing in Deutschland bislang quantitativ bedeutungslos ist.

Anstelle des Eigentümerkonzepts könnte auch operatives Leasing statistisch nach dem Nutzerkonzept erfasst werden, bei dem sowohl die überlassenen Kapitalgüter als auch ihre Wertschöpfung dem leasingnehmenden Wirtschaftszweig zugerechnet werden. Kapitalstock, Wertschöpfung und Arbeitsproduktivität der leasingnehmenden Wirtschaftszweige wären entsprechen höher. Zugleich wären die Veränderungen dieser Größen über die Zeit weniger abhängig von Veränderungen der Finanzierungsstruktur der Investitionen. Ein steigender Anteil des geleasteten am gesamten Kapitalstock eines Wirtschaftszweigs würde in diesem Fall das sektorale Wachstum von Produktivität und Kapitalintensität nicht rein mechanisch verändern.

Ebenso wie Zeitarbeit beeinflusst Leasing das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum kaum, abgesehen von möglichen Effizienzgewinnen und grenzüberschreitenden Leasinggeschäften. Es könnte aber die internationalen Unterschiede im sektoralen Produktivitätswachstum beeinflussen, wenn sich die Intensität des Leasings in den betrachteten Ländern unterschiedlich entwickelt.

3.6 Produktionsfaktoren

3.6.1 Arbeitsvolumen

Die Datenquellen zur Erhebung der geleisteten Arbeitsstunden lassen sich in drei Kategorien unterscheiden:

1. Haushaltsbefragungen
2. Unternehmensbefragungen
3. Verwaltungsdaten

Verwaltungsdaten stellen die mit Abstand verlässlichste Datenquelle dar, da sie als Vollerhebung im Idealfall alle Beobachtungseinheiten der Grundgesamtheit beinhalten (z.B. alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten). Haushalts- und Unternehmensbefragungen sind hingegen eine Teilerhebung (Stichprobe) der Grundgesamtheit. Die Aussagekraft dieser Stichproben bezüglich der Grundgesamtheit hängt somit entscheidend vom Auswahlverfahren der Stichprobe ab, um eine möglichst hohe Repräsentativität zu gewährleisten.

In Deutschland werden zur Messung der insgesamt geleisteten Arbeitsstunden (= Erwerbstätige x Arbeitszeit) Datenquellen aus allen drei Kategorien herangezogen. In die Erwerbstätigenrechnung des Statistischen Bundesamts fließen derzeit rund 60 Statistiken ein (Lüken 2012), in die Arbeitszeitrechnung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung über 20 Statistiken (Wanger 2013). Folgende

Auflistung zeigt exemplarisch, welche Quellen in den jeweiligen Kategorien für die Erhebung welches Merkmals genutzt werden.

1. Haushaltsbefragungen
 - Mikrozensus (z.B. Erwerbstätige, Selbständige, Wochenarbeitszeit, bezahlte und unbezahlte Überstunden, Urlaub)
 - Sozio-oekonomisches Panel SOEP (z.B. bezahlte und unbezahlte Überstunden, Arbeitszeitkonten)
 - ...
2. Unternehmensbefragungen
 - Vierteljährliche Verdiensterhebung des Statistischen Bundesamts (z.B. Arbeitnehmer, Vollzeit, Teilzeit)
 - IAB-Betriebspanel (z.B. Wochenarbeitszeit)
 - IAB-Stellenerhebung (z.B. Arbeitszeitkonten)
 - Ifo-Konjunkturtest (z.B. Überstunden)
 - ...
3. Verwaltungsdaten
 - Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (z.B. sozialversicherungspflichtig Beschäftigte)
 - Gewerbeanzeigenstatistik (Selbständige, Arbeitnehmer)
 - Insolvenzstatistik (Selbständige)
 - Statistiken der gesetzlichen Krankenversicherungen (z.B. Krankenstand)
 - ...

Der Rückgriff auf unterschiedliche Quellen, die ihrerseits auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden beruhen mit jeweiligen Vor- und Nachteilen erhöht grundsätzlich die Datenqualität. Sie dürfte allerdings je nach Komponente deutlich variieren. Die Tatsache, dass Verwaltungsdaten deutlich stärker für die Erwerbstätigenrechnung herangezogen werden können als für die Arbeitszeitrechnung, dürfte zu einer höheren Datenqualität der Erwerbstätigenrechnung (Arbeitseinsatz in Köpfen) im Vergleich zur Arbeitszeitrechnung (Arbeitseinsatz in Stunden) führen. Daher besteht grundsätzlich ein Trade-off zwischen Datenzuverlässigkeit (Personenzahl) und ökonomischer Adäquanz (Stundenzahl).

Zu den Erwerbstätigen zählen:

- Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
- Geringfügig Beschäftigte
- Beamte
- Personen in Arbeitsgelegenheiten
- Soldaten, Wehr-, Ersatz-, Sozialdienstleistende
- Selbständige (inkl. mithelfende Familienangehörige)

Die Arbeitszeit gliedert sich in folgende Komponenten (Wanger 2013, Wanger et al. 2014):

- Tarifliche Komponenten
 - Wochenarbeitszeit (tariflich/betriebsüblich)
 - Urlaub
- Kalendereinflüsse
 - Potentielle Arbeitstage (Kalendertage, Samstage, Sonntage, Feiertage)
 - Ausgleich für Kalendereinflüsse
- Konjunkturelle Komponenten
 - Kurzarbeit
 - Bezahlte Überstunden
 - Unbezahlte Überstunden
 - Arbeitszeitkonten
- Personenbezogene Komponenten
 - Krankenstand
 - Teilzeit
 - Elternzeit
 - Altersteilzeit (Freistellungsphase)
- Sonstige Komponenten
 - Schlechtwetter (bis 2006)
 - Arbeitskampf
 - Nebenerwerbstätigkeit

Insbesondere für die konjunkturellen Komponenten der Arbeitszeit (z.B. bezahlte und unbezahlte Überstunden, Arbeitszeitkonten) stehen kaum Verwaltungsdaten zur Verfügung (mit Ausnahme der Kurzarbeiterstatistik der Bundesagentur für Arbeit), so dass vornehmlich auf Haushalts- und Unternehmensbefragungen zurückgegriffen werden muss. Die Befragungsdaten sind allerdings erst mit deutlicher Zeitverzögerung (von bis zu anderthalb Jahren) verfügbar. Vom Statistischen Bundesamt veröffentlichte Werte am aktuellen Rand stellen daher Schätzungen basierend auf Konjunktur- und Arbeitsmarktindikatoren dar, die zeitnah verfügbar sind; hierzu zählen u.a. das Bruttoinlandsprodukt, die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe, Auftragseingänge, Erwerbstätige, registrierte Arbeitslose, Geschäftserwartungen oder das ifo Beschäftigungsbarometer (Wanger et al. 2014: Tabelle 1).

3.6.2 Humankapital

Auch wenn es bei der Produktivitätsanalyse letztlich um die Qualität der eingesetzten Arbeit geht, führt die Gewinnung von Daten dazu über die generelle Messung des Humankapitalstocks. Eine gängige Definition von Humankapital ist die sehr breitgefasste der OECD als „dem Wissen, den Fähigkeiten, Kompetenzen und Eigenschaften, die, verkörpert in Individuen, die Erzielung von persönlicher, sozialer und ökonomischer Wohlfahrt erleichtern“ (OECD 2001b: 18; eigene Übersetzung). Diese Definition schließt gelernte und erworbene ebenso wie angeborene Fähigkeiten und Kompetenzen ein, allgemeine ebenso wie berufsspezifische, verborgene ebenso wie offensichtliche, kognitive ebenso wie nichtkognitive (z.B. Empathie). In der Definition ist damit auch die höhere Innovationsfähigkeit

und allgemein größere Offenheit gegenüber technischen und organisatorischen Innovationen enthalten, die Hochqualifizierten zugeschrieben wird und die ihnen in Produktivitätsanalysen über den statischen Produktivitätsvorteil hinaus zugerechnet werden müsste, die sich stattdessen jedoch in einer Beschleunigung der TFP niederschlagen dürfte (Griffith et al. 2004). Die Verminderung von Humankapital durch zunehmende Alterung der Erwerbstätigen dürfte gegenläufige Produktivitätseffekte haben (SVR 2015: 316-319 und Abschnitt 6.5).

Für die Humankapitalmessung sind grundsätzlich zwei Ansätze zu unterscheiden (Cohen und Soto 2007; Folloni und Vittadini 2010; de la Fuente 2011):

- Bei der **prospektiven Methode** wird der Wert des Humankapitals über die zukünftigen Erträge der Arbeitskräfte ermittelt. Dazu müssen diese zukünftigen Erträge, also die Entlohnungen, abdiskontiert werden, abzüglich der Lebenshaltungskosten (als Kompensation zum Erhalt der reinen Arbeitskraft). Bei diesem Ansatz wird der Erwerb von Humankapital als Investition aufgefasst, die bei rationalem Verhalten von dem zu erwartenden Ertrag abhängt (Mincer 1958). Die Entlohnungen werden dabei als Kompensationen für den zusätzlichen Aufwand gesehen, als Ertrag der Investition in das Humankapital. Es handelt sich um einen theoretisch fundierten, an den Arbeitsleistungen orientierten Ansatz, der insbesondere auch die Soft Skills einschließen sollte. Allerdings sind die erforderlichen Daten kaum verfügbar, insbesondere weil sich der Ansatz auf die Zukunft richtet. Die auch für die Sachkapitalbestimmung relevanten konzeptionellen Probleme (Abschnitt 3.6.3) gelten daher hier ebenfalls. Außerdem sind Entlohnungen nicht nur von den produktiven Fähigkeiten der Arbeitskräfte abhängig, sondern auch von anderen Determinanten wie Regulierungen (z.B. Tarifverträge), Marktmacht und purem Zufall („windfall profits“).
- Bei der **retrospektiven Methode** werden die Kosten des Erwerbs von Humankapital gemessen, vom Aufziehen der Kinder über ihre Ausbildung bis zum lebenslangen Lernen und Sammeln von beruflicher wie allgemeiner Erfahrung. Der Ansatz schließt allerdings Soft Skills von vornherein aus, und er birgt überdies das Problem, dass das Entstehen von Kosten nicht zwangsläufig entsprechend hochwertige Humankapitalleistungen impliziert. Auch bei diesem Ansatz sind Daten nicht einfach zu ermitteln; in der Regel begnügt man sich letztlich mit der Messung von Ausbildungsabschlüssen oder Ausbildungsjahren (educational attainment approach).

Pragmatischerweise gehen die meisten vorhandenen Quellen nach der retrospektiven Methode und dem educational attainment approach vor und stützen sich oft auch auf die gleichen Ausgangsdaten – dennoch gelangen sie teilweise zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Der *KLEMS-Datensatz* (Timmer et al. 2007; Timmer et al. 2010) bietet die detailliertesten Daten zum Humankapital, bezogen auf die Erwerbstätigen: Verfügbar sind Daten zur Qualitätsstruktur des Arbeitseinsatzes (in Stunden) nach 3 Qualifikationsniveaus (bezogen auf erreichte Ausbildungsabschlüsse), 3 Altersstufen (jung, mittelalt, alt) und Geschlecht, also nach insgesamt 18 Kategorien und dies für 10 Wirtschaftssektoren. Als Quellen werden dafür herangezogen: nationale Arbeitskräfte- und Lohnerhebungen, Volkszählungen und Mikrodaten von Zentralbanken; speziell in Deutschland: Gehalts- und Strukturhebung 2001, hochgerechnet und fortgeschrieben über Mikrozensus, Statistik der Sozialversicherungs-Beschäftigten sowie SOEP-Daten. Die drei Qualifikationsniveaus beziehen sich in Deutschland auf „keinen formalen Abschluss“, „mittleres Niveau“ und „Universitätsabschluss“ (ohne

Fachhochschulabschlüsse). Ähnliches gilt für das Vereinigte Königreich, Frankreich, Italien, Spanien und Japan. Für die Vereinigten Staaten gilt dagegen „College-Abschluss und höher“ als höchste Qualifikationsstufe, und „Highschool + einige Jahre College ohne Abschluss“ als mittlere Stufe. Verfügbar sind im KLEMS-Datensatz außerdem die Anteile der Kategorien an der jeweiligen (nominalen) Wertschöpfung; sie sollen die Grenzproduktivität und damit den ökonomischen Wert dieser Qualitätskategorien wiedergeben. Mithilfe dieser Daten können die Arbeitsleistungen und deren Veränderungen über die Zeit bestimmt und in einem Arbeitskompositionseffekt verdichtet werden. Der Arbeitskompositionseffekt gibt an, wie sich die qualifikatorische Zusammensetzung des Arbeitseinsatzes über die Zeit verbessert oder verschlechtert hat. Die Berechnungen zum Humankapital in dieser Studie (Abschnitt 6.4) stützen sich auf die KLEMS3-Daten, die nur bis 2005 reichen, weil die aktuelleren KLEMS4-Daten in diesem Bereich lückenhaft sind.

Andere Datensätze zum Humankapital, die in der Regel für andere Zwecke zusammengestellt wurden, basieren zwar auch auf der Messung von erreichten Bildungsniveaus, unterscheiden sich aber darin, dass sie sich auf die Bevölkerung (normalerweise 15+ Jahre alt) insgesamt beziehen, nicht auf Erwerbstätige oder gar Arbeitsstunden.

Der Datensatz von *Barro und Lee* (2001, 2010, 2013) unterscheidet 7 Qualifikationsstufen, von „keine formale Bildung“ über „Elementarbildung ohne Abschluss“, „Elementarbildung mit Abschluss“ usw. bis „Tertiärbildung ohne Abschluss“, „Tertiärbildung mit Abschluss“; diese Stufen werden ferner nach 5-Jahres-Altersgruppen und nach Geschlecht ausgewiesen. Die Schätzungen stützen sich auf UNESCO und Eurostat-Daten, die sich ihrerseits aus nationalen Volkszählungen herleiten. Im Gegensatz zu ansonsten ähnlichen Schätzungen von *Cohen und Soto* (2007) schließen Barro und Lee OECD-Daten bewusst aus, weil diese auf Stichprobenerhebungen wie den nationalen Arbeitskräfte- und Lohn-erhebungen basieren. Datenlücken werden über Schlüssel und durch Vorwärts-/Rückwärts-Extrapolationen geschätzt – dazu werden auch jahrgangweise Schülerzahlen und Verweildauern in verschiedenen Bildungsgängen herangezogen. Der Barro-Lee-Datensatz weist teilweise erhebliche Sprünge im Zeitverlauf auf.

Der Datensatz von *de la Fuente und Doménech* (2006, 2012) konzentriert sich auf die Bevölkerung 25+. Die darin unterschiedenen sechs Qualifikationsstufen reichen von „Analphabeten“, über „Elementarbildung“, „untere“ und „obere Sekundarbildung“ bis zu zwei Stufen der „Tertiärbildung“, die alle konzeptionsgemäß nicht notwendigerweise abgeschlossen sein müssen – allerdings sind für manche Länder, so z.B. für Deutschland, überhaupt nur Daten für abgeschlossene Ausbildungen verfügbar; die ausgewiesenen Zahlen müssen dann niedriger ausfallen. Nach Möglichkeit wird auch die Berufsbildung miteingeschlossen und separat ausgewiesen. Basis der Schätzungen sind vor allem nationale Statistiken; das Bestreben der Autoren geht dahin, „to construct a plausible time profile of attainment in each country using all available data“ (de la Fuente und Doménech 2006: 9). Das schließt allerdings „a fair amount of subjective guesswork“ ein (Wößmann 2003).

Datensätze der *OECD* (2016a) und des *Statistischen Bundesamtes* (2015a) zum Bildungsstand der Bevölkerung, die teilweise die Ausgangsbasis für die vorgenannten Datensätze bilden, sind ihrerseits entweder lückenhaft oder international nicht vergleichbar. Im Falle des Statistischen Bundesamtes sind beispielsweise die Daten zu schulischen und beruflichen Abschlüssen nicht integriert (d.h., es wird

nicht dafür bereingt, dass Hochschulabsolventen gleichzeitig auch Abiturienten sind). Da bei all diesen Datensätzen generell Daten zu Entgelten bzw. Wertschöpfungsanteilen fehlen, erlauben sie keine Wachstumszerlegungen.²⁶

Eine andere, dem Konzept des Humankapitals angemessenere Vorgehensweise wählen *Hanushek und Wößmann* (2012) und die *OECD* (2013a, 2013b, 2016b). Sie untersuchen kognitive Fähigkeiten, wie sie sich in Testergebnissen von Schülern in FIMS, FISS, FIRS, SIMS, SISS, SIRS, TIMSS, PIRLS und PISA-Tests,²⁷ bzw. von Erwachsenen (16+) im PIAAC-Test (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) widerspiegeln. Es geht um Leseverständnis, rechnerische Fähigkeiten und Fähigkeiten zur Problemlösung in einer technologie-angereicherten Umgebung. Hanushek und Wößmann mitteln die Ergebnisse von Schülertests der Jahre 1964-2003, und weisen die erreichten Punkte im Durchschnitt aller Teilnehmer und derjenigen Teilnehmer in der unteren Sekundarstufe aus, ferner die Anteile derjenigen Teilnehmer, die mindestens Basisfähigkeiten, und derjenigen, die Spitzenfähigkeiten erreichen. Die OECD teilt die erwachsenen Teilnehmer des PIAAC-Tests (166.000 in 22 Ländern) nach erreichter Punktzahl in fünf Leistungsstufen ein, und weist die Anteile dieser Leistungsstufen aus. Allerdings sind für diese Daten (noch) keine Zeitreihen verfügbar – ähnliche frühere Erhebungen der OECD wie IALS (International Adult Literacy Survey, für 1994-98) und ALL (Adult Literacy and Life Skills Survey, für 2003-07), der UNESCO wie LAMP (Literacy Assessment and Monitoring Programme), und der Weltbank wie STEP (Measurement Study) sind nicht direkt vergleichbar.

Die verfügbaren Daten orientieren sich damit ganz überwiegend an formalen Abschlüssen anstatt an eingesetzten Fähigkeiten und vernachlässigen Soft Skills ebenso wie erforderliche Abschreibungen am Humankapital. Außerdem schwanken sie erheblich je nach herangezogenen Quellen und Bearbeitungen. Diese Divergenzen betreffen nicht nur die Niveaus des Humankapitalbestandes, sondern auch die zeitliche Entwicklung (vgl. im Einzelnen Abschnitt 6.4.1). Die Daten zum Humankapital sind damit insgesamt nicht sehr zuverlässig. Es wäre daher sehr wünschenswert, die PIAAC-Daten, die Kompetenzen statt Abschlüsse messen, zur Zeitreihe auszubauen, um künftige Untersuchungen zum Einfluss von Humankapital auf die Produktivitätsentwicklung auf eine solidere Basis stellen zu können.

3.6.3 Sachkapital

Der amtliche Nachweis für den Faktor Sachkapital liegt für Deutschland als Bestandsrechnung (Brutto- und Nettoanlagevermögen jeweils zu Wiederbeschaffungspreisen und preisbereinigt) vor, die um Abschreibungen ergänzt wird. Ausgewiesen werden diese Werte sowohl als gesamtwirtschaftliches Ag-

²⁶Zahlreiche weitere Datensätze, die sich insbesondere darum bemühen, die Bildungsqualität von Ländern in einem einzigen griffigen Indikator zu komprimieren (z.B. in Form qualitativ gewichteter durchschnittlicher Schuljahre), werden hier nicht näher betrachtet (Wößmann 2003).

²⁷ FIMS: First International Mathematics Study, 1964; FISS: First International Science Study, 1970-71; FIRS: First International Reading Study, 1970-72; SIMS: Second International Mathematics Study, 1980-82; SISS: Second International Science Study, 1983-84; SIRS: Second International Reading Study, 1990-91; TIMSS Third International Mathematics and Science Study, 1994-95, 1999, 2003; PISA: Programme for International Student Assessment 2000, 2002, 2003; PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study, 2001.

gregat²⁸ als auch getrennt nach Wirtschaftsbereichen. Während gesamtwirtschaftlich nach 7 Kapitalgüterarten differenziert wird (Nutztiere und Nutzpflanzen, Maschinen und Geräte, Fahrzeuge, Wohnbauten, Nichtwohnbauten, Forschung und Entwicklung, Software [sowie implizit sonstiges geistiges Eigentum]), liegen Angaben für die Wirtschaftsbereiche nur nach zwei Kategorien differenziert vor (Ausrüstungen und sonstige Anlagen, Bauten). Der Altersaufbau des Kapitalstocks wurde zuletzt im Jahr 2010 nachgewiesen (und dies auch nur für das gesamtwirtschaftliche Aggregate „Ausrüstungen und sonstige Anlagen“ und „Bauten“).

Der Kapitalstockmessung liegt keine Bestandserhebung, sondern mit der Kumulationsmethode (Perpetual-Inventory-Methode) eine Bestandsfortschreibung zugrunde (Schmalwasser und Schidlowski 2006; Schmalwasser und Weber 2012). Diese schreibt den aus dem Vorjahr übernommenen Bestand anhand von Abschreibungen sowie Zu- und Abgängen fort. Die Berechnung erfolgt für 60 Wirtschaftsbereiche nach 200 Ausrüstungsgütern, 8 Bauarten und 4 sonstigen Anlagearten. Die Differenzierung der Anlagegüter ist – neben der Preisbereinigung – insbesondere für die Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsdauern relevant, nach denen sich sowohl die (lineare) Abschreibung als auch die Abgangszahlen richten, die anhand der Dichtefunktion der Gammaverteilung²⁹ bestimmt werden. Bei besonderen Ereignissen (z.B. Naturkatastrophen, vorzeitiges Abschalten von Kraftwerken) werden darüber hinaus Sonderanpassungen am Kapitalstock vorgenommen.

Die OECD (2009) weist zu Recht darauf hin, dass aus produktions- und damit auch produktivitätstheoretischer Sicht eine Kapitalverbrauchsrechnung adäquat ist (siehe auch Abschnitt 2.4). Zu deren Schätzung sind für unterschiedliche Klassen von Kapitalgütern unterschiedliche (beobachtete oder hypothetische) Nutzungskosten zu veranschlagen („user cost approach“). Unterschiedliche Nutzungskosten spiegeln dabei unterschiedliche Produktivitäten der verschiedenen Klassen von Kapitalgütern wider. Der Ansatz erlaubt es insbesondere, mögliche Änderungen in der „qualitativen“ Zusammensetzung des Kapitalstocks bei der Berechnung von Änderungen der Kapitalintensität bzw. der TFP zu berücksichtigen. Kapitalgüter mit geringer Lebensdauer und schnell fallenden Anschaffungskosten (Computer und andere IKT-Kapitalgüter) werden dabei typischerweise einen relativ zur Investitionssumme größeren Nutzungspreis haben als Kapitalgüter mit längerer Lebensdauer und konstanten oder steigenden Anschaffungskosten (Anlagen und Gebäude). Bei einem im Zeitverlauf zunehmenden Anteil der erstgenannten Gruppe von Kapitalgütern wird die Wachstumsrate des Kapitalstocks somit typischerweise geringer sein als die Wachstumsrate der eingesetzten Kapitaleinkommen („capital services“). Entsprechend würde die Zunahme der Kapitalintensität bei Verwendung des Kapitalstocks als Maß für den Kapitalinput niedriger und die der Wachstumsrate des TFP höher veranschlagt als bei Verwendung der Kapitaleinkommen. Die für eine solche Kapitaleinkommensrechnung notwendigen Daten liegen auch der Kapitalstockrechnung zugrunde. Es wäre daher wünschenswert, diese Kapitalbestandsrechnung durch eine nach

²⁸ Zudem erfolgt im Rahmen der sektoralen Vermögensbilanzen ein Nachweis des Bruttoanlagevermögens nach den institutionellen Sektoren „Nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften“, „Finanzielle Kapitalgesellschaften“, „Staat“ sowie „Private Haushalte und Private Organisationen ohne Erwerbszweck“, bei denen die Kapitalbestände ähnlich differenziert werden wie im gesamtwirtschaftlichen Aggregat.

²⁹ Die Auswahl und Parametrisierung dieser Funktion erfolgte auf der Grundlage empirischer Daten für An- und Abmeldungen von Fahrzeugen, da für andere Anlagegüter keine entsprechenden Statistiken vorliegen. Für andere Wirtschaftsgüter wird dieser Funktionstyp übernommen und anhand der zugrunde gelegten durchschnittlichen Nutzungsdauer angepasst.

Wirtschaftsbereichen differenzierte Kapitaldienstrechnung zu ergänzen. In diesem Gutachten wird daher, wenn immer angebracht, auf Schätzungen im Rahmen der EU-KLEMS-Datenbanken zurückgegriffen werden (Timmer et al. 2010: Abschnitt 3.5).

Allerdings ist aus wirtschaftsstatistischer Sicht auch einzuräumen, dass sowohl die Strom-Bestands-Fortschreibungen als auch die Kapitaldienstrechnung bislang nur mit erheblichen Annahmen durchgeführt werden können, weil eine originäre Kapitalnutzungserhebung nicht vorliegt. Damit bewegt sich die Statistik zwangsläufig weg von der reinen Erfassung des wirtschaftlichen Geschehens und stützt den aus Sekundärquellen erlangten Daten bereits ein bestimmtes theoretisches Konzept über. Dies mindert den Aussagegehalt, der aus der empirischen Überprüfung theoretischer Hypothesen erwartet werden kann. Der Anteil modellgestützter Rechnungen ist bereits sehr hoch. So kommen Brümmerhoff und Grömling (2015: 191) für die Kapitalstockrechnung unter Berufung auf Richter (2002) zu dem Schluss, dass „[d]er extrem hohe Modellgehalt (...) zu einer sehr hohen Sensitivität der Ergebnisse in Bezug auf die eingesetzten Hypothesen [führt]“ und „Analogieschlüsse in einem Maße eingesetzt [werden], die in keinem anderen Teil der [Volkswirtschaftlichen Gesamt-] Rechnung toleriert würden“.

Eine für die ökonomische Analyse aus theoretischer Sicht wünschenswerte Korrektur, die eine Unterscheidung zwischen marktfähigen (und möglicherweise nur unterausgelasteten) und nicht-mehrmarktfähigen (obsoleten) Kapitalgütern erlaubt, ist bislang nicht in Sicht. Eine solche Erfassung wäre insbesondere für die Analyse der ökonomischen Entwicklung in solchen Ländern von großer Bedeutung, bei denen sich in Form einer Finanzkrise eine über mehrere Jahre vollzogene Fehlleitung von Kapital offenbart. In dieser Richtung besteht daher weiterhin noch erheblicher Forschungsbedarf.

3.7 Revisionen

Die Qualität bzw. Robustheit der Daten zur Arbeitsproduktivität kann durch eine Analyse der Revisionsanfälligkeit überprüft werden. Mithilfe der Echtzeitdatenbank der Deutschen Bundesbank lässt sich die Revisionsanfälligkeit der Arbeitsproduktivität seit Mai 2007 ermitteln.³⁰ Es ist sinnvoll, hierbei zwischen laufenden Revisionen (Aktualitätsproblem) und Generalrevisionen (Adäquanzproblem) zu unterscheiden. Bei laufenden Revisionen werden unter Beibehaltung der bisherigen Methodik aktualisierte Datenstände in das Rechenwerk eingearbeitet, während bei Generalrevisionen auch methodische Neuerungen (Änderungen bei Konzepten, Definitionen, Klassifikationen, Berechnungsmodellen und Datenquellen) berücksichtigt werden, so dass dann auch für weiter zurückliegende Zeiträume ohne Änderung in den Ausgangsdaten neue Rechenstände im Berichtswesen der VGR resultieren können.

Revisionen bei der Arbeitsproduktivität können ein beträchtliches Ausmaß erreichen (Abbildung 3.7.1). So wurde die Veränderung der Arbeitsproduktivität für das Jahr 2006 in einer einzigen Revision von 3,7 Prozent auf 2,0 Prozent herabgesetzt. Der Wert für das Jahr 2010 wurde hingegen von ursprünglich 1,0 Prozent in mehreren Revisionen auf zuletzt 2,5 Prozent hochgesetzt. In Folge der Gene-

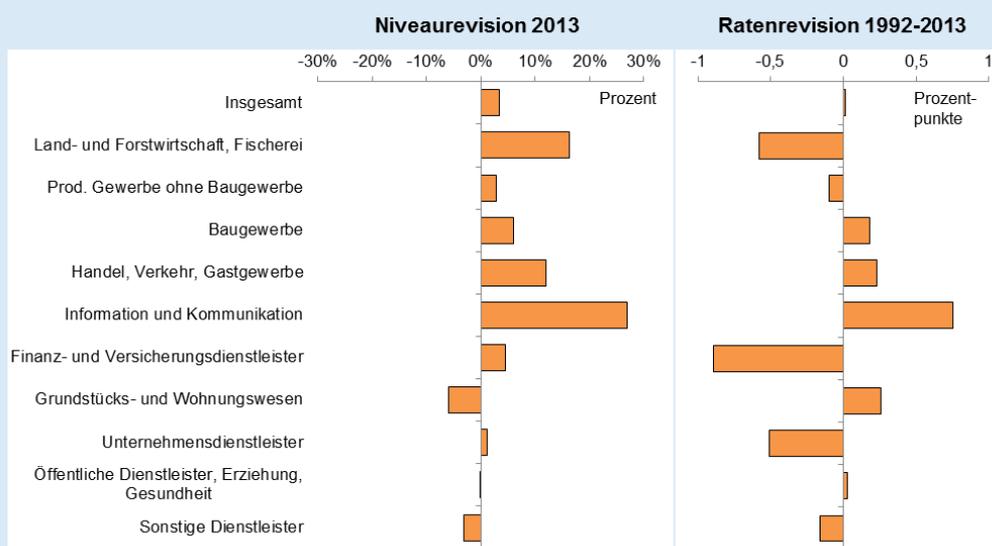
³⁰ Die Echtzeitdatenbank der Deutschen Bundesbank enthält keine Angaben zur Arbeitsproduktivität, jedoch zum Bruttoinlandsprodukt und zum Arbeitsvolumen. Zwar reichen die Echtzeitdaten für das Bruttoinlandsprodukt bis Anfang der 1990er Jahre zurück. Für das Arbeitsvolumen beginnen sie jedoch erst im Mai 2007.

ralrevisionen 2011 und 2014 ergaben sich auch für die Werte aus den Jahren Anfang der 1990er Jahre noch Korrekturbedarfe, die auch für die größten Einzelrevisionen verantwortlich sind (Kasten 3.7.1). Für die Werte seit dem Jahr 2010 fällt auf, dass sie verglichen mit der jeweiligen Erstveröffentlichung ausnahmslos hochrevidiert wurden. An dem Befund, dass die Arbeitsproduktivität seit 2012 langsamer zulegt als zuvor, änderten diese Korrekturen allerdings nichts.

Kasten 3.7.1:
Generalrevision 2014

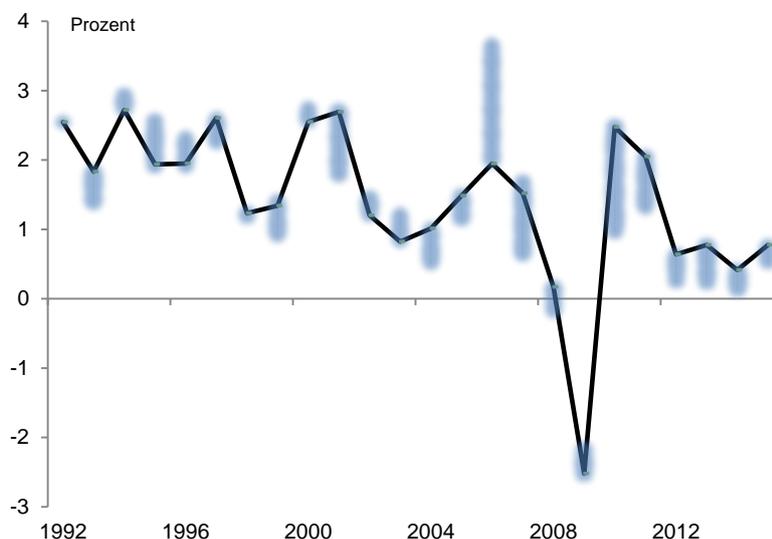
Mit der Generalrevision im Herbst 2014 wurde in Deutschland der EU-einheitliche Übergang vom ESVG 1995 zum ESVG 2010 vollzogen und es wurden sämtliche Größen rückwirkend bis zum Jahr 1991 gemäß der neuen Rechnungslegung überarbeitet. Neben konzeptionellen Umstellungen wurden wie bei Großen Revisionen üblich auch neue Datenquellen in das Rechenwerk eingearbeitet (Räth, Braakmann et al. 2014). Gesamtwirtschaftlich ergab sich ein durchgängiger Niveaueffekt auf das Bruttoinlandsprodukt bzw. die Wertschöpfung im Wesentlichen durch die Aktivierung von Forschungs- und Entwicklungsausgaben, der unmittelbar auf die nominale Stundenproduktivität durchschlägt. Für das Jahr 2013, das letztmalig nach ESVG 1995 berichtet wurde, ergab sich ein Anstieg um 3,4 Prozent (Abbildung K-3.7.1, linke Grafik). Für die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung – gemessen an der jährlichen Veränderung der preisbereinigten Stundenproduktivität – ergab sich im Durchschnitt der Jahre 1992 bis 2013 praktisch kein Revisionseffekt. Mit Ausnahme des Ausreißers im Jahre 2006 (Zuwachs gemäß neuer Rechnung 1,9 Prozent nach 3,6 Prozent in alter Rechnung; ein Effekt, der maßgeblich auf die deutliche Aufwärtsrevision der geleisteten Arbeitsstunden zurückgeht) sind auch die Verlaufsbilder fast unverändert. Ausgeprägt ist indessen die Revision hinsichtlich der Entwicklung nach Wirtschaftsbereichen. So weist nunmehr der Bereich „Information und Kommunikation“ jahresdurchschnittlich einen um 0,8 Prozentpunkte höheren Produktivitätszuwachs auf, während der entsprechende Wert für die Finanz- und Versicherungsdienstleister um 0,9 Prozentpunkte niedriger ausfällt. Dies bleibt auch nach der Generalrevision der in Bezug auf die Arbeitsproduktivität nach dem Agrarbereich schwankungsanfälligste Sektor.

Abbildung K-3.7.1:
Effekte der Generalrevision 2014 auf die Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept)



Bruttoinlandsprodukt bzw. Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigenstunde; Revision im Jahr 2014 (ESVG 2010 gegenüber ESVG 1995); Niveaurevision: Prozentuale Abweichung, nominal; Ratenrevision: Abweichung der durchschnittlichen jährlichen Veränderungsrate, preisbereinigt.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4 (Erscheinungsdatum 26.5.2014 und 15.9.2014); eigene Berechnungen.

Abbildung 3.7.1:
Ausmaß der Revisionen der Arbeitsproduktivität 2007-2016



Jahresdaten; durchgezogene Linie: Veränderung der Arbeitsproduktivität auf Stundenbasis gegenüber dem Vorjahr in Prozent, Stand: August 2016; blaue Säulen: Spanne zwischen dem Maximal- und Minimalwert für die Veränderung der Arbeitsproduktivität eines Jahres im Berichtszeitraum Mai 2007 bis August 2016.

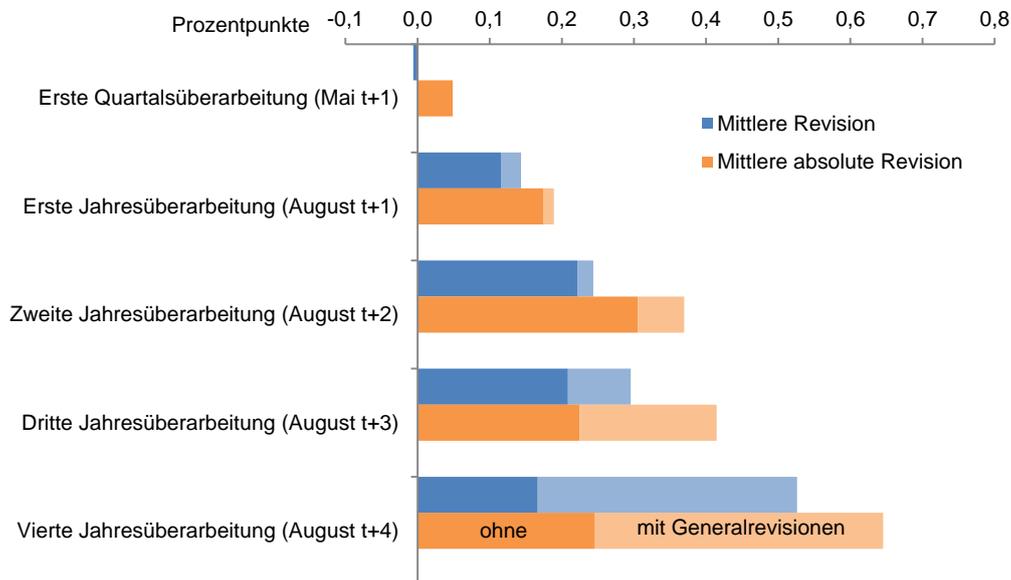
Quelle: Deutsche Bundesbank, Echtzeitdatenbank; eigene Berechnungen.

Auch gesamtwirtschaftlich erreichten die Revisionen der Arbeitsproduktivität ein spürbares Ausmaß (Abbildung 3.7.2). Zum einen stieg in der Vergangenheit der Korrekturbedarf kontinuierlich von Revision zu Revision. Während die mittlere absolute Revision in der ersten Quartalsüberarbeitung (3 Monate nach Erstveröffentlichung) weniger als 0,05 Prozentpunkte betrug, stieg sie auf 0,2 Prozentpunkte in der ersten Jahresüberarbeitung (6 Monate nach Erstveröffentlichung) bis auf knapp 0,7 Prozentpunkte in der vierten Jahresüberarbeitung (42 Monate nach Erstveröffentlichung).³¹ Ohne die beiden Generalrevisionen 2011 und 2014 fiel das Revisionsausmaß freilich deutlich kleiner aus. Zum anderen gingen die Revisionen – wie oben bereits angedeutet – systematisch in eine Richtung. Die mittlere Revision war mit Ausnahme der ersten Quartalsüberarbeitung stets positiv; dies galt sowohl für laufende als auch für Generalrevisionen. Im Durchschnitt lag der Wert für die Veränderung der Arbeitsproduktivität eines Jahres zur vierten Jahresüberarbeitung um gut 0,5 Prozentpunkte über dem Wert der Erstveröffentlichung, ohne Generalrevisionen knapp 0,2 Prozentpunkte.

Die Revisionen bei der Arbeitsproduktivität gingen sowohl auf Revisionen beim Bruttoinlandsprodukt als auch beim Arbeitsvolumen zurück (Abbildung 3.7.3). Unter Berücksichtigung der Generalrevisionen war der Einfluss des Arbeitsvolumens von größerer Bedeutung, insbesondere bei der ersten und zweiten Jahresüberarbeitung. Die laufenden Revisionen waren hingegen stärker von Revisionen beim Bruttoinlandsprodukt geprägt. Auch hier nahm von Revision zu Revision die Bedeutung des Arbeitsvolumens zugunsten des Bruttoinlandsprodukts ab.

³¹ Nach der vierten Jahresüberarbeitung ändern sich Werte nur noch im Zuge von Generalrevisionen, die etwa alle 5 Jahre stattfinden.

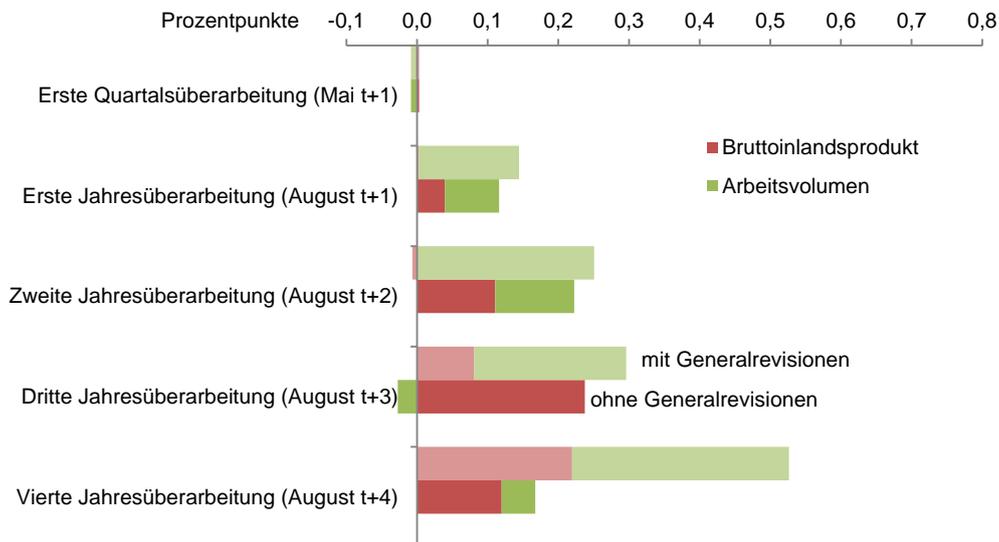
Abbildung 3.7.2:
Mittlere Revision der Arbeitsproduktivität 2008-2016



Revision der Veränderungsrate der jährlichen Arbeitsproduktivität auf Stundenbasis gegenüber dem Vorjahr für die Werte von 2007 bis 2015 im Berichtszeitraum Februar 2008 bis August 2016; Mittlere (absolute) Revision: durchschnittliche (absolute) Abweichung gegenüber der Erstveröffentlichung; Erstveröffentlichung stets im Februar des Folgejahres (t+1); Zahl der Beobachtungen mit/ohne Generalrevisionen: Mai t+1=9/9, August t+1=9/7, August t+2=8/6, August t+3=7/5, August t+4=6/4.

Quelle: Deutsche Bundesbank, Echtzeitdatenbank; eigene Berechnungen.

Abbildung 3.7.3:
Revisionseinfluss der Komponenten der Arbeitsproduktivität 2008-2016



Zerlegung der mittleren Revision der jährlichen Arbeitsproduktivität in die Komponenten Bruttoinlandsprodukt und Arbeitsvolumen. Siehe Anmerkungen zur Abbildung 3.7.2.

Quelle: Deutsche Bundesbank, Echtzeitdatenbank; eigene Berechnungen.

Insgesamt zeigt sich, dass seit 2007 die erstveröffentlichten Werte für den Anstieg der Arbeitsproduktivität systematisch hochrevidiert wurden und dass einzelne Revisionen ein beträchtliches Ausmaß erreichen können. Um das Bild einer in den vergangenen Jahren langsamer gestiegenen Arbeitsproduktivität gänzlich zu verändern, müssten künftige Revisionen (auch Generalrevisionen) allerdings weit stärker ausfallen als im Durchschnitt der jüngeren Vergangenheit. Wir gehen daher davon aus, dass auch nach künftigen Revisionen der Befund einer Verlangsamung der Arbeitsproduktivität fortbesteht, wenn auch möglicherweise weniger ausgeprägt.

Die hier vorgestellte Analyse beruht aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit auf vergleichsweise wenigen Beobachtungen (Anmerkungen zu Abbildung 3.7.2). Der Befund einer tendenziellen Aufwärtsrevision für die Veränderung der Arbeitsproduktivität ist daher nur für den betrachteten Zeitraum (2008 bis 2016) gültig und lässt sich nicht verallgemeinern.

3.8 Messunterschiede im internationalen Vergleich

Bei internationalen Produktivitätsvergleichen ist zu beachten, dass sich die Ergebnisse aufgrund von Unterschieden in der Methodik und der zugrundeliegenden Datenqualität unterscheiden können.

3.8.1 Ursachen

Die internationalen Produktivitätsvergleiche auf gesamtwirtschaftlicher Ebene nutzen in der Regel VGR-Daten. Diese werden grundsätzlich nach einem internationalen Standard erstellt, dem System of National Accounts (SNA), welcher erstmals 1953 von den Vereinten Nationen herausgegeben wurde und in größeren Abständen überarbeitet wird, um neuen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Die bedeutsamste Revision beim Übergang vom SNA93 auf den derzeit gültigen Standard SNA2008 betrifft die Behandlung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, die nunmehr als Investitionen statt als Vorleistungen erfasst werden (Statistisches Bundesamt 2014a). Allerdings gibt es trotz des gemeinsamen VGR-Rahmens durch das SNA Unterschiede in der Datenqualität, zumal die Konvention nur Empfehlungscharakter hat. Abgesehen davon, dass die Umsetzung der Veränderungen in unterschiedlichem Tempo erfolgt,³² gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen im Detail. So unterscheiden sich die Annahmen über die Lebensdauer von Sachkapitalanlagen international in einem Ausmaß, das sich nur schwer ökonomisch rechtfertigen lässt, mit entsprechenden Auswirkungen auf Höhe und Wachstumsraten des Kapitalstocks (van Ark 1996: 27). In der EU gelten die Regeln von ESA2010, die zwar mit dem SNA2008 konsistent sind, vielfach aber spezifischer gefasst und auf die besondere Situation der EU abgestellt sind, etwa bei der Behandlung außenwirtschaftlicher Transaktionen. Eine besondere Quelle der Unschärfe ist die Hinzuschätzung der Aktivitäten der Schattenwirtschaft bzw. informeller Wirtschaftsaktivitäten. Diese ist in den Regeln des SNA zwar vorgesehen, es stehen aber vielfältige Methoden zur Schätzung zur Verfügung (Boockmann et al. 2010).

³² So erfolgte die Umsetzung des neuen SNA2008-Standards in den nationalen VGR in Australien bereits im Jahr 2009, in den Vereinigten Staaten im Jahr 2013, in der EU im Jahr 2014 und in Japan erst im Jahr 2016 (Mink 2015).

International unterschiedliche Vorgehensweisen gibt es auch, wenn es um die Deflationierung geht. Dies gilt insbesondere für die Qualitätsbereinigung (Abschnitt 3.4.2). Während die Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen bei der Preismessung im Verarbeitenden Gewerbe, sowohl was die Erzeugung als auch was die in die Produktion eingehenden Vorleistungen angeht, durch Anwendung von hedonischen Methoden prinzipiell in überzeugender Weise erfolgen kann, sind die Herausforderungen im Dienstleistungssektor noch erheblich größer (van Ark 2002).

Besonders gravierend sind Messprobleme beim Kapitalstock bzw. den Kapitaleinkommen. Dies gilt in besonderem Maße für IKT-Kapitalgüter. Sie umfassen in größerem Umfang immaterielle Güter (z.B. Software), die besonders schwer zu bewerten sind (Corrado et al. 2005; Cetto 2014), und unterliegen besonders starken Qualitätsveränderungen, die sich zumeist nicht erkennbar in ihren Marktpreisen widerspiegeln. Aufgrund der unzureichenden statistischen Basisdaten über die Mengen und Qualitäten der tatsächlich eingesetzten Arten von Kapitalgütern erfordert die Ermittlung des Umfangs, in dem IKT-Kapitalgüter in die Produktion eingehen, mithin umfangreiche Schätzungen, die auf zum Teil sehr restriktiven Annahmen basieren. Oftmals werden beispielsweise die Qualitätsverbesserungen dabei unterschätzt (Brynjolfsson und Hitt 2000; Byrne et al. 2013; Cardona et al. 2013: 115; Cetto 2014:). Da sich zudem die Annahmen und Schätzmethode zwischen den nationalen statistischen Ämtern unterscheiden, sind Daten zum Kapitalstock oder den Kapitaleinkommen international nur eingeschränkt vergleichbar.

Zwar haben die statistischen Ämter in der Vergangenheit umfangreiche Anstrengungen unternommen, die Qualitätsbereinigung von Preisindizes zu verbessern. Ob diese Verbesserungen die Verzerrungen der Preisindizes allerdings tatsächlich verringern, bleibt umstritten (Stiroh 2002). Auch sind die Unterschiede nach wie vor erheblich. So ergab eine Umfrage des britischen Office for National Statistics unter zehn statistischen Behörden, dass Hedonik bei der Preismessung auf Ebene der Verbraucherpreise in drei Ländern gar nicht verwendet wird, in den übrigen Ländern zum Teil nur für wenige Produkte, zumeist PCs (Tabelle 3.8.1). Nicht zuletzt aus diesem Grund gab es Bemühungen, etwa durch die OECD oder im Rahmen des KLEMS-Projekts, die Schätzung und Deflationierung von Kapitaleinkommen international zu harmonisieren (Schreyer et al. 2003; O'Mahony und Timmer 2009). Auf der Grundlage nationaler Basisdaten werden dabei Kapitaleinkommen verschiedener Gruppen von Kapitalgütern für alle Länder mit einer einheitlichen Methode geschätzt. Dabei werden auch international einheitliche Preise, Lebensdauern und zeitliche Nutzungskostenprofile der Kapitalgüter verwandt. Dies kann zu erheblichen Unterschieden in den Entwicklungen der Preisindizes für Kapitalinputs insbesondere IKT-intensiver Industrien zwischen diesen Datensätzen und den Datensätzen nationaler statistischer Ämter führen. So sind die Preisindizes für Kapitalinputs der IKT-intensiven Finanz- und Unternehmensdienstleistungen in Deutschland dem Statistischen Bundesamt zufolge seit 1991 nahezu konstant geblieben, während sie sich KLEMS zufolge in etwa halbiert haben.³³ Diese große Diskrepanz überrascht in Anbetracht der Tatsache, dass viele IKT-Güter, insbesondere Computer und Standardsoftware, international handelbar sind. Auch wenn die Inputs an IKT-Kapital neben handelbaren und standardisierten IKT-Gütern in erheblichem Umfang auch nicht handelbare oder nicht standardisierte Elemente wie beispielsweise eigene, maßgeschneiderte Softwarelösungen enthalten, wären hier grö-

³³ Zu den Konsequenzen für die Messung von Kapitalintensität und TFP-Wachstumsraten siehe Abschnitt 5.2.2.2.

ßere Anstrengungen der Statistischen Ämter wünschenswert, um die Annahmen, die den Schätzungen von nationalen Preisindizes zugrunde gelegt werden, zu harmonisieren.

Tabelle 3.8.1:
Internationale Nutzung hedonischer Qualitätsbereinigungsverfahren

COUNTRY	HEDONICS IN NATIONAL CPI	CPI HEDONIC ITEMS (Date Introduced)	SOURCE OF PRICE QUOTE & ATTRIBUTE DATA
 Australia	✓	PCs (2005)	Currently collected internally, although is looking for an external provider due to costs & burden
 Canada	✓	PCs, Laptops, Printers, Monitors (all 1996) & Internet Services (2008)	Price quotes collected by external provider / attributes collected Internally
 New Zealand	✓	Used Cars (2001)	Quarterly survey managed internally
 USA	✓	Clothing, Footwear, Refrigerators, Washing Machines, Clothes Dryers, Ranges & Cooktops, Microwave Ovens, TVs, DVD Players	All collected by external provider
 Denmark	✗	-	-
 Finland	✗	-	-
 Germany	✓	Used Cars (2003), PCs (2003), Laptops (2004), PC Tablets (2013)	Price quotes collected by external provider / attributes collected Internally
 Netherlands	✗	-	-
 Sweden	✓	20 Clothing & 12 Footwear items (>5 yrs ago)	All collected internally
 UK	✓	PCs (2003), Laptops (2005), Tablet PCs (2013), Digital Cameras (2004), Smartphones (2011) & Mobile Phones (2007)	All collected internally
 Switzerland	✓	PCs & Laptops (2012)	All collected by external provider

Quelle: Wells und Restieaux (2014: 3).

Schließlich beruhen die Schätzungen für die Beschäftigung bzw. die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden in den einzelnen Ländern auf unterschiedlichen Basisstatistiken. Ihre Konsistenz mit den Produktionszahlen der VGR ist nicht in jedem Fall gewährleistet, und die internationale Vergleichbarkeit der Produktivitätsschätzung kann von daher beeinträchtigt sein (OECD 2005).

3.8.2 Auswirkungen

Wertschöpfung und Produktivität können in vielen der Industrien, die IKT intensiv nutzen, kaum verlässlich gemessen werden. Dies gilt insbesondere für die Finanz- und Unternehmensdienstleistungen. Solche Messfehler schlagen sich oft in der TFP nieder, können also das TFP-Wachstum bedeutender IKT-intensiver Industrien verzerren (Cardona et al. 2013: 115). Unterscheiden sich zudem die Konzepte der Produktivitätsmessung zwischen den untersuchten Ländern, so kann sich auch die Höhe der Messfehler in der TFP in den Ländern unterscheiden.

Fraglich ist, inwieweit die Unterschiede bei der Deflationierung zur Erklärung der Unterschiede in der Produktivitätsentwicklung beitragen können. Insgesamt ist davon auszugehen, dass Unterschiede in Datenqualität und Methodik den internationalen Vergleich von Produktivitätsniveaus stärker beeinträchtigen als den der Entwicklung im Zeitablauf. Sie sind bei der Bewertung von Unterschieden im Produktivitätsniveau über Länder hinweg zu beachten, so dass geringe Unterschiede (von wenigen Prozentpunkten) im Allgemeinen nicht als statistisch oder ökonomisch relevant eingestuft werden sollten (OECD 2005). Für einen Einfluss auf die Entwicklung in der Zeit könnten vor allem die Probleme bei der Deflationierung relevant sein, da sich die Bedeutung der IKT-Industrien, wo dieser Aspekt eine besondere Rolle spielt, über die Zeit erhöht hat.

Um abzuschätzen, wie stark die unterschiedliche Methodik bei der Deflationierung den internationalen Vergleich von Produktionswachstum und damit auch Produktivitätswachstum verzerrt haben, bietet sich der Vergleich der tatsächlichen Wachstumsraten mit hypothetischen Werten an, die unter Verwendung von hedonischen Deflatoren berechnet wurden. Eine solche Vorgehensweise unterstellt, dass die nationalen Preistrends in dem untersuchten Sektor durch die Entwicklung in den Vereinigten Staaten hinreichend gut approximiert werden können. Von daher sind die Ergebnisse solcher Berechnungen mit Vorsicht zu genießen.

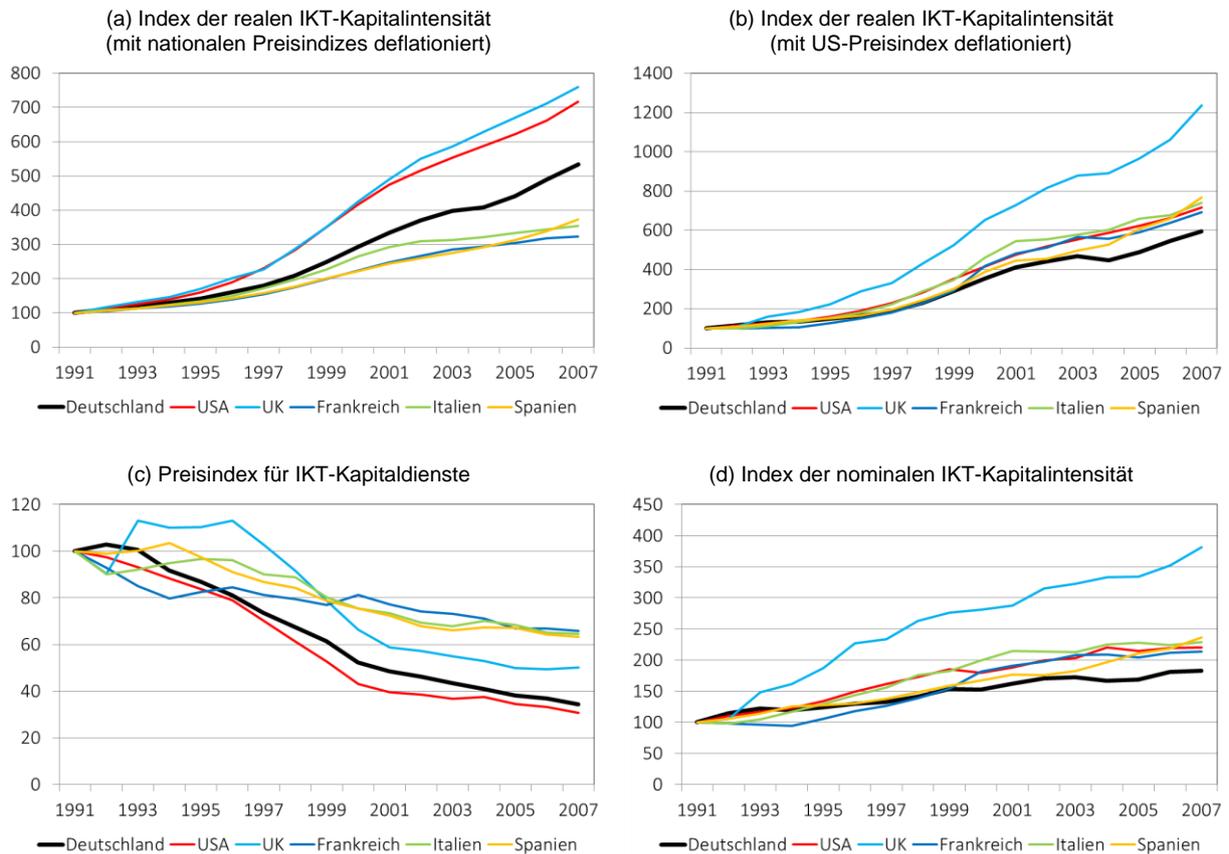
Mithilfe von Daten, die vom Groningen Growth and Development Center bereitgestellt wurden, ersetzt Lawless (2006) für die Länder der EU-15 die Deflatoren für die Produktion in zwei Hochtechnologie-sektoren (Büromaschinen und Elektronische Komponenten) mit den entsprechenden US-Deflatoren, für deren Berechnung in großem Umfang hedonische Methoden genutzt wurden. Der Unterschied, der sich für das Wachstum des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts (und damit der Produktivität) in den europäischen Ländern ergibt, ist freilich nicht sehr groß. Er beläuft sich für die EU insgesamt ebenso wie für Deutschland im Zeitraum von 1995 bis 2002 auf lediglich 0,1 Prozent pro Jahr. Eine Ausnahme ist lediglich Irland, wo sich die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate in diesem Zeitraum um reichlich 1,3 Prozentpunkte erhöht. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die Hochtechnologiesektoren in Irland einen sehr viel höheren Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Produktion ausmachten als im Durchschnitt der EU. Für die Vereinigten Staaten ergibt sich ein um 0,3 Prozentpunkte geringeres Produktivitätswachstum, wenn zur Deflationierung die nicht hedonisch berechneten EU-Deflatoren verwendet werden.

Eine ähnliche Berechnung wird im Folgenden für die gesamtwirtschaftlichen realen IKT-Kapitaldienste durchgeführt, um den Einfluss aufzuzeigen, den die geschätzten Preisindizes auf die Entwicklung der realen IKT-Kapitalintensitäten selbst in international harmonisierten Datensätzen wie KLEMS haben. Graphik (a) in Abbildung 3.8.1 zeigt die Entwicklung der IKT-Kapitaldienste je Erwerbstätigenstunde: Die Vereinigten Staaten (rot) und das Vereinigte Königreich (hellblau) haben insbesondere in den späten 1990er Jahren, aber auch danach stärker in IKT investiert als Deutschland (schwarz), während Frankreich (dunkelblau), Italien (grün) und Spanien (orange) weniger stark in IKT investiert haben. Deflationiert man allerdings die IKT-Kapitaldienste der europäischen Länder nicht mit den von KLEMS geschätzten jeweiligen nationalen Preisindizes, sondern mit dem entsprechenden US-Preisindex (Graphik b), ändert sich dieses Bild erheblich. Zu US-Preisen bewertet haben Frankreich, Italien und Spanien genauso intensiv in IKT investiert wie die USA. Das Vereinigte Königreich hat zu diesen Preisen sogar deutlich mehr investiert. Für Deutschland ist der Effekt der unterschiedlichen Deflationierung allerdings nicht so ausgeprägt. Hier zeigt sich selbst mit US-Preisen eine noch merkliche Investitionslücke gegenüber den Vereinigten Staaten, die in etwa halb so groß ist wie die zu nationalen Preisen.

Der empirische Befund über die IKT-Investitionsschwäche Kontinentaleuropas gegenüber den Vereinigten Staaten (Abschnitt 6.3) könnte also zu erheblichen Teilen von den geschätzten Preisindizes herrühren, die laut KLEMS in den Vereinigten Staaten deutlich stärker gesunken sind (Graphik c). Wären die Preissenkungen in den Vereinigten Staaten über- oder in Kontinentaleuropa unterschätzt, so wäre die tatsächliche IKT-Investitionslücke geringer. Für die IKT-Investitionslücke Deutschlands allerdings dürften solche möglichen Schätzfehler schon allein deshalb eine geringere Rolle spielen, weil

hier die Preise fast ebenso stark gesunken sind wie in den Vereinigten Staaten, und weil auch die nominalen IKT-Kapitalintensitäten (Graphik d) weniger stark gestiegen sind als in allen Vergleichsländern.

Abbildung 3.8.1:
IKT-Kapitalintensitäten und Preisindex für IKT-Kapitaldienste im Ländervergleich



Der Index der (nominalen bzw. realen) IKT-Kapitalintensität ist berechnet als (nominale bzw. reale) IKT-Kapitaldienste pro Arbeitsstunde und auf 1991=100 basiert.

Quelle: EU KLEMS; eigene Berechnungen.

Gleichwohl wäre es hilfreich, wenn auch in der vorliegenden Studie nicht zu leisten, mögliche Ursachen für die Unterschiede in den geschätzten Preisentwicklungen zwischen den einzelnen Ländern genauer und mit detaillierteren Daten zu analysieren, um zu ermitteln, in welchem Maße die IKT-Investitionslücke Deutschlands – und Kontinentaleuropas insgesamt – ein statistisches Artefakt ist. Ein möglicher Grund für die im Vergleich zu den Vereinigten Staaten geringeren Preissenkungen für IKT-Dienste in den kontinentaleuropäischen Ländern könnte ein größerer Bedarf an nicht standardisierten IKT-Produkten sein. Die Kosten und Preise etwa für kundenspezifische, maßgeschneiderte Softwarelösungen dürften weniger stark gefallen sein als die für Standardsoftware, weil sie einen relativ hohen Arbeitsaufwand erfordern und relativ wenig Potenzial für Skalenerträge bieten. Der größere Bedarf an nichtstandardisierten IKT-Produkten könnte durch internationale Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur bedingt sein, aber auch durch Unterschiede in den Spezialisierungsmustern und den daraus erwachsenden IKT-Anforderungen der Unternehmen innerhalb der Industrien. Dem deutschen Maschinenbau beispielsweise wird oft eine Einzel- oder Kleinserienfertigung und eine hohe Kundenorien-

tierung nachgesagt, die einer Automatisierung von Produktionsprozessen und Dienstleistungen zumindest bisher noch Grenzen gesetzt oder sie zumindest verteuert haben könnten. In der Tat ist die Lücke bei der IKT-Kapitalintensität zwischen den USA und Deutschland in diesem Sektor seit 1991 besonders stark gewachsen, wozu die Preise für IKT-Dienste erheblich beigetragen haben. Den KLEMS-Daten zufolge ist die reale IKT-Kapitalintensität der Branche in den USA seit 1991 (bis 2007) doppelt so stark gestiegen wie in Deutschland, und die Preise der IKT-Kapitaldienste sind fast viermal so stark gesunken. Ähnliches gilt für die Chemische Industrie.

Ein weiterer möglicher Grund für die geringeren Preissenkungen für IKT-Dienste in den kontinentaleuropäischen Ländern könnte die stärkere Fragmentierung des Europäischen Marktes für IKT-Güter und Dienstleistungen sein. Anders als in den USA bestehen nach wie vor sprachliche und kulturelle Unterschiede sowie Unterschiede in den Regulierungssystemen zwischen den EU-Mitgliedsländern, die es vor allem kleineren und mittleren Anbietern von IKT-Gütern und insbesondere Dienstleistungen erschweren, in andere Mitgliedsländer zu expandieren und dabei Skalenerträge zu realisieren. Was Deutschland angeht, ist dabei freilich auch zu berücksichtigen, dass Deutschland mit einem Weltmarktanteil von knapp 10 Prozent in 2013 nach Irland und Indien der drittgrößte Exporteur von IKT-Dienstleistungen ist (OECD 2015b: 38-39) – noch vor den Vereinigten Staaten (8,7 Prozent) und dem Vereinigten Königreich (8,7 Prozent).

Auch dürften Fehler bei der Schätzung von Preisindizes für IKT-Güter kaum erklären, dass im Fahrzeugbau bzw. im Großhandel und bei den Unternehmensdienstleistungen die reale IKT-Kapitalintensität in den USA laut KLEMS um 60 Prozent bzw. 100 Prozent schneller gestiegen ist als in Deutschland, obwohl die dortigen Preise für IKT-Kapitaldienste kaum schneller gesunken sind. Ähnliches gilt für die Finanzdienstleistungen, wo die Preise für IKT-Kapitaldienste in den USA nur unwesentlich starker gesunken sind, die reale IKT-Kapitalintensität aber um knapp 50 Prozent stärker gestiegen ist.

3.9 Zusammenfassung

Maßgeblich für die Bestimmung von Produktivitätsmaßen sind die Ergebnisse der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR). Neben ihrem konsistenten internen Aufbau haben die VGR grundsätzlich den Vorteil, dass die zugrundeliegenden Systematiken und Konzepte international weitgehend harmonisiert sind und somit konzeptionell kongruente Ländervergleiche ermöglichen. Allerdings ergeben sich für die statistische Erhebung der für die Produktivitätsbestimmung relevanten Daten erhebliche Probleme, sie betreffen insbesondere die Ermittlung der nominalen Wertschöpfung in denjenigen ökonomischen Aktivitätsfeldern, wo auf mindestens einer Seite (Input oder Output) keine Markttransaktionen vorliegen betreffen (Abschnitt 3.3), die Abgrenzung von Qualitätsveränderungen und reiner Preisentwicklung (Abschnitt 3.4) sowie die Erfassung der eingesetzten Faktormengen (Abschnitte 3.5 und 3.6).

Jede von der Wirtschaftsstatistik nicht beobachtbare, sondern ersatzweise unterstellte ökonomische Aktivität bzw. Bewertung birgt die Gefahr, nur diejenige Produktivitätsentwicklung aus den so bestimmten Daten herauszulesen, die in impliziter Form zuvor in den Modellrechnungen zugrunde gelegt werden musste. Dies mahnt, den Messzahlen für die Produktivitätsentwicklung einen umso geringeren Aussagegehalt zuzuschreiben, je höher der Anteil unterstellter bzw. modellhaft konstruierter

Ausgangsgrößen (Inputs oder Outputs) des betreffenden Wirtschaftsbereichs ist. Die Abschätzung der im Zuge der Erfassung nicht beobachtbarer Wertschöpfung in die Produktivitätsmaße einfließenden Fehler ist konzeptionsbedingt selbst der Richtung nach kaum möglich. Hinweise ergeben sich allenfalls, wenn drastische, Veränderungen bei den Deflatoren, die von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in extremem Maße abweichen, die Entwicklung der Wertschöpfung dominieren, wie dies nicht selten im Finanzsektor und bei den Versicherungsdienstleistungen der Fall ist. Für die Bewertung der Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen wäre es hilfreich, den Anteil nicht direkt beobachteter, sondern imputierter Wertschöpfung im zeitlichen Verlauf wie im internationalen Vergleich systematisch zu erfassen.

Hinsichtlich der Deflationierungsproblematik gibt es zwar Hinweise darauf, dass die Produktivitätsentwicklung aufgrund unzureichender Bereinigung um Qualitätsverbesserungen und infolgedessen zu hoch ausgewiesener Preissteigerungsraten tendenziell unterschätzt wird. Dort wo die Problematik besonders gravierend ist – im Bereich der Elektronikgeräte und der Informationstechnologie – werden aber hedonische Methoden, die Qualitätsveränderungen in aufwändigen statistischen Verfahren explizit zu messen versuchen, bereits eingesetzt oder ihr potenzieller Beitrag wurde geprüft und als nicht substantiell befunden. Für Deutschland ist auch zu berücksichtigen, dass die Wertschöpfung – und damit das Bruttoinlandsprodukt – in geringerem Umfang betroffen ist, als etwa in den Vereinigten Staaten, da die betreffenden Produkte in großem Umfang eingeführt werden. Von daher ist nicht davon auszugehen, dass Änderungen bei der Qualitätsbereinigung sich deutlich auf das gemessene Produktivitätsprofil in Deutschland auswirken würden. Besondere Relevanz hat die Verwendung unterschiedlicher Methoden bei der Qualitätsbereinigung für die Analyse der Produktivität im internationalen Vergleich. Eine Berechnung der Produktivitätsmaße im IKT-Sektor für eine Anzahl von Ländern unter Verwendung identischer (US-amerikanischer) Deflatoren zeigt, dass im Fall Deutschlands – anders als für andere kontinentaleuropäische Länder – Unterschiede in Niveau und Entwicklung der Produktivität nicht durch Unterschiede im Deflator erklärt werden können. Um abschätzen zu können, ob sich die Problematik der Qualitätsbereinigung im Zeitablauf verändert, wäre es nützlich, den Anteil neuer Produkte im Warenkorb sowie den jeweiligen Anteil von A- und B-Methoden (sowie gegebenenfalls C-Methoden) systematisch zu erfassen und über die Zeit auszuweisen.

Voraussetzung für eine adäquate sektorale Produktivitätsberechnung ist die stimmige Zuordnung der Produktionsergebnisse eines Wirtschaftsbereichs zu den jeweils von diesem im Produktionsprozess tatsächlich eingesetzten Produktionsfaktoren. Dies wird besonders dann zum Problem, wenn die ökonomische Aktivität eines Wirtschaftsbereichs gerade darin besteht, Produktionsfaktoren an andere Sektoren auszuleihen, wie es bei der Arbeitnehmerüberlassung und beim Leasing der Fall ist. Freilich wird dadurch weniger das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum beeinflusst als die sektorale Produktivitätsentwicklung. Die Wertschöpfungsmessung wird sowohl sektoral als auch gesamtwirtschaftlich verzerrt, wenn bestimmte Güter des einen Sektors A für die letzte Verwendung produziert, den Nutzern aber unentgeltlich bereitgestellt werden, während die für ihre Produktion anfallenden Kosten als Vorleistungen eines anderen Sektors B auftreten. Derartige Querfinanzierungsmodelle treten vermehrt bei bestimmten digitalen Gütern wie Suchmaschinen, Media-Portalen oder elektronischen sozialen Netzwerken auf. Versucht man den Effekt unentgeltlicher Mediennutzung auf das reale Bruttoinlandsprodukt zu schätzen, indem die entsprechenden Werbeausgaben als Maß herangezogen

werden, zeigt sich für Deutschland, dass die Online-Werbeumsätze hierzulande in den vergangenen zehn Jahren zwar rasant zugenommen haben, aber immer noch nur 2 Promille des nominalen Bruttoinlandsprodukts ausmachen und somit quantitativ kaum ins Gewicht fallen.

Probleme bei der Ermittlung des in die Produktivitätsberechnung eingehenden Einsatzes an Produktionsfaktoren entstehen zum einen dadurch, dass direkt erfasste Inputdaten nur lückenhaft oder mit erheblicher Zeitverzögerung (etwa bei den eingesetzten Arbeitsstunden) zur Verfügung stehen. Veränderungen der Datenbasis schlagen sich dann im Zeitablauf in Revisionen der ermittelten Produktivität nieder. Grundlegender sind die Probleme bei der Berücksichtigung der Qualität der eingesetzten Arbeit. Hier orientieren sich die verfügbaren Daten ganz überwiegend an formalen Abschlüssen und vernachlässigen Soft Skills ebenso wie erforderliche Abschreibungen auf Humankapital. Unterschiede in Verfahren und Datengrundlage betreffen nicht nur das Niveau, sondern auch die zeitliche Entwicklung des Humankapitalbestandes und beeinträchtigen ihre Aussagekraft. Für den Faktor Sachkapital liegt für Deutschland vonseiten der offiziellen Statistik lediglich eine Bestandsrechnung vor, während aus produktionstheoretischer Sicht eine Kapitalverbrauchsrechnung angemessen ist. Allerdings ist aus wirtschaftsstatistischer Sicht einzuräumen, dass sich der Anteil der Daten, die modellgestützten Berechnungen (Annahmen) beruhen in diesem Fall weiter erhöhen würde, sofern keine originäre Kapitalnutzungserhebung zur Grundlage gemacht werden kann.

So sind derzeit vertiefenden Produktivitätsanalysen aufgrund unzureichender Daten enge Grenzen gesetzt, denn es fehlen Schätzungen von Kapitaldiensten sowie eine Disaggregation der eingesetzten Arbeit nach der Qualifikation und des Kapitalstocks nach dem Technologiegehalt. Die international vergleichbaren Daten von EU KLEMS bieten zwar die erforderlichen Informationen, dies aber nur für den Zeitraum bis 2007, mit Einschränkungen auch wenige Jahre darüber hinaus. Sie sind daher für Analysen der Entwicklung am aktuellen Rand nicht geeignet.

Alles in allem sind die statistischen Unsicherheiten aufgrund konzeptioneller Probleme und mangelnder Datenverfügbarkeit erheblich, so dass die Interpretation von Berechnungsergebnissen mit Vorsicht erfolgen sollte. Dies gilt insbesondere für Produktivitätsvergleiche im internationalen Rahmen, aber auch für die Bewertung der gemessenen Produktivität im Zeitverlauf, vor allem wenn es um kürzerfristige Entwicklungen, etwa die Veränderung von Jahr zu Jahr geht. Eine quantitative Abschätzung der Datenproblematik ist naturgemäß schwer, da es sich bei einer Reihe von Problemen um konzeptionsbedingte Datenunsicherheit handelt. Einen Anhaltspunkt dafür, in welchem Umfang die aktuell in der Statistik ausgewiesene Produktivitätsschwäche auf Probleme in den Daten zurückzuführen sein könnte, gibt die Auswertung der Revisionsergebnisse für die jüngere Vergangenheit. So wurden die Produktivitätsergebnisse in den Jahren seit der Finanzkrise tendenziell von Überarbeitung zu Überarbeitung aufwärts revidiert, wobei die Größenordnung im Durchschnitt mit 0,5 Prozentpunkten durchaus erheblich war. Demgegenüber ergibt unsere Analyse des methodischen Umgangs mit Qualitätsveränderungen und neuen Gütern im Zuge der digitalen Revolution keine Anhaltspunkte dafür, dass die ausgewiesene gesamtwirtschaftliche Produktivität in Deutschland in erheblichem Maße systematisch nach unten verzerrt ist.

4 Methoden der TFP-Berechnung

4.1 Methode der Europäischen Kommission

Die TFP einer Volkswirtschaft ist nicht direkt beobachtbar und wird daher basierend auf theoretischen Annahmen und Setzungen ermittelt. Zur Berechnung der TFP auf der Makroebene greift die Europäische Kommission auf eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen zurück. Dieser Ansatz ist ausführlich in Havik et al. (2014) beschrieben und soll daher im Folgenden nur kurz skizziert werden. Gemäß der Cobb-Douglas-Spezifikation ergibt sich die TFP residual als der Teil des realen Bruttoinlandsprodukts, der nicht durch die Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit erklärt werden kann; die Produktionselastizitäten der beiden Inputfaktoren werden dabei als zeitkonstant angenommen:

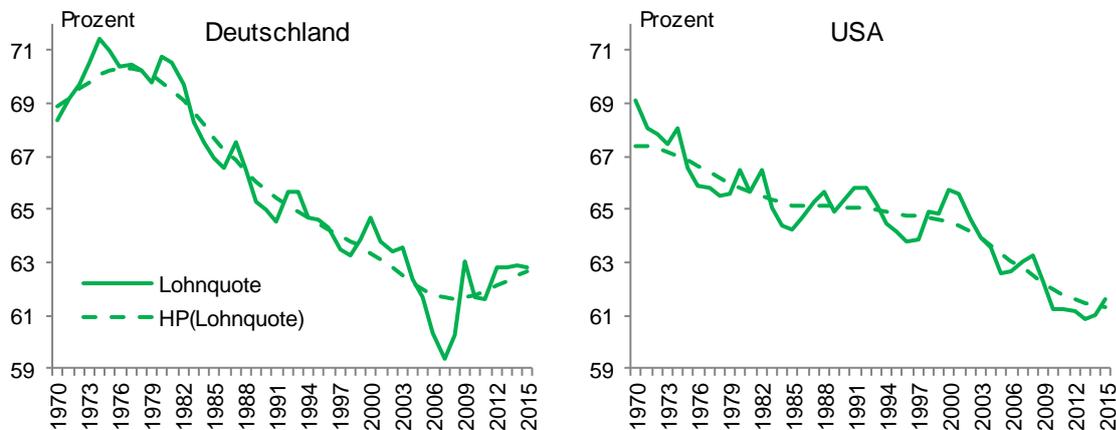
$$TFP = \frac{Y}{L^\alpha K^{1-\alpha}} \quad (4.1.1)$$

Der Kapitalstock (K) basiert auf dem realen Bruttoanlagevermögen. Der Arbeitseinsatz (L) stellt die Gesamtsumme der geleisteten Arbeitsstunden dar. Die Produktionselastizität des Faktors Arbeit (α) wird gleich 0.65 gesetzt. Dieser Wert geht auf die durchschnittliche Lohnquote der EU15-Länder in den vergangenen Jahrzehnten zurück. Die inhaltliche Gleichsetzung von Lohnquote und der Produktionselastizität des Faktors Arbeit gilt exakt nur unter der Annahme vollständigen Wettbewerbs auf den Güter- und Faktormärkten. Doch auch bei Abweichungen von dieser Annahme dürfte die Verwendung der Lohnquote als guter Näherungswert für α gerechtfertigt sein (SVR 2003).

Oftmals, beispielsweise für die Schätzung des Produktionspotenzials einer Volkswirtschaft, wird der Trend der TFP bzw. dessen Veränderungsrate betrachtet. Von der Europäischen Kommission wird der Trend der TFP anhand eines strukturellen Zeitreihenmodells berechnet, das mit Hilfe eines Kalman-Filters geschätzt wird. Diese Methode bringt den Zyklus der TFP mit Umfragedaten zur Kapazitätsauslastung in Verbindung und soll dadurch eine akkuratere Unterscheidung zwischen Trend- und Zykluskomponente ermöglichen (Planas et al. 2013).

Die TFP-Berechnungen der Europäischen Kommission basieren auf der Setzung zeitinvarianter Produktionselastizitäten. Die Lohnquote weist allerdings in den meisten Industrieländern seit vielen Jahren eine rückläufige Tendenz auf. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit die Berücksichtigung zeitvariabler Produktionselastizitäten basierend auf der Entwicklung der Lohnquote eine Auswirkung auf die Dynamik der anhand des zuvor beschriebenen Produktionsfunktionsansatzes ermittelten TFP hat. Abbildung 4.1.1 zeigt die Entwicklung der Lohnquote in Deutschland und den USA seit dem Jahr 1970. Der Durchschnittswert über diesen Zeitraum liegt bei beiden Ländern sehr nahe an dem von der Kommission für alle Länder gesetzten Wert für α von 0,65. Allerdings unterliegt die Lohnquote einigen Schwankungen. In Deutschland fiel sie von über 70 Prozent Mitte der 70er Jahre auf bis zu 59 Prozent im Jahr 2007; zuletzt betrug sie rund 63 Prozent.

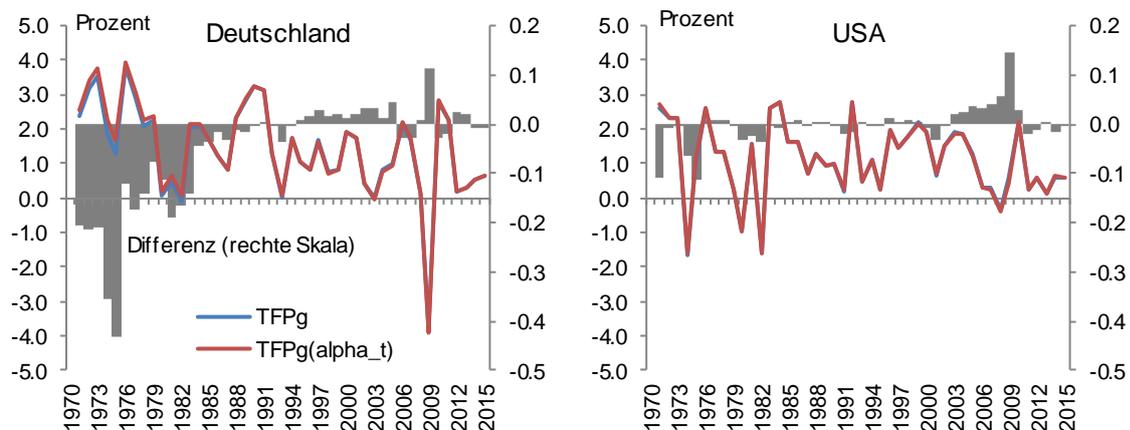
Abbildung 4.1.1:
Entwicklung der Lohnquote in Deutschland und den USA 1970-2015



Deutschland: Werte vor dem Jahr 1991 Westdeutschland. Bereinigte Lohnquote: Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Verhältnis zum nominalen BIP zu Faktorkosten je Erwerbstätigen. Trend basierend auf Hodrick-Prescott Filter mit Glättungsparameter $\lambda=100$.

Quelle: EU-Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

Abbildung 4.1.2:
Alternative TFP-Berechnung für Deutschland und die USA 1970-2015



TFPg: Veränderungsrate basierend auf konstanten Produktionselastizitäten. TFPg(alpha_t): Veränderungsrate basierend auf zeitvariablen Produktionselastizitäten (Lohnquote). Balken: Differenz beider Veränderungsrate (TFPg - TFPg(alpha_t)).

Quelle: EU-Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

Die Berücksichtigung einer zeitvariablen Lohnquote wird wie folgt vorgenommen. Der Ansatz steht dabei im Einklang zu der in Abschnitt 4.2 beschriebenen Methode.³⁴ Die Veränderung der TFP ergibt sich durch

$$\Delta \ln TFP = \Delta \ln Y - \alpha \Delta \ln L - (1 - \alpha) \Delta \ln K, \quad (4.1.2)$$

wobei $\Delta \ln TFP$ der logarithmischen Wachstumsrate der TFP zwischen $t-1$ und t entspricht. Anstelle eines konstanten Wertes für α wird nun das arithmetische Mittel der Lohnquote in Periode $t-1$ und

³⁴ Siehe Abschnitt 4.2 für eine detaillierte Erläuterung.

Periode t eingesetzt. Es zeigt sich, dass die Resultate von zeitvariablen und konstanten Produktionselastizitäten relativ nahe beieinander liegen (Abbildung 4.1.2). Für Deutschland ergeben sich spürbare Differenzen des TFP-Wachstums von bis zu 0,4 Prozentpunkten in den 1970er Jahren. Im Zeitraum danach sind die Unterschiede jedoch marginal. Für die USA ergibt sich der größte Unterschied für das Jahr 2009, in dem das TFP-Wachstum unter Berücksichtigung zeitvariabler Produktionselastizitäten basierend auf der Entwicklung der Lohnquote knapp 0,2 Prozentpunkte niedriger ausfallen würde.

4.2 Index-Methode

Eine alternative Möglichkeit zur Berechnung von TFP-Änderungsraten stellt die sogenannte Methode der Wachstumszerlegung oder Index-Methode dar (beide Bezeichnungen werden hier synonym verwendet). Diese ist insbesondere für die Analyse der TFP-Entwicklung auf Branchen- oder Sektorebene sowie die Zerlegung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung in die Beiträge unterschiedlicher Sektoren und unterschiedlicher Produktionsfaktoren eingeführt (Timmer et al. 2010; OECD 2001a). Wie die im vorigen Abschnitt vorgestellte Methode beruht auch die Methode der Wachstumszerlegung auf einem Produktionsfunktionsansatz. Jedoch werden die – nicht direkt beobachtbaren – Produktionselastizitäten hier nicht (einheitlich) von außen vorgegeben, sondern durch die empirisch beobachtbaren Anteile der Entlohnung der verschiedenen Produktionsfaktoren am Bruttoproduktionswert bzw. an der Bruttowertschöpfung (Faktoranteile) approximiert. Diese Methode vermag damit zu berücksichtigen, dass sich Produktionselastizitäten im Zeitverlauf ändern und sich sowohl zwischen verschiedenen Branchen und Sektoren als auch zwischen verschiedenen Ländern unterscheiden.

Die Approximation der Produktionselastizitäten durch die empirisch beobachteten – zeit-, sektor- und länderspezifischen – Faktoranteile findet ihre Rechtfertigung in dem zur Schätzung des TFP-Wachstums verwendeten Produktionsfunktionsansatz bzw. der (mikroökonomischen) Produktionstheorie. Dies gilt für die Schätzung des TFP-Wachstums auf der Basis des Bruttoproduktionswerts ebenso wie für die des TFP-Wachstums auf der Basis der Bruttowertschöpfung.

Veränderung der TFP auf Basis des Bruttoproduktionswerts

Zur Berechnung der Veränderung der TFP auf der Basis des *Bruttoproduktionswerts* wird angenommen, dass für jeden Sektor j eine Produktionsfunktion $Y_j = f_j(L_j, K_j, X_j, T)$ existiert, die die reale Bruttoproduktion in Sektor j in Beziehung setzt zu den in diesem Sektor eingesetzten Mengen der Primärfaktoren Arbeit L und Kapital K , der Menge der eingesetzten Vorleistungen X sowie dem Stand der Technologie T (vgl. hierzu und zu den folgenden Ableitungen Timmer et al. 2010: 47-57, 152-155).

Des Weiteren wird angenommen (OECD 2001a: 19-20, 129; Timmer et al. 2010: 48), dass

- (i) der technische Fortschritt Hicks-neutral, d.h. outputvermehrend bzw. gleichmäßig faktorvermehrend, ist: $Y_j = f_j(L_j, K_j, X_j, T) = T * \tilde{f}_j(L_j, K_j, X_j)$,

- (ii) die Produktionsfunktion konstante Skalenerträge aufweist, so dass sich die Produktionselastizitäten in der Summe zu 1 ergänzen³⁵,
- (iii) auf Faktor- und Outputmärkten vollkommener Wettbewerb herrscht und die Produzenten als Preisnehmer agieren und jederzeit gewinnmaximierend produzieren und
- (iv) bei der Variation des Kapital- und Arbeitseinsatzes neben den eigentlichen Faktorkosten keine weiteren Anpassungskosten entstehen.

Unter diesen Annahmen lässt sich die (logarithmische) Wachstumsrate der realen Bruttoproduktion zwischen zwei Zeitpunkten $t-1$ und t wie folgt auf die Änderungsraten der eingesetzten Faktormengen und der Technologie T (bzw. der Totalen Faktorproduktivität TFP) zurückführen („Wachstumszerlegung“)³⁶

$$\Delta \ln Y_j = \bar{s}_{L,j}^Y \Delta \ln L_j + \bar{s}_{K,j}^Y \Delta \ln K_j + \bar{s}_{X,j}^Y \Delta \ln X_j + \Delta \ln TFP_j^Y, \quad (4.2.1)$$

wobei $\bar{s}_{L,j}^Y = 0,5 * (s_{L,j,t}^Y + s_{L,j,t-1}^Y)$ das arithmetische Mittel der Anteile des Faktors Arbeit am nominalen Bruttoproduktionswert in Periode t ($s_{L,j,t}^Y = p_j^L L_j / p_j^Y Y_j$) und Periode $t-1$ ($s_{L,j,t-1}^Y$) bezeichnet und entsprechend für die Produktionsfaktoren Kapital und Vorleistungen. Unter der Annahme konstanter Skalenerträge ist die Summe der Faktoranteile für die drei Faktoren gleich 1 (und somit auch $\bar{s}_{L,j}^Y + \bar{s}_{K,j}^Y + \bar{s}_{X,j}^Y = 1$).

Für die Veränderung der Totalen Faktorproduktivität auf der Basis der Bruttoproduktion für Sektor j folgt somit:

$$\Delta \ln TFP_j^Y = \Delta \ln Y_j - \bar{s}_{L,j}^Y \Delta \ln L_j - \bar{s}_{K,j}^Y \Delta \ln K_j - \bar{s}_{X,j}^Y \Delta \ln X_j. \quad (4.2.2)$$

Die (logarithmische) Wachstumsrate der TFP entspricht der Wachstumsrate der realen Bruttoproduktion abzüglich der mit ihren Faktoranteilen gewichteten Wachstumsraten der eingesetzten Faktoren Arbeit, Kapital und Vorleistungen.

Veränderung der TFP auf Basis der Bruttowertschöpfung

Die Berechnung der Veränderung der TFP auf der Basis der Bruttowertschöpfung erfolgt weitgehend analog. Für jeden Sektor j wird angenommen, dass eine Bruttowertschöpfungsfunktion $Z_j = g_j(L_j, K_j, T) = T \tilde{g}_j(L_j, K_j)$ existiert, die die bei effizienter Produktion erzielbare mengenmäßige Bruttowertschöpfung Z_j als Funktion (jetzt nur noch) der primären Faktoren Arbeit und Kapital sowie der Technologie T bestimmt.

³⁵ Weitergehende Annahmen an die funktionale Form der Produktionsfunktion, etwa die Annahme einer Produktionsfunktion vom Cobb-Douglas-Typ sind nicht erforderlich.

³⁶ Im Folgenden bezeichnet $\Delta x = x_t - x_{t-1}$ die Änderung einer Variable x zwischen $t-1$ und t , so dass $\Delta \ln x$ der logarithmischen Wachstumsrate von x zwischen $t-1$ und t entspricht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird der Zeitindex t , soweit dies ohne Gefahr von Missverständnissen möglich ist, unterdrückt. Zeitabhängige Größen ohne Zeitindex beziehen sich stets auf Periode t .

Unter vergleichbaren Annahmen und auf gleiche Weise wie für den Fall der Bruttoproduktionsfunktion ergibt sich für die *Veränderung der Totalen Faktorproduktivität* auf der Basis der *Bruttowertschöpfung* für Sektor j :

$$\Delta \ln \text{TFP}_j^Z = \Delta \ln Z_j - \bar{s}_{L,j}^Z \Delta \ln L_j - \bar{s}_{K,j}^Z \Delta \ln K_j \quad (4.2.3)$$

wobei $\bar{s}_{L,jt}^Z = 0,5 * (s_{L,jt}^Z + s_{L,j,t-1}^Z)$ das arithmetische Mittel der Anteile des nominalen Arbeitseinkommens an der nominalen *Bruttowertschöpfung* in Periode $t-1$ und Periode t (und entsprechend $\bar{s}_{K,jt}^Z$ für den Produktionsfaktor Kapital). Unter der Annahme konstanter Skalenerträge ist die Summe der Faktoranteile für die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital gleich 1 (und somit auch $\bar{s}_{L,j}^Z + \bar{s}_{K,j}^Z = 1$).

Unter bestimmten Konsistenzannahmen (vgl. Kasten 4.2.1) gilt für den Zusammenhang *zwischen der Veränderung der Totalen Faktorproduktivität* auf der Basis der *Bruttowertschöpfung* $\Delta \ln \text{TFP}_j^Z$ und der *Veränderung der Totalen Faktorproduktivität* auf der Basis des *Bruttoproduktionswerts* $\Delta \ln \text{TFP}_j^Y$: $\Delta \ln \text{TFP}_j^Z = \frac{1}{\bar{s}_{Z,j}^Y} \Delta \ln \text{TFP}_j^Y$, wobei $\bar{s}_{Z,j}^Y$ den mittleren Anteil der nominalen Bruttowertschöpfung an der nominalen Bruttoproduktion bezeichnet.

Kasten 4.2.1:
Zur Konsistenz von Bruttoproduktions- und Bruttowertschöpfungskonzept

Um sicherzustellen, dass die Konzepte der Bruttoproduktionsfunktion und der Bruttowertschöpfungsfunktion miteinander kompatibel sind, wird angenommen (Timmer et al. 2010: 54-56), dass

- die Bruttoproduktionsfunktion separabel ist zwischen den primären Faktoren L und K einerseits und den Zwischenprodukten X andererseits: $Y_j = f_j(X_j, g_j(L_j, K_j, T))$,
- die mengenmäßige Bruttowertschöpfung implizit über einen Törnquist-Index für die Bruttoproduktion definiert wird:

$$\Delta \ln Z_j = \frac{1}{\bar{s}_{Z,j}^Y} (\Delta \ln Y_j - (1 - \bar{s}_{Z,j}^Y) \Delta \ln X_j),$$

wobei $\bar{s}_{Z,j}^Y$ der mittlere (Periodendurchschnitt) Anteil der nominalen Bruttowertschöpfung an der nominalen Bruttoproduktion ist, der sich mit dem mittleren Anteil der Vorleistungen an der nominalen Bruttoproduktion $\bar{s}_{X,j}^Y$ zu 1 ergänzt,

- der Preisindex für die Bruttowertschöpfung implizit definiert ist durch die Beziehung $p_j^Z Z_j = p_j^K K_j + p_j^L L_j = p_j^Y Y_j - p_j^X X_j$.

Hieraus folgt unmittelbar, dass die Veränderungsrate der TFP auf der Basis der Bruttowertschöpfung stets größer ist als die Veränderungsrate der TFP auf der Basis der Bruttoproduktion.³⁷ Vereinfacht

³⁷ In einer geschlossenen Volkswirtschaft würde der Unterschied zwischen den beiden Maßen mit zunehmendem Aggregationsniveau tendenziell abnehmen und beide Konzepte wären auf der Ebene der Gesamtwirtschaft identisch. In einer offenen Volkswirtschaft mit positiven Importen weichen beide Konzepte jedoch auch auf der Ebene der Gesamtwirtschaft voneinander ab.

formuliert erfolgt die Messung der TFP-Veränderungsrate auf der Basis des Bruttowertschöpfungskonzepts unter der Annahme, dass der technische Fortschritt allein die Nutzung der primären Faktoren Arbeit und Kapital direkt beeinflusst (Timmer et al. 2010: 56). Jede Verbesserung bei der Nutzung von Vorleistungen, beispielsweise durch einen kostengünstigeren Bezug oder eine verbesserte Qualität der Vorleistungen, wird deshalb nach dem Bruttowertschöpfungskonzept als Erhöhung der TFP ($\Delta \ln TFP_j^Z > 0$) ausgewiesen, obwohl dies mit technischem Fortschritt T im Sinne des theoretischen Konzepts wenig zu tun hat.

Heterogene Faktoren

Arbeit, Kapital und Vorleistungen sind in der Praxis keine in sich homogenen Größen, sondern bestehen aus unterschiedlichen „Typen“ der jeweiligen Faktoren, etwa der Arbeitsleistung von Beschäftigten unterschiedlicher Qualifikation und Erfahrung oder der Kapitaldienste unterschiedlicher Typen von Kapitalgütern (z.B. Bauten, Ausrüstungen usw.). Somit können nicht nur Änderungen bei den eingesetzten Faktormengen, etwa der Zahl der eingesetzten Arbeitsstunden, sondern auch Änderungen in deren Zusammensetzung zu Änderungen bei Bruttoproduktion oder Bruttowertschöpfung führen. Um zu vermeiden, dass entsprechende Output-Änderungen fälschlich als Ergebnis von TFP-Änderungen interpretiert werden, sollten mögliche Änderungen in der (qualitativen) Zusammensetzung der einzelnen Produktionsfaktoren bei der Berechnung der TFP-Wachstumsraten gemäß Gleichung (4.2.2) bzw. (4.2.3), wenn möglich, explizit berücksichtigt werden.

Soweit entsprechende Daten verfügbar sind, lässt sich dies durch die Verwendung geeigneter Mengendizes für die einzelnen Faktorinputs erreichen (OECD 2001a: 83, 108-109; Timmer et al. 2010: 49-51). Werden also beispielsweise beim Faktor Arbeit entsprechend der unterschiedlichen Qualifikation und Erfahrung der Beschäftigten unterschiedliche Typen von Arbeit unterschieden und bezeichnet $H_{l,j}$ die Menge der eingesetzten Arbeitsstunden vom Typ l , so lässt sich der Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit als Törnquist-Mengenindex³⁸ der einzelnen Typen von Arbeit definieren, so dass sich die Veränderung der Arbeitsleistung in Sektor j ergibt als

$$\Delta \ln L_j = \sum_l \bar{s}_{l,j}^L \Delta \ln H_{l,j}, \quad (4.2.4)$$

wobei die Gewichte $\bar{s}_{l,j}^L$ dem mittleren (Durchschnitt der Perioden $t-1$ und t) Anteil der Entlohnung des Arbeitstyps l an der gesamten Entlohnung des Faktors Arbeit entsprechen.³⁹

³⁸ Die Verwendung von Indizes ist erforderlich, da die Heterogenität der verschiedenen Typen von Produktionsfaktoren eine einfache Summation der verschiedenen Inputmengen nicht erlaubt. Grundsätzlich kommen hierfür verschiedene Mengenindizes in Frage. Für den hier gewählten Törnquist-Index spricht, dass er zur Gruppe der sogenannten Superlativen Indizes gehört, die sich anhand verschiedener Kriterien als überlegen erwiesen haben und er sich unter der Annahme effizienter Produktion und konstanter Skalenerträge aus der flexiblen Translogfunktion ableiten lässt, die in ökonometrischen Schätzungen häufig als Produktionsfunktion angenommen wird (vgl. Timmer et al. 2010: 49; OECD 2001: 83).

³⁹ $\bar{s}_{l,j}^L = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{l,j,t-1}^L L_{l,j,t-1}}{p_{j,t-1}^L L_{j,t-1}} + \frac{p_{l,j,t}^L L_{l,j,t}}{p_{j,t}^L L_{j,t}} \right)$.

Mittels einer einfachen Erweiterung der rechten Seite von (4)

$$\Delta \ln L_j = \sum_i \bar{s}_{i,j}^L \Delta \ln \frac{H_{i,j}}{H_j} + \Delta \ln H_j = \Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j \quad (4.2.5)$$

lässt sich die Änderung des Arbeitseinsatzes in zwei Komponenten zerlegen, in einen Kompositionseffekt (erster Summand in (4.2.5)), der die Änderung der Arbeitszusammensetzung widerspiegelt, und einen Mengeneffekt (zweiter Summand in (4.2.5)), der die Änderung der insgesamt eingesetzten Arbeitsstunden wiedergibt.

Analog kann ggf. für die anderen Produktionsfaktoren Kapital und Vorleistungen vorgegangen werden. Auf diese Weise können, soweit die notwendigen Daten verfügbar sind, neben reinen Mengenänderungen beim Einsatz der Produktionsfaktoren auch mögliche Änderungen in der „qualitativen“ Zusammensetzung der eingesetzten Faktoren bei der Berechnung des TFP-Wachstums mittels Wachstumszerlegung (Gleichung (4.2.2) bzw. (4.2.3)) berücksichtigt werden. Hierdurch lässt sich vermeiden, dass Produktionssteigerungen, die auf entsprechende Änderungen in der Zusammensetzung der einzelnen Produktionsfaktoren zurückgehen, fälschlich als Zunahme der TFP (und somit als Effekt ungebundenen technischen Fortschritts) interpretiert werden.⁴⁰

Aggregation des TFP-Wachstums der einzelnen Branchen

Ein Anliegen dieser Studie ist es, gesamtwirtschaftliche Entwicklungen bei Arbeitsproduktivität und TFP auf entsprechende Entwicklungen in einzelnen Branchen oder Sektoren zurückzuführen. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, die Produktivitätsentwicklungen in den einzelnen Branchen bzw. Sektoren zu aggregieren. Hierfür werden in der Literatur verschiedene Methoden bzw. Modelle verwendet.

Für die TFP-Veränderungen nach dem *Bruttoproduktionskonzept* wird dabei zumeist ein Verfahren verwendet, das auf Domar (1961) und Hulten (1978) zurückgeht (vgl. OECD 2001a: 138-145). Gemäß diesem Verfahren, der sogenannten Domar-Aggregation, ergibt sich das aggregierte TFP-Wachstum als gewichtete Summe des TFP-Wachstums der einzelnen Sektoren, wobei die Gewichte (Domar-Gewichte) in der geschlossenen Volkswirtschaft dem Verhältnis der *nominalen Bruttoproduktion* der einzelnen Sektoren zur aggregierten *nominalen Bruttowertschöpfung* und in der offenen Volkswirtschaft dem Verhältnis der *nominalen Bruttoproduktion* der einzelnen Sektoren zur aggregierten *nominalen Endnachfrage* (FD) entsprechen⁴¹:

⁴⁰ In Kombination mit der aus der Wachstumszerlegung folgenden Gleichung (4.2.2) bzw. (4.2.3) zur Bestimmung der TFP-Wachstumsrate impliziert Gleichung (4.2.5), dass das gemessene TFP-Wachstum bei Vernachlässigung des Kompositionseffekts nur noch einen „verzerrten Schätzer“ für den technischen Fortschritt $\Delta \ln T$ darstellt. So erhalte man bspw. im Fall der TFP-Messung auf der Basis der Bruttowertschöpfung (Gleichung (3)):

$$\Delta \ln TFP_j^Z = \Delta \ln T + \bar{s}_{L,j}^Z \Delta \ln LC_j \cdot$$

⁴¹ $\bar{s}_{Y_j}^Z = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{j,t-1}^Y Y_{j,t-1}}{p_{t-1}^Z Z_{t-1}} + \frac{p_{j,t}^Y Y_{j,t}}{p_t^Z Z_t} \right)$; $\bar{s}_{Y_j}^Z = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{j,t-1}^Y Y_{j,t-1}}{p_{t-1}^{FD} FD_{t-1}} + \frac{p_{j,t}^Y Y_{j,t}}{p_t^{FD} FD_t} \right)$.

$$\Delta \ln \text{TFP}^Y = \sum_j \bar{s}_{Y,j}^Z \Delta \ln \text{TFP}_j^Y \quad (\text{geschlossene Volkswirtschaft}) \quad (4.2.6a)$$

$$\Delta \ln \text{TFP}^Y = \sum_j \bar{s}_{Y,j}^{FD} \Delta \ln \text{TFP}_j^Y \quad (\text{offene Volkswirtschaft}) \quad (4.2.6b)$$

Die Summe der Domar-Gewichte ist sowohl im Fall der geschlossenen als auch in dem der offenen Volkswirtschaft größer als 1. Die aggregierte TFP-Wachstumsrate ist beim Bruttoproduktionskonzept, d.h. bei Berücksichtigung der Vorleistungen als Produktionsfaktor, größer als die mit den Sektoranteilen an der gesamtwirtschaftlichen Produktion gewichteten TFP-Wachstumsraten der einzelnen Sektoren. Dies ist Ausdruck der Tatsache, dass die gesamtwirtschaftliche Produktivität von der Produktivitätssteigerung in einem gegebenen Sektor nicht nur direkt (gemäß dem Bruttoproduktionsanteil des Sektors) profitiert, sondern ggf. auch noch indirekt davon profitiert, dass sich die Produktivität in nachgelagerten Sektoren aufgrund gesunkener Preise für ihre Vorleistungsbezüge aus dem nun produktiveren Sektor ebenfalls erhöht (OECD 2001a: 95, 141).⁴²

Für das Wachstum der TFP auf Basis der *Bruttowertschöpfung* lässt sich das aggregierte TFP-Wachstum der verschiedenen Sektoren dagegen einfach als gewichteter Durchschnitt der TFP-Wachstumsraten der einzelnen Sektoren berechnen, wobei die Gewichte dem mittleren Anteil (Periodendurchschnitt) der einzelnen Sektoren an der aggregierten nominalen Bruttowertschöpfung entsprechen (vgl. Timmer et al. 2010: 155)⁴³:

$$\Delta \ln \text{TFP}^Z = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln \text{TFP}_j^Z. \quad (4.2.7)$$

In diesem Fall summieren sich die Gewichte also zu Eins auf. Mögliche Vorleistungsbeziehungen zwischen den Sektoren und sich darüber verbreitende Produktivitätseffekte finden beim der Berechnung des TFP-Wachstums auf der Basis der Bruttowertschöpfung keine explizite Berücksichtigung. Produktivitätssteigerungen aufgrund preiswerterer oder qualitativ hochwertigerer Vorleistungen werden implizit als Steigerung der TFP des Sektors interpretiert, der diese Vorleistungen bezieht.

Wichtig ist es zu beachten, dass die aggregierte bzw. mittlere TFP-Wachstumsrate der Sektoren in (4.2.7) im Allgemeinen nicht der TFP-Wachstumsrate der aggregierten Ökonomie entspricht. Aufgrund von Verschiebungen in den Sektoranteilen bei Inputs und Outputs (Reallokation) kann sich die TFP der aggregierten Ökonomie auch dann ändern, wenn die TFP in allen Sektoren unverändert bleiben. Die TFP-Wachstumsrate der aggregierten Ökonomie ergibt sich somit aus der gewichteten Summe der TFP-Wachstumsraten der einzelnen Sektoren zuzüglich eines Reallokationseffekts. Dieser Reallokationseffekt entspricht dem Teil des gesamtwirtschaftlichen TFP-Wachstums, der sich allein aus Ver-

⁴² „... this reflects the fact that productivity gains in the production of intermediate inputs do not only have an “own” effect but in addition they lead to reduced input prices in downstream industries, and effects cumulate” (OECD 2001a: 141).

⁴³ $\bar{s}_{Zj}^Z = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{j,t-1}^Z Z_{j,t-1}}{p_{t-1}^Z Z_{t-1}} + \frac{p_{j,t}^Z Z_{j,t}}{p_t^Z Z_t} \right)$.

schiebungen der Sektoranteile bei der Bruttowertschöpfung und beim Einsatz (aller Typen) der Primärfaktoren Arbeit und Kapital ergeben.⁴⁴

Zum Verhältnis von Arbeitsproduktivität und Totaler Faktorproduktivität

Aus den Wachstumszerlegungen (4.2.2) bzw. (4.2.3) lässt sich unmittelbar der Zusammenhang zwischen der Änderung der TFP und der Änderung der Arbeitsproduktivität ableiten. Wir beschränken uns dabei im Folgenden auf den Fall der Produktivitätsrechnung auf Basis der Bruttowertschöpfung.

Messen wir den Arbeitsinput auf Stundenbasis (H_j in Sektor j), so ergibt sich aus der Wachstumszerlegung (vgl. (4.2.3)) für die Änderung der Bruttowertschöpfung die Beziehung

$$\Delta \ln Z_j = \bar{s}_{L,j}^Z \Delta \ln H_j + \bar{s}_{K,j}^Z \Delta \ln K_j + \Delta \ln TFP_j^Z. \quad (4.2.8)$$

Hieraus ergibt sich unter Verwendung der Definition der Arbeitsproduktivität auf Stundenbasis AP ($AP_j = Z_j / H_j$) für deren Änderungsrate die Beziehung $\Delta \ln AP_j = \Delta \ln Z_j - \Delta \ln H_j$. Durch Subtraktion von $\Delta \ln H_j$ auf beiden Seiten der Gleichung (4.2.8) ergibt sich für die Änderung der Arbeitsproduktivität die Beziehung:

$$\Delta \ln AP_j^Z = \bar{s}_{K,j}^Z \Delta \ln k_j + \Delta \ln TFP_j^Z, \quad (4.2.9)$$

wobei $k_j = K_j / H_j$ die Kapitalintensität (pro Arbeitsstunde) in Industrie j bezeichnet.

Die (logarithmische) Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in Sektor j ergibt sich somit als Summe der mit dem Wertschöpfungsanteil des Kapitals gewichteten Wachstumsrate der Kapitalintensität in Sektor j und der Zunahme der Totalen Faktorproduktivität in Sektor j .

Für den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität und der Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Sektoren lässt sich folgender Zusammenhang ableiten (vgl. Kasten 4.2.2):

$$\Delta \ln AP^Z = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln AP_j^Z + R^H \quad (4.2.10)$$

Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität der aggregierten Ökonomie ergibt sich somit als gewichtete Summe der mit den nominalen Wertschöpfungsanteilen gewichteten Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität der einzelnen Sektoren zuzüglich eines (Stunden-) Reallokationseffekt R^H . Dieser Reallokationseffekt entspricht dem Teil des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstums, der sich allein aus der Reallokation von Arbeitsstunden zwischen Sektoren mit unterschiedlicher Arbeitsproduktivität ergibt (Timmer et al. 2010: 153).⁴⁵ Der Beitrag eines Sektors zu diesem Reallokationseffekt ist positiv (negativ), wenn ein Sektor mit überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) hoher Arbeitsproduktivität einen zunehmenden Anteil an den Arbeitsstunden aufweist.

⁴⁴ Entsprechendes gilt für das TFP-Wachstum auf Basis der Bruttoproduktion gemäß (4.2.6a) bzw. (4.2.6b).

⁴⁵ Dieser Reallokationseffekt unterscheidet sich von dem oben im Zusammenhang mit der TFP eingeführten Reallokationseffekts dadurch, dass er nur aus der intersektoralen Verschiebung der Arbeitsstunden resultiert.

Kasten 4.2.2:

Herleitung von Gleichung (4.2.10) und Definition des Reallokationseffekts

Jorgenson et al. (2005) folgend wird angenommen, dass sich die Wachstumsrate der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung (Mengenkonzept) als gewichtete Summe der Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung der einzelnen Sektoren ausdrücken lässt, wobei die Gewichte den Anteilen der einzelnen Sektoren an der gesamtwirtschaftlichen nominalen Bruttowertschöpfung entsprechen („direct aggregation over industries approach“): $\Delta \ln Z = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln Z_j$.

Zugleich entspricht die Wachstumsrate des gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatzes der gewichteten Summe der Wachstumsraten des Arbeitseinsatzes der einzelnen Sektoren, wobei die Gewichte diesmal den Anteilen der einzelnen Sektoren an den insgesamt eingesetzten Arbeitsstunden $\bar{s}_{H,j}^H$ entsprechen: $\Delta \ln H = \sum_j \bar{s}_{H,j}^H \Delta \ln H_j$.

Hieraus folgt für die Wachstumsrate der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität (Stiroh 2002): $\Delta \ln AP^Z = \Delta \ln Z - \Delta \ln H = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln AP_j^Z + (\sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln H_j - \Delta \ln H) = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln AP_j^Z + R^H$, wobei sich der Reallokationseffekt R^H unter Berücksichtigung der Definition von $\Delta \ln H$ auch schreiben lässt als $R^H = \sum_j (\bar{s}_{Z,j}^Z - \bar{s}_{H,j}^H) \Delta \ln H_j$.

Setzt man nun Gleichung (4.2.9) in Gleichung (4.2.10) ein, so erhält man die Gleichung

$$\Delta \ln AP^Z = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \bar{s}_{K,j}^Z \Delta \ln k_j + \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln TFP_j^Z + R^H, \quad (4.2.11)$$

die es erlaubt, die Wachstumsrate der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität in drei Komponenten zu zerlegen, in (i) die aggregierte Wachstumsrate der Kapitalintensitäten der einzelnen Industrien, (ii) die aggregierte Wachstumsrate der TFP der einzelnen Industrien und den (Stunden-) Reallokationseffekt.

Zusätzlich zu diesen Effekten sind gegebenenfalls noch die Änderungen der Arbeitsproduktivität zu berücksichtigen, die sich im Fall heterogener Faktoren aus Änderungen in der Zusammensetzung der einzelnen Faktoren ergeben. Werden etwa verschiedene Typen von Arbeit unterschieden, so führt eine Änderung der Arbeitszusammensetzung $\Delta \ln LC_j^Z$ (vgl. Gleichung (4.2.5)) zu einer Änderung der Arbeitsproduktivität in Sektor j . Dieser Effekt ist umso größer, je größer der Anteil der Arbeit an der gesamten Wertschöpfung, $\bar{s}_{L,j}^Z$, so dass

$$\Delta \ln AP^Z = \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \bar{s}_{K,j}^Z \Delta \ln k_j + \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \bar{s}_{L,j}^Z \Delta \ln LC_j^Z + \sum_j \bar{s}_{Z,j}^Z \Delta \ln TFP_j^Z + R^H. \quad (4.2.12)$$

Konsequenzen einer Verletzung der gemachten Annahmen

Unter den gemachten Annahmen (s.o.), erlaubt es die Methode der Wachstumszerlegung TFP-Änderungsraten allein auf der Basis relativ breit verfügbarer Preis- und Mengenbeobachtungen zu berechnen, was einen wichtigen Vorteil gegenüber ökonomischen Verfahren darstellt (OECD 2001a: 20). Während diese Annahmen in einigen Branchen bzw. Sektoren als eine sinnvolle Approximation der

⁴⁶ Wird der Effekt einer sich ändernden Arbeitszusammensetzung, etwa aufgrund fehlender Daten, nicht explizit berücksichtigt, so wird dieser als Effekt einer Änderung der TFP fehlinterpretiert.

Realität angesehen werden können, ist dies in anderen Bereichen wohl kaum der Fall (OECD 2001a: 19-20). Als Beispiel lassen sich hier etwa die öffentlichen (staatlichen) Dienstleister anführen, bei denen sicher nicht von wettbewerblich organisierten Märkten ausgegangen werden kann und zudem Zweifel an einer effizienten Produktion bestehen. Hinzu kommt, dass öffentliche Dienstleister nicht nur nicht als Preisnehmer auftreten, sondern für die von ihnen produzierten Dienstleistungen oft gar kein Markt und somit auch keine Marktpreise (oft sogar gar keine Preise) existieren (vgl. Abschnitt 3.3.5). In entsprechenden Branchen sind die errechneten Produktivitätsmaße mit besonderer Vorsicht zu interpretieren.

Aber auch in Sektoren, für die davon ausgegangen werden kann, dass die gemachten Annahmen grundsätzlich eine sinnvolle Approximation darstellen, werden diese kaum je vollständig erfüllt sein, so dass das gemessene TFP-Wachstum neben dem technischen Fortschritt auch vielfältige andere Einflussfaktoren widerspiegeln kann (vgl. 2001a: 20, 115-120):

- (i) Im Fall zunehmender Skalenerträge kann eine (strukturell oder konjunkturell bedingte) Erhöhung der Produktion durch die Nutzung von Skalenvorteilen auch ohne technischen Fortschritt zu einer Erhöhung der ausgewiesenen TFP führen (und entsprechend umgekehrt im Fall abnehmender Skalenerträge).
- (ii) Kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Produzenten zu jedem Zeitpunkt effizient arbeiten, so können Veränderungen der TFP teilweise auch Änderungen in der technischen oder allokativen Effizienz der Produktion (bei gegebener Produktionsfunktion bzw. gegebenem Technologieniveau) widerspiegeln.
- (iii) Praktische Probleme bei der Messung und Interpretation gemessener TFP-Änderungen ergeben sich auch im Zusammenhang mit konjunkturellen Schwankungen der Produktion. Die Bestimmung des TFP-Wachstums mittels Wachstumszerlegung geht von der Annahme aus, dass die Produzenten jederzeit gewinnmaximierend produzieren und bei der Anpassung ihres Faktoreinsatzes (bzw. ihrer Produktionskapazität) keinen Anpassungskosten unterliegen. In der Praxis entstehen jedoch sowohl bei der Anpassung des Kapitaleinsatzes als auch bei der des Arbeitseinsatzes vielfältige Anpassungskosten. In einem zyklischen Abschwung (Aufschwung) werden die Produzenten ihren Faktoreinsatz daher oftmals weniger stark zurückführen (ausweiten) als es dem (theoretischen) Optimum entspricht. Im Ergebnis kommt es daher oftmals zu einer prozyklischen Entwicklung der gemessenen TFP. Dieser Effekt wird in der Praxis durch (asymmetrische) systematische Fehler bei der Messung der Veränderungen von Produktionsoutput und -inputs oft noch verstärkt. In der Regel werden kurzfristige, konjunkturell bedingte Veränderungen der produzierten Mengen besser bzw. vollständiger erfasst als Änderungen in der Nutzung der (primären) Produktionsfaktoren. Dies gilt insbesondere für den Faktor Kapital, da bspw. Veränderungen der Maschinenlaufzeiten kaum erfasst werden. Typischerweise dürften aber auch Änderungen im Arbeitseinsatz selbst dann nur imperfekt erfasst werden, wenn dieser in geleisteten Arbeitsstunden (und nicht nur in der Zahl der Beschäftigten) gemessen wird. Um den Einfluss zyklischer Effekte auf die Messung des TFP-Wachstums gering zu halten, kann es daher sinnvoll sein, statt jährlicher Veränderungsrate (bzw. zusätzlich zu diesen) durchschnittliche Veränderungsrate über mehrjährige Zeitintervalle zu betrachten, die zudem in möglichst gleichen Phasen des Konjunkturzyklus beginnen und enden sollten.

- (iv) Gerade im Fall weitreichender technologischer Umbrüche wie der fortschreitenden Digitalisierung der Wirtschaft („Digitale Revolution“) kann es – selbst wenn sie erhebliche Produktivitätssteigerungspotentiale mit sich bringen – vorübergehend zu einer Abnahme der gemessenen TFP kommen. Der Grund hierfür liegt darin, dass es bei der (schrittweisen) Einführung neuer Technologien oftmals für einen längeren Übergangszeitraum zu „Doppelstrukturen“ kommen kann, in denen die neue und die überkommene Technologie nebeneinander Verwendung finden und (zunächst noch) zusätzlich zum überkommenen Kapitalstock ein neuer Kapitalstock aufgebaut wird, so dass vorübergehend Kosten für beide „Systeme“ anfallen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn Produzenten nach der Einführung neuer digitaler Datenverarbeitungs- und -verwaltungssysteme die alten papiergebundenen Systeme vorübergehend noch zusätzlich zu den neuen Systemen beibehalten.⁴⁷

Zusätzlich zu den genannten Problemen wird die Messung des TFP-Wachstums jederzeit durch eine Vielzahl weiterer Messprobleme bzw. Messfehler bei der Erfassung (oder Bewertung) von Änderungen der Produktion (Output) und der eingesetzten Produktionsfaktoren beeinflusst (vgl. Kapitel 3). Sowohl das Ausmaß dieser Probleme als auch die zu ihrer Lösung bzw. Minimierung gewählten Methoden werden sich zwischen verschiedenen Industrien und auch international teilweise erheblich unterscheiden was eine international und sektoral vergleichende Analyse der von Produktivitätsentwicklungen notwendig erschwern muss.

Die Interpretation eines höheren TFP-Wachstums als rascherer technischer Fortschritt hängt entscheidend von der Annahme ab, dass der technische Fortschritt vom *Hicks-neutralen* Typ (d.h. „outputvermehrend“ oder „gleichmäßig faktorvermehrend“) ist. Sie lässt sich nicht ohne weiteres auf allgemeinere oder andere spezielle Formen des technischen Fortschritts übertragen. Dies gilt insbesondere auch für den Fall des *Harrod-neutralen* oder *arbeitsvermehrenden* technischen Fortschritts, bei dem der technische Fortschritt nur den Faktor Arbeit direkt produktiver macht (vgl. Abschnitte 2.2 und 2.5). Selbst wenn alle anderen der zuvor gemachten Annahmen erfüllt sind, wäre es im Fall *Harrod-neutralen* (*arbeitsvermehrenden*) technischen Fortschritts $Y_j = f_j((TL_j), K_j)$ nicht richtig die gemäß Gleichung (4.2.3) berechnete Änderungsrate der TFP als Rate des technischen Fortschritts zu interpretieren. Da der technische Fortschritt in diesem Fall nur den Faktor Arbeit direkt produktiver macht, hängt die Beziehung zwischen der Rate des technischen Fortschritts und der Änderung der TFP in diesem Fall von der Produktionselastizität des Faktors Arbeit ab. Für den Vergleich zweier Sektoren (oder Länder) mit unterschiedlicher Produktionselastizität des Faktors Arbeit gilt dabei: Weisen beide Sektoren die gleiche Rate des *Harrod-neutralen* technischen Fortschritts auf, so wird der Sektor mit der höheren Produktionselastizität des Faktors Arbeit *ceteris paribus* das höhere TFP-Wachstum aufweisen. Oder anders ausgedrückt: Bei gleichem TFP-Wachstum ist die Rate des technischen Fortschritts in dem Sektor mit der höheren Produktionselastizität des Faktors Arbeit niedriger.

⁴⁷ Dies mag eine (partielle) Erklärung dafür sein, dass die Digitalisierung der Wirtschaft während der letzten Jahrzehnte nicht oder erst verspätet zu den aus Sicht vieler Beobachter zu erwartenden hohen Produktivitätssteigerungen geführt hat bzw. diese sich nicht oder erst verspätet in den ökonomischen Statistiken niederschlagen haben (vgl. David 1990). Die einprägsamste Formulierung für dieses „Produktivitätsparadox“ stammt vom Wirtschaftsnobelpreisträger Robert Solow: „You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics“ (Solow 1987).

Fazit

Mittels Wachstumszerlegung ermittelte TFP-Wachstumsraten lassen sich unter den gemachten Annahmen nur dann als Indikator für das Tempo des ungebundenen technischen Fortschritts interpretieren, wenn die Änderungen beim Einsatz aller relevanten Produktionsfaktoren in der Wachstumszerlegung erfasst werden. Dies gilt grundsätzlich sowohl für quantitative als auch für qualitative Änderungen. Im Fall der TFP-Berechnung auf der Basis der Bruttowertschöpfung ist dies durch die Vernachlässigung der Vorleistungen als eigenständigem Produktionsfaktor – jedenfalls auf der sektoralen Ebene, aber im Falle einer offenen Volkswirtschaft auch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene – von vornherein nicht gegeben. Dies ist bei der Interpretation der so ermittelten TFP-Wachstumsraten zu berücksichtigen. Entsprechendes gilt, wenn Änderungen in der qualitativen Zusammensetzung der eingesetzten Produktionsfaktoren, etwa aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit, nicht berücksichtigt werden (können). Das gemessene TFP-Wachstum spiegelt in diesem Fall neben ungebundenem technischem Fortschritt eben auch die Produktivitätseffekte der veränderten Zusammensetzung der einzelnen Produktionsverfahren wider. Dies bedeutet freilich nicht, dass die gemessenen TFP-Wachstumsraten in den genannten Fällen, keine sinnvolle Aussagen mehr zulassen. Allerdings wird ihre Interpretation dadurch ggf. erheblich erschwert.

5 Deskriptive Statistik

5.1 Entwicklung der Produktivität auf Länderebene

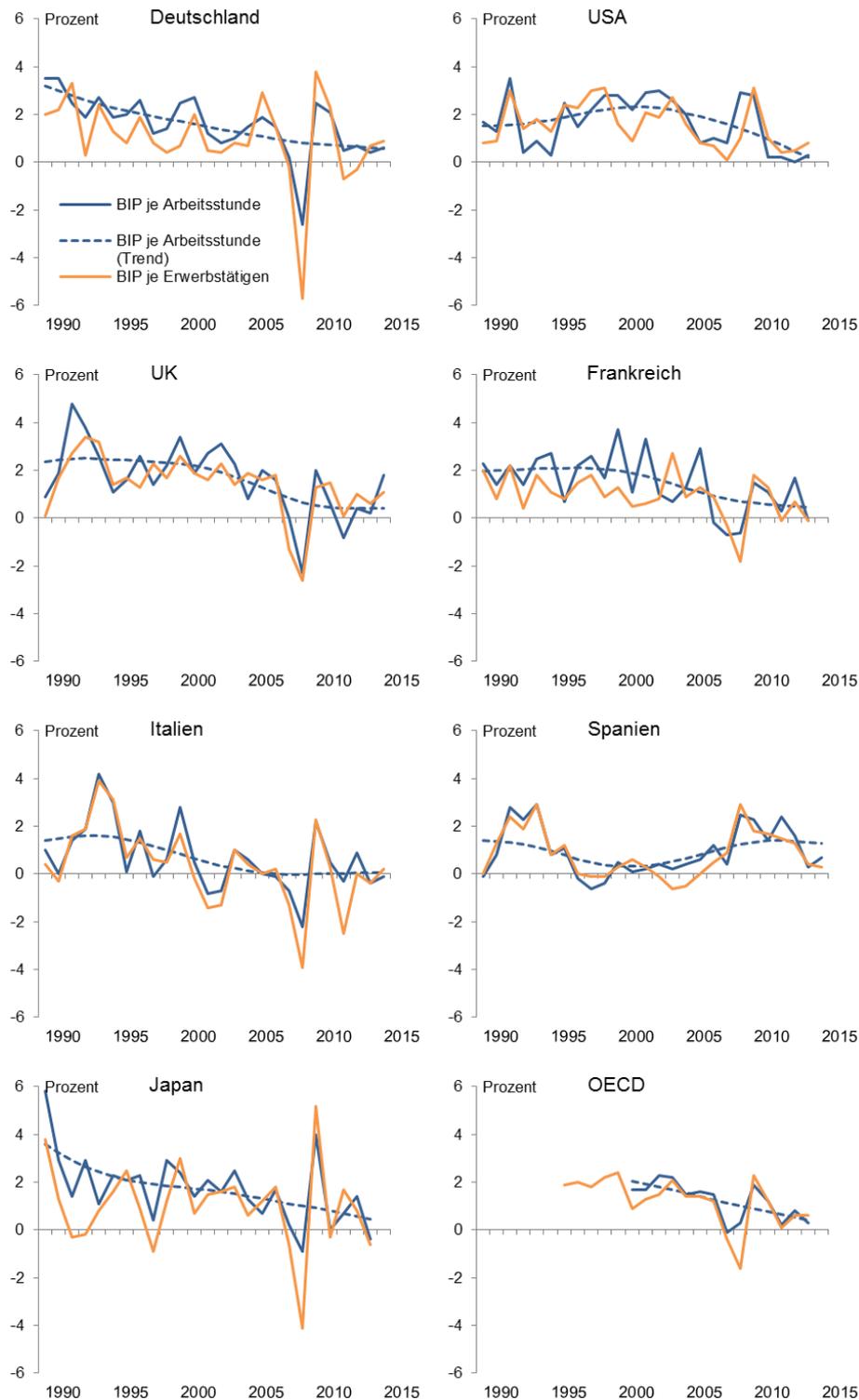
5.1.1 Arbeitsproduktivität

Die Arbeitsproduktivität wird üblicherweise je geleisteter Arbeitsstunde oder je Erwerbstätigen ausgewiesen. Wir konzentrieren uns bei der Beschreibung und bei späteren Analysen zumeist auf die Reihen auf Basis der Stunden, nichtsdestotrotz ist ein Vergleich beider Konzepte gerade in der Zeit um die Finanzkrise interessant. Quelle der Daten ist die OECD, diese Daten sind mit denen von Eurostat identisch. Neben Deutschland werden im Folgenden die Vereinigten Staaten, das Vereinigte Königreich, Frankreich, Italien, Spanien und – soweit es die Datenverfügbarkeit zulässt – auch Japan und die OECD insgesamt betrachtet.

In Deutschland war das Wachstum der Arbeitsproduktivität im Zeitraum von 1990 bis 2015 in der Tendenz zwar positiv, jedoch schwächten sich die Zuwachsraten in diesem Zeitraum deutlich ab (Abbildung 5.1.1). Wurden Anfang der 90er Jahren – wohl auch aufgrund des Wiedervereinigungsbooms – noch vergleichsweise hohe Raten von deutlich über 2 Prozent verzeichnet, so stieg die Arbeitsproduktivität in den vergangenen Jahren nur noch mit rund 0,6 Prozent. Im Zuge der Finanzkrise brach die Arbeitsproduktivität in Deutschland im Jahr 2009 deutlich ein (-2,6 Prozent). Noch deutlicher sank die Arbeitsproduktivität gemessen auf Basis der Erwerbstätigen (-5,7 Prozent). Dieser Unterschied spiegelt die spürbar gesunkene Arbeitszeit pro Erwerbstätigen in diesem Jahr wider.

Der verlangsamte Anstieg der Arbeitsproduktivität findet sich – zumindest seit der Jahrtausendwende – auch bei den OECD-Ländern insgesamt. Hier schwächte sich die Rate von durchschnittlich 1,9 Prozent im Zeitraum 2000-2005 auf 0,9 Prozent im Zeitraum 2010-2015 ab. Im Jahr 2014 war der Anstieg der Arbeitsproduktivität in der OECD insgesamt und bei allen hier betrachteten Ländern sogar geringfügig niedriger als in Deutschland. Während der Finanzkrise ging die Arbeitsproduktivität in den hier diskutierten Industrieländern meist deutlich zurück, mit Ausnahme von den Vereinigten Staaten und Spanien. Ursächlich für dieses prozyklische Muster war eine (mehr oder weniger stark ausgeprägte) Hortung von Arbeitskräften in Ländern wie Deutschland, dem Vereinigten Königreich oder Italien in den Zeiten der Rezession, d.h. ein im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt unterproportionaler Rückgang der geleisteten Arbeitsstunden. In den Vereinigten Staaten und Spanien hingegen wurden die Arbeitsstunden überproportional abgebaut, so dass die Arbeitsproduktivität während der Krisenperiode zunahm (sogenannte „Entlassungsproduktivität“).

Abbildung 5.1.1:
Arbeitsproduktivität 1990-2015 (Ländervergleich)



Jahresdaten. Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Trend basierend auf Hodrick-Prescott Filter mit Glättungsparameter $\lambda=100$.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

In Tabelle 5.1.1 ist dargestellt, inwieweit die Veränderung der Arbeitsproduktivität in den vergangenen 25 Jahren zwischen den verschiedenen Industrieländern korrelierte. Die Korrelationsmatrix ermöglicht einen systematischeren Überblick über die Synchronität der Produktivitätsveränderungen. Wie erwartet spiegelt sich die unterschiedliche Dynamik während der Krisenperiode auch in den Korrelationskoeffizienten wider. Während die Arbeitsproduktivität in Deutschland eine recht hohe positive Korrelation mit der in Ländern wie dem Vereinigten Königreich, Italien oder auch Japan aufweist, ist die Korrelation mit den Vereinigten Staaten und Spanien annähernd null oder sogar leicht negativ. Insbesondere die Entwicklung in Spanien stellt sich relativ unterschiedlich zu der in den anderen Industrieländern dar. Ein Grund hierfür dürfte zum einen die Fehlallokation von Ressourcen vor der Krise sein (Abschnitt 6.7), zum anderen die bereits angesprochene Entlassungsproduktivität im Zuge der Krise, so dass sich die Entwicklung der Produktivitätsveränderung über den betrachteten Zeitraum U-förmig darstellt.

Tabelle 5.1.1:
Korrelationsmatrix Arbeitsproduktivitäts-Veränderung 1991-2014

	Deutschland	USA	UK	Frankreich	Italien	Spanien	Japan
Deutschland	1						
USA	0.00	1					
UK	0.73	0.38	1				
Frankreich	0.60	0.18	0.60	1			
Italien	0.73	-0.14	0.53	0.57	1		
Spanien	-0.06	-0.15	-0.06	-0.16	0.23	1	
Japan	0.58	0.30	0.63	0.41	0.55	-0.06	1

Jahresdaten, Zeitraum 1991-2014. Arbeitsproduktivität: BIP je Arbeitsstunde.

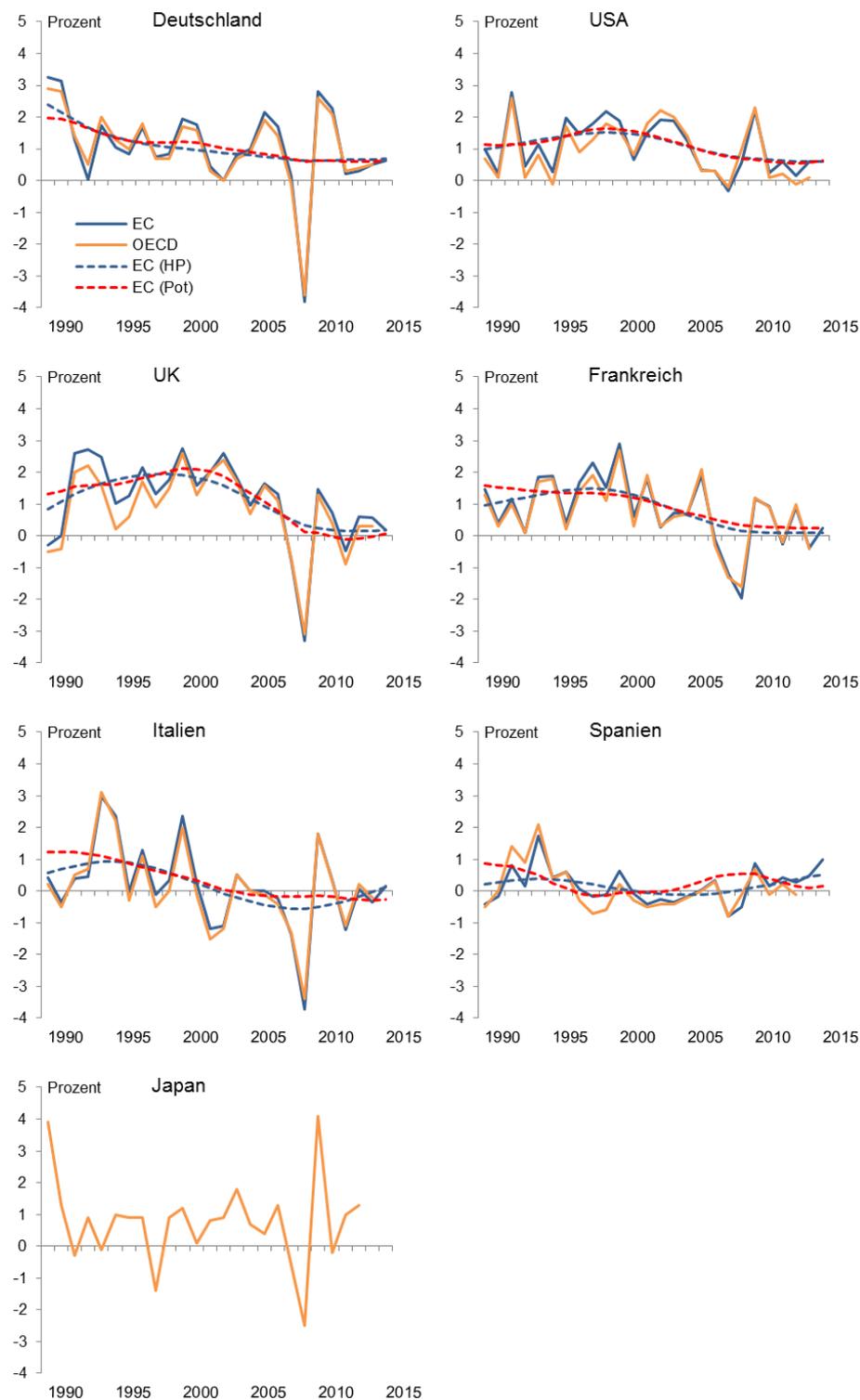
Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

5.1.2 Totale Faktorproduktivität

Die TFP wird residual bestimmt, d.h., sie stellt den Teil des Bruttoinlandsprodukts dar, der nicht durch die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital erklärt werden kann (Abschnitt 4.1). Im Folgenden betrachten wir für jedes Land die Veränderung der TFP, wie sie von der OECD sowie von der Europäischen Kommission ausgewiesen wird. Darüber hinaus vergleichen wir den Trend basierend auf der Hodrick-Prescott-gefilterten Veränderungsrate mit der Veränderungsrate der mit dem Kommissionsansatz gefilterten TFP. Es zeigt sich, dass die jeweiligen Unterschiede zumindest im Hinblick auf mittel- und langfristige Entwicklungen vernachlässigbar sind (Abbildung 5.1.2).

Deutschland verzeichnet seit Anfang der 1990er Jahre eine fallende Trendwachstumsrate der TFP. In den 1990er Jahren stieg die TFP noch mit merklich über 1 Prozent, seit der Jahrtausendwende nur noch mit durchschnittlich 0,6 Prozent. Insbesondere in den vergangenen drei Jahren war der durchschnittliche Anstieg mit nur rund 0,4 Prozent auffallend gering. Die Entwicklung der TFP ähnelt stark der Entwicklung der Arbeitsproduktivität: Der Korrelationskoeffizient der beiden Veränderungsraten liegt bei über 0,9 (Tabelle 5.1.2, untere Zeile).

Abbildung 5.1.2:
TFP 1990-2015 (Ländervergleich)



Jahresdaten. Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. EC (HP): Trend basierend auf Hodrick-Prescott Filter mit Glättungsparameter $\lambda=100$. EC (Pot): Trend basierend auf der Methode der Europäischen Kommission.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; Europäische Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

Auch die TFP in anderen Industrieländern weist eine starke Korrelation mit der Arbeitsproduktivität auf. So ist das Trendwachstum der TFP in den Vereinigten Staaten und im Vereinigten Königreich seit der Jahrtausendwende rückläufig. Auffallend ist wiederum, dass in den Vereinigten Staaten auch die ungefilterte Veränderungsrate während der Finanzkrise nur minimal negative Werte aufweist, während das Vereinigte Königreich und insbesondere Italien starke Einbrüche hinnehmen mussten. In Spanien stagnierte die TFP im Großen und Ganzen seit Mitte der 1990er Jahre. Die Korrelation der TFP mit der Arbeitsproduktivität ist hier auch etwas weniger stark als in den anderen Ländern. Allerdings korrelierte die TFP in Spanien positiv mit der in anderen Ländern (Tabelle 5.1.2), während die Arbeitsproduktivität in Spanien, wie zuvor erwähnt, negativ mit der in den meisten anderen Ländern korrelierte.

Tabelle 5.1.2:
Korrelationsmatrix TFP-Veränderung 1991-2014

	Deutschland	USA	UK	Frankreich	Italien	Spanien	Japan
Deutschland	1						
USA	0,06	1					
UK	0,67	0,43	1				
Frankreich	0,64	0,26	0,65	1			
Italien	0,78	0,02	0,55	0,64	1		
Spanien	0,32	0,06	0,18	0,15	0,57	1	
Japan	0,57	0,23	0,48	0,30	0,49	0,14	1
<i>Arbeitsproduktivität</i>	0,94	0,93	0,93	0,96	0,97	0,79	0,84

Jahresdaten, Zeitraum 1991-2014.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

Tabelle 5.1.3:
Arbeitsproduktivität, TFP und Bruttoinlandsprodukt 1991-2014

	1991-2014						2000-2014					
	AP		TFP		BIP		AP		TFP		BIP	
	Mw	Std	Mw	Std	Mw	Std	Mw	Std	Mw	Std	Mw	Std
Deutschland	1,4	1,2	0,9	1,2	1,3	2,0	1,0	1,3	0,6	1,5	1,1	2,5
USA	1,7	1,2	1,0	0,9	2,6	1,7	1,6	1,2	0,9	0,9	1,7	1,6
UK	1,7	1,6	0,9	1,3	2,2	1,7	1,0	1,5	0,6	1,4	1,8	2,0
Frankreich	1,4	1,2	0,7	1,1	1,5	1,5	1,0	1,2	0,4	1,1	1,1	1,5
Italien	0,7	1,5	0,1	1,4	0,6	2,0	0,0	1,0	-0,5	1,2	-0,1	2,1
Spanien	1,0	1,1	0,1	0,7	1,9	2,5	1,0	0,9	-0,1	0,4	1,3	2,7
Japan	1,5	1,2	0,6	1,3	0,8	2,0	1,2	1,3	0,7	1,5	0,8	2,3
OECD	-	-	-	-	2,2	1,5	-	-	-	-	1,7	1,7

Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent, Mittelwert (Mw) bzw. Standardabweichung (Std) über verschiedene Zeiträume.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

Spanien und Italien sind die beiden Länder mit der niedrigsten durchschnittlichen TFP-Veränderungsrate im Zeitraum ab Anfang der 90er Jahre; in den Jahren ab 2000 ist diese im Durchschnitt sogar leicht negativ (Tabelle 5.1.3). Die Wachstumsrate des BIPs war in Spanien allerdings in beiden Zeit-

räumen höher als beispielsweise in Deutschland und nur wenig niedriger als der OECD-Durchschnitt. Auffällig ist, dass die TFP-Veränderungsrate die geringste Volatilität unter den hier betrachteten Ländern aufweist (Standardabweichung von 0,7 bzw. 0,4), die Wachstumsrate des BIPs jedoch die höchste Volatilität (Standardabweichung von 2,5 bzw. 2,7). Dies deutet wiederum auf starke Schwankungen insbesondere beim Arbeitsvolumen hin. In allen hier betrachteten Ländern ist nicht nur der Mittelwert, sondern auch die Volatilität der TFP-Veränderungsrate merklich geringer als bei der Wachstumsrate des BIPs.

5.1.3 Kapitalproduktivität

Die Kapitalproduktivität, wie von der OECD ausgewiesen, beschreibt das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt und Kapitaleinsatz. In der Tendenz war sie in allen hier betrachteten Industrieländern rückläufig (Abbildung 5.1.3). In Deutschland verzeichnete die Kapitalproduktivität eine Veränderungsrate von durchschnittlich -0,5 Prozent über die vergangenen 25 Jahre; in den Vereinigten Staaten sogar eine Veränderungsrate von durchschnittlich -1,2 Prozent. Bei allen Ländern zeigt sich ein starker Einbruch der Kapitalproduktivität während der Finanzkrise (Durchschnitt: knapp -6 Prozent). Dieser war auch deutlich stärker als der Einbruch der Arbeitsproduktivität; der Faktor Kapital wurde folglich in der Finanzkrise weniger stark angepasst. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass der Kapitalstock nur vergleichsweise langsam abgebaut werden kann. Die Korrelation der Kapitalproduktivitäts-Veränderung ist zwischen allen hier betrachteten Ländern positiv und im Großen und Ganzen auch höher als bei der Arbeitsproduktivität und der TFP (Tabelle 5.1.4).

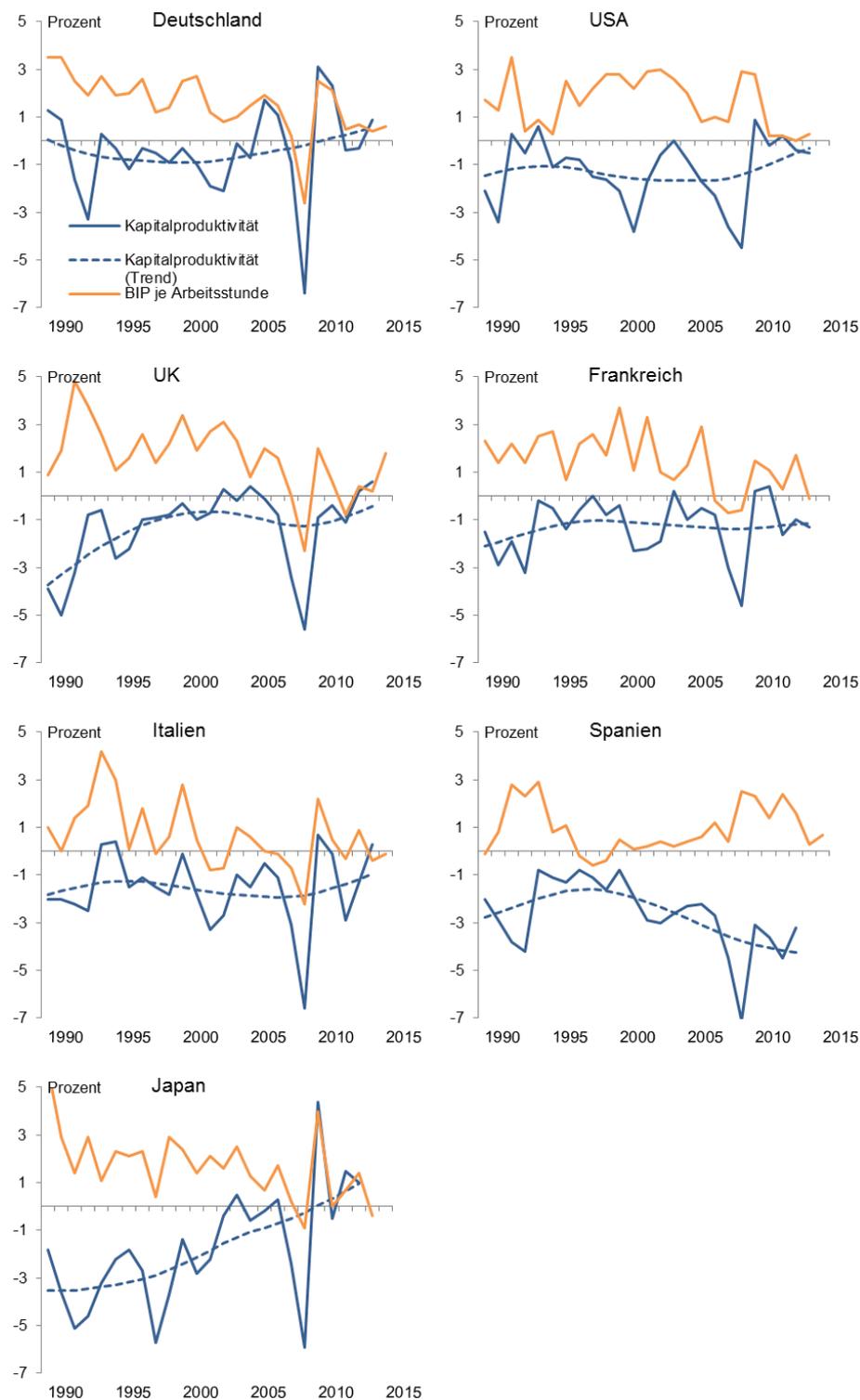
Tabelle 5.1.4:
Korrelationsmatrix Kapitalproduktivitäts-Veränderung 1991-2014

	Deutschland	USA	UK	Frankreich	Italien	Spanien	Japan
Deutschland	1						
USA	0,48	1					
UK	0,58	0,48	1				
Frankreich	0,84	0,58	0,60	1			
Italien	0,86	0,55	0,60	0,85	1		
Spanien	0,48	0,25	0,53	0,69	0,74	1	
Japan	0,67	0,42	0,51	0,47	0,46	0,05	1

Jahresdaten, Zeitraum 1991-2014.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

Abbildung 5.1.3:
Kapitalproduktivität: Ländervergleich 1990-2015



Jahresdaten. Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Trend basierend auf Hodrick-Prescott Filter mit Glättungsparameter $\lambda=100$.

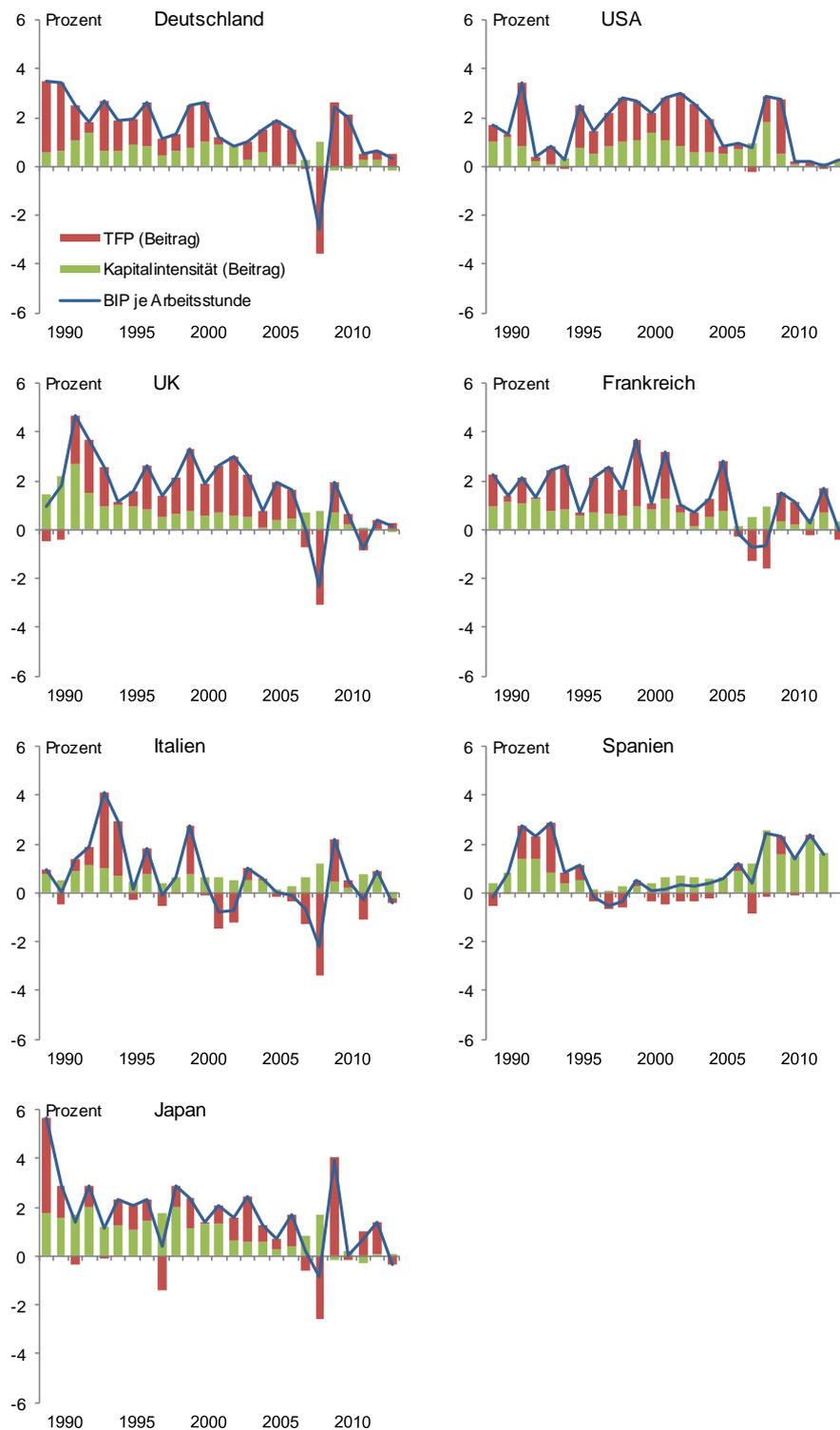
Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

5.1.4 Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität

Abschließend sollen die Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität zwischen verschiedenen Industrieländern im Zeitablauf verglichen werden (Abbildung 5.1.4). Die Veränderung der Arbeitsproduktivität wird dabei in eine aus der Veränderung der TFP resultierende Komponente und in eine aus der Veränderung der Kapitalintensität (K/L) resultierende Komponente zerlegt.⁴⁸ Es zeigt sich, dass in Deutschland der Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität seit Anfang der 90er Jahre in der Tendenz merklich zurückgeht. Der Wachstumsbeitrag der TFP ist hingegen zumindest bis zur Finanzkrise vergleichsweise stabil, unterliegt im Zuge der Krise erheblichen Schwankungen und ist insbesondere in den vergangenen Jahren (2012-2014) mit durchschnittlich 0,4 Prozentpunkten deutlich geringer. Eine ähnliche Entwicklung der Beiträge weisen auch das Vereinigten Königreich, Frankreich und Japan auf. In den USA und Spanien hingegen stieg der Beitrag der Kapitalintensität im Krisenjahr 2009 sprunghaft an, auf rund 2 bzw. 2,5 Prozentpunkte. Hier zeigt sich erneut, dass die Zunahme der Arbeitsproduktivität während der Krisenperiode in diesen beiden Ländern auf eine deutliche Reduzierung des Arbeitsvolumens zurückging. Nach der Krise, speziell ab dem Jahr 2011, sank der Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität in den USA auf nahezu Null, während er in Spanien auf einem relativ hohen Niveau verblieb.

⁴⁸ Eine detailliertere Analyse, insbesondere nach Sektoren, erfolgt im Abschnitt 5.2.

Abbildung 5.1.4:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität 1990-2010



Jahresdaten. Arbeitsproduktivität: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Beiträge in Prozentpunkten.

Quelle: OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

5.2 Entwicklung der sektoralen Produktivität in Deutschland und anderen OECD-Ländern

5.2.1 Sektorale Arbeits-, Kapital- und totale Faktorproduktivität in Deutschland

In diesem Abschnitt soll die Produktivitätsentwicklung der verschiedenen Wirtschaftsbereiche (Sektoren und Branchen) in Deutschland seit 1991 detailliert dargestellt werden. Hierfür werden die amtlichen Daten des Statistischen Bundesamtes (destatis) herangezogen.⁴⁹ Zunächst erfolgt eine vergleichende Betrachtung der Arbeits-, Kapital- und Totalen Faktorproduktivität für die zehn großen Sektoren der Volkswirtschaft. Anschließend wird die Analyse auf acht dieser zehn Sektoren konzentriert. Für diese acht Sektoren, die zusammen den „Marktsektor“ der deutschen Volkswirtschaft bilden, wird untersucht, welchen Beitrag sie zur Entwicklung der aggregierten Arbeitsproduktivität und der aggregierten TFP geleistet haben. Die Änderung der Arbeitsproduktivität in den Sektoren wird dabei zusätzlich in den Effekt einer Änderung der Kapitalintensität und den einer Änderung des TFP zerlegt. Anschließend werden in einer stärker disaggregierten Analyse die Beiträge von 31 Branchen aus den acht Sektoren auf die aggregierte Arbeitsproduktivität und das TFP betrachtet. Im Abschnitt 5.2.2 werden die Ergebnisse für Deutschland in einen internationalen Zusammenhang gebracht und Produktivitätsentwicklungen in Deutschland mit denen in den anderen Untersuchungsländern verglichen.

5.2.1.1 Produktivitätsentwicklung und -niveaus in zehn Sektoren

Abbildung 5.2.1 zeigt die Produktivitätsentwicklung der zehn großen Sektoren⁵⁰ der Gesamtwirtschaft seit 1991 als Indexreihen sowie für ausgewählte Sektoren die durchschnittlichen jährlichen Produktivitätswachstumsraten für fünf Teilperioden.⁵¹ Tabelle 5.2.1 enthält komplementäre Informationen zu den durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten⁵² der drei Produktivitätsmaße, sowie der realen Bruttowertschöpfung, der Erwerbstätigen und der geleisteten Arbeitsstunden für die fünf Teilperioden des Beobachtungszeitraums. Die Konzentration auf i.d.R. vierjährige (1991-1995) bzw. fünfjährige Periodendurchschnitte dient dazu, den Einfluss zyklischer Effekte auf die Produktivitätsmessung zu reduzieren (vgl. Abschnitt 4.2). Eine vollständige Synchronisation der Periodenwahl mit dem Konjunktur- bzw. Produktivitätszyklus wäre dabei theoretisch wünschenswert, ist jedoch schon aufgrund sektoral und insbesondere international teilweise asynchron verlaufender Zyklen nicht möglich. Die hier gewählte Periodeneinteilung folgt daher primär pragmatischen Überlegungen. Insbesondere erleich-

⁴⁹ Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4.

⁵⁰ Aggregationsstufe A10 im Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG).

⁵¹ Aufgrund unterschiedlicher Datenverfügbarkeit werden für den Zeitraum nach 2010 unterschiedliche Periodenabgrenzungen für die Arbeitsproduktivität (2010-2015) einerseits und die Kapitalproduktivität und TFP (2010-2013) andererseits verwendet.

⁵² Bei den durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten in Tabelle 5.2.1 handelt es sich um logarithmische Wachstumsraten, d.h., die Wachstumsrate einer Variable x zwischen Zeitpunkten $t-1$ und t wird berechnet als $\Delta \ln x_t = \ln x_t - \ln x_{t-1}$. Das Gleiche gilt für alle anderen jährlichen Wachstumsraten in diesem Abschnitt. Für Wachstumsraten in der hier vorherrschenden Größenordnung ist der Unterschied zu traditionell berechneten Wachstumsraten $x_t^g = (x_{t-1} - x_t) / x_t$ gering. Bei Bedarf lassen sich die entsprechenden Werte der traditionellen Wachstumsraten mittels der Beziehung $x_t^g = \exp(\Delta \ln x_t) - 1$ errechnen.

tert sie den Vergleich mit der einschlägigen Literatur, in der häufig eine entsprechende Periodeneinteilung gewählt wird (vgl. SVR 2015; Eicher und Roehn 2007; Timmer et al. 2010).

Betrachtet man zunächst die *Gesamtwirtschaft*, also das Aggregat dieser zehn Sektoren, so zeigt sich das aus Abschnitt 5.1 bekannte Bild (siehe auch SVR 2015: 310; Heise et al. 2015)⁵³:

- Das Wachstum der *Arbeitsproduktivität*, gemessen als preisbereinigte Bruttowertschöpfung je geleisteter Erwerbstätigenstunde,⁵⁴ war fast durchweg positiv, jedoch mit im Zeitablauf abnehmender Rate. Im Durchschnitt stieg die Arbeitsproduktivität zwischen 1991 und 2015 um jährlich rund 1,4 Prozent. Ihr Wachstum schwächte sich jedoch im Zeitverlauf von rund 2,2 Prozent pro Jahr in der Periode 1991-1995 auf 1,6 Prozent pro Jahr in 2000-2005 ab, brach in 2005-2010 auf nur noch 0,7 Prozent ein und stieg nach 2010 nur wenig an.
- Die aggregierte *Kapitalproduktivität*, gemessen als preisbereinigte Bruttowertschöpfung dividiert durch den preisbereinigten Bruttokapitalstock, sank zwischen 1991 und 2005 um durchschnittlich jährlich knapp 0,9 Prozent, und hat sich danach, trotz Schwankungen, insgesamt nur noch wenig verändert.
- Die gesamtwirtschaftliche *Totale Faktorproduktivität* (TFP) wuchs zwischen 1991 und 2013 mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 0,84 Prozent. Am höchsten war das Wachstum der TFP in der Periode 1995-2000, mit durchschnittlich knapp 1,3 Prozent pro Jahr; es fiel danach über knapp 0,8 Prozent in 2000-2005 auf nur noch gut 0,4 Prozent pro Jahr in 2005-2010. Nach 2010 erhöhte sich das TFP-Wachstum wieder und lag zuletzt (2010-2013) mit knapp 0,8 Prozent pro Jahr auf einem im Vergleich zu den Vorperioden relativ hohen Niveau.

Wie aus Abbildung 5.2.1 und Tabelle 5.2.1. unmittelbar ersichtlich, ist die beschriebene aggregierte Produktivitätsentwicklung das Ergebnis sehr unterschiedlicher Entwicklungen in den einzelnen *Sektoren* (vgl. hierzu grundsätzlich auch Heise et al. 2015; OECD 2001a; SVR 2015).⁵⁵

⁵³ Die gesamtwirtschaftlichen Werte für die reale Bruttowertschöpfung und den realen Kapitalstock (bzw. deren Veränderungsraten) für die Gesamtwirtschaft werden durch Aggregation über die entsprechenden Sektordaten gebildet. Aufgrund der Nichtadditivität verketteter Volumenindizes können die so gebildeten Werte von den vom Statistischen Bundesamt für die Gesamtwirtschaft ausgewiesenen Daten geringfügig abweichen.

⁵⁴ Während des Beobachtungszeitraums haben sich die Zahl der Erwerbstätigenstunden und die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden deutlich unterschiedlich entwickelt. So ist die Zahl der Erwerbstätigen zwischen 1991 und 2015 um ca. 10,4 Prozent gestiegen während die der geleisteten Erwerbstätigenstunden um 2,1 Prozent gesunken ist. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Sektoren im Hinblick auf die Unterschiede in der Entwicklung von Erwerbstätigen und Erwerbstätigenstunden teilweise erheblich (vgl. Tabelle 5.2.1). In zahlreichen aber nicht allen Sektoren ist die Zahl der Erwerbstätigen im Beobachtungszeitraum deutlich stärker gestiegen (oder weniger stark zurückgegangen) als die Zahl der Erwerbstätigenstunden. Aufgrund der höheren Aussagekraft und besseren intersektoralen Vergleichbarkeit wird hier durchgängig die Produktivität je Arbeitsstunde betrachtet.

⁵⁵ Dabei scheinen die Unterschiede zwischen den Sektoren spätestens seit 2010 zumindest hinsichtlich Arbeitsproduktivität und TFP insgesamt deutlich abgenommen zu haben; seither stagniert die Produktivitätsentwicklung in einer Mehrzahl der Sektoren mehr oder weniger (hierauf wird im weiteren Verlauf des Abschnitt noch näher eingegangen).

Abbildung 5.2.1:
Produktivitätsentwicklung in Deutschland 1991-2015 (10 Sektoren)

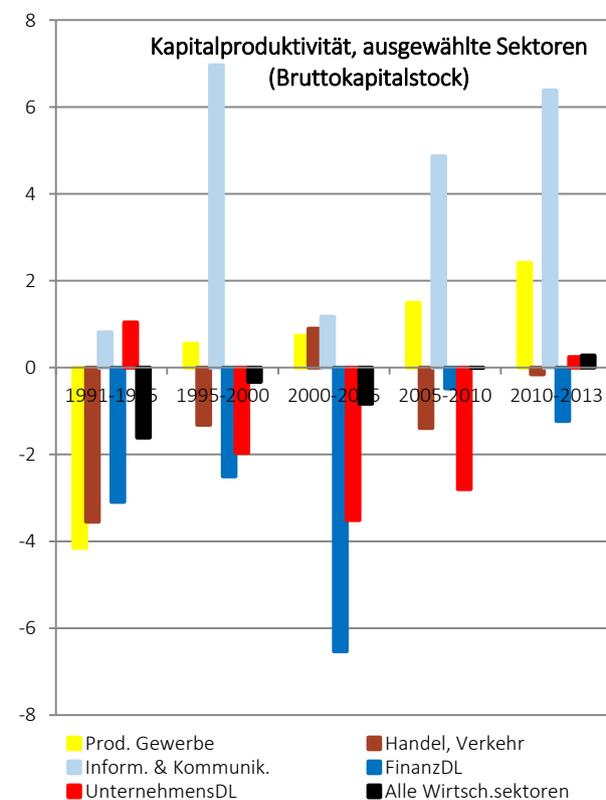
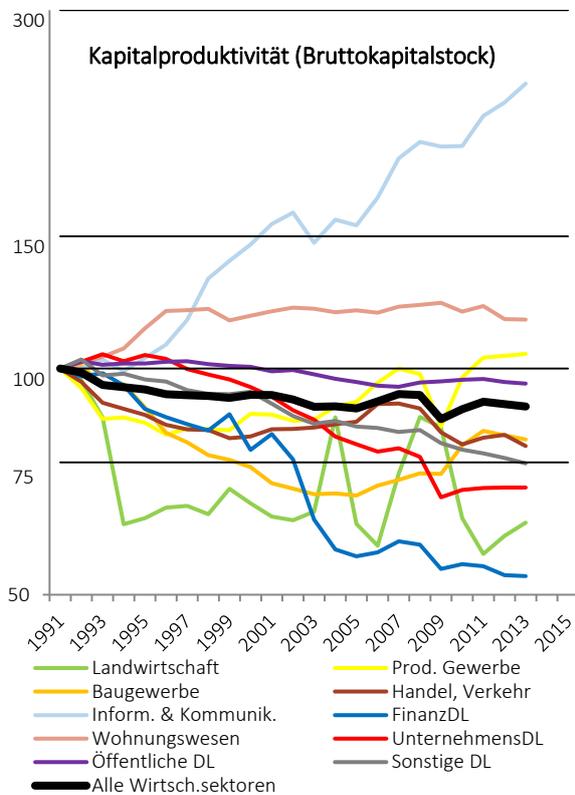
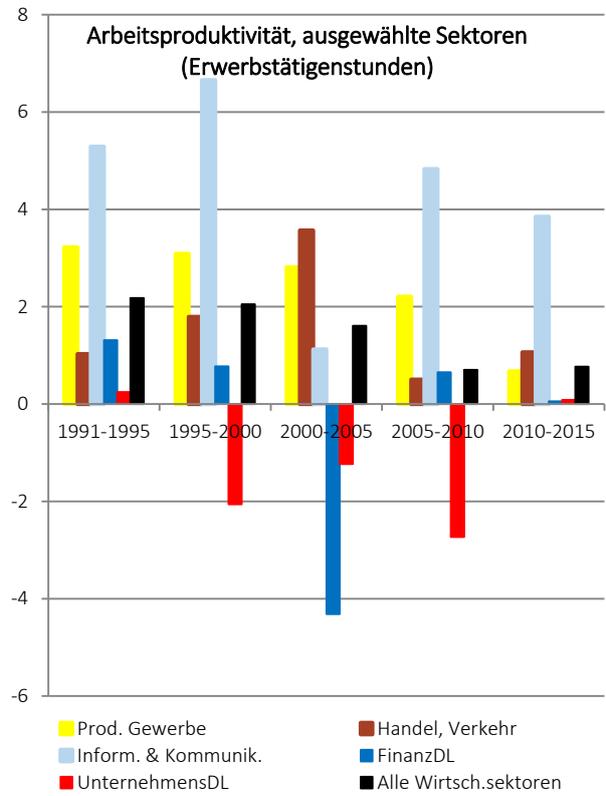
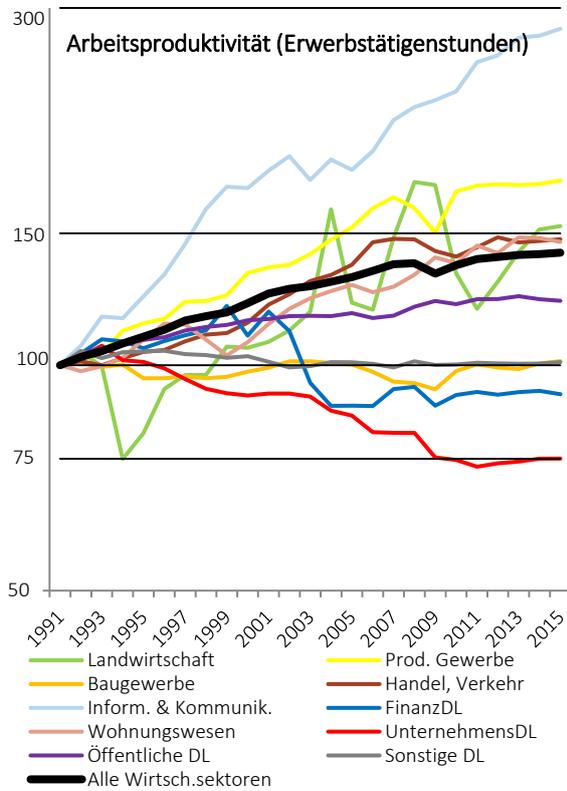
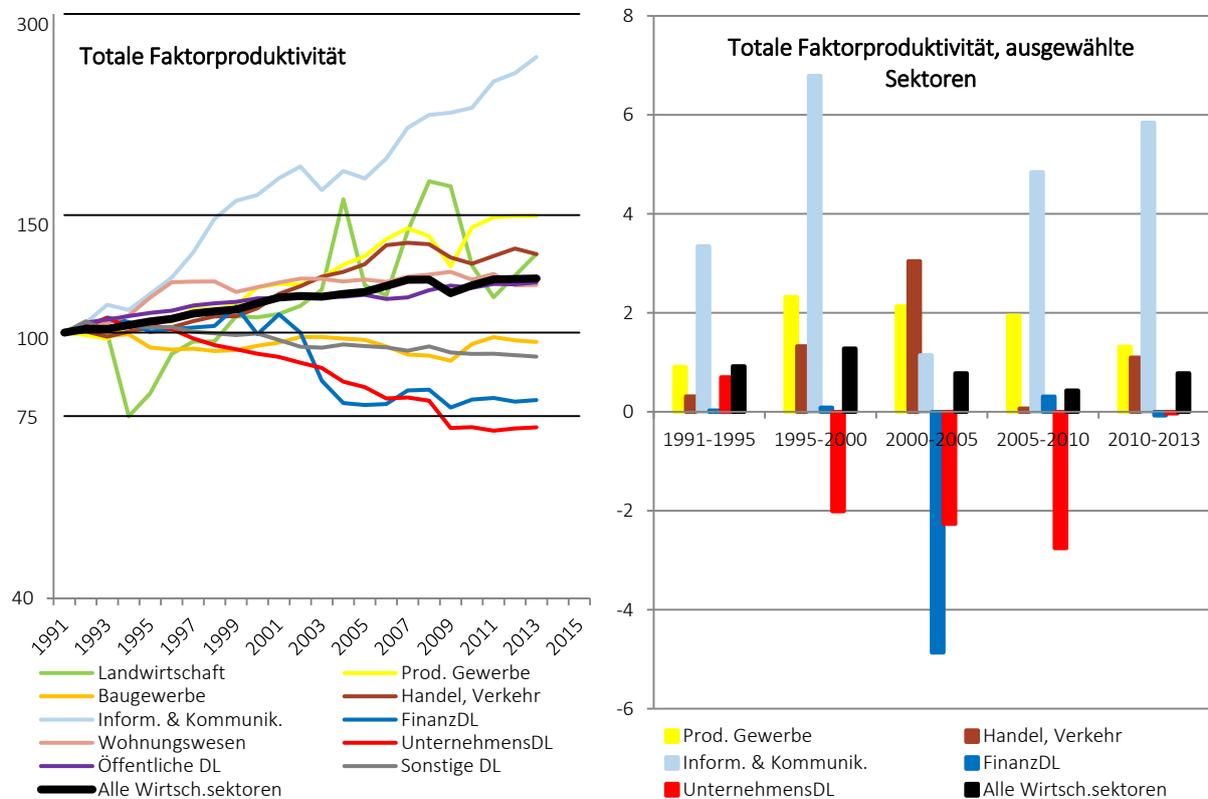


Abbildung 5.2.1 (Fortsetzung)



Indexreihen und jährliche Wachstumsraten (Periodendurchschnitte)

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Insgesamt deutlich überdurchschnittlich war die Produktivitätsentwicklung im wichtigen Sektor des *Produzierenden Gewerbes* (ohne Baugewerbe), der über ein Viertel der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung ausmacht. Dies gilt generell sowohl für die Arbeitsproduktivität als auch für die TFP und nach 1995 auch für die Kapitalproduktivität. Allerdings weist das Wachstum der Arbeitsproduktivität auch im Produzierenden Gewerbe einen abnehmenden Trend auf. Insbesondere nach 2010 ist es stark zurückgegangen und liegt seitdem knapp unter der Rate für die Gesamtwirtschaft.

Verglichen mit dem Produzierenden Gewerbe verlief die Produktivitätsentwicklung in den meisten Dienstleistungssektoren eher schwach. Eine bemerkenswerte Ausnahme bildet hier jedoch der Sektor *Information und Kommunikation*, der das mit Abstand größte Produktivitätswachstum aller zehn Sektoren aufweist. Hinsichtlich jedes der drei Produktivitätsmaße (Arbeitsproduktivität, Kapitalproduktivität, TFP) und in allen betrachteten Perioden außer 2000-2005 entwickelte sich die Produktivität in diesem Sektor weit überdurchschnittlich.

Tabelle 5.2.1:
Entwicklung von Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und Produktivität in Deutschland 1991-2015 (10 Sektoren)

	Anteil ^a	1991- 1995	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010	2010- 2013	2010- 2015
Alle Wirtschaftssektoren							
Bruttowertschöpfung	100,0	1,22	2,04	0,74	1,24	1,42	1,45
Erwerbstätige		-0,54	1,01	-0,30	0,84	1,05	0,96
Geleistete Arbeitsstunden		-0,96	-0,01	-0,87	0,54	0,36	0,68
Arbeitsproduktivität (Std)		2,18	2,05	1,61	0,70	1,05	0,77
Kapitalproduktivität		-1,61	-0,33	-0,83	-0,01	0,28	.
Totale Faktorproduktivität		0,92	1,28	0,78	0,43	0,78	.
Acht Wirtschaftssektoren^b							
Bruttowertschöpfung	70,5	0,29	1,89	0,53	1,12	1,65	1,65
Erwerbstätige		-1,14	0,90	-0,57	0,71	1,22	1,01
Geleistete Arbeitsstunden		-1,39	-0,18	-1,16	0,41	0,49	0,68
Arbeitsproduktivität (Std)		1,67	2,07	1,68	0,71	1,16	0,98
Kapitalproduktivität		-2,48	-0,11	-0,53	0,23	1,25	.
Totale Faktorproduktivität		0,46	1,47	1,04	0,56	1,19	.
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)							
Bruttowertschöpfung	0,6	-10,88	1,20	-1,33	0,72	-0,30	0,89
Erwerbstätige		-7,61	-2,66	-2,53	-0,21	-1,02	-0,80
Geleistete Arbeitsstunden		-5,65	-4,05	-4,10	-1,09	-2,50	-2,01
Arbeitsproduktivität (Std)		-5,23	5,25	2,77	1,81	2,20	2,90
Kapitalproduktivität		-11,47	0,91	-1,27	0,36	-0,45	.
Totale Faktorproduktivität		-5,23	5,19	2,24	1,42	1,36	.
Produzierendes Gewerbe o. Baugewerbe (B-E)							
Bruttowertschöpfung	25,8	-1,83	1,73	1,02	1,41	2,04	1,94
Erwerbstätige		-5,48	-0,80	-1,59	-0,29	1,36	0,95
Geleistete Arbeitsstunden		-5,05	-1,36	-1,79	-0,79	1,39	1,26
Arbeitsproduktivität (Std)		3,22	3,09	2,81	2,21	0,65	0,67
Kapitalproduktivität		-4,15	0,55	0,73	1,49	2,41	.
Totale Faktorproduktivität		0,91	2,32	2,13	1,94	1,31	.
Baugewerbe (F)							
Bruttowertschöpfung	4,7	2,22	-2,68	-4,53	0,62	0,44	0,82
Erwerbstätige		3,49	-2,75	-4,80	0,47	1,36	0,84
Geleistete Arbeitsstunden		3,22	-3,09	-4,97	1,02	0,24	0,22
Arbeitsproduktivität (Std)		-1,00	0,40	0,44	-0,40	0,20	0,61
Kapitalproduktivität		-2,97	-3,66	-1,74	3,07	0,61	.
Totale Faktorproduktivität		-1,23	0,13	0,42	-0,25	0,24	.
Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I)							
Bruttowertschöpfung	15,5	0,48	1,73	2,51	0,60	1,26	1,33
Erwerbstätige		-0,08	1,31	-0,37	0,57	0,97	0,89
Geleistete Arbeitsstunden		-0,55	-0,07	-1,06	0,10	-0,20	0,26
Arbeitsproduktivität (Std)		1,03	1,79	3,57	0,50	1,46	1,07
Kapitalproduktivität		-3,55	-1,32	0,89	-1,39	-0,16	.
Totale Faktorproduktivität		0,31	1,32	3,04	0,07	1,10	.

Tabelle 5.2.1 (Fortsetzung)

	Anteil ^a	1991- 1995	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010	2010- 2013	2010- 2015
Information und Kommunikation (J)							
Bruttowertschöpfung	4,9	5,10	8,66	2,39	5,33	6,78	5,10
Erwerbstätige		-0,29	2,63	1,22	0,23	1,57	0,79
Geleistete Arbeitsstunden		-0,19	2,01	1,27	0,50	1,28	1,25
Arbeitsproduktivität (Std)		5,29	6,66	1,12	4,83	5,50	3,85
Kapitalproduktivität		0,81	6,96	1,17	4,86	6,38	.
Totale Faktorproduktivität		3,35	6,79	1,14	4,84	5,84	.
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)							
Bruttowertschöpfung	3,9	1,13	0,71	-5,51	-0,49	-0,29	-0,23
Erwerbstätige		1,08	0,46	-0,44	-0,74	-0,33	-0,30
Geleistete Arbeitsstunden		-0,18	-0,07	-1,19	-1,15	-0,59	-0,29
Arbeitsproduktivität (Std)		1,31	0,78	-4,31	0,65	0,31	0,06
Kapitalproduktivität		-3,09	-2,50	-6,53	-0,48	-1,23	.
Totale Faktorproduktivität		0,03	0,08	-4,87	0,31	-0,08	.
Grundstücks- und Wohnungswesen (L)							
Bruttowertschöpfung	11,2	6,29	3,65	2,35	1,52	0,84	0,98
Erwerbstätige		6,72	5,65	0,23	0,84	-0,22	0,34
Geleistete Arbeitsstunden		4,30	3,82	-1,17	0,18	-1,81	-0,32
Arbeitsproduktivität (Std)		1,99	-0,17	3,52	1,34	2,65	1,30
Kapitalproduktivität		3,08	0,77	0,33	-0,08	-0,80	.
Totale Faktorproduktivität		3,02	0,71	0,54	0,00	-0,62	.
Unternehmensdienstleister (M-N)							
Bruttowertschöpfung	11,2	3,42	3,26	0,86	0,70	1,32	1,80
Erwerbstätige		3,88	6,92	2,58	3,53	2,26	2,20
Geleistete Arbeitsstunden		3,17	5,32	2,10	3,43	1,49	1,71
Arbeitsproduktivität (Std)		0,25	-2,06	-1,23	-2,73	-0,17	0,09
Kapitalproduktivität		1,04	-1,96	-3,51	-2,80	0,24	.
Totale Faktorproduktivität		0,70	-2,01	-2,27	-2,76	-0,03	.
Öffentl. Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q)							
Bruttowertschöpfung	18,3	2,45	1,64	0,57	1,53	0,86	0,96
Erwerbstätige		1,36	1,18	0,56	1,25	0,56	0,81
Geleistete Arbeitsstunden		0,50	0,43	0,14	0,98	0,04	0,75
Arbeitsproduktivität (Std)		1,95	1,21	0,44	0,55	0,82	0,21
Kapitalproduktivität		0,40	-0,21	-0,93	0,14	-0,39	.
Totale Faktorproduktivität		1,72	1,00	0,24	0,49	0,62	.
Sonstige Dienstleister (R-T)							
Bruttowertschöpfung	4,1	1,84	1,40	-0,23	0,38	-0,53	-0,22
Erwerbstätige		3,03	2,66	0,75	0,49	0,68	0,57
Geleistete Arbeitsstunden		0,78	1,69	0,14	0,52	-0,62	-0,37
Arbeitsproduktivität (Std)		1,06	-0,29	-0,37	-0,14	0,09	0,15
Kapitalproduktivität		-0,83	-0,76	-2,14	-1,41	-1,40	.
Totale Faktorproduktivität		0,47	-0,43	-0,88	-0,52	-0,33	.

Durchschnittlich jährliche logarithmische Wachstumsraten. – ^aWertschöpfung in Prozent der Gesamtwirtschaft, 2015. – ^b Ohne Grundstücks- und Wohnungswesen (L) und Öffentl. Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Besonders schwach verlief die Produktivitätsentwicklung dagegen bei den *Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* und insbesondere bei den *Unternehmensdienstleistungen*, mithin in zwei Sektoren, die wie der Sektor Information und Kommunikation in weiten Teilen den wissensintensiven Wirtschaftsbereichen zugerechnet werden können, für die vielfach eher überdurchschnittliche Produktivitätssteigerungspotentiale erwartet werden. In beiden Sektoren war das Wachstum aller drei Produktivitätsmaße zwischen 1991 und 2013 jedoch insgesamt deutlich negativ. Bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen ging die Produktivität dabei im Zeitraum 2000-2005 einmalig außergewöhnlich stark zurück; in fast allen anderen Perioden nahmen die Arbeitsproduktivität und die TFP jedoch leicht zu, die Kapitalproduktivität entwickelte sich fast durchweg negativ. Bei den Unternehmensdienstleistungen gingen Arbeits-, Kapital- und Totale Faktorproduktivität zwischen 1995 und 2010 mit einer durchschnittlich jährlichen Rate von mehr als zwei Prozent zurück. Seit 2010 scheint der Produktivitätsrückgang in diesem Sektor jedoch zumindest vorübergehend gestoppt.

Vergleicht man diesen Verlauf mit dem im Produzierenden Gewerbe so fällt auf, dass sich die zuvor zwischen den beiden Sektoren sehr unterschiedlichen Entwicklungen spätestens seit dem Jahr 2010 sowohl bei der Arbeitsproduktivität als auch beim TFP stark angenähert haben. Während sich das Wachstum von Arbeitsproduktivität und TFP im Produzierenden Gewerbe zunehmend abflachte, setzte sich der zuvor starke Rückgang beider Produktivitätsmaße bei den Unternehmensdienstleistungen nach 2010 nicht weiter fort.

Im relativ großen Sektor *Handel, Verkehr und Gastgewerbe* verlief die Produktivitätsentwicklung sowohl für die Arbeitsproduktivität als auch für die TFP langfristig leicht überdurchschnittlich. Die Wachstumsraten aller drei Produktivitätsmaße wiesen dabei bis Mitte der 2000er Jahre einen im Periodendurchschnitt stark steigenden Trend auf. Im Zeitraum 2000-2005 stiegen Arbeitsproduktivität und TFP im Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe stärker als in jedem anderen Sektor. Nach Mitte der 2000er Jahre ging das Produktivitätswachstum des Sektors jedoch überdurchschnittlich stark zurück. Im relativ kleinen aber sehr heterogenen Bereich der *Sonstigen Dienstleistungen* hat sich die Arbeitsproduktivität insgesamt kaum verändert, während Kapitalproduktivität und TFP seit 1995 in allen Teilperioden gesunken sind.

In praktisch allen Dienstleistungsbereichen ist die Messung der preisbereinigten Bruttowertschöpfung mit erheblichen Problemen verbunden, so dass die berechneten Produktivitätsentwicklungen hier generell mit größerer Vorsicht zu betrachten sind als im Bereich des Produzierenden Gewerbes. In besonderem Maße gilt dies allerdings, aus unterschiedlichen Gründen, für die Sektoren Öffentliche Dienstleistungen, Erziehung und Gesundheit und für das Grundstücks- und Wohnungswesen (vgl. Heise et al. 2015 sowie Abschnitte 3.3.1 und 3.3.5 der vorliegenden Studie).

Im Bereich der *Öffentlichen Dienstleistungen* handelt es sich bei vielen Anbietern um staatliche Institutionen für deren Output oftmals keine Marktpreise – vielfach nicht einmal administrierte Preise – existieren, so dass die Wertschöpfung in weiten Teilen des Sektors nicht an deren Output, sondern vielmehr an deren Inputs bemessen wird, was eine Messung der tatsächlichen Produktivitätsentwicklung unmöglich macht (vgl. Abschnitt 3.3.5). In anderen Bereichen des Sektors, etwa im Gesundheitswesen, unterliegen die Preise oftmals einer strengen Regulierung, die auch die Outputmengen stark beeinflusst. Die Änderungen in der Produktivitätsentwicklung dürften deshalb oftmals eher Regulierungsän-

derungen (z.B. „Gesundheitsreform“) widerspiegeln als tatsächliche Produktivitätsentwicklungen (Heise et al. 2015). Da die für den öffentlichen Sektor so ermittelte Bruttowertschöpfung in Deutschland fast 20 Prozent (18,3 Prozent in 2015) der gesamten Bruttowertschöpfung ausmacht, besteht die Gefahr, dass die besonderen Messprobleme des Sektors einen u.U. durchaus signifikanten, verzerrenden Einfluss auf die Analyse der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung (vor allem auch im nachfolgenden internationalen Vergleich) haben. Es scheint daher sinnvoll, den Sektor von der weiteren Analyse auszuschließen.

Im Bereich *Grundstücks- und Wohnungswesen* wird u.a. die gesamte Wohnungsvermietung *einschließlich* der *Wohnungseigennutzung* ausgewiesen (Statistisches Bundesamt 2015: 28). Die für den Sektor ausgewiesene Produktivität hat daher wenig mit der Effizienz der in diesem Sektor aktiven Erwerbstätigen (z.B. Immobilienmakler) zu tun „sondern ist in erster Linie ein statistisches Artefakt“ (Heise et al. 2015: 7). Dies wird besonders deutlich, wenn man die *Niveaus von Arbeits- und Kapitalproduktivität* in den einzelnen Sektoren vergleicht (Tabelle 5.2.2): Danach ist die ausgewiesene Arbeitsproduktivität des Sektors Grundstücks- und Wohnungswesen mehr als zehnmal so hoch wie im Durchschnitt aller anderen Sektoren, während die Kapitalproduktivität sehr viel niedriger liegt als in allen andern Sektoren, mit Ausnahme der Landwirtschaft. Das extrem hohe Niveau der ausgewiesenen Arbeitsproduktivität hat zur Folge, dass bereits relativ geringe Änderungen des Sektoranteils an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung bzw. am gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatz erhebliche Auswirkungen auf die aggregierte Arbeitsproduktivität haben können (Reallokationseffekt). Der Sektor Grundstücks- und Wohnungswesen wird deshalb ebenso wie der Sektor Öffentliche Dienstleistungen, Erziehung und Gesundheit bei der weiteren Analyse in diesem Kapitel nicht mehr berücksichtigt.⁵⁶

Tabelle 5.2.2:
Niveaus der Arbeits- und Kapitalproduktivität 2013 (10 Sektoren)

	Arbeitsproduktivität (€ / geleistete Stunde)	Kapitalproduktivität (€ / eingesetzten €)
Alle Wirtschaftssektoren	44,01	0,16
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	18,82	0,06
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	56,58	0,27
Verarbeitendes Gewerbe (C)	53,45	0,38
Baugewerbe (F)	28,91	1,21
Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I)	30,31	0,33
Information und Kommunikation (J)	68,88	0,51
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)	58,78	0,39
Grundstücks- und Wohnungswesen (L)	526,16	0,04
Unternehmensdienstleister (M-N)	37,48	0,38
Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q)	34,69	0,18
Sonstige Dienstleister (R-T)	31,94	0,26

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

⁵⁶ Dies ist insbesondere für international vergleichende Analysen üblich (vgl. OECD 2015a), erscheint aber aus den genannten Gründen auch für die weitere Analyse der Produktivitätsentwicklung in Deutschland in diesem Abschnitt sinnvoll.

Unter den verbleibenden Sektoren weist der Sektor Information und Kommunikation im Jahr 2013 das mit Abstand höchste Niveau der Arbeitsproduktivität und, nach dem Baugewerbe, das zweithöchste Niveau der Kapitalproduktivität auf. Angesichts des über den gesamten Beobachtungszeitraum im Vergleich zu allen andern Sektoren sehr viel höheren Produktivitätswachstums kann diese Spitzenposition des Sektors wenig überraschen.

Überdurchschnittlich hoch ist die Arbeitsproduktivität auch im Produzierenden Gewerbe und – trotz der insgesamt schwachen Arbeitsproduktivitätsentwicklung der letzten 20 Jahre – bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen. Deutlich unter dem Durchschnitt liegt sie dagegen in den anderen Dienstleistungssektoren, wobei sie im Bereich der Unternehmensdienstleistungen – trotz des starken Produktivitätsrückgangs zwischen 1995 und 2010 – immer noch rund 20 Prozent über dem Niveau der Sektoren Handel, Verkehr und Gastgewerbe und Sonstige Dienstleistungen liegt.

Die Kapitalproduktivität liegt in den Sektoren Unternehmensdienstleistungen, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen und im Verarbeitenden Gewerbe (als Teil des Produzierenden Gewerbes) etwa gleich hoch; im Sektor Handel, Verkehr und Gastronomie liegt sie rund 15 Prozent darunter, im Produzierenden Gewerbe insgesamt sowie bei den sonstigen Dienstleistungen liegt sie sogar rund 30 Prozent darunter.

5.2.1.2 Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum

Im Folgenden wird untersucht, welchen Beitrag die verschiedenen Sektoren zum aggregierten Wachstum der Arbeitsproduktivität geleistet haben und welche relative Bedeutung dabei Veränderungen der Kapitalintensität und Veränderungen der TFP in den einzelnen Sektoren zukommt. Dabei werden die Sektoren Grundstücks- und Wohnungswesen sowie Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit, auf die in 2015 zusammen knapp 30 Prozent der gesamten nominalen Bruttowertschöpfung in Deutschland entfielen, aus den oben dargelegten Gründen von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die verbleibenden acht Sektoren werden, angelehnt an den in der englischsprachigen Literatur üblichen Terminus „market economy“ (z.B. Timmer et al. 2010), im Folgenden vereinfachend als „marktliche“ oder „marktwirtschaftliche“ Sektoren, ihr Aggregat als „*Marktsektor*“ bezeichnet

Im Vergleich zur Gesamtheit der zehn Sektoren, weist der aus acht Sektoren bestehende *Marktsektor* der deutschen Volkswirtschaft im Zeitverlauf einen insgesamt weniger deutlichen Rückgang des Arbeitsproduktivitätswachstums (AP-Wachstums) auf. Für die Jahre 1991-1995 zeigt sich ein signifikant niedrigeres Wachstum der Arbeitsproduktivität (1,7 statt 2,2 Prozent pro Jahr). Das Grundstücks- und Wohnungswesen und die öffentlichen Dienstleister haben in den ersten Jahren nach der Wiedervereinigung besonders stark zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum beigetragen. Für die nachfolgenden Perioden dagegen zeigt sich ein leicht höheres Wachstum (Tabelle 5.2.1). Ein klarer Trend zur Abnahme der Arbeitsproduktivität ist daher für die Gesamtheit der acht Sektoren frühestens ab der Periode 2000-2005 erkennbar. Erst ab dem Zeitraum 2005-2010, in den die schwere Rezession der Jahre 2008/09 fällt, liegt das durchschnittliche jährliche Arbeitsproduktivitätswachstum mit nur noch 0,7 Prozent deutlich unter dem der Vorperioden. Die Erholung nach 2010 fällt wiederum für die Gesamtheit der acht Sektoren etwas stärker als für die zehn Sektoren (auf durchschnittlich 1,0 Prozent gegenüber 0,8 Prozent pro Jahr in 2010-2015).

Die Beiträge, die die einzelnen Sektoren im betrachteten Zeitraum zum AP-Wachstum des Marktsektors geleistet haben (Tabelle 5.2.3),⁵⁷ hängen nicht allein vom Produktivitätswachstum in den einzelnen Sektoren ab, sondern auch von deren Größe. Konkret ergeben sie sich als Produkt aus dem jeweiligen sektorspezifischen AP-Wachstum und dem Anteil des Sektors an der gesamten nominalen Bruttowertschöpfung. Hinzu kommt ein *Reallokationseffekt*, der denjenigen Teil des gesamtwirtschaftlichen AP-Wachstums beschreibt, der sich allein aus der Reallokation von Arbeitsstunden zwischen Sektoren unterschiedlicher Produktivität (sektoraler Strukturwandel) ergibt (vgl. Abschnitt 4.2). Die Größe und das Vorzeichen dieses Reallokationseffekts schwankten im Zeitablauf erheblich. In der Mehrzahl der Perioden leistete der sektorale Strukturwandel dabei einen durchaus nennenswerten Beitrag zum gesamtwirtschaftlichen AP-Wachstum. Sowohl zwischen 1995 und 2005 als auch zwischen 2010 und 2013 trug die Reallokation von Arbeitsstunden von Sektoren mit relativ niedriger Arbeitsproduktivität zu solchen mit höherer Arbeitsproduktivität durchschnittlich zwischen 0,2 und 0,3 Prozentpunkte pro Jahr zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität bei (Tabelle 5.2.3).^{58 59}

Die Bedeutung der einzelnen Sektoren für das aggregierte Arbeitsproduktivitätswachstum lassen sich anschaulich anhand sogenannter *Harberger-Diagramme* darstellen (vgl. Abbildung 5.2.2). In einem Harberger-Diagramm (Harberger 1998) werden die Beiträge der einzelnen Sektoren zum aggregierten Produktivitätswachstum in der Reihenfolge der Größe dieser Beiträge aufaddiert und den entsprechend aufaddierten Anteilen an der Bruttowertschöpfung gegenübergestellt. Das Ergebnis ist die „Harberger-Kurve“, deren Steigung in einem gegebenen Segment umso größer ist je höher der Wachstumsbeitrag des betreffenden Sektors relativ zu seinem Bruttowertschöpfungsanteil oder, äquivalent, je höher das Produktivitätswachstum des Sektors ist. Eine negative Steigung entspricht dabei einem negativen Wachstumsbeitrag. Die Kurve ist somit umso stärker gekrümmt, je ungleicher die Produktivitätsentwicklung in den verschiedenen Sektoren ist. Wiesen alle Sektoren die gleiche Produktivitätswachstumsrate (und damit einen ihrem Wertschöpfungsanteil proportionalen Wachstumsbeitrag auf), so wäre die Harberger-Kurve eine Gerade, deren Steigung der gemeinsamen Produktivitätswachstumsrate aller Sektoren entspräche. Dies entspricht der gestrichelten Diagonale in Abbildung 5.2.2. Die Krümmung der Kurve spiegelt somit die größengewichtete Ungleichheit der Produktivitätswachstumsraten der einzelnen Sektoren. Als Maß für diese Ungleichheit dient das Verhältnis der Fläche zwischen der Harberger-Kurve und der Diagonalen und der gesamten Fläche zwischen der Harberger-Kurve und der horizontalen Achse (relative „Harberger-Fläche“). Zeigen alle Sektoren die gleiche Produktivitätsentwicklung, so ist dieses Verhältnis gleich Null, bei zunehmender Ungleichheit nähert es sich dem Maximalwert von Eins. Die Summe der Produktivitätsbeiträge aller Sektoren wird in den Harberger-Diagrammen durch eine (rote) Horizontale markiert.

⁵⁷ Eine entsprechende Tabelle für die zehn Sektoren findet sich im Anhang (Tabelle A-5.2.1).

⁵⁸ Nur aufgrund eines deutlich höheren Reallokationseffekts konnte das AP-Wachstum des Marktsektors im Zeitraum 2000-2005 den Wert von 1991-1995 noch einmal erreichen; die Summe der direkten Sektorbeiträge allein – ohne Reallokationseffekt – fiel in diesem Zeitraum um 0,3 Prozentpunkte geringer aus als in den Vorperioden.

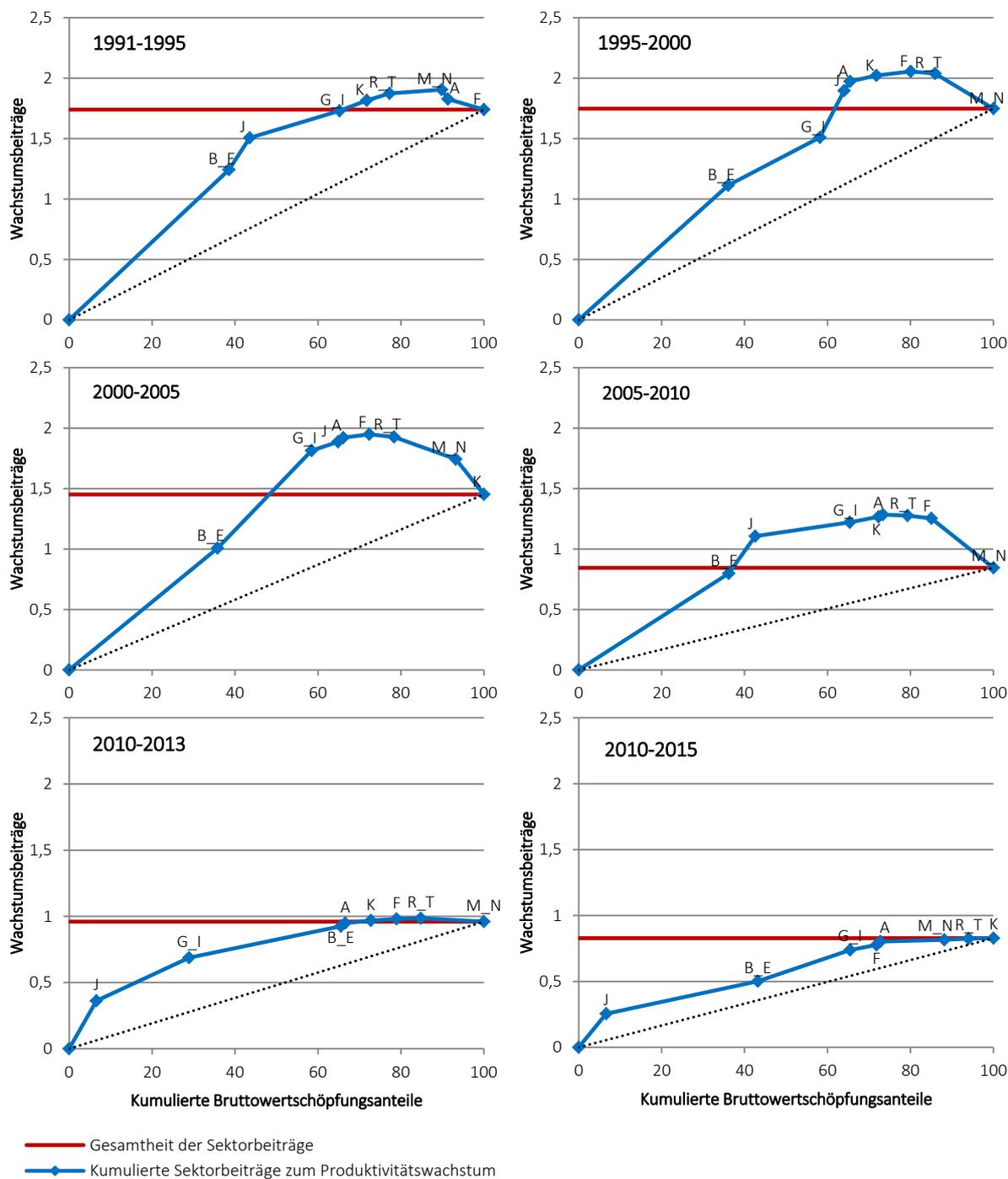
⁵⁹ Eine nähere Analyse der Auswirkungen sektoraler Reallokationseffekte auf das AP-Wachstum auch im internationalen Vergleich findet sich in Abschnitt 6.1 der Studie.

Tabelle 5.2.3:
Sektorbeiträge zum aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstum 1991-2013 (8 Sektoren)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Acht Wirtschaftssectoren					
Arbeitsproduktivitätswachstum	1,67	2,07	1,68	0,71	1,16
Gesamtheit der Sektorbeiträge	1,74	1,75	1,45	0,85	0,96
davon: Kapitalintensität	1,22	0,44	0,59	0,24	-0,15
Totale Faktorproduktivität	0,52	1,31	0,86	0,61	1,11
Reallokationseffekt	-0,07	0,32	0,23	-0,13	0,20
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	1,50	1,46	1,27	1,04	1,07
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	-0,08	0,08	0,04	0,02	0,02
davon: Kapitalintensität	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Totale Faktorproduktivität	-0,08	0,08	0,03	0,01	0,01
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,16	0,09	0,07	0,02	0,04
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	38,54	36,04	35,80	36,17	36,59
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	1,24	1,11	1,01	0,80	0,24
davon: Kapitalintensität	0,89	0,28	0,24	0,10	-0,24
Totale Faktorproduktivität	0,35	0,84	0,76	0,70	0,48
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	-0,32	-0,09	-0,14	-0,08	0,15
Baugewerbe (F)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	8,66	8,28	6,25	5,74	6,20
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	-0,09	0,03	0,03	-0,02	0,01
davon: Kapitalintensität	0,02	0,02	0,00	-0,01	0,00
Totale Faktorproduktivität	-0,11	0,01	0,03	-0,01	0,01
Beitrag zum Reallokationseffekt	-0,08	0,10	0,17	-0,03	-0,01
Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	21,67	22,12	22,66	22,82	22,35
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,22	0,40	0,81	0,11	0,33
davon: Kapitalintensität	0,16	0,10	0,12	0,10	0,08
Totale Faktorproduktivität	0,07	0,29	0,69	0,02	0,24
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,05	0,01	0,09	-0,01	0,02
Information und Kommunikation (J)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	4,99	5,82	6,39	6,37	6,58
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,26	0,39	0,07	0,31	0,36
davon: Kapitalintensität	0,10	-0,01	0,00	0,00	-0,02
Totale Faktorproduktivität	0,17	0,40	0,07	0,31	0,38
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,00	0,05	0,03	0,01	0,03
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	6,57	6,34	6,76	6,93	6,16
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,09	0,05	-0,29	0,05	0,02
davon: Kapitalintensität	0,08	0,04	0,04	0,02	0,02
Totale Faktorproduktivität	0,00	0,01	-0,33	0,02	0,00
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,00	0,00	-0,03	-0,03	-0,01
Unternehmensdienstleister (M-N)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	12,59	14,10	14,90	14,97	15,22
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,03	-0,29	-0,18	-0,41	-0,03
davon: Kapitalintensität	-0,06	-0,01	0,15	0,00	-0,02
Totale Faktorproduktivität	0,09	-0,28	-0,34	-0,41	-0,01
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,14	0,19	0,04	-0,01	-0,02
Sonstige Dienstleister (R-T)					
Anteil an der Bruttowertschöpfung	5,49	5,85	5,98	5,95	5,83
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,06	-0,02	-0,02	-0,01	0,01
davon: Kapitalintensität	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02
Totale Faktorproduktivität	0,03	-0,02	-0,05	-0,03	-0,02
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	-0,01	-0,02	0,00	-0,01	0,01

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Abbildung 5.2.2:
Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger-Diagramm 1991-2015 (8 Sektoren)



Kennziffern zu den Diagrammen	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013	2010-2015
Gesamtheit der Sektorbeiträge	1,74	1,75	1,45	0,85	0,96	0,83
Harberger-Fläche (Prozent)	32,90	32,76	42,42	51,77	36,81	26,37
Anzahl Sektoren mit abnehmender AP	2	2	3	3	1	0
deren Anteil an BWS (Prozent)	10,15	19,95	27,64	26,66	15,22	0,00

Zur Erläuterung der Sektorcodes vgl. Anhangtabelle A-5.2.5.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Ein Vergleich der Harberger-Diagramme für das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Perioden (Abbildung 5.2.2), erlaubt eine Reihe interessanter Beobachtungen (für detaillierte numerische Ergebnisse vgl. Tabelle 5.2.3):

- In allen betrachteten Teilperioden waren es die stets gleichen drei Sektoren, die den größten positiven Beitrag zum aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstum leisteten. Es sind dies die beiden größten Sektoren, also das Produzierende Gewerbe (B-E) und der Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I) sowie der Sektor Information und Kommunikation (J). Letzterer trug dank seines weit überdurchschnittlichen Produktivitätswachstums (s.o.) trotz seiner relativ geringen Größe⁶⁰ in jeder Periode außer 2000-2005 zwischen gut 0,25 und knapp 0,4 Prozentpunkten zum gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstum bei. In 2010-2013 bzw. 2010-2015 war der Beitrag dieses Sektors sogar der größte aller Sektoren – mit einem Wertschöpfungsanteil von nur rund 6,6 Prozent stand der Sektor für mehr als 37 Prozent (2010-2013) bzw. mehr als 30 Prozent (2010-2015) der kumulierten Wachstumsbeiträge aller acht Sektoren. In allen früheren Perioden leistete das Produzierende Gewerbe den größten Produktivitätsbeitrag. Dieser wurde jedoch von Periode zu Periode kontinuierlich kleiner, so dass das Produzierende Gewerbe maßgeblich zum Rückgang der aggregierten Sektorbeiträge zum AP-Wachstum beigetragen hat. Diesem Rückgang entgegengewirkt hat bis Mitte der 2000er Jahre vor allem der Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe, dessen Beitrag zur aggregierten Arbeitsproduktivität bis 2000-2005 im Periodendurchschnitt deutlich zunahm.
- Am entgegengesetzten Ende der Skala lieferte der Sektor Unternehmensdienstleistungen zwischen 1995 und 2015 erhebliche negative Beiträge (mit durchschnittlich zwischen -0,2 und mehr als -0,4 Prozentpunkten pro Jahr) zum aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstum. Ähnlich groß war zwischen 2000 und 2005 auch der negative Beitrag der Finanz- und Versicherungsdienstleister (-0,3 Prozentpunkte). Die Beiträge aller anderen Sektoren waren nicht zuletzt aufgrund ihrer relativ geringen Größe durchweg eher gering.
- Der Rückgang des aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstums zwischen den Perioden 1995-2000 und 2000-2005 ist nahezu ausschließlich auf zwei „Sonderfaktoren“ zurückzuführen. So ist die Periode 2000-2005 die einzige Periode, in der der Sektor Information und Kommunikation keinen wesentlichen Beitrag zum Arbeitsproduktivitätswachstum leistete und ebenso die einzige Periode, in der der Sektor Finanz- und Versicherungsdienstleistungen einen erheblichen negativen AP-Wachstumsbeitrag leistete. Gemeinsam haben diese beiden Sektoren die Summe der Sektorbeiträge in 2000-2005 gegenüber der Vorperiode um rund 0,66 Prozentpunkte verringert. Dies ist deutlich mehr als die Summe aller Sektorbeiträge im entsprechenden Zeitraum überhaupt zurückgang (rund 0,3 Prozentpunkte).
- Anzahl und Größe der Sektoren mit negativen Wachstumsbeiträgen sind im Zeitablauf zunächst gestiegen, zuletzt aber deutlich zurückgegangen: Wiesen in den Perioden 2000-2005 und 2005-2010 noch jeweils drei Sektoren, mit einem kumulierten Wertschöpfungsanteil von immerhin

⁶⁰ Der Anteil des Sektors an der Bruttowertschöpfung stieg von 5 Prozent in 1991-1995 auf rund 6,6 Prozent in 2010-2013.

mehr als 25 Prozent, ein negatives AP-Wachstum auf, so verzeichnete im Zeitraum 2010-2013 nur noch der Sektor Unternehmensdienstleistungen ein leicht negatives AP-Wachstum, das für den Zeitraum 2010-2015 ebenfalls ins positive schwenkte.

- Die anhand der relativen Fläche unter der Harberger-Kurve gemessene, größengewichtete Ungleichheit zwischen den AP-Wachstumsraten der einzelnen Sektoren war in 2000-2005 und insbesondere in 2005-2010 deutlich größer als in den früheren Perioden. Am aktuellen Rand nahm die Ungleichheit jedoch stark ab, und war für die Periode 2010-2015 geringer als in allen früheren Perioden. Die Wachstumsraten der verschiedenen Sektoren näherten sich einander stark an – allerdings auf allgemein relativ niedrigem Niveau. Zu dieser Konvergenz trugen insbesondere das im Vergleich zu früheren Perioden niedrigere AP-Wachstum im Produzierenden Gewerbe und das erstmals seit Anfang der 90er Jahre wieder leicht positive Produktivitätswachstum bei den Unternehmensdienstleistungen bei.

Entwicklung der Beiträge von Kapitalintensität und TFP zum Arbeitsproduktivitätswachstum

Zusätzliche Aufschlüsse über die Quellen der Arbeitsproduktivitätsentwicklung erhält man, wenn man die Wachstumsbeiträge der Sektoren in eine aus der Änderung der sektoralen Kapitalintensität resultierende Komponente (KI-Komponente) und eine aus der Änderung der sektoralen TFP resultierende Komponente (TFP-Komponente) zerlegt (vgl. Abschnitt 4.2). Hierbei zeigen sich deutlich unterschiedliche Entwicklungen dieser beiden Komponenten (vgl. Tabelle 5.2.3).

Der zunächst hohe positive Produktivitätsbeitrag einer zunehmenden Kapitalintensität hat im Zeitablauf fast kontinuierlich abgenommen und war zuletzt sogar negativ. Im Gegensatz dazu zeigt die Entwicklung des Beitrags aus den TFP-Änderungen keinen eindeutigen Trend, lag aber in 1995-2000 deutlich höher als in den anderen Perioden. Zwei Details erscheinen hierbei besonders bemerkenswert: (i) Seit 1991 (und ebenso seit 2000) ist die KI-Komponente allein stärker zurückgegangen als das Wachstum der Arbeitsproduktivität insgesamt. (ii) Der Beitrag des TFP-Wachstums war in der jüngsten Periode (2010-2013) signifikant größer als in jeder früheren Periode außer 1995-2000. Das seit Anfang/Mitte der 2000er Jahre tendenziell schrumpfende und zuletzt recht niedrige Wachstum der Arbeitsproduktivität im deutschen Marktsektor scheint demnach weniger auf eine zunehmende Schwäche beim TFP-Wachstum zurückzuführen zu sein als vielmehr auf ein immer langsames (und zuletzt sogar negatives) Wachstum der Kapitalintensität. Diese auf eine *Investitionsschwäche* der deutschen Wirtschaft hindeutende Entwicklung wird gelegentlich als Ursache der deutschen Produktivitätsschwäche gesehen (z.B. Heise et al. 2015). Die Wirkungsrichtung kann jedoch auch umgekehrt sein: eine zu geringe Produktivität macht Investitionen weniger lohnend (SVR 2015). Abschnitt 6.3 wird sich insbesondere mit der Frage einer IT-Investitionsschwäche befassen.

Besonders stark ging der Wachstumsbeitrag der *Kapitalintensität* im Produzierenden Gewerbe zurück.⁶¹ Während das Produzierende Gewerbe im Zeitraum 1991-1995 noch rund 0,9 Prozentpunkte

⁶¹ Auch im Sektor „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ (G-I), dem gemessen an der nominalen Wertschöpfung zweitgrößten Sektor, sowie bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen ist der Produktivitätsbeitrag aus der Änderung der Kapitalintensität mehr oder weniger kontinuierlich, wenn auch insgesamt deutlich weniger stark, gesunken.

zur KI-Komponente des aggregierten AP-Wachstums beitrug, ging der entsprechende Wert in den folgenden Perioden kontinuierlich zurück und war nach 2010 sogar deutlich negativ (-0,24 Prozentpunkte). Für sich allein genommen, hätte dieser Effekt zu einem Rückgang der aggregierten AP-Wachstumsrate des Marktsektors von durchschnittlich mehr als 1,1 Prozentpunkten pro Jahr zwischen 1991-1995 und 2010-2013 geführt. Das ist mehr als das Doppelte des tatsächlichen Rückgangs der aggregierten AP-Wachstumsrate zwischen diesen beiden Perioden (-0,51 Prozentpunkte).⁶²

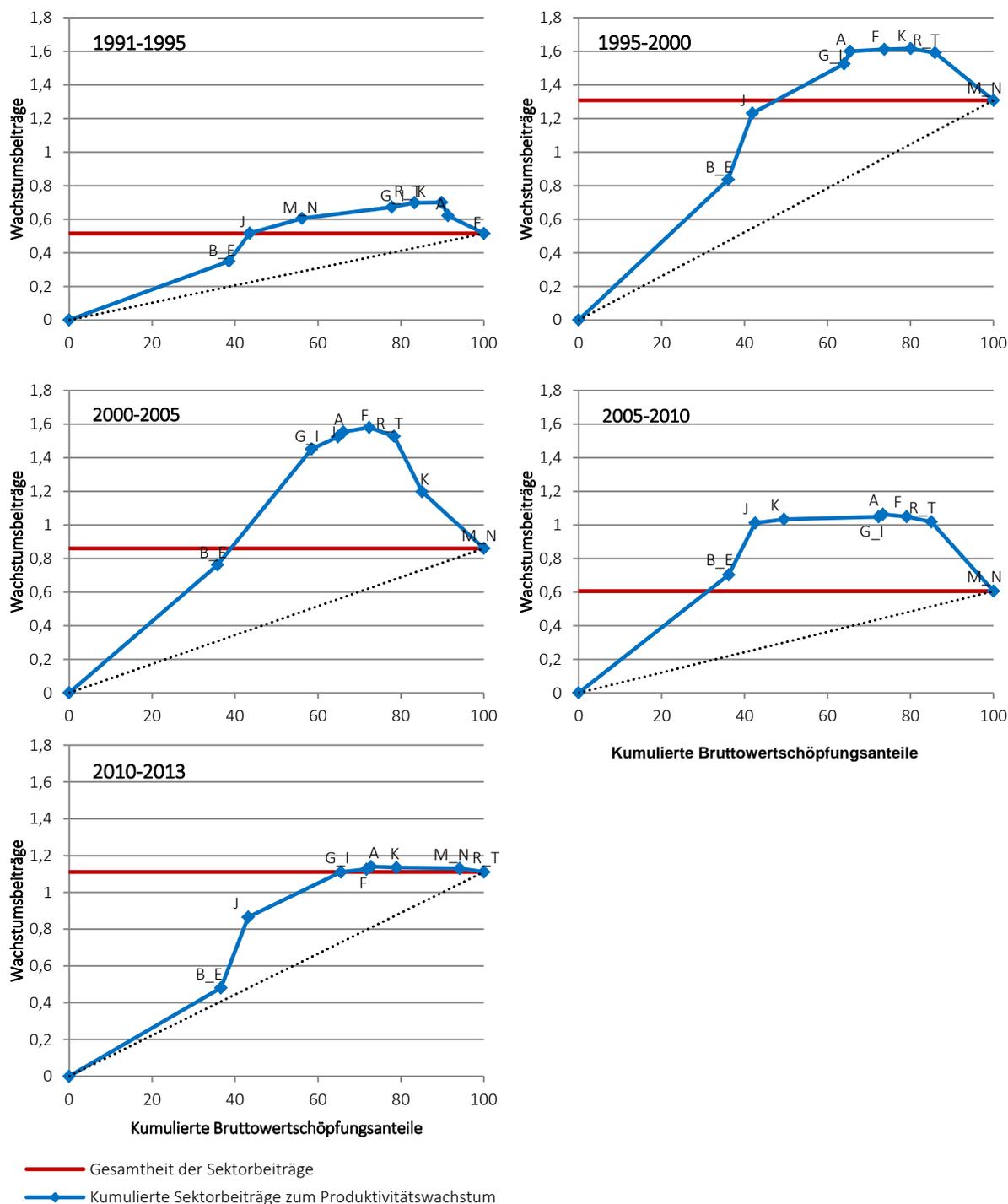
Die Beiträge der einzelnen Sektoren zum aggregierten *TFP-Wachstum* des Marktsektors und deren zeitliche Entwicklung lassen sich anhand der entsprechenden Harberger-Diagramme zusammenfassend beschreiben und analysieren. Ein Vergleich der Harberger-Diagramme für das TFP-Wachstum der acht Sektoren in den einzelnen Perioden (Abbildung 5.2.3) erlaubt dabei folgende Schlüsse (für numerische Details vgl. Tabelle 5.2.3):

- In allen Perioden leistete das *Produzierende Gewerbe* (B-E) den größten *positiven Beitrag* zum gesamtwirtschaftlichen TFP-Wachstum. Der zweitgrößte Beitrag kam von dem relativ kleinen Sektor *Information und Kommunikation* (J), der in allen Perioden außer 2000-2005, die mit Abstand höchsten TFP-Wachstumsraten aufwies. Mit nur rund 6,5 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung trug der Sektor in der Periode 2005-2010 fast 60 Prozent und in 2010-2013 immer noch über 30 Prozent des TFP-Wachstumsbeitrags aller acht Sektoren bei. Der Beitrag des allerdings sehr viel größeren Produzierenden Gewerbes (rund 36 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung des Marktsektors) betrug in 2005-2010 sogar über 130 Prozent, war also größer als der Gesamtbeitrag aller acht Sektoren; in 2010-2013 lag der entsprechende Wert bei „nur“ noch rund 40 Prozent.⁶³
- Der Beitrag des zweitgrößten Sektors Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I) zum aggregierten TFP-Wachstum des Marktsektors stieg zwischen Anfang der 1990er Jahre und Mitte der 2000er Jahre im Periodendurchschnitt stark an. In 2000-2005 war sein Produktivitätsbeitrag mit fast 0,7 Prozentpunkten der zweitgrößte aller Sektoren. In der zweiten Hälfte der 2000er Jahre fiel der Beitrag des Sektors zum aggregierten TFP-Wachstum auf einen jahresdurchschnittlichen Wert nahe Null, legte anschließend (2010-2013) jedoch wieder auf einen Wert von rund 0,24 Prozentpunkten, dem drittgrößten Beitrag aller Sektoren, zu.
- Zwischen 1995 und 2010 ist die TFP in den *Unternehmensdienstleistungen* (M-N) mit einer jährlichen Durchschnittsrate zwischen 2 und 2,8 Prozent gefallen. Der Sektor hat die aggregierte TFP-Wachstumsrate der acht Sektoren dadurch in diesem Zeitraum um rund 0,3 bis 0,4 Prozentpunkte gesenkt. Ähnlich groß (-0,33 Prozentpunkte) war im Zeitraum 2000-2005 der negative Beitrag der *Finanz- und Versicherungsdienstleister* (K).

⁶² Im Vergleich der Perioden 2000-2005 und 2010-2013 ist der Beitrag des Rückgangs der Kapitalintensitätseffekt im Produzierenden Gewerbes immer noch fast genauso groß wie der gesamte Rückgang im Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität (-0,48 gegenüber -0,52 Prozentpunkte).

⁶³ Dass ein einzelner Sektor (deutlich) mehr als einhundert Prozent zum aggregierten TFP-Wachstum aller acht Sektoren beitragen konnte, ist natürlich nur deshalb möglich weil ein oder mehrere andere Sektoren (hier vor allem die Unternehmensdienstleistungen) einen stark negativen Beitrag leisteten.

Abbildung 5.2.3:
Sektorbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger-Diagramm 1991-2013 (8 Sektoren)



Kennziffern zu den Diagrammen	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Gesamtheit der Sektorbeiträge	0,52	1,31	0,86	0,61	1,11
Harberger-Fläche (Prozent)	41,55	38,98	54,16	59,35	25,18
Anzahl Sektoren mit abnehmender TFP	2	2	3	3	3
deren Anteil an BWS (Prozent)	10,15	19,95	27,64	26,66	27,21

Zur Erläuterung der Sektorcodes vgl. Anhangtabelle A-5.2.5.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

- Analog zum Fall der Arbeitsproduktivität ist auch der Rückgang der aggregierten Sektorbeiträge zum TFP Wachstum von 0,45 Prozentpunkten zwischen den Perioden 1995-2000 und 2000-2005 nahezu ausschließlich auf die „Sonderentwicklungen“ bei den Sektoren Information und Kommunikation und Finanz- und Versicherungsdienstleistungen zurückzuführen, die in 2000-2005 einmalig besonders niedrige, im Fall der Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sogar stark negative Beiträge, zum aggregierten TFP-Wachstum leisteten. Im Vergleich zur Vorperiode gingen die TFP-Wachstumsbeiträge der beiden Sektoren um zusammen 0,67 Prozentpunkte pro Jahr im Periodendurchschnitt zurück.
- Anders als im Fall der Arbeitsproduktivität sind Anzahl und Größe der Sektoren mit negativen TFP-Wachstumsbeiträgen nach der Finanzkrise nicht zurückgegangen. Die Ungleichheit zwischen den TFP-Wachstumsraten der acht Sektoren hat zuletzt (2010-13) jedoch stark abgenommen. Dies lag vor allem an der deutlich schwächeren Entwicklung im Produzierenden Gewerbe, wo die durchschnittliche jährliche TFP-Wachstumsrate von rund 2,1 Prozent in den Jahren 1995-2005 auf rund 1,3 Prozent in den Jahren 2010-2013 zurückgegangen ist, sowie an der deutlich besseren Entwicklung bei den Unternehmensdienstleistungen, wo die entsprechende Wachstumsrate im gleichen Zeitraum von rund -2,3 Prozent auf -0,3 Prozent anstieg.

5.2.1.3 Analyse des Produktivitätswachstums auf der Basis von 31 Branchen

Um möglicherweise bedeutende Unterschiede in den Produktivitätsentwicklungen zwischen den einzelnen Branchen der teilweise recht großen und heterogenen Sektoren aufzudecken, lässt sich die für acht Sektoren durchgeführte Analyse zu den Quellen des Arbeitsproduktivitätswachstums des Marktsektors analog auch auf der Ebene von 31 Branchen dieser acht Sektoren durchführen.⁶⁴ Die aus dieser Analyse resultierende aggregierte Arbeitsproduktivitätsentwicklung, sowie deren Zerlegung in die verschiedenen Komponenten – Entwicklung der Kapitalintensität, TFP-Wachstum und Reallokationseffekt – bestätigt weitgehend die Ergebnisse der vorangegangenen Analyse auf Basis der acht Sektoren (Tabelle 5.2.4). So weicht die Summe der 31 Branchenbeiträge zum AP-Wachstum des Marktsektors in den einzelnen Perioden im Allgemeinen nur geringfügig von der entsprechenden Summe der acht Sektorbeiträge ab (vgl. oben Tabelle 5.2.3).⁶⁵ Unterschiede zwischen den beiden Aggregationsstufen bestehen dagegen im Hinblick auf die relative Bedeutung der Summe der Branchenbeiträge und des Reallokationseffekts. Allerdings weisen diese Unterschiede keine klare Systematik auf. So ist der Reallokationseffekt auf der Branchenebene in einigen Perioden größer, in anderen wiederum kleiner als auf der Sektorebene.

⁶⁴ Analysiert werden die 38 Sektoren der Aggregationsstufe A38 der ESVG abzüglich der Branchen der beiden zuvor ausgeschlossenen Sektoren sowie der privaten Haushalte und der exterritorialen Organisationen (vgl. Tabelle A-5.2.5 im Anhang). Daten zur Berechnung der Arbeitsproduktivität liegen für die 31 Branchen nur bis 2013 vor. Auf stärker disaggregierter Ebene (Aggregationsstufe A64 der ESVG) stellt das Statistische Bundesamt Daten zum Arbeitseinsatz nur in Form von Erwerbstätigenzahlen nicht von Erwerbstätigenstunden bereit.

⁶⁵ Kleinere Abweichungen zwischen dem Wachstum der Arbeitsproduktivität für die acht Sektoren und für die 31 Branchen können daraus resultieren, dass die Summe der realen Wertschöpfung der acht Sektoren aufgrund der Nichtadditivität verketteter Volumenindizes nicht vollständig mit der Summe der realen Wertschöpfung über die einzelnen Branchen dieser Sektoren übereinstimmen. Hinzu kommt, dass bei der Analyse auf Branchenebene der Bereich der privaten Haushalte aufgrund fehlender Daten ausgeschlossen werden musste.

Tabelle 5.2.4:
Aggregierte Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum 1991-2013 (31 Branchen)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
31 Wirtschaftsbranchen					
Arbeitsproduktivitätswachstum	1,66	2,01	1,68	0,59	1,09
Gesamtheit der Branchenbeiträge	1,71	1,82	1,47	0,83	0,82
davon: Kapitalintensität	1,08	0,55	0,59	0,30	-0,12
Totale Faktorproduktivität	0,64	1,27	0,88	0,53	0,95
Reallokationseffekt	-0,05	0,19	0,21	-0,25	0,27

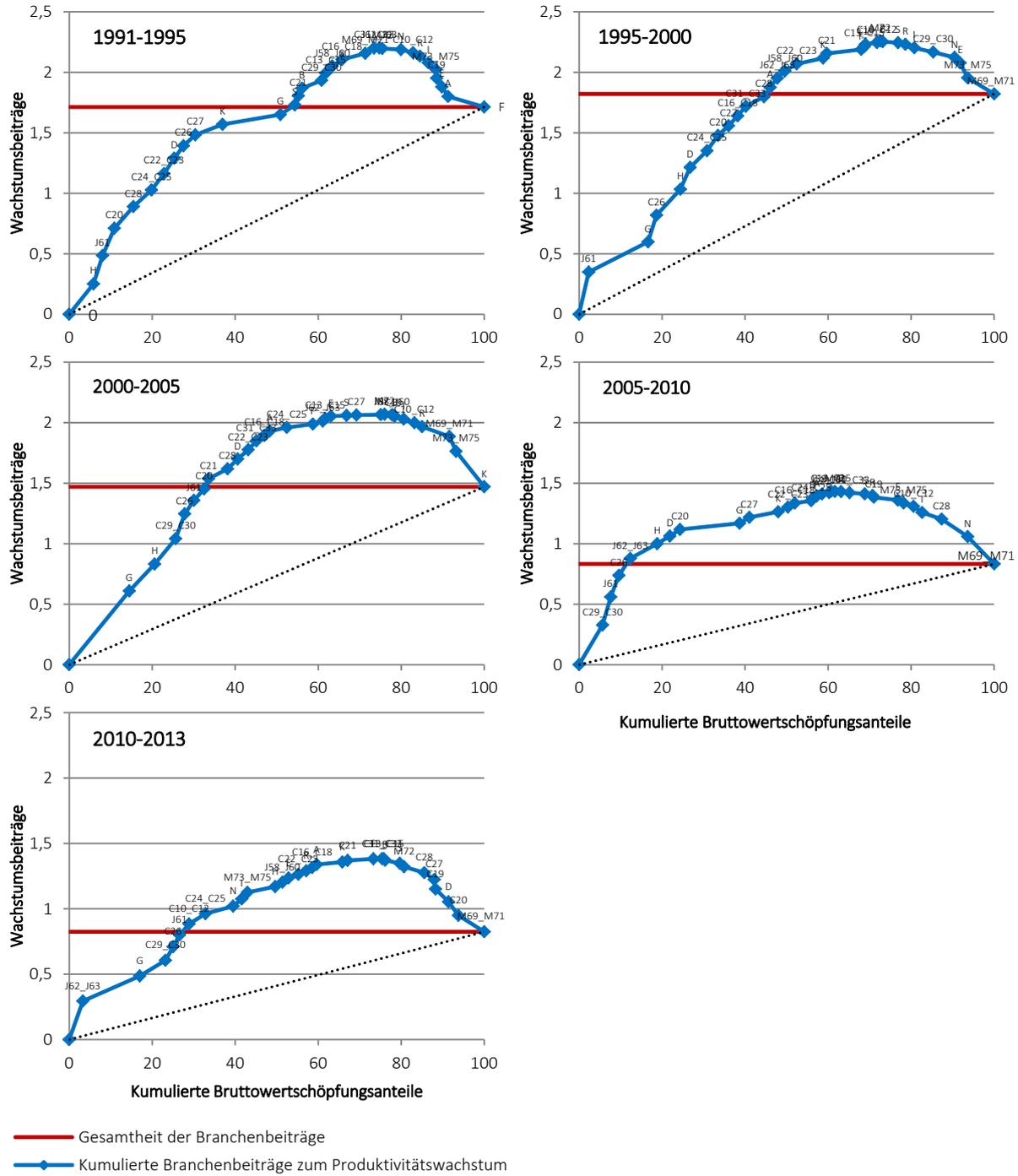
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Auch die Aufteilung der Produktivitätsentwicklung nach den Ursachen Veränderungen der *Kapitalintensität* und Veränderungen der *TFP* zeigt auf der Branchenebene ähnliche Ergebnisse wie auf der Sektorebene: Auch auf der Branchenebene nahm der positive Wachstumsbeitrag, der von der zunehmenden Kapitalintensität ausging, im Zeitablauf stark ab und war zuletzt sogar negativ. Und auch der Wachstumsbeitrag aufgrund von TFP-Änderungen zeigt für beide Aggregationsebenen eine sehr ähnliche Entwicklung.

Die Wachstumsbeiträge der einzelnen Branchen lassen sich erneut anhand von Harberger-Diagrammen für die Arbeitsproduktivität (Abbildung 5.2.4) und die Totale Faktorproduktivität (Abbildung 5.2.5) zusammenfassend darstellen (für detaillierte numerische Ergebnisse vgl. Tabellen A-5.2.2 und A-5.2.3 im Anhang). Dabei lassen sich für die Entwicklung der Arbeitsproduktivität und die Entwicklung der TFP im Großen und Ganzen recht ähnliche Entwicklungen beobachten:

- Die Branchen mit den größten positiven Produktivitätsbeiträgen stammten überwiegend aus dem Produzierenden Gewerbe und aus dem Sektor Information und Kommunikation. Hinzu kamen der Verkehr (H) sowie, phasenweise, der Handel (G), der die mit Abstand größte der 31 Branchen ist. Die größten negativen Produktivitätsbeiträge kamen überwiegend aus den verschiedenen Dienstleistungsbereichen insbesondere den Unternehmensdienstleistungen.
- Sowohl hinsichtlich der Arbeitsproduktivität als auch hinsichtlich der Totalen Faktorproduktivität wies in allen Perioden ein erheblicher Teil der Branchen negative Produktivitätszuwächse auf. Der Anteil der Branchen mit negativem Produktivitätswachstum lag dabei in den einzelnen Perioden zwischen rund 30 und 40 (Arbeitsproduktivität) bzw. 45 (TFP) Prozent mit einem Bruttowertschöpfungsanteil zwischen rund 25 und 40 bzw. 45 Prozent.
- Der Anteil der Branchen mit negativem Produktivitätswachstum und ihr kumulierter Anteil an der gesamten Bruttowertschöpfung ging nach 2010 stark zurück; im Fall der Arbeitsproduktivität war der auf der Branchenebene beobachtete Rückgang allerdings weniger stark als der auf der Sektorebene beobachtete Rückgang

Abbildung 5.2.4:
Branchenbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger-Diagramm 1991-2013 (31 Branchen)



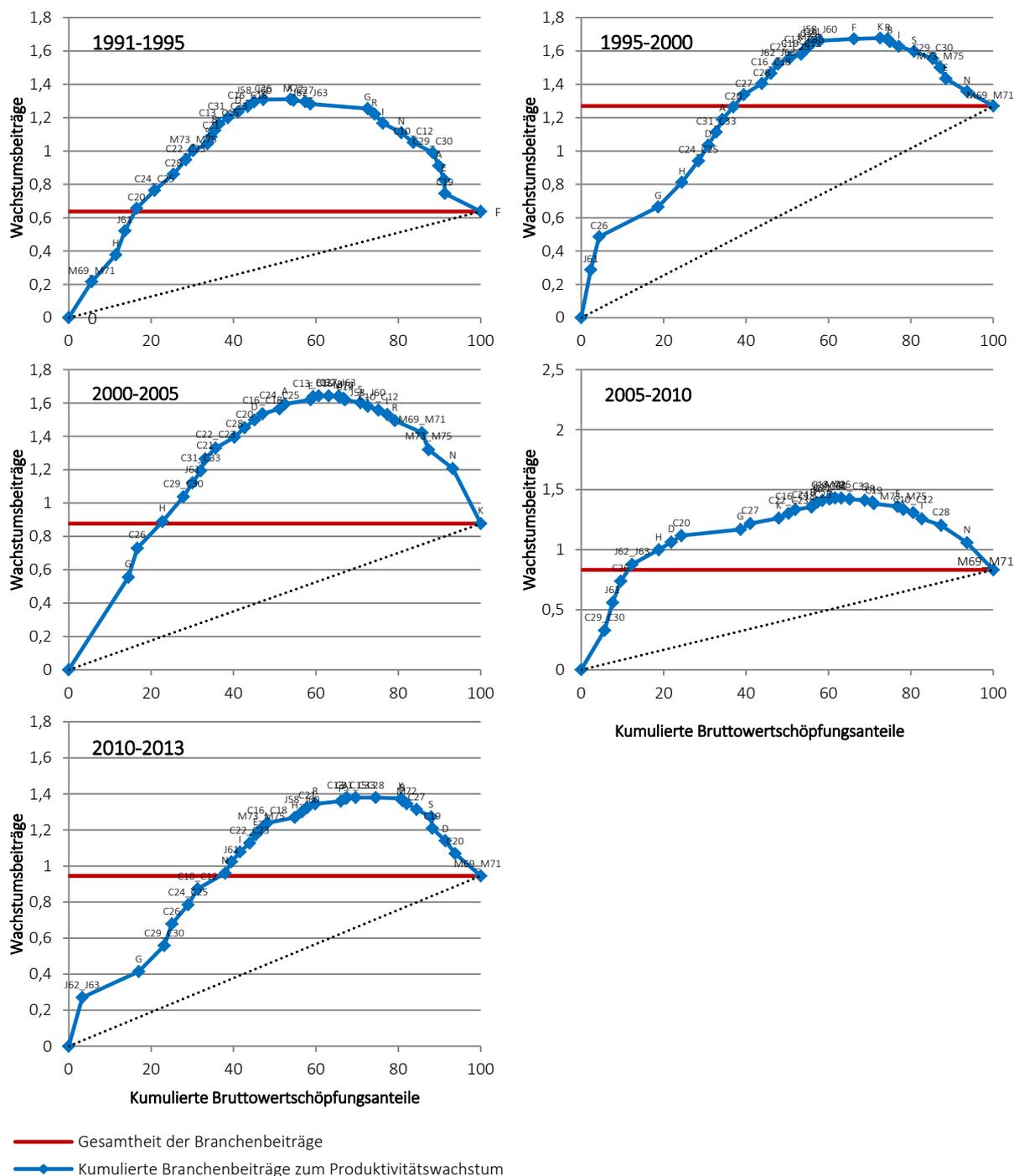
Kennziffern zu den Diagrammen	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Gesamtheit der Branchenbeiträge	1,71	1,82	1,47	0,83	0,82
Harberger-Fläche (Prozent)	44,53	43,33	51,01	62,65	57,71
Anzahl Branchen mit abnehmender AP	10	9	9	13	10
deren Anteil an BWS (Prozent)	25,27	27,45	24,01	39,32	24,59

Zur Erläuterung der Branchencodes vgl. Anhangtabelle A-5.2.5.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Abbildung 5.2.5:

Branchenbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger-Diagramm 1991-2013 (31 Branchen)



Kennziffern zu den Diagrammen	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Gesamtheit der Branchenbeiträge	0,64	1,27	0,88	0,53	0,95
Harberger-Fläche (Prozent)	66,47	48,43	62,94	69,65	51,56
Anzahl Branchen mit abnehmender TFP	13	9	14	13	10
deren Anteil an BWS (Prozent)	46,16	27,45	39,31	39,32	30,36

Zur Erläuterung der Branchencodes vgl. Anhangtabelle A-5.2.5.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

- Anders als für die acht Sektoren nahm die Ungleichheit zwischen den AP-Wachstumsraten der 31 Branchen zuletzt kaum ab und auch bei den TFP-Wachstumsraten nahm die Ungleichheit zwischen den 31 Branchen weniger stark ab als die zwischen den acht Sektoren. Dies deutet darauf hin, dass die Ungleichheit in den Produktivitätswachstumsraten innerhalb der Sektoren zuletzt zugenommen hat. Exemplarisch zeigt sich dies auch darin, dass zuletzt (2010-2013) erstmals auch eine größere Zahl von Branchen aus dem Produzierenden Gewerbe negative Beiträge zum Produktivitätswachstums leisteten, während umgekehrt erstmals zwei von vier Branchen aus dem Bereich der Unternehmensdienstleistungen signifikante positive Wachstumsbeiträge leisteten.

Betrachtet man die für die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung wichtigsten Sektoren etwas genauer, so fällt auf, dass zwischen den Branchen der einzelnen Sektoren tatsächlich erhebliche Unterschiede in der Produktivitätsentwicklung bestehen (Tabellen A-5.2.2 und A-5.2.3 im Anhang).

Zum *Produzierenden Gewerbe* (ohne Baugewerbe) gehören nicht weniger als 16 der 31 hier betrachteten Branchen, 13 davon zum Verarbeitenden Gewerbe. Diese unterscheiden sich sowohl mit Blick auf ihre Größe (Anteil der gesamten Bruttowertschöpfung) und deren Entwicklung (intrasektoraler Strukturwandel) als auch mit Blick auf ihre Produktivitätsentwicklung und ihre Beiträge zur gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung teilweise erheblich voneinander. Das mit Abstand *stärkste Produktivitätswachstum* innerhalb des Produzierenden Gewerbes wies der Bereich *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (C26) auf. Das durchschnittliche jährliche Produktivitätswachstum lag hier zwischen 1995 und 2010 für die Arbeitsproduktivität zwischen neun und knapp elf Prozent (im 5-Jahresdurchschnitt) und für die TFP zwischen acht und mehr als 9,5 Prozent. In 2010-2013 fielen die Wachstumsraten von Arbeitsproduktivität und TFP auf immer noch sehr hohe 5,6 bzw. 6,5 Prozent. Trotz seiner eher geringen – und fallenden – Größe von zuletzt weniger als 2 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung des Marktsektors trug die Branche somit in allen Perioden seit 1995 sowohl bei der Arbeitsproduktivität als auch bei der TFP zwischen 0,1 und 0,22 Prozentpunkten zum aggregierte Produktivitätswachstum bei und gehörte damit durchgängig zu den Branchen mit den höchsten Produktivitätswachstumsbeiträgen aller 31 Branchen.⁶⁶

Am andern Ende der Skala, mit *negativer Produktivitätsentwicklung*, steht der allerdings sehr kleine Bereich *Kokerei und Mineralölverarbeitung* (C19), in dem Arbeitsproduktivität und TFP in einigen Perioden, so auch in 2010-2013, um durchschnittlich jährlich mehr als 20 Prozent zurückgegangen sind. Trotz seiner geringen Größe von nur rund 0,3 Prozent der Bruttowertschöpfung der 31 Branchen, hat der Bereich damit in 2010-2013 den jeweils viertgrößten *negativen* Beitrag aller 31 Branchen zum aggregierten Wachstum von Arbeitsproduktivität und TFP geleistet.

Insgesamt wiesen in den einzelnen Perioden meist nur wenige Branchen des Produzierenden Gewerbes eine negative Produktivitätsentwicklung auf. Bei der Arbeitsproduktivität traf dies in den ersten drei Perioden auf nur jeweils drei Branchen zu; allerdings stieg die Zahl der Branchen mit negativem AP-Wachstum in der Periode 2005-2010 auf fünf und in 2010-2013 sogar auf sieben der insgesamt 16

⁶⁶ Eine Zusammenstellung der jeweils fünf Branchen mit den höchsten und den niedrigsten Wachstumsraten und Produktivitätsbeiträgen für Arbeitsproduktivität und TFP findet sich im Anhang (Tabelle A-5.2.4).

Branchen. Bei der TFP wiesen zwischen drei (1995-2000) und fünf (1991-1995 und 2005-2010) Branchen des Produzierenden Gewerbes negative Wachstumsraten auf. Zu den Branchen mit zuletzt deutlich negativer Produktivitätsentwicklung und signifikanten negativen Produktivitätsbeiträgen gehören dabei so bedeutende Branchen wie die *Herstellung von chemischen Erzeugnissen* (C20), die *Herstellung von elektrischen Ausrüstungen* (C27), der *Maschinenbau* (C28) und die *Energieversorgung* (D). Die Herstellung von chemischen Erzeugnissen und die Energieversorgung gehörten zuletzt sogar zu den fünf Branchen mit den größten *negativen* Produktivitätsbeiträgen aller 31 Branchen. Bei der Arbeitsproduktivität gilt Entsprechendes zusätzlich auch für die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen.

Die Branchen des Produzierenden Gewerbes mit den größten (positiven) Produktionsbeiträgen variierten zwischen den einzelnen Perioden. Zu ihnen gehörten bis 2000 bzw. 2005 noch die Herstellung von chemischen Erzeugnissen sowie die Energieversorgung (zuletzt beide mit negativen Produktivitätswachstumsraten), bis 2000 sowie nach 2010 die *Metallerzeugung/-bearbeitung und Herstellung von Metallerzeugnissen* (C24-C25), ab 2000 der *Fahrzeugbau* (C29-C30) und wie bereits oben erwähnt durchgängig die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Geräten. Besonders hervorzuheben ist hier die gegenläufige Produktivitätsentwicklung im *Fahrzeugbau* einerseits und in mehreren anderen bedeutenden Branchen des Produzierenden Gewerbes andererseits. Insbesondere bei der Arbeitsproduktivität trugen die meisten Branchen des Produzierenden Gewerbes, die vor 2000 größere Produktivitätsbeiträge geleistet hatten, nach 2000 nur noch wenig zur aggregierten Produktivitätsentwicklung bei. Zu diesen Branchen zählen die Herstellung von chemischen Erzeugnissen, die Metallerzeugung/-bearbeitung und Herstellung von Metallerzeugnissen, der Maschinenbau und die Energieversorgung. Nach 2005 bzw. 2010 waren die Produktivitätsbeiträge in drei dieser Branchen sogar negativ. Ganz im Gegensatz dazu war die Produktivitätsentwicklung im *Fahrzeugbau bis 2000* überwiegend negativ, während Arbeitsproduktivität und TFP *nach 2000* in dieser Branche mit hohen jährlichen Raten zunahm. Diese gingen nach 2010 zwar etwas zurück, waren aber immer noch weit überdurchschnittlich. Seit 2000 gehört der Fahrzeugbau sowohl bei der Arbeitsproduktivität als auch beim TFP durchgängig zu den vier Branchen mit dem höchsten Produktivitätsbeitrag aller 31 Branchen überhaupt.

Mit Blick auf die zeitliche Entwicklung des Produktivitätswachstums im Produzierenden Gewerbe ist also festzustellen, dass die Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität für die meisten Branchen, wie für den Sektor insgesamt, einen abnehmenden Trend aufweisen. Ohne die gegenläufige Entwicklung im Fahrzeugbau wäre dieser Trend für den Sektor insgesamt allerdings noch wesentlich deutlicher ausgefallen. Noch eine Entwicklung ist den meisten Branchen des Produzierenden Gewerbes gemeinsam: In der überwiegenden Mehrzahl der Branchen ist der auf die Änderung der Kapitalintensität zurückgehende Beitrag zu AP-Wachstum im Zeitablauf deutlich zurückgegangen. Die für das Produzierende Gewerbe insgesamt ebenso wie für die Gesamtwirtschaft oben bereits beschriebene Rückgang der Wachstumsraten der Kapitalintensität ist somit nicht allein auf einen Strukturwandel von Branchen mit relativ hoher zu solchen mit relativ geringer Kapitalintensität zurückzuführen.

Innerhalb des Sektors *Information und Kommunikation* (J) war es bis 2005 fast ausschließlich die Telekommunikation (J61), die mit zeitweise zweistelligen Produktivitätswachstumsraten für die weit überdurchschnittlichen Produktivitätssteigerungen des Sektors und die gemessen an der geringen Größe

des Sektors außergewöhnlich hohen Beiträge zum Produktivitätswachstums des Marktsektors verantwortlich zeichnete. Seit 2005 weist jedoch mit dem Bereich IT und Informationsdienstleister (J62-J63) eine zweite Branche des Sektors außergewöhnlich hohe Produktivitätssteigerungen und erhebliche Beiträge zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum auf.⁶⁷ In 2010-2013 wies der Bereich IT und Informationsdienstleister sogar erstmals sowohl hinsichtlich der Arbeitsproduktivität als auch der TFP höhere Wachstumsraten und höhere Wachstumsbeiträge auf als die Telekommunikation. Die Produktivitätswachstumsbeiträge der Branche waren damit die größten aller 31 Branchen. Angesichts der abnehmenden Größe der Telekommunikation scheinen die hohen Produktivitätsbeiträge des Sektors Information und Kommunikation nur dann aufrechtzuerhalten, wenn die Branche IT und Informationsdienstleister ihr zuletzt sehr hohes Produktivitätswachstum verstetigen kann.⁶⁸

Im Bereich der *Unternehmensdienstleistungen* (M-N) haben sich die verschiedenen Branchen zuletzt sehr unterschiedlich entwickelt. Zwischen 1995 und 2005 wiesen sowohl die *Freiberuflichen wissenschaftlichen und technischen Dienstleister* (M69-M71 und M73-M75) als auch die *Sonstigen Unternehmensdienstleister* (N) einen starken Rückgang von Arbeitsproduktivität und TFP auf und leisteten dadurch erhebliche *negative* Beiträge zum aggregierten Produktivitätswachstum. Nach 2010 verlief die Produktivitätsentwicklung in den einzelnen Branchen des Sektors dagegen deutlich unterschiedlich. Während Arbeitsproduktivität und TFP im Hauptteil der freiberuflichen und technischen Dienstleister (M69-M71) weiter stark gesunken sind (die Branche liefert sowohl für die AP als auch für die TFP den größten *negativen* Wachstumsbeitrag aller 31 Branchen), sind sie bei den Sonstigen freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten (M73-M75) und den Sonstigen Unternehmensdienstleistern (N), zu denen auch die Vermietung beweglicher Sachen und die Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften gehören, erstmals seit 1995 signifikant angestiegen.⁶⁹ Dies hat dazu geführt, dass sich die zuvor sehr stark negative Produktivitätsentwicklung des (Gesamt-) Sektors Unternehmensdienstleistungen nach 2010, jedenfalls zunächst, nicht weiter fortgesetzt hat. Ob dies lediglich eine vorübergehende Entwicklung darstellt, oder den Beginn einer längerfristigen Entwicklung beschreibt, ist von potentiell erheblicher Bedeutung für die weitere Produktivitätsentwicklung der deutschen Wirtschaft insgesamt. Setzt sich die positive Entwicklung in wichtigen Teilen des Sektors

⁶⁷ Die dritte Branche innerhalb des Sektors (Verlagswesen, audiovisuelle Medien und Rundfunk, J58-J60) weist hingegen ein eher moderates Produktivitätswachstum auf und leistet überwiegend eher geringe Beiträge zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum.

⁶⁸ Während der Anteil der Telekommunikation an der gesamten Wertschöpfung der 31 Branchen seit Beginn des Beobachtungszeitraums um fast ein Drittel auf nur noch rund 1,5 Prozent gesunken ist, hat sich der entsprechende Anteil des Bereichs IT und Informationsdienstleister im gleichen Zeitraum auf rund 3,3 Prozent nahezu verdreifacht.

⁶⁹ Der Wirtschaftsbereich M69-M71 umfasst die Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung, Verwaltung und Führung von Unternehmen, Unternehmensberatung sowie Architektur- und Ingenieurbüros und technische, physikalische und chemische Untersuchungen. Der Bereich M73-M75 umfasst Werbung und Marktforschung, Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten und das Veterinärwesen. Der separat ausgewiesene Bereich M72 umfasst Forschung und Entwicklung. In diesem Bereich sind Arbeitsproduktivität und TFP zuletzt deutlich zurückgegangen, was aber aufgrund der geringen Größe der Branche einen nur geringen Einfluss auf die Produktivitätsentwicklung im Sektor insgesamt hatte.

fort, könnte der Sektor seine Rolle als lange Zeit größter Bremser der Produktivitätsentwicklung in Deutschland abstreifen.⁷⁰

Im Rahmen der Analyse der 31 Branchen wird der Sektor *Handel, Verkehr und Gastgewerbe* (G-I) in drei Branchen von allerdings sehr unterschiedlicher Größe unterteilt – den *Handel* (G) mit rund 14 Prozent der aggregierten Wertschöpfung der 31 Branchen⁷¹, den *Verkehr inkl. Lagerei* (H) mit rund 6,5 Prozent und das *Gastgewerbe* (I) mit lediglich rund 2 Prozent der aggregierten Wertschöpfung. Die Produktivitätsentwicklung in den drei Branchen verlief dabei recht unterschiedlich. Im Bereich *Verkehr* entwickelten sich Arbeitsproduktivität und TFP in nahezu allen betrachteten Zeitintervallen deutlich überdurchschnittlich.⁷² Im Gegensatz dazu waren die Wachstumsraten von Arbeitsproduktivität und TFP im *Gastgewerbe* in allen Teilperioden bis 2010 deutlich negativ (in der Periode 2010-2013 jedoch deutlich positiv).⁷³ Aufgrund der relativ geringen Größe der Branche waren die negativen Beiträge der Branche zur gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung jedoch durchweg nur moderat. In der größten Branche des Sektors, dem *Handel*, verlief die Produktivitätsentwicklung in der Mehrzahl der betrachteten Perioden unterdurchschnittlich. Im Zeitraum 2000-2005 stiegen sowohl die Arbeitsproduktivität als auch die TFP im Handel jedoch deutlich überdurchschnittlich. Aufgrund der hohen Wachstumsraten und der Größe der Branche war der Beitrag des Handels zum aggregierten Produktivitätswachstum in diesem Zeitraum sowohl bei der Arbeitsproduktivität als auch bei TFP der höchste aller 31 Branchen überhaupt.

Sektorübergreifend sind die *IKT-produzierenden Wirtschaftsbereiche*⁷⁴ Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26), Telekommunikation (J61) und IT und Informationsdienstleister (J62-J63) die drei Branchen mit den höchsten Produktivitätswachstumsraten. Diese drei Branchen, die zusammen weniger als sieben Prozent der Wertschöpfung der 31 Branchen ausmachen, waren zwischen 2000 und 2013 für rund 43 Prozent der Branchenbeiträge zum gesamtwirtschaftlichen AP-Wachstum und mehr als 33 Prozent der entsprechenden Beiträge zum gesamtwirtschaftlichen TFP-Wachstum verantwortlich. Für den Zeitraum 2005-2013 beliefen sich die entsprechenden Anteile sogar auf rund 65 bzw. 67 Prozent. Das Produktivitätswachstum des deutschen Marktsektors hängt also in ganz erheblichem Maße vom Produktivitätsbeitrag von nur drei relativ kleinen Branchen ab, und scheint insofern höchst anfällig für die weitere Entwicklung in diesen Branchen. Dass zwei der drei genannten Branchen sinkende Wertschöpfungsanteile aufweisen, kann hier sicherlich nicht beruhigen.

⁷⁰ Der Sektor Finanz- und Versicherungsdienstleistungen wird innerhalb der Aggregationsstufe A38 der ESVO nicht weiter untergliedert und das Statistische Bundesamt stellt keine Informationen zu den geleisteten Erwerbstätigenstunden für Teilbereiche des Sektors bereit. Die Entwicklung der realen Bruttowertschöpfung und der Zahl der Erwerbstätigen deutet jedoch darauf hin, dass der für diesen Sektor beobachtete sehr starke Rückgang von Arbeitsproduktivität und TFP zwischen 2000 und 2005 jedenfalls ganz überwiegend auf die Versicherungsdienstleistungen und nur zu einem geringen Teil auf die Finanzdienstleistungen zurückgeht (vgl. auch Abschnitt 3.3.3).

⁷¹ Der Handel ist damit an der Wertschöpfung gemessen die mit Abstand größte der 31 Branchen.

⁷² In 2010-2013 war die Produktivitätsentwicklung weiter positiv aber nur noch unterdurchschnittlich.

⁷³ Negative TFP-Wachstumsraten über einen so langen Zeitraum werfen auch hier Zweifel an der Interpretation der gemessenen TFP-Wachstumsraten als Raten des technischen Fortschritts auf.

⁷⁴ Zu dieser Klassifikation vgl. SVR (2015) und Eicher und Roehn (2007).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Wachstumsraten sowohl der Arbeitsproduktivität als auch der Totalen Faktorproduktivität zwischen den Sektoren der deutschen Wirtschaft und zwischen den Branchen innerhalb der jeweiligen Sektoren teilweise erheblich unterscheiden. Dies gilt auch für die Veränderung der Wachstumsraten und der Wachstumsbeiträge im Zeitablauf. So haben beispielsweise im Produzierenden Gewerbe in unterschiedlichen Zeitabschnitten teilweise durchaus unterschiedliche Branchen als größte Treiber des Produktivitätswachstums fungiert. Sowohl hinsichtlich der Arbeitsproduktivität als auch der TFP wiesen zuletzt mehr als 30 Prozent (zuvor phasenweise sogar mehr als 40 Prozent) aller Branchen einen Produktivitätsrückgang auf. Insgesamt wird das Produktivitätswachstum in Deutschland zu großen Teilen von einigen wenigen, teilweise recht kleinen, Branchen vor allem aus dem Sektor Information und Kommunikation sowie aus dem Produzierenden Gewerbe getragen.

5.2.2 Internationaler Vergleich

Aufbauend auf der Analyse des vorangegangenen Abschnitts wird in diesem Abschnitt die sektorale Produktivitätsentwicklung in Deutschland mit den entsprechenden Entwicklungen in anderen ausgewählten Ländern verglichen. Als Vergleichsländer dienen dabei, wie schon in Abschnitt 5.1., die Vereinigten Staaten und das Vereinigte Königreich als Vertreter des anglo-amerikanischen Wirtschaftssystems, die großen kontinentaleuropäischen Länder Frankreich, Italien und Spanien sowie Japan. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, inwieweit die zeitlichen Entwicklungen der aggregierten und sektoralen Arbeitsproduktivitäten in Deutschland seit Anfang der 1990er Jahre, wie sie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wurden, von den entsprechenden Entwicklungen in den Vergleichsländern abweichen und ob diese Abweichungen eher durch Unterschiede in der Entwicklung der Kapitalintensität oder der TFP bestimmt wurden. Wie schon im vorangegangenen Abschnitt beschränkt sich die Analyse auf den Marktsektor der betrachteten Volkswirtschaften. Das Wohnungswesen sowie die überwiegend öffentlichen Dienstleistungen (öffentliche Verwaltung, Erziehung, Gesundheit) bleiben unberücksichtigt, weil die Messung der Produktivität dieser Sektoren besonderen Problemen unterliegt und international teilweise sehr unterschiedlich gehandhabt wird.

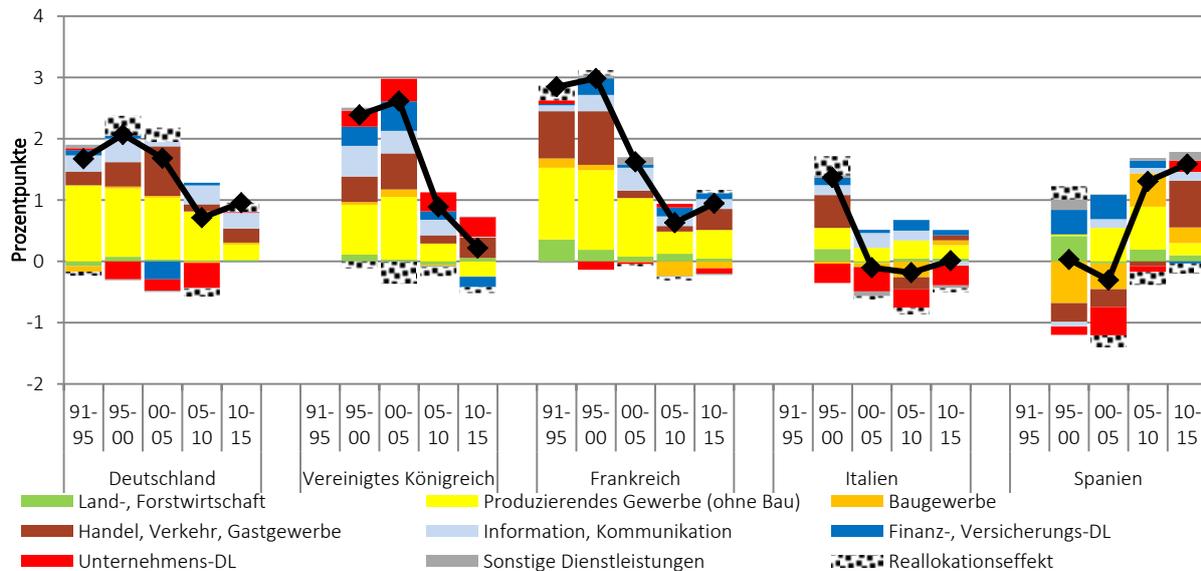
5.2.2.1 Entwicklung des Arbeitsproduktivitätswachstums und der Sektorbeiträge im internationalen Vergleich

Der internationale Vergleich stützt sich maßgeblich auf zwei *Datenquellen*, die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen von Eurostat und den EU-KLEMS-Datensatz, wobei für die Vereinigten Staaten allerdings anstelle der EU-KLEMS-Daten auf komplementäre Daten des WORLD-KLEMS-Konsortiums zurückgegriffen wird.⁷⁵ Die *Eurostat*-Daten ermöglichen einen Vergleich der Entwicklung des AP-Wachstums Deutschlands mit der entsprechenden Entwicklung in den vier europäischen Vergleichsländern für den Zeitraum von Anfang bzw. Mitte der 1990er Jahre bis 2015 (Abbildung 5.2.6). Für diejenigen europäischen Vergleichsländer für die Eurostat-Daten für 1991-1995 nicht zur Verfügung stehen (Vereinigtes Königreich, Frankreich und Spanien), können hier zusätzlich die *EU-KLEMS*-Daten

⁷⁵ Der Rückgriff auf die Daten des WORLD KLEMS-Konsortiums (<http://www.worldklems.net/data.htm>; Zugriff am 26. Juni 2016) erfolgt, weil die erforderlichen Daten für die Vereinigten Staaten dort bis einschließlich 2010 und nicht wie bei EU-KLEMS nur bis 2009 (jeweils ISIC Rev.3) verfügbar sind.

herangezogen werden (Abbildung 5.2.7). Die EU-KLEMS-Daten erlauben zudem einen Vergleich mit Japan, wobei Daten für Japan allerdings nur bis einschließlich 2009 verfügbar sind.⁷⁶ Ein Vergleich mit der Entwicklung in den Vereinigten Staaten (1991-2010) erfolgt auf der Basis der *WORLD-KLEMS*-Daten, wobei die Vergleichbarkeit in diesem Fall jedoch durch die Verwendung der einer anderen WZ-Klassifikation (ISIC Rev.3 Klassifikation) eingeschränkt wird.⁷⁷

Abbildung 5.2.6:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern gemäß Eurostat 1991-2015



Wachstumsbeiträge von acht Wirtschaftsbereichen des Marktsektors.

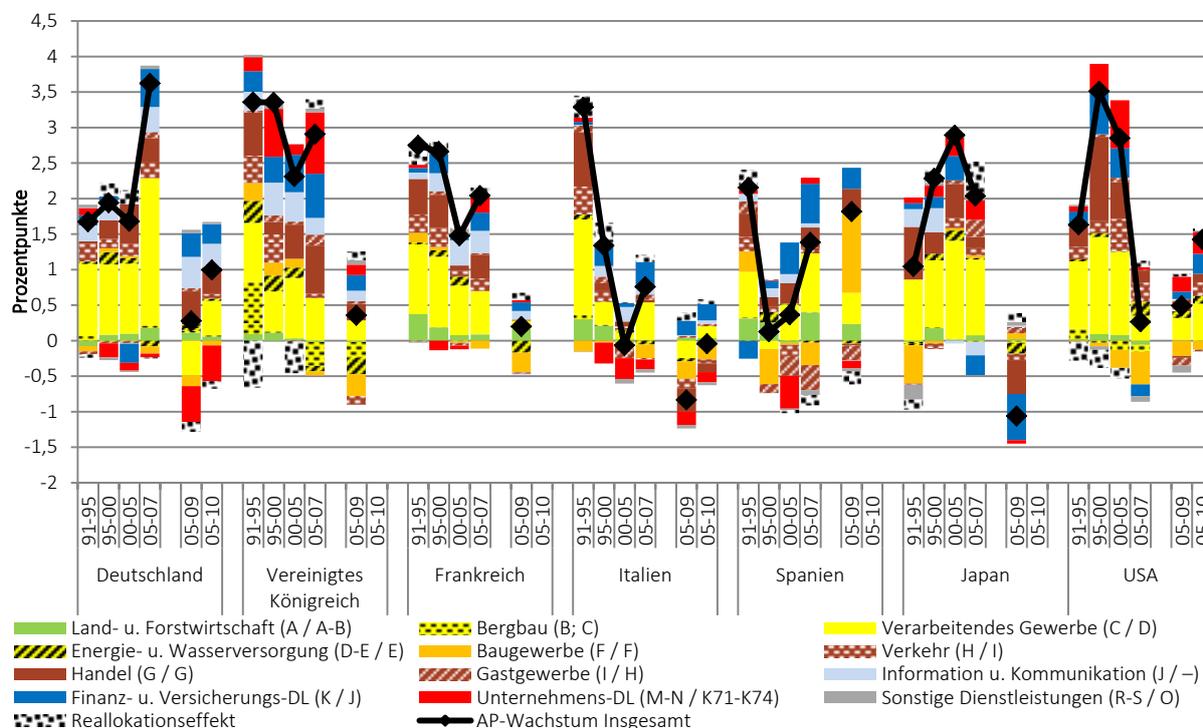
Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

Einschränkungen in der Vergleichbarkeit ergeben sich dabei vor allem daraus, dass der für die Digitalisierung der Wirtschaft wichtige Sektor „Information und Kommunikation“ in der ISIC Rev.3 Klassifikation nicht gesondert ausgewiesen wird. Die diesem Sektor in der neueren Klassifikation ISIC Rev.4 (entsprechend der deutschen WZ 2008 Klassifikation) zugeordneten Dienstleistungsbranchen sind in der ISIC Rev.3 Klassifikation auf verschiedene Dienstleistungssektoren verteilt und damit in den Daten für die Vereinigten Staaten kaum identifizierbar. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den unterschiedlichen WZ-Klassifikationen zu erhöhen, werden die beiden Sektoren Handel, Verkehr und Gastgewerbe und Produzierendes Gewerbe für die Analyse der KLEMS-Daten in jeweils drei Teilsektoren (den Handel, den Verkehr und das Gastgewerbe bzw. den Bergbau, das Verarbeitende Gewerbe und die Energieversorgung und Wasserversorgung/-entsorgung) aufgespalten.

⁷⁶ Für das Vereinigte Königreich, Frankreich und Spanien reichen die EU KLEMS-Daten ebenfalls nur bis 2009; für Deutschland und Italien bis 2010. Die Daten decken die Effekte der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise sowie der Eurokrise somit nur unvollständig ab und erlauben keine Aussagen über die Produktivitätsentwicklung nach Überwindung der Krise.

⁷⁷ Für die Vereinigten Staaten liegen für die ISIC Rev.4 Klassifikation nur lückenhafte, für den Zweck der vorliegenden Analyse unzureichende Daten vor.

Abbildung 5.2.7:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern gemäß KLEMS 1991-2010



Wachstumsbeiträge von zwölf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4 für europäische Länder und Japan, und von elf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.3 für die USA. ISIC Rev.4 codes / ISIC Rev.3 codes in Klammern hinter den Bezeichnungen der Wirtschaftsbereiche.

Quelle: EU KLEMS; WORLD KLEMS; eigene Berechnungen.

In den Abbildungen 5.2.6 und 5.2.7 sind die Beiträge (in Prozentpunkten), die die einzelnen Wirtschaftsbereiche in den verschiedenen Ländern und Perioden zum aggregierten AP-Wachstum des Marktsektors beigetragen haben, als verschiedenfarbige Säulensegmente wiedergegeben.⁷⁸ Negative Beiträge von Sektoren, deren Arbeitsproduktivität im jeweiligen Zeitraum und Land gesunken ist, sind dabei unterhalb der Nullgrenze abgetragen. Zusätzlich zu den Beiträgen der verschiedenen Sektoren sind in den Abbildungen auch die jeweiligen Reallokationseffekte als Säulensegmente wiedergegeben. Die Summe der („positiven“ und „negativen“) Säulensegmente entspricht somit dem durchschnittlichen jährlichen Arbeitsproduktivitätswachstum des Marktsektors in den jeweiligen Perioden und Ländern. Dieses wird in den Abbildungen durch schwarze Linien bzw. Rauten gekennzeichnet.

Betrachtet man nun zunächst eben jene Arbeitsproduktivitätsentwicklung des *Marktsektors insgesamt* (schwarze Linie bzw. Rauten in Abbildungen 5.2.6 und 5.2.7), so fällt auf, dass Deutschland mit der relativen Konstanz des Arbeitsproduktivitätswachstums zwischen Anfang der 1990er und Mitte der 2000er Jahre im internationalen Vergleich eine Sonderrolle einnimmt.⁷⁹ In allen *europäischen Ver-*

⁷⁸ Der Beitrag eines Sektors zum AP-Wachstum des Marktsektors ergibt sich als Produkt der AP-Wachstumsrate des Sektors und seines Anteils an der Wertschöpfung des gesamten Marktsektors.

⁷⁹ Für Deutschland liefern die Datensätze von destatis (Statistisches Bundesamt) und Eurostat wie zu erwarten nahezu identische Ergebnisse hinsichtlich der Entwicklung der Arbeitsproduktivität in den acht betrachteten Sektoren und deren Beiträgen zur Entwicklung der Arbeitsproduktivität im Marktsektor. Die EU KLEMS-Daten

gleichsländern war die durchschnittliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität zu Beginn des Beobachtungszeitraums (1991-1995) deutlich höher als in Deutschland, ging dann aber in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre (Italien, Spanien) bzw. Anfang der 2000er Jahre (Frankreich, Vereinigtes Königreich) deutlich zurück.⁸⁰ In der ersten Hälfte der 2000er Jahre war die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität sowohl für Italien als auch für Spanien gemäß Eurostat Daten sogar negativ. Für Frankreich lag sie in diesem Zeitraum leicht unter dem Wert für Deutschland, während sie im Vereinigten Königreich immer noch (deutlich) über dem Wert für Deutschland lag. Ganz anders verlief dagegen die Entwicklung (gemäß KLEMS-Daten) in den *außereuropäischen Vergleichsländern*. Lag die durchschnittliche AP-Wachstumsrate Anfang der 1990er Jahre in den Vereinigten Staaten noch leicht und in Japan sogar deutlich unter der in Deutschland, so ist sie danach sowohl in Japan als auch in den Vereinigten Staaten erheblich angestiegen, und lag Anfang der 2000er Jahre sowohl in Japan als auch in den Vereinigten Staaten mit jeweils durchschnittlich fast 3 Prozent pro Jahr deutlich über den entsprechenden Wachstumsraten für Deutschland und die anderen kontinentaleuropäischen Länder. Vor allem im Vergleich zu den Vereinigten Staaten zeigt sich hier die ausgeprägte Wachstumsschwäche Deutschlands und der anderen kontinentaleuropäischen Länder während der zweiten Hälfte der 1990er und der ersten Hälfte der 2000er Jahre (vgl. dazu z.B. O'Mahony und Timmer 2009; Eicher und Strobel 2008).

In den Jahren unmittelbar vor der Finanzkrise deutete sich allerdings eine *Trendwende* in der Wachstumsdynamik der Arbeitsproduktivität an. Während das AP-Wachstum in allen europäischen Vergleichsländern zwischen 2005 und 2007 stark anstieg, ging es in Japan in diesem Zeitraum stark und in den Vereinigten Staaten sogar sehr stark zurück. Besonders stark war der Anstieg der Arbeitsproduktivität dabei in Deutschland. Mit durchschnittlich mehr als 3,6 Prozent pro Jahr war das AP-Wachstum in Deutschland zwischen 2005 und 2007 deutlich höher als in allen hier betrachteten Vergleichsländern. In den Vereinigten Staaten stieg die Arbeitsproduktivität nach den hohen Wachstumsraten der Vorperioden zwischen 2005 und 2007 dagegen nur noch geringfügig (+0,26 Prozent pro Jahr). Eine nähere Betrachtung der jährlichen AP-Wachstumsraten zeigt, dass die Verlangsamung des AP-Wachstums in den Vereinigten Staaten dabei bereits ab 2004 einsetzte und sich ab 2006 noch weiter beschleunigte.

erlauben die Berechnung der sektoralen Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität (bzw. der entsprechenden Wachstumsbeiträge) für Deutschland bis ins Jahr 2010. Für die AP-Wachstumsrate des Marktsektors liefern die verschiedenen Datensätze dabei sehr ähnliche Ergebnisse: Für die Perioden 1995-2000 und 2005-2010 ist die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität auf Basis der EU KLEMS-Daten lediglich um rund 0,1 Prozentpunkte pro Jahr niedriger als auf Basis der Daten des Statistischen Bundesamtes bzw. Eurostats, für die Perioden 1991-1995 und 2000-2005 liefern beide Datensätze praktisch identische Ergebnisse. Beim Vergleich der Ergebnisse für die einzelnen Sektoren zeigen sich allerdings für einzelne Sektoren und Zeitperioden numerisch nicht unerhebliche Unterschiede zwischen den Datensätzen. So beträgt der Beitrag der Finanz- und Versicherungsdienstleistungen zum AP-Wachstum des Marktsektors zwischen 2005 und 2010 gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes lediglich durchschnittlich 0,05 Prozentpunkte pro Jahr, während er gemäß EU KLEMS-Daten im gleichen Zeitraum rund 0,27 Prozentpunkte pro Jahr beträgt. Es kann vermutet werden, dass diese Unterschiede in 2005-2010 zumindest teilweise darauf zurückzuführen sind, dass nachträgliche Revisionen der nationalen Daten für diesen Zeitraum in den EU KLEMS Daten nicht umgesetzt wurden. Insgesamt werden die im vorigen Kapitel für die Daten des Statistischen Bundesamtes abgeleiteten Kernaussagen hinsichtlich der AP-Wachstumsbeiträge der einzelnen Sektoren zumindest bis Mitte der 2000er Jahre jedoch auch auf Basis der EU KLEMS-Daten bestätigt.

⁸⁰ Für das Vereinigte Königreich lässt sich dieser Rückgang nur anhand der EU KLEMS Daten identifizieren und fällt zudem schwächer aus als in den drei anderen europäischen Vergleichsländern.

Fernald (2015) und Cette et al. (2016a) führen diese phasenweisen Unterschiede zwischen den Ländern darauf zurück, dass die Vereinigten Staaten seit Mitte der 1990er Jahre über die verstärkte Produktion und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien einen Produktivitätsvorsprung an der technologischen Grenze erzielen konnten, zu dem die europäischen Länder in der Folge aufholten.⁸¹

Mit dem Ausbruch der *Finanzkrise* ging das Wachstum der Arbeitsproduktivität dann aber auch in Deutschland und den anderen europäischen Staaten – mit Ausnahme Spaniens – wieder sehr stark zurück. Besonders stark war dieser Rückgang im Vereinigten Königreich, wo er sich zudem anders als in den anderen europäischen Ländern auch nach 2010 weiter fortsetzte. Zwischen 2010 und 2015 betrug das durchschnittliche jährliche AP-Wachstum im Vereinigten Königreich nur noch rund 0,22 Prozent. Eine stark gegensätzliche Entwicklung zeigte sich allerdings in Spanien, wo die durchschnittliche jährliche AP-Wachstumsrate in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre sehr stark *anstieg*.⁸² Vergleichsweise stark war der Rückgang der AP-Wachstumsrate in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre dagegen auch in den beiden außereuropäischen Vergleichsländern Vereinigte Staaten⁸³ und Japan, wobei für Japan allerdings nur Daten bis 2009 verfügbar sind, was die Vergleichbarkeit stark einschränkt.⁸⁴

Nach 2010 war die AP-Wachstumsrate in Deutschland höher als in allen europäischen Vergleichsländern mit Ausnahme Spaniens. Zumindest im europäischen Vergleich kann somit seit Mitte der 2000er Jahre nicht mehr von einer besonderen Produktivitätswachstumsschwäche Deutschlands gesprochen werden. Dies gilt insbesondere auch im Vergleich zum Vereinigten Königreich, wo die Phase hoher Wachstumsdynamik (vorerst) beendet zu sein scheint.

Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum

Vergleicht man nun die Beiträge, die die einzelnen Sektoren zum Wachstum der Arbeitsproduktivität in den verschiedenen Ländern geleistet haben, so zeigen sich sowohl hinsichtlich der relativen Bedeutung der Sektorbeiträge als auch hinsichtlich deren zeitlicher Entwicklung bei aller Heterogenität im Detail sowohl grundlegende Parallelen als auch systematische Unterschiede zwischen Deutschland und den verschiedenen Vergleichsländern.

Wie bereits im Rahmen der Sektoranalyse für Deutschland in Abschnitt 5.2.1. hervorgehoben wurde, leisteten in *Deutschland* in allen betrachteten Perioden die jeweils gleichen drei Sektoren, das Produ-

⁸¹ Unterschiede hinsichtlich der Produktion und der Nutzung von IKT wurden bereits von Timmer et al. (2010) als ein Hauptgrund für die zwischen Mitte der 1990er und Mitte der 2000er Jahre stark unterschiedliche Produktivitätsentwicklung zwischen den Vereinigten Staaten und der EU angeführt. Sie werden in Abschnitt 6.3 der vorliegenden Studie näher untersucht.

⁸² Gemäß Eurostat-Daten stieg sie dort von durchschnittlich -0,3 Prozent pro Jahr in 2000-2005 auf +1,3 Prozent pro Jahr in 2005-2010 und weiter auf +1,65 Prozent pro Jahr in 2010-2015.

⁸³ Mit durchschnittlich rund 1,4 Prozent pro Jahr lag die AP-Wachstumsrate in den Vereinigten Staaten in 2000-2005 allerdings wieder deutlich über dem entsprechenden Wert in Deutschland (knapp 1 Prozent pro Jahr).

⁸⁴ Die Ergebnisse für Deutschland und die Vereinigten Staaten zeigen, dass das AP-Wachstum dort im Durchschnitt der Jahre 2005-2009 deutlich unter dem Durchschnitt der Jahre 2000-2010 lag. Eine ähnliche Entwicklung wäre auch für Japan zu erwarten. Allerdings war das AP-Wachstum auch für den Zeitraum 2005-2009 in Japan sehr viel niedriger als im gleichen Zeitraum in den Vereinigten Staaten und Deutschland.

zierende Gewerbe, der Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe sowie (in allen Perioden außer 2000-2010) der Sektor Information und Kommunikation einen substantiellen Beitrag⁸⁵ zum aggregierten AP-Wachstum (in Abbildung 5.2.7 spiegelt sich dies in der Größe der gelben, braunen und hellblauen Säulensegmente). Alle anderen Sektoren wiesen in Deutschland entweder nur gering positive oder aber negative Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum auf, so insbesondere die Unternehmensdienstleistungen (rote Segmente) in den drei Perioden zwischen 1995 und 2005 sowie die Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (dunkelblaue Segmente) zwischen 2000 und 2005. Dies wird auch durch die EU-KLEMS-Daten ganz überwiegend bestätigt. Allerdings trug gemäß dieser Daten im Zeitraum 2005-2010 zusätzlich auch der Sektor der Finanz- und Versicherungsdienstleistungen positiv zum AP-Wachstum in Deutschland bei (+0,27 Prozentpunkte pro Jahr gegenüber +0,05 Prozentpunkten pro Jahr gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes bzw. Eurostat).

In keinem der *Vergleichsländer* sind die positiven Beiträge zum AP-Wachstum vergleichbar eindeutig auf nur drei Sektoren konzentriert wie in Deutschland. Wie aus Abbildungen 5.2.7 und 5.2.8 ersichtlich leisteten die drei Sektoren zwar auch in den Vergleichsländern in den meisten Perioden erhebliche positive Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität,⁸⁶ allerdings trugen dort zumindest in einzelnen Perioden auch andere Sektoren zum AP-Wachstum bei. Gemäß Eurostat Daten leisteten in allen europäischen Vergleichsländern in einzelnen Perioden mindestens fünf im Vereinigten Königreich zwischen 2000 und 2005 sogar sechs und in Spanien zuletzt (2010-2015) sogar sieben der acht Sektoren substantielle Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität.

Gravierende Unterschiede bestehen im internationalen Vergleich insbesondere hinsichtlich der AP-Wachstumsbeiträge des Sektors *Unternehmensdienstleistungen* (rote Segmente). In den kontinentaleuropäischen Ländern leistete der Sektor überwiegend *negative* Beiträge zum Produktivitätswachstum (wie die roten Säulensegmente unterhalb der Nulllinie zeigen). Vor allem in Italien und Deutschland (zwischen 1995 und 2005) sowie in Spanien (zwischen 2000 und 2005) sind diese negativen Wachstumsbeiträge quantitativ bedeutend. Im Gegensatz dazu leistete der Sektor in den angelsächsischen Ländern (Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten) in nahezu allen betrachteten Perioden substantielle *positive* AP-Wachstumsbeiträge. Zumindest bis Mitte der 2000er Jahre galt dies auch für Japan. Hinsichtlich der *Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* (blaue Segmente) nimmt Deutschland auch im Vergleich mit den anderen kontinentaleuropäischen Ländern eine Sonderrolle ein. Dies gilt sowohl für den einmaligen, sehr starken Rückgang der Arbeitsproduktivität im Zeitraum 2000-2005 als auch für die nur sehr geringen Beiträge zum AP-Wachstum in den anderen Perioden des Untersuchungszeitraums. In allen Vergleichsländern trug der Sektor zumindest in der Mehrzahl der Perioden erheblich zum aggregierten AP-Wachstum bei. Allerdings ist der Beitrag des Sektors zum AP-Wachstum in den meisten Vergleichsländern seit Mitte der 2000er Jahre deutlich zurückgegangen. Besonders ausgeprägt war dieser Rückgang im Vereinigten Königreich, wo der AP-Wachstumsbeitrag des Sektors nach 2010 sogar deutlich negativ war und der Sektor somit wesentlich zum starken Rückgang des AP-Wachstums im Marktsektor seit Mitte der 2000er Jahre beigetragen hat.

⁸⁵ Hier definiert als Beitrag von mehr als 0,1 Prozentpunkten pro Jahr im Periodendurchschnitt.

⁸⁶ Die für die Vereinigten Staaten verwendete WZ-Klassifikation ISIC Rev.3 weist den Bereich „Information und Kommunikation“ nicht als eigenständigen Sektor aus.

Den mit Abstand größten AP-Wachstumsbeitrag aller Sektoren leistete in Deutschland zumindest bis 2010 das *Produzierende Gewerbe*. Der Wachstumsbeitrag des Sektors ging dabei bis Mitte der 2000er Jahre nur geringfügig in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre dann etwas stärker zurück. Nach 2010 brach der AP-Wachstumsbeitrag des Sektors dann jedoch sehr stark ein und war im Zeitraum 2010-2015 nur noch etwa gleich groß wie der des deutlich kleineren Sektors Handel, Verkehr und Gastgewerbe und der des sehr viel kleineren Sektors Information und Kommunikation. Beim Vergleich dieser Entwicklung mit der in den anderen Ländern ist zu beachten, dass der Anteil des Produzierenden Gewerbes an der aggregierten Bruttowertschöpfung des Marktsektors in Deutschland mit über 36 Prozent deutlich höher liegt als in fast allen Vergleichsländern und dass sich dieser Anteil in Deutschland seit Mitte der 1990er Jahre kaum verändert hat, während er in den Vergleichsländern teilweise erheblich zurückgegangen ist.⁸⁷ So ging der Anteil des Produzierenden Gewerbes beispielsweise im Vereinigten Königreich von rund 30 Prozent in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre auf zuletzt (2010-2015) nur noch rund 20 Prozent zurück. In Frankreich ging er im gleichen Zeitraum von rund 29 auf gut 21 Prozent zurück.⁸⁸

Trotz der geringeren relativen Größe des Sektors war der AP-Wachstumsbeitrag des Produzierenden Gewerbes bis Mitte der 2000er Jahre im *Vereinigten Königreich* und in *Frankreich* sowie in den *Vereinigten Staaten* ähnlich hoch wie in Deutschland (und *Japan*).⁸⁹ In der zweiten Hälfte der 2000er Jahre ging der Beitrag des Produzierenden Gewerbes dann aber in allen drei Ländern stärker zurück als in Deutschland.⁹⁰ Nach 2010 ist der AP-Wachstumsbeitrag des Produzierenden Gewerbes dann sowohl in Deutschland als auch im Vereinigten Königreich weiter stark gesunken – im Vereinigten Königreich war er 2010-2015 im Periodenschnitt sogar deutlich negativ. Im Gegensatz dazu ist er in Frankreich, anders als in allen Vergleichsländern, sogar wieder leicht angestiegen und lag hier – trotz des sehr viel geringeren Wertschöpfungsanteils des Sektors – zuletzt deutlich über dem entsprechenden Wert in

⁸⁷ Allein in Japan weist das Produzierende Gewerbe einen ähnlich hohen und ähnlich konstanten Wertschöpfungsanteil auf wie in Deutschland.

⁸⁸ Die Auswirkungen des sektoralen Strukturwandels auf die Produktivitätsentwicklung werden in Abschnitt 6.1 näher untersucht.

⁸⁹ In der ersten Hälfte der 1990er Jahre war der AP-Wachstumsbeitrag des Produzierenden Gewerbes im Vereinigten Königreich sogar noch sehr viel größer als in Deutschland und allen anderen Vergleichsländern (Abbildung 5.2.7). Anders als in den Vergleichsländern trug hierzu neben dem Verarbeitenden Gewerbe vor allem auch der Teilsektor Bergbau bei, der auch die im Vereinigten Königreich bedeutsame Gewinnung von Erdöl und Erdgas umfasst. Dieser Teilbereich hat seitdem maßgeblich zum Rückgang des AP-Wachstumsbeitrags des Produzierenden Gewerbes im Vereinigten Königreich beigetragen.

⁹⁰ Angesichts der relativ zu Deutschland deutlich geringeren Wertschöpfungsanteile des Sektors implizieren ähnlich große AP-Wachstumsbeiträge des Produzierenden Gewerbes in der ersten Hälfte der 2000er Jahre, dass die Arbeitsproduktivität in diesem Zeitraum sowohl in Großbritannien als auch in Frankreich deutlich stärker zunahm als in Deutschland. Während die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität im Produzierenden Gewerbe in 2000-2005 in Deutschland rund 2,8 Prozent betrug, betrug sie im Vereinigten Königreich im gleichen Zeitraum rund 4,1 Prozent und in Frankreich rund 3,7 Prozent (gemäß Eurostat Daten). In der zweiten Hälfte der 2000er Jahre war das Wachstum der Arbeitsproduktivität im Produzierenden Gewerbe in Deutschland trotz eines Rückgangs auf durchschnittlich nur noch 2,2 Prozent pro Jahr jedoch höher als im Vereinigten Königreich (1,3 Prozent) und in Frankreich (1,6 Prozent).

Deutschland.⁹¹ Sowohl in *Italien* als auch in *Spanien* war der AP-Wachstumsbeitrag des Produzierenden Gewerbes bereits in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre stark eingebrochen. Während er in Italien seitdem auf niedrigem Niveau verharrte, stieg der Beitrag des Produzierenden Gewerbes in Spanien bereits seit Anfang der 2000er Jahre wieder deutlich an und erhöhte sich dort auch während der zweiten Hälfte der 2000er Jahre noch weiter. Nach 2010 ging der Beitrag dann jedoch ähnlich wie in Deutschland wieder deutlich zurück.

Neben dem Produzierenden Gewerbe leistete in Deutschland auch der Sektor *Handel, Verkehr und Gastgewerbe* in allen Perioden einen substantiellen Beitrag zum aggregierten AP-Wachstum. Dieser stieg – anders als der Beitrag des Produzierenden Gewerbes – bis Mitte der 2000er Jahre sogar deutlich an, wodurch der Sektor entscheidend zur Stabilität des aggregierten AP-Wachstums in Deutschland beitrug. Im Zeitraum 2000-2005 ging der Beitrag des Sektors dann jedoch stark zurück, wodurch der Sektor wiederum stärker als alle anderen Sektoren zur Verlangsamung des aggregierten AP-Wachstums in 2005-2010 beitrug.⁹² Auch in den meisten *Vergleichsländern* leistete der Sektor in allen Perioden einen (meist substantiellen) positiven Beitrag zum AP-Wachstum.⁹³ Ähnlich wie in Deutschland ging der AP-Wachstumsbeitrag des Sektors auch im Vereinigten Königreich, in Frankreich und in Italien in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre im Periodenschnitt jedoch deutlich zurück.⁹⁴ In 2010-2015 stieg der Beitrag des Sektors dann in allen europäischen Vergleichsländern wieder an. Die Zunahme ist dabei in allen europäischen Vergleichsländern stärker ausgefallen als in Deutschland. Sehr viel stärker als in allen anderen Vergleichsländern war der Anstieg des Sektorbeitrags dabei in Spanien, wo er von durchschnittlich jährlich -0,3 Prozentpunkten in 2000-2005 auf -0,1 Prozentpunkte in 2005-2010 und auf +0,8 Prozentpunkte pro Jahr in 2005-2010 anstieg. Der Sektor Handel Verkehr und Gastgewerbe hat somit mehr als jeder andere Sektor zum (Wieder-) Anstieg des AP-Wachstums in Spanien seit Mitte der 2000er Jahre beigetragen.⁹⁵

⁹¹ Zwischen 2010 und 2015 lag die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität im Produzierenden Gewerbe im Vereinigten Königreich (gemäß Eurostat-Daten) bei -1,2 Prozent, in Deutschland lag sie bei 0,7 Prozent in Frankreich hingegen bei 2,2 Prozent.

⁹² Für Deutschland geht der Beitrag des Sektors zwischen 2000-2005 und 2005-2010 gemäß EU-KLEMS-Daten allerdings weit weniger stark zurück (-0,41 Prozentpunkte) als gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes bzw. Eurostats (-0,7 Prozentpunkte).

⁹³ Ausnahmen sind hier allein Italien nach 2000 sowie Spanien zwischen 1995 und 2010.

⁹⁴ Auch in Japan ging der Beitrag des Sektors in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre stark zurück und war in 2005-2009 sogar deutlich negativ. In den Vereinigten Staaten ging der Beitrag des Sektors Handel, Verkehr und Gastgewerbe in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre ebenfalls deutlich zurück. Aufgrund der unterschiedlichen Abgrenzung dieses Sektors sind die Ergebnisse für die Vereinigten Staaten hier aber kaum mit denen für die europäischen Länder (und Japan) vergleichbar. Es liegt daher nahe, sich beim Vergleich mit den Vereinigten Staaten auf den Teilsektor Handel zu beschränken. Ähnlich wie in den meisten Vergleichsländern leistete der Handel in den Vereinigten Staaten in allen Perioden einen erheblichen positiven Beitrag zum aggregierten AP-Wachstum. In Deutschland galt dies allerdings erst ab der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. (Zuvor (1991-1995) ging der AP-Wachstumsbeitrag des Gesamtsektors Handel, Verkehr und Gastgewerbe nahezu ausschließlich auf den Teilsektor Verkehr zurück.) In der zweiten Hälfte der 2000er Jahre ging der AP-Wachstumsbeitrag des Teilsektors Handel sowohl in Deutschland als auch in den Vereinigten Staaten stark zurück.

⁹⁵ Neben dem Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe haben vor allem das Baugewerbe und die Unternehmensdienstleistungen zu diesem Anstieg beigetragen. Tendenziell entgegengewirkt hat diesem Anstieg dagegen die Entwicklung bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen.

Der dritte Sektor der in Deutschland (in nahezu in allen Perioden) substantiell zum AP-Wachstum des Marktsektors beigetragen hat, ist der Sektor *Information und Kommunikation*. Auch in den europäischen *Vergleichsländern* leistete der Sektor in fast allen bzw. allen (Frankreich) Perioden substantielle positive AP-Wachstumsbeiträge. In Japan gilt dies allerdings nur für die 1990er Jahre.⁹⁶ Der für Deutschland beobachtete starke temporäre Rückgang des AP-Wachstumsbeitrags des Sektors in der ersten Hälfte der 2000er Jahre findet in keinem der europäischen Vergleichsländer eine Parallele.⁹⁷ Im Vereinigten Königreich ist der AP-Wachstumsbeitrag des Sektors jedoch zuletzt (2010-2015) auf nahe Null zurückgegangen; in Italien war er zuletzt sogar leicht negativ.

Bemerkenswert sind die hohen AP-Wachstumsbeiträge des Sektors Information und Kommunikation in Deutschland insbesondere deshalb, weil der Anteil des Sektors an der aggregierten nominalen Bruttowertschöpfung der acht Sektoren in Deutschland nur zwischen anfangs (1991-1995) rund 5 und zuletzt rund 6,6 Prozent lag (vgl. Abschnitt 5.2.1). Die hohen Sektorbeiträge zum AP-Wachstum waren somit nur möglich, weil der Sektor in Deutschland in allen Perioden außer 2000-2005 die mit Abstand höchsten durchschnittlichen jährlichen AP-Wachstumsraten aller Sektoren aufwies. Diese lagen im Periodendurchschnitt zwischen rund 3,9 (2010-2015) und mehr als 6,5 Prozent (1995-2000). In den Vergleichsländern unterscheidet sich der Wertschöpfungsanteil des Sektors generell nur wenig von dem in Deutschland.⁹⁸ Zugleich liegt die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in dem Sektor in Deutschland aber spätestens seit Mitte der 2000er Jahre deutlich über der in allen europäischen Vergleichsländern.⁹⁹ Zuletzt (2010-2015) war der AP-Wachstumsbeitrag des Sektors daher nicht nur größer als der aller anderen Sektoren in Deutschland, sondern zugleich auch deutlich größer als in jedem der europäischen Vergleichsländer. Der Sektor hat somit maßgeblich dazu beigetragen, dass das AP-Wachstum des Industriesektors in Deutschland in 2010-2015, trotz des starken Rückgangs gegenüber

⁹⁶ Ein Vergleich mit den Vereinigten Staaten ist hier nicht möglich, da in der ISIC Rev.3 Klassifikation kein entsprechender Sektor ausgewiesen wird.

⁹⁷ Ein ähnlicher Rückgang der AP-Wachstumsbeiträge des Sektors findet sich in diesem Zeitraum in Japan (Abbildung 5.2.7). Anders als in Deutschland, wo dieser Rückgang eindeutig nur temporär war, sind die AP-Wachstumsbeiträge in Japan allerdings auch in den Folgejahren (2005-2007 bzw. 2005-2009) nicht wieder angestiegen.

⁹⁸ Am größten ist der Wertschöpfungsanteil des Sektors mit 8-9 Prozent im Vereinigten Königreich; in Frankreich ist er mit 7-8 Prozent ebenfalls noch etwas höher als in Deutschland. In Italien und Spanien liegt er nur geringfügig (maximal 0,5-1 Prozentpunkt) unter dem Wert in Deutschland. In Japan war er Anfang der 1990er Jahre etwa einen Prozentpunkt niedriger als in Deutschland, stieg dann aber auf ein ähnliches Niveau wie in Deutschland an.

⁹⁹ In Japan lag das AP-Wachstum des Sektors in den 1990er Jahren mit durchschnittlich rund 7 Prozent pro Jahr noch etwas höher als in Deutschland, fiel dort aber bereits Anfang der 2000er Jahre auf Werte nahe bzw. unter Null zurück. Auch im Vereinigten Königreich, wo das AP-Wachstum des Sektors in den 1990er Jahren ähnlich hoch lag wie in Deutschland, ging dieses ab Mitte der 2000er Jahre stark zurück und kam zuletzt (2000-2015) fast völlig zum Erliegen. In Frankreich betrug das AP-Wachstum des Sektors bis Mitte der 2000er Jahre zwischen 3,7 und 4,7 Prozent im Periodendurchschnitt und fiel danach auf Werte von nur noch 1,6 bis 2,2 Prozent. In Italien lag es in keiner Periode über 4,1 Prozent und war zuletzt sogar negativ. In Spanien erreichte die AP-Wachstumsrate des Sektors maximal 2,5 Prozent im Periodendurchschnitt.

der Zeit vor der Finanzkrise, höher lag als in den europäischen Vergleichsländern mit Ausnahme Spaniens.¹⁰⁰

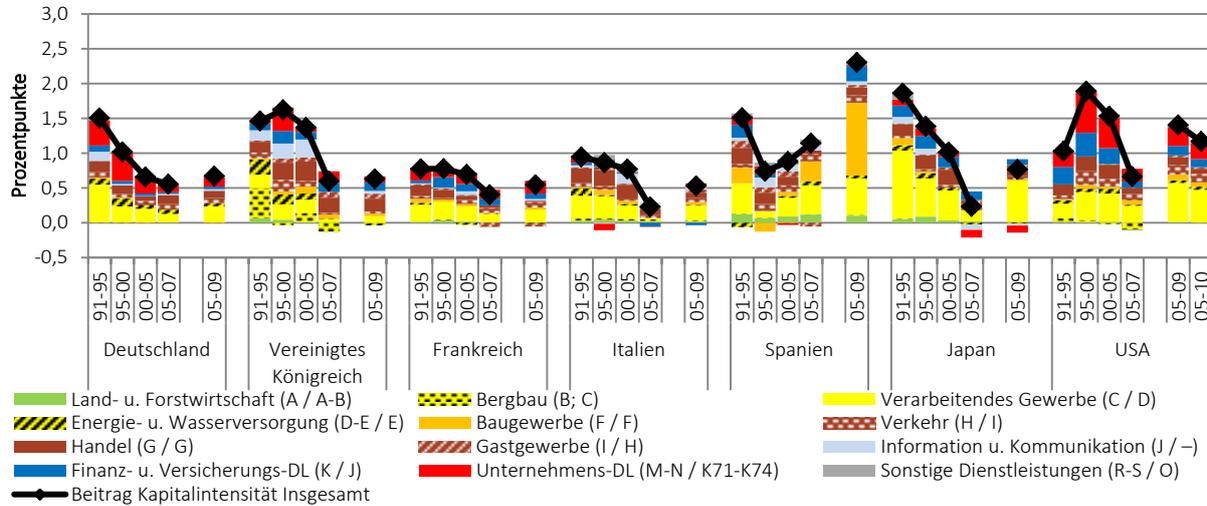
5.2.2.2 Entwicklung der Beiträge von Kapitalintensität und TFP im internationalen Vergleich

Wie die Analyse in Abschnitt 5.2.1 gezeigt hat, lassen sich zusätzliche Erkenntnisse über die Quellen des Arbeitsproduktivitätswachstums gewinnen, wenn man die aggregierte AP-Wachstumsrate des Marktsektors sowie die Wachstumsbeiträge der einzelnen Sektoren in zwei Komponenten zerlegt, von denen eine den Teil des Arbeitsproduktivitätswachstums erfasst, der aus einer Änderung der Kapitalintensität resultiert (KI-Komponente), während die andere den Teil erfasst, der sich aus der Änderung der TFP ergibt (TFP-Komponente). Ein aussagefähiger internationaler Vergleich der Entwicklungen der beiden Komponenten erfordert allerdings international vergleichbare Daten zum Kapitalinput und zum Wertschöpfungsanteil des Faktors Kapital. Auf sektoral disaggregierter Ebene sind entsprechende Daten derzeit nur sehr beschränkt verfügbar. Die folgende Analyse stützt sich aus diesem Grund ausschließlich auf die KLEMS-Daten (EU-KLEMS-Daten für die fünf europäischen Vergleichsländer und Japan, WORLD-KLEMS-Daten für die Vereinigten Staaten). Für die hier betrachteten sieben Länder enthalten diese Datensätze (teil-) harmonisierte Kapitaldaten, die allerdings nur bis ins Jahr 2009 (europäische Länder und Japan) bzw. 2010 (Vereinigte Staaten) reichen. Der Kapitalinput eines Sektors wird dabei anders als in Abschnitt 5.2.1 nicht anhand des (Brutto-) Kapitalstocks gemessen, sondern anhand der Kapitaleinkünfte (vgl. Abschnitte 3.1 und 3.6.3).

Die Ergebnisse der Zerlegung der Sektorbeiträge zum AP-Wachstum in die beiden Komponenten sind für die KLEMS-Daten für alle Sektoren und Vergleichsländer in den Abbildungen 5.2.8 (KI-Komponente) und 5.2.9 (TFP-Komponente) dargestellt. Die Höhen der korrespondierenden Säulensegmente für die einzelnen Sektoren aus Abbildungen 5.2.8 und 5.2.9 addieren sich mithin zur Höhe der entsprechenden Säulensegmente in Abbildung 5.2.7.

¹⁰⁰ Neben den Produktivitätsentwicklungen innerhalb der einzelnen Sektoren trägt auch der *Strukturwandel* zwischen den Sektoren zur Änderung der Arbeitsproduktivität bei. Diese *Reallokationseffekte* (vgl. Abschnitte 4.2. und 5.2.1) werden in den in Abbildungen 5.2.6 und 5.2.7 als schwarz gepunktete Säulensegmente dargestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Zahl und Abgrenzung der Sektoren ist ein Vergleich zwischen den Reallokationseffekten für die Eurostat Daten und denen für die KLEMS Daten nur von geringer Aussagekraft. Gemäß der Eurostat-Daten (Abbildung 5.2.6) leistete der Reallokationseffekt in Deutschland in den Perioden 1995-2000 und 2000-2005 einen deutlich positiven Beitrag zum AP-Wachstum des Marktsektors. Für die Periode 1995-2000 gilt dies auch für die anderen kontinentaleuropäischen Länder. In 2000-2005 war der Reallokationseffekt hingegen für alle kontinentaleuropäischen Vergleichsländer negativ. Im Vereinigten Königreich war der Reallokationseffekt in beiden Perioden deutlich negativ. Während der sektorale Strukturwandel die Arbeitsproduktivität in Deutschland in den Perioden 1995-2000 und 2000-2005 um mehr als 0,3 bzw. 0,2 Prozentpunkte pro Jahr erhöhte, senkte er die Arbeitsproduktivität im Vereinigten Königreich im gleichen Zeitraum um rund 0,1 bzw. knapp 0,4 Prozentpunkte pro Jahr. Im Zeitraum 2005-2010 war der Reallokationseffekt dagegen sowohl für Deutschland als auch für alle europäischen Vergleichsländer negativ. Nach 2010 leistet der Reallokationseffekt ausschließlich in Deutschland wieder einen substantiellen positiven Beitrag zum aggregierten AP-Wachstum. Eine nähere Analyse der Produktivitätseffekte des intersektoralen Strukturwandels ist Gegenstand von Abschnitt 6.1 dieser Studie.

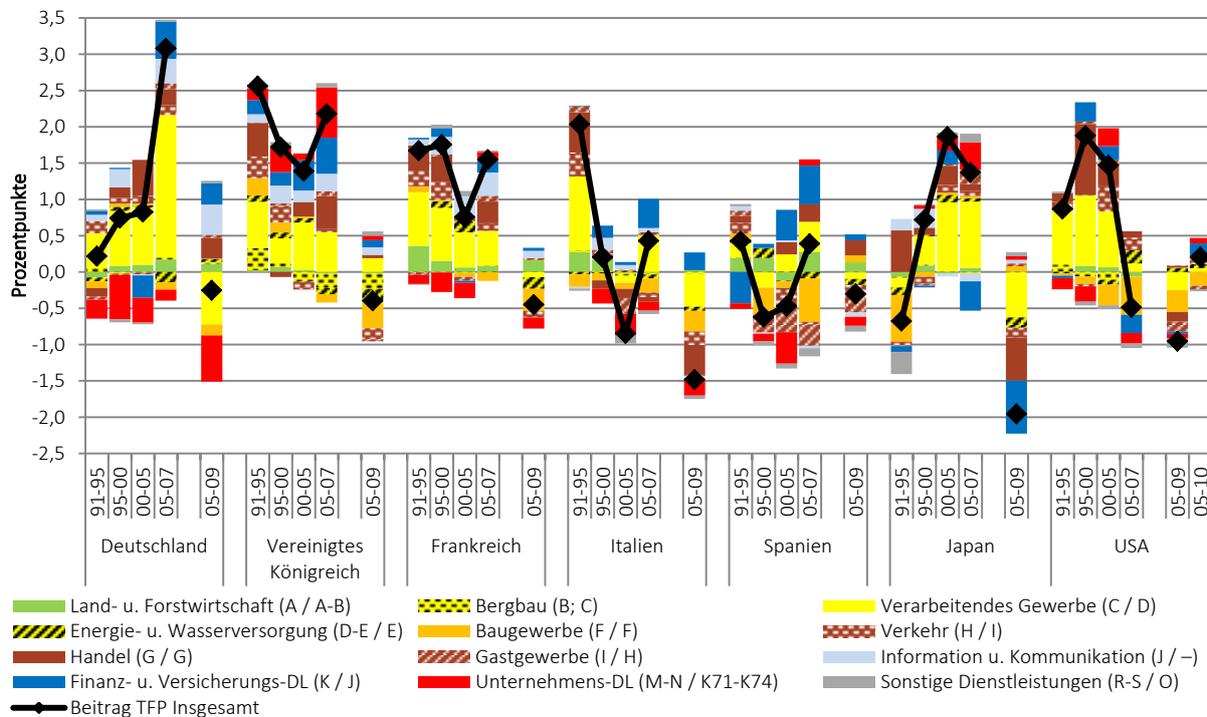
Abbildung 5.2.8:
Wachstumsbeiträge der Kapitalintensität zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1991-2010



Beiträge von zwölf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4 für europäische Länder und Japan, und von elf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.3 für die USA. ISIC Rev.4 codes / ISIC Rev.3 codes in Klammern hinter den Bezeichnungen der Wirtschaftsbereiche.

Quelle: EU KLEMS; WORLD KLEMS; eigene Berechnungen.

Abbildung 5.2.9:
Wachstumsbeiträge der TFP zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1991- 2010



Beiträge von zwölf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4 für europäische Länder und Japan, und von elf Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.3 für die USA. ISIC Rev.4 codes / ISIC Rev.3 codes in Klammern hinter den Bezeichnungen der Wirtschaftsbereiche.

Quelle: EU KLEMS; WORLD KLEMS; eigene Berechnungen.

Ergebnisse für Deutschland auf Basis unterschiedlicher Datengrundlagen

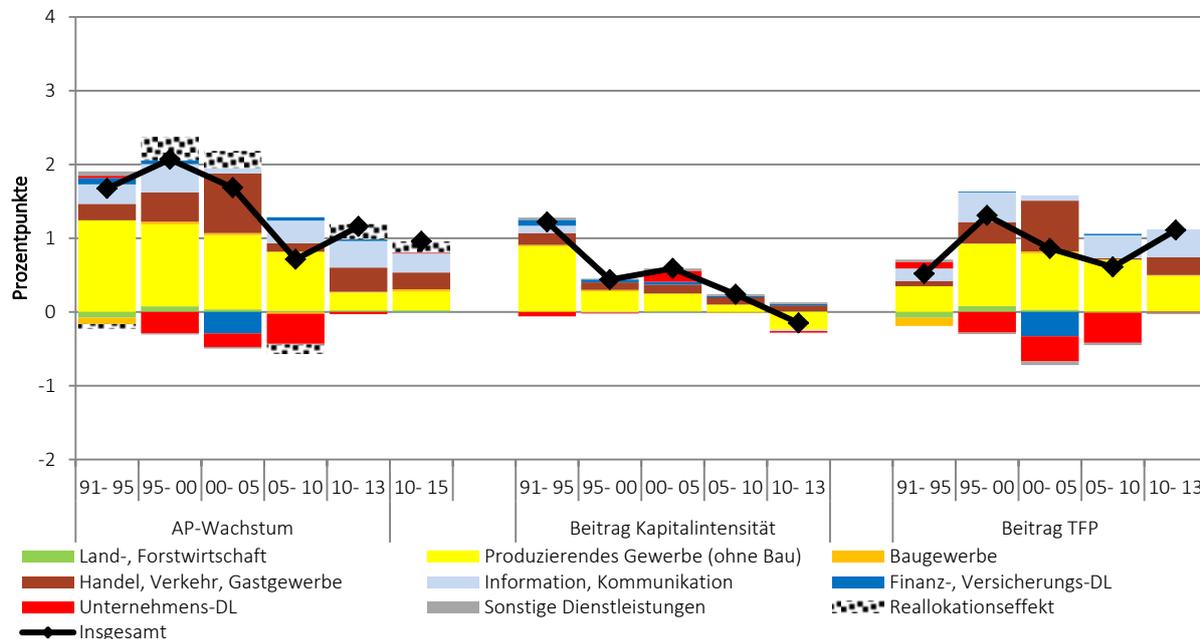
Vergleicht man die auf Basis des EU-KLEMS-Daten berechneten Ergebnisse für Deutschland mit den in Abschnitt 5.2.1 auf Basis der Daten des Statistischen Bundesamtes berechneten Ergebnissen (Tabelle 5.2.3), die zur besseren Vergleichbarkeit in Abbildung 5.2.10 grafisch zusammengefasst werden, so zeigen sich neben zahlreichen Parallelen auch einige substantielle Unterschiede: Bezogen auf die Entwicklung der aggregierten Beiträge aller Sektoren (schwarze Linie bzw. Rauten in Abbildungen 5.2.8 bis 5.2.10) ergibt sich vor allem für die 1990er Jahre eine deutlich unterschiedliche Aufteilung des aggregierten AP-Wachstums auf die beiden Komponenten. So ist der Beitrag der KI-Komponente gemäß KLEMS-Daten deutlich *größer* als für die Daten des Statistischen Bundesamtes (1,5 versus 1,22 Prozentpunkte in 1991-1995 und 1,0 versus 0,44 Prozentpunkte in 1995-2000). Und umgekehrt ist der Beitrag der TFP-Komponente für die KLEMS-Daten deutlich *kleiner* als für die Daten des Statistischen Bundesamtes (0,22 versus 0,52 Prozentpunkte in 1991-1995 und 0,74 versus 1,31 Prozentpunkte in 1995-2000). In der ersten Hälfte der 2000er Jahre ist der entsprechende Unterschied zwischen den beiden Datenquellen dagegen gering.¹⁰¹ Bei Verwendung der EU-KLEMS-Daten ist die, bereits in Abschnitt 5.2.1 hervorgehobene, gegenläufige Entwicklung der beiden Komponenten in Deutschland zwischen Anfang der 1990er Jahre und Mitte der 2000er Jahre somit noch ausgeprägter. Während die Erhöhung der Kapitalintensität zwischen 1991 und 2005/2007 einen im Periodendurchschnitt kontinuierlich abnehmenden Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität in Deutschland leistete, leistete das Wachstum der TFP einen kontinuierlich steigenden Beitrag. Die beschriebenen Unterschiede in den Ergebnissen für die beiden Datensätze sind darauf zurückzuführen, dass der Kapitaleinsatz gemäß KLEMS-Daten (Kapitaldienste) real deutlich stärker zugenommen hat als gemäß der in Abschnitt 5.2.1 verwendeten Daten des Statistischen Bundesamtes (Kapitalstock).¹⁰²

Auf Sektorebene wirkt sich der Unterschied zwischen den verschiedenen Datensätzen und Kapitalinputmaßen am gravierendsten bei den Unternehmensdienstleistungen aus. Während der Sektor gemäß der EU-KLEMS-Daten für alle hier betrachteten Perioden einen substantiellen (positiven) Beitrag zur KI-Komponente des AP-Wachstums leistete (Abbildung 5.2.8) gilt dies gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes nur für den Zeitraum 2000-2005 (Abbildung 5.2.10, mittleres Panel). Entsprechend war der negative Beitrag des Sektors zur TFP-Komponente des AP-Wachstums in den betreffenden Perioden für die EU-KLEMS Daten (Abbildung 5.2.9) (betragsmäßig) deutlich größer als für die Daten des Statistischen Bundesamtes (Abbildung 5.2.10, rechtes Panel). Zwischen 1995 und 2000 betrug der durchschnittliche jährliche Beitrag des Sektors zur TFP-Komponente -0,61 Prozentpunkte, während er gemäß der Daten des Statistischen Bundesamtes weniger als halb so groß war (-0,28 Prozentpunkte). Die TFP selbst ging in diesem Zeitraum für die Unternehmensdienstleistungen gemäß EU-KLEMS Daten um durchschnittlich 4,2 Prozent pro Jahr zurück, gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes dagegen um „nur“ 2,0 Prozent pro Jahr.

¹⁰¹ Gemäß KLEMS-Daten beträgt die KI-Komponente in 2000-2005 0,66 Prozentpunkte und die TFP-Komponente 0,82 Prozentpunkte gegenüber 0,59 und 0,86 Prozentpunkten gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes.

¹⁰² Dies ist zu erwarten, wenn sich die Zusammensetzung des Kapitalstocks zugunsten relativ produktiverer Kapitalgüter verändert. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die IKT-Investitionen der Unternehmen in dem betreffenden Zeitraum überproportional zunehmen („Digitalisierung“). Die Bedeutung der „Digitalisierung“ für die Erklärung der unterschiedlichen Produktivitätsentwicklungen in verschiedenen Sektoren und Ländern ist Gegenstand von Abschnitt 6.3 der Studie.

Abbildung 5.2.10:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes 1991-2013



Wachstumsbeiträge von acht Wirtschaftsbereichen des Marktsektors, und Wachstumsbeiträge von Kapitalintensität und TFP.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Internationaler Vergleich auf Basis der KLEMS-Daten

Beim internationalen Vergleich der Entwicklung der beiden Komponenten des AP-Wachstums fällt auf, dass die Vereinigten Staaten das einzige der betrachteten Länder sind, in dem beide Komponenten des AP-Wachstums zwischen dem Beginn des Beobachtungszeitraums (1991-1995) und der ersten Hälfte der 2000er Jahre (2000-2005) deutlich anstiegen (KI-Komponente +0,5 und TFP-Komponente +0,6 Prozentpunkte). Die KI-Komponente nahm in diesem Zeitraum in allen anderen Ländern ab (Abbildung 5.2.8); die TFP-Komponente stieg außer in den Vereinigten Staaten nur in Deutschland und Japan (Abbildung 5.2.9). Von den Vergleichsländern weist somit allein Japan (zumindest bis 2005) eine ähnlich gegenläufige Entwicklung der beiden Komponenten des AP-Wachstums auf wie Deutschland. Allerdings war der Rückgang der KI-Komponente (Abbildung 5.2.8) dort – anders als in Deutschland – deutlich kleiner (-0,85 Prozentpunkte) als die Zunahme der TFP-Komponente (+2,5 Prozentpunkte) (Abbildung 5.2.9), so dass das AP-Wachstum dort im betreffenden Zeitraum deutlich anstieg (Abbildung 5.2.7).¹⁰³

In den europäischen Vergleichsländern sank die KI-Komponenten zwischen 1991-1995 und 2000-2005 zwar ebenfalls, allerdings war der Rückgang im Vereinigten Königreich, in Frankreich und in Italien

¹⁰³ Generell waren die Änderungen der KI-Komponente für die meisten Vergleichsländer quantitativ deutlich kleiner als die Änderungen der TFP-Komponente. Entsprechend dominierte die TFP-Komponente in den meisten Ländern die Änderung die Entwicklung der AP-Wachstumsraten. Ausnahmen sind hier allein Deutschland, wo der Anstieg der TFP-Komponente schwächer war als der Rückgang der KI-Komponente sowie die Vereinigten Staaten, wo beide Komponenten zwischen 1991-1995 und 2000-2005 etwa gleich stark anstiegen.

recht klein und auch in Spanien war er (mit -0,63 Prozentpunkten) kleiner als in Deutschland. Zugleich sank jedoch in allen europäischen Vergleichsländern die TFP-Komponente deutlich,¹⁰⁴ während sie in Deutschland (und Japan) zeitgleich deutlich anstieg. Dabei war die TFP-Komponente Anfang der 1990er Jahre in allen europäischen Vergleichsländern allerdings zunächst noch deutlich größer als in Deutschland (in Japan war sie in dieser Zeit sogar leicht negativ). Im Vereinigten Königreich war sie trotz eines deutlichen Rückgangs auch in 2000-2005 immer noch größer als in Deutschland.

In den beiden außereuropäischen Vergleichsländern stieg die TFP-Komponente zwischen 1991-1995 und 2000-2005 dagegen, wie bereits erwähnt, kräftig an. Während der Anstieg dabei in Japan mit rund 2,5 Prozentpunkten sehr viel größer war als in Deutschland (+0,61 Prozentpunkte), war er in den Vereinigten Staaten mit +0,6 Prozentpunkten nahezu gleich groß wie in Deutschland. Allerdings war die TFP Komponente (ebenso wie die KI-Komponente) in den Vereinigten Staaten seit Anfang der 2000er Jahre bereits wieder leicht zurückgegangen. Dieser Rückgang setzte sich in den Jahren 2005-2007 für beide Komponenten verstärkt fort. Die TFP-Komponente war in diesem Zeitraum in den Vereinigten Staaten sogar negativ. Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten und auch Japan stieg die TFP-Komponente in allen europäischen Vergleichsländern in den letzten Jahren vor der Krise (2005-2007) dagegen deutlich an. Mit Abstand am stärksten war der Anstieg dabei in Deutschland, wo die TFP-Komponente (vorübergehend einen Rekordwert erreichte und) durchschnittlich mehr als drei Prozentpunkte pro Jahr zum AP-Wachstum beitrug.

Die Beiträge, die die Veränderung der Kapitalintensität und das TFP-Wachstum der *einzelnen Sektoren* in den verschiedenen Perioden und Ländern zum Wachstum der Arbeitsproduktivität im Marktsektor geleistet haben, sind in Abbildungen 5.2.8 (KI-Komponente) und 5.2.9 (TFP-Komponente) in Form der farbigen Säulensegmente dargestellt. Wie Abbildung 5.2.8 zeigt, bestätigen die KLEMS-Daten die in Abschnitt 5.2.1 für die Daten des Statistischen Bundesamtes bereits beschriebene Beobachtung, dass die KI-Komponente im Untersuchungszeitraum in Deutschland bis Mitte der 2000er Jahre von nur wenigen Wirtschaftsbereichen dominiert wird: dem Produzierenden Gewerbe (hier insbesondere dem Verarbeitenden Gewerbe), dem Handel und dem Verkehr, den Unternehmensdienstleistungen sowie Anfang der 1990er Jahre auch der Sektor Information und Kommunikation. Dabei trugen alle genannten Wirtschaftsbereiche auch zum Rückgang der KI-Komponente im Zeitverlauf bei.

Abbildung 5.2.9 zeigt, dass die TFP-Komponente im betrachteten Zeitraum in Deutschland weitgehend von denselben Wirtschaftsbereichen dominiert wurde wie die KI-Komponente. Dabei leisteten das Produzierende Gewerbe, der Handel und der Verkehr sowie der Sektor Information und Kommunikation (dieser mit Ausnahme der Periode 2000-2005) auch zur TFP-Komponente durchgehend signifikante positive Beiträge. Dabei nahmen die Beiträge des Produzierenden Gewerbes sowie des Handels und mit Ausnahme der Periode 2000-2005 auch der des Sektors Information und Kommunikation im Periodendurchschnitt kontinuierlich zu. Für alle drei Sektoren findet sich also die zuvor schon für die aggregierten Komponenten beschriebene gegenläufige Entwicklung der AP-Wachstumsbeiträge aus der Zunahme der Kapitalintensität (die im Zeitverlauf sinken) und der aus der Zunahme der TFP (die im Zeitverlauf zunehmen). Anders als bei den zuvor genannten Sektoren waren die Beiträge der Unter-

¹⁰⁴ In Frankreich und Spanien betrug der Rückgang jeweils rund -0,9 Prozentpunkte, im Vereinigten Königreich betrug er -1,2 Prozentpunkte und in Italien sogar -2,9 Prozentpunkten.

nehmensdienstleistungen zur TFP-Komponente in allen betrachteten Perioden durchweg deutlich negativ. Hinzu kamen im Zeitraum 2000-2005 die Finanz- und Versicherungsdienstleistungen mit einem vorübergehend negativen Beitrag zur TFP-Komponente. Auch hier bestätigen die KLEMS-Daten die in Abschnitt 5.2.1 für die Daten des Statistischen Bundesamtes gewonnenen qualitativen Erkenntnisse. Wie oben bereits ausgeführt wurde, unterscheiden sich die Beiträge einzelner Sektoren (speziell des Sektors Unternehmensdienstleistungen) zu den beiden Komponenten quantitativ jedoch teilweise erheblich zwischen den beiden Datensätzen.

Der nachfolgende internationale Vergleich der Sektorbeiträge konzentriert sich weitgehend auf die zuvor genannten Wirtschaftsbereiche, die für die Höhe und die zeitliche Entwicklung der beiden Komponenten des AP-Wachstums in Deutschland von Bedeutung waren. In den Vergleichsländern spielten darüber hinaus teilweise auch andere Sektoren wie das Baugewerbe (vor allem in Spanien, Japan, den Vereinigten Staaten und dem Vereinigten Königreich), das Gastgewerbe (Spanien), der Bergbau inklusive Gewinnung von Erdöl und Erdgas (Vereinigtes Königreich) oder die Landwirtschaft (Frankreich, Italien, Spanien) eine nicht unerhebliche Rolle. Auf sie wird im Folgenden nicht systematisch eingegangen.

In Deutschland leistete das *Produzierende Gewerbe* in allen hier betrachteten Teilperioden einen signifikanten aber im Zeitverlauf deutlich abnehmenden Beitrag zur KI-Komponente. Zwischen 1991-1995 und 2000-2005 steuerte das Produzierende Gewerbe dabei mit 0,39 Prozentpunkten (Verarbeitendes Gewerbe 0,34 Prozentpunkte) den deutlich größten Beitrag aller Sektoren zum Gesamtrückgang der *KI-Komponente* (-0,85 Prozentpunkte) in Deutschland bei.¹⁰⁵ Auch in Japan, dem einzigen Vergleichsland in dem die aggregierte KI-Komponente zum AP-Wachstum im Untersuchungszeitraum ähnlich stark zurückging wie in Deutschland, leistete das Produzierende Gewerbe den mit Abstand größten Beitrag zu diesem Rückgang. In Spanien trug das Produzierende Gewerbe sowohl zum Rückgang der KI-Komponente in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre als auch zu deren anschließenden Wiederanstieg maßgeblich bei. Im Vereinigten Königreich, wo sich die KI-Komponente bis Mitte der 2000er Jahre insgesamt nur wenig änderte, ging der Beitrag des Produzierenden Gewerbes zur KI-Komponente ebenfalls stark zurück. Allerdings war hier nicht das Verarbeitende Gewerbe, sondern vor allem der Bereich Bergbau (inklusive der Gewinnung von Erdöl und Erdgas) für diesen Rückgang verantwortlich. In den Vereinigten Staaten, wo die KI-Komponente des AP-Wachstums in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zunächst stark anstieg (+0,86 Prozentpunkte), dann jedoch bereits Anfang der 2000er Jahre wieder deutlich zurückging (-0,36 Prozentpunkte), trug das Produzierende Gewerbe nur in relativ geringem Umfang zu diesen Änderungen bei (+0,17 Prozentpunkte zwischen 1991-1995 und 1995-2000; -0,03 Prozentpunkte zwischen 1995-2000 und 2000-2005).

Hinsichtlich der *TFP-Komponente* leistete das Produzierende Gewerbe in Deutschland in allen drei Perioden den größten Beitrag aller Sektoren. Im Periodendurchschnitt stieg dieser zwischen 1991-

¹⁰⁵ Damit ist der Beitrag des Produzierenden Gewerbes zum Rückgang der KI-Komponente gemäß der EU KLEMS-Daten allerdings immer noch deutlich kleiner als in Abschnitt 5.2.1 auf Basis der (Kapitalstock-) Daten des Statistischen Bundesamtes errechnet. Hiernach betrug der entsprechende Beitrag des Produzierenden Gewerbes rund -0,65 Prozentpunkte bei einem Rückgang der gesamten TFP-Komponente von nur -0,63 Prozentpunkten (Tabelle 5.2.3). Die Verwendung des Kapitalstocks als Maß für den Einsatz des Faktors Kapital scheint den Rückgang der Wachstumsrate der Kapitalintensität im Produzierenden Gewerbe somit deutlich zu überschätzen.

1995 (+0,48 Prozentpunkte) und 2000-2005 (+0,81 Prozentpunkte) deutlich an. Allein in Japan stieg der Beitrag des Produzierenden Gewerbes zur TFP-Komponente noch deutlich stärker an als in Deutschland. In den anderen Vergleichsländern änderte er sich im Zeitverlauf entweder nur wenig (Spanien, Vereinigte Staaten) oder ging deutlich zurück (Vereinigtes Königreich¹⁰⁶, Italien, Frankreich). Allerdings ging in den meisten dieser Länder auch der Wertschöpfungsanteil des Produzierenden bzw. des Verarbeitenden Gewerbes anders als in Deutschland deutlich zurück. Tatsächlich stieg die TFP-Wachstumsrate im Verarbeitenden Gewerbe im Vereinigten Königreich zwischen der ersten Hälfte der 1990er Jahre und der ersten Hälfte der 2000 Jahre ebenso stark an wie in Deutschland und das sogar auf deutlich höherem Niveau (Vereinigtes Königreich von +2,5 auf +3,6 Prozent, Deutschland von +1,4 auf +2,5 Prozent).

Der *Handelssektor* hat in allen untersuchten Ländern in jeweils allen Perioden einen positiven Beitrag zur *KI-Komponente* geleistet. Ausgehend von recht ähnlichen Ausgangsniveaus fiel der Beitrag des Handels zur KI-Komponente zwischen 1991-1995 und 2000-2005 sowohl in Deutschland (-0,09 Prozentpunkte) als auch in den anderen kontinentaleuropäischen Ländern (in Italien allerdings nur sehr marginal), während er in Japan, den Vereinigten Staaten und (am deutlichsten) im Vereinigten Königreich (+0,13 Prozentpunkte) anstieg. Der Beitrag des Handels zur TFP-Komponente stieg in Deutschland zwischen 1991-1995 und 2000-2005 dagegen stark an. Mit rund 0,6 Prozentpunkten (von -0,12 auf +0,49 Prozentpunkte) war der Anstieg sogar deutlich größer als der des Produzierenden Gewerbes. Im Gegensatz zur Entwicklung in Deutschland ging der Beitrag des Handels zur *TFP-Komponente* in allen europäischen Vergleichsländern mit Ausnahme Spaniens und auch in Japan zurück. In den Vereinigten Staaten stieg er in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zunächst stark an, ging anschließend aber auch nahezu ebenso deutlich wieder zurück. In der ersten Hälfte der 2000er Jahre trug das TFP-Wachstum des Handels in Deutschland deutlich mehr zum AP-Wachstum des Marktsektors bei als in jedem der Vergleichsländer. Auch das TFP-Wachstum selbst war im Handel in diesem Zeitraum in Deutschland etwas höher als in den Vereinigten Staaten und sehr viel höher als in allen anderen Vergleichsländern.

Der Sektor *Information und Kommunikation* hat bis Mitte der 2000er Jahre nur im Vereinigten Königreich durchgehend positive Beiträge zur *KI-Komponente* geleistet. Für die anderen Vergleichsländer galt dies allenfalls phasenweise: in Deutschland in der ersten Hälfte der 1990er Jahre, in Italien zwischen 2000 und 2005 sowie in Spanien zwischen 1995 und 2005. Der Beitrag des Sektors zur *TFP-Komponente* war Anfang der 1990er Jahre sowohl in Deutschland als auch in den europäischen Vergleichsländern gering (in Italien war er sogar leicht negativ) und auch in Japan war er nur wenig größer. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre leistete der Sektor dann trotz seiner geringen Größe (s.o.) in allen Vergleichsländern mit Ausnahme Spaniens einen substantiellen Beitrag zur TFP-Kompo-

¹⁰⁶ Im Vereinigten Königreich ging der TFP-Beitrag des Produzierenden Gewerbes deutlich zurück, während sich der Beitrag des Verarbeitenden Gewerbes nur wenig änderte. Der Grund hierfür war der Rückgang des TFP-Beitrags des Sektors Bergbau (inkl. Der Förderung von Erdöl und Erdgas). Das TFP-Wachstum des Sektors ging von durchschnittlich 11,3 Prozent pro Jahr in 1991-1995 auf 1,8 Prozent pro Jahr in 1995-2000 und -4,1 Prozent pro Jahr in 2000-2005 zurück.

nente.¹⁰⁷ In Frankreich und dem Vereinigten Königreich blieb der Beitrag des Sektors zur TFP-Komponente bis 2005/07 durchgängig signifikant. In Deutschland ging der Beitrag des Sektors dagegen zwischen 2000 und 2005 vorübergehend auf nahe Null zurück (gemäß KLEMS-Daten war die TFP-Wachstumsrate des Sektors in Deutschland zwischen 2000 und 2005 sogar leicht negativ) erholte sich anschließend jedoch wieder. In Italien und Japan lieferte der Sektor seit der Jahrtausendwende (bis zum Ende des Beobachtungszeitraums in 2009) hingegen keinen wesentlichen TFP-Beitrag mehr. In Spanien war der TFP-Beitrag des Sektors im gesamten Beobachtungszeitraum unbedeutend.

Der Bereich der *Unternehmensdienstleistungen* leistete in Deutschland in allen Teilperioden des Beobachtungszeitraums zugleich substantielle *positive* Beiträge zur *KI-Komponente* und substantielle *negative* Beiträge zur *TFP-Komponente*.¹⁰⁸ Eine ähnliche Konstellation findet sich – allerdings weniger stark ausgeprägt – in Frankreich sowie in den 1990er Jahren auch in Spanien und in den Vereinigten Staaten. Im längerfristigen Vergleich der Perioden 1991-1995 und 2000-2005 ging der Beitrag der Unternehmensdienstleistungen zur *KI-Komponente* allein in Deutschland und in Spanien deutlich zurück (jeweils -0,13 Prozentpunkte). In den anderen betrachteten Ländern änderte er sich meist nur wenig. Allein in den Vereinigten Staaten stieg er während dieses Zeitraums stark an. Hier trug der Sektor (mit +0,37 bzw. -0,17 Prozentpunkten) deutlich stärker als jeder andere Sektor zum starken Anstieg der aggregierten *KI-Komponente* in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre und zu ihrem beginnenden Wiederrückgang in der ersten Hälfte der 2000er Jahre bei.¹⁰⁹ Allerdings war der Beitrag des Sektors zur *KI-Komponente* am Anfang des Beobachtungszeitraums in Deutschland auch deutlich größer als in allen Vergleichsländern und selbst in 2000-2005 war er, trotz des zwischenzeitlich starken Rückgangs, in Deutschland (mit 0,23 Prozentpunkten) immer noch größer als in allen Vergleichsländern mit Ausnahme der Vereinigten Staaten (0,43 Prozentpunkte).

Der Beitrag der Unternehmensdienstleistungen zur *TFP-Komponente* war außer in Deutschland auch in Frankreich bis Mitte der 2000er Jahre (im Periodendurchschnitt) durchgehend signifikant negativ. Für die meisten anderen Vergleichsländer gilt dies zumindest phasenweise. Allerdings waren die negativen Beiträge dort ebenso wie in Frankreich (betragsmäßig) durchweg kleiner – zumeist sehr viel kleiner als in Deutschland (wo er in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre mit -0,61 Prozentpunkten sein „Maximum“ erreichte). Dies gilt auch für die Vereinigten Staaten, wo der TFP-Beitrag des Sektors in den 1990er Jahren ebenfalls negativ war, die TFP des Sektors ging in diesem Zeitraum also auch hier zurück. In der ersten Hälfte der 2000er war der Beitrag dort jedoch ebenso wie in Japan deutlich posi-

¹⁰⁷ In Deutschland, dem Vereinigten Königreich, Frankreich und Japan war er dabei mit durchschnittlich rund 0,25 Prozentpunkten pro Jahr nahezu gleich groß; in Italien war er mit rund 0,17 Prozentpunkten pro Jahr etwas geringer.

¹⁰⁸ Erstere waren gemäß KLEMS-Daten ab Mitte der 1990er Jahre, letztere sogar durchgängig größer als die aller anderen Sektoren. Wie oben ausgeführt, sind die Beiträge des Sektors zur *KI-Komponente* für die in Abschnitt 5.2.1 verwendeten Daten des Statistischen Bundesamtes allerdings deutlich geringer.

¹⁰⁹ Auch im Vereinigten Königreich trugen die Unternehmensdienstleistungen (mit einem Plus von rund 0,3 Prozentpunkten) maßgeblich zum vorübergehenden Anstieg der *KI-Komponente* in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre bei. Im gleichen Zeitraum ist der entsprechende Beitrag der Unternehmensdienstleistungen in Deutschland nur sehr leicht gestiegen (+0,05 Prozentpunkte); in den anderen kontinentaleuropäischen Ländern ging er sogar geringfügig zurück. In Japan stieg er noch etwas schwächer (+0,02 Prozentpunkte) als in Deutschland.

tiv. Allein im Vereinigten Königreich leistete der Sektor im gesamten hier betrachteten Zeitraum durchwegs signifikante positive Beiträge zur TFP-Komponente.

Eine weitgehende Sonderrolle nimmt Deutschland auch hinsichtlich der Produktivitätsentwicklung bei den *Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* ein. Vor allem in den Vereinigten Staaten aber auch in Japan und dem Vereinigten Königreich leisteten die Finanz- und Versicherungsdienstleistungen in allen Perioden einen substantiellen positiven Beitrag zur *KI-Komponente* des AP-Wachstums. Für die kontinentaleuropäischen Länder gilt dies zumindest in einzelnen Perioden. Für Deutschland war der Beitrag des Sektors zur KI-Komponente hingegen in allen Perioden gering. Auch die Beiträge des Sektors zur *TFP-Komponente* waren bis Mitte der 2000er Jahre in allen Vergleichsländern außer Deutschland zumindest in einigen Teilperioden signifikant positiv. Für das Vereinigte Königreich gilt dies sogar für alle Teilperioden. Umgekehrt leistete der Sektor vor 2005 außer in Deutschland zwischen 2000 und 2005 (-0,31 Prozentpunkte), sowie in Spanien zwischen 1991 und 1995, in keinem der Vergleichsländer einen signifikant negativen Beitrag zur TFP-Komponente. In den Jahren 2005-2007 war der TFP-Beitrag des Sektors dann jedoch sowohl in Japan als auch in den Vereinigten Staaten negativ.¹¹⁰

5.2.2.3 Branchenbeiträge zum Produktivitätswachstum

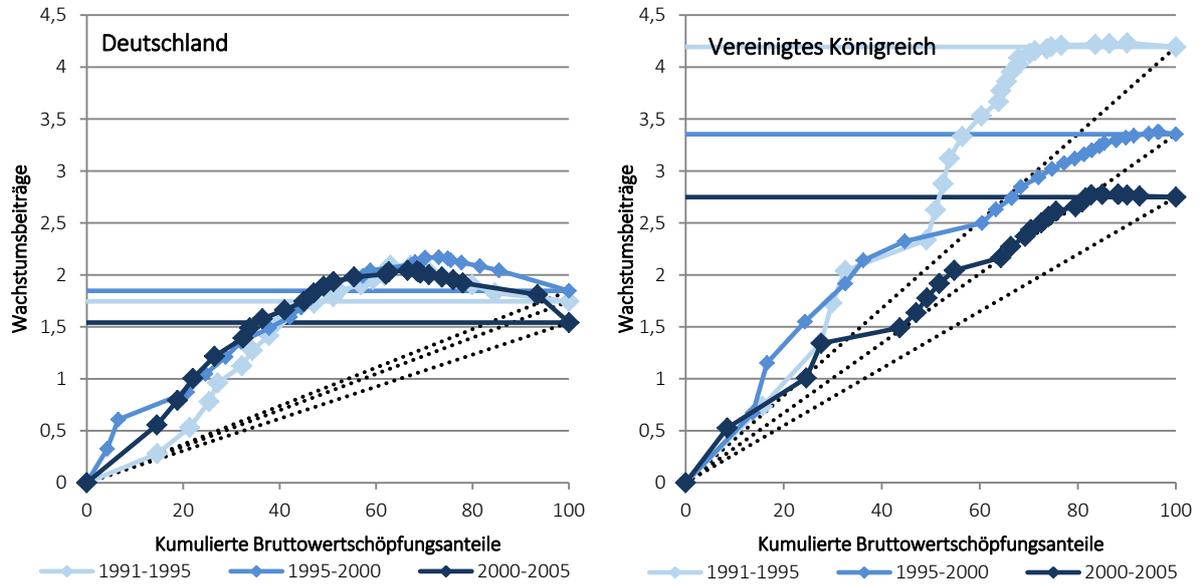
Beim Versuch, die Produktivitätsentwicklung in Deutschland und den Vergleichsländern noch detaillierter auf einzelne Wirtschaftsbranchen zurückzuführen, geht es im Folgenden um die Ungleichheit der Produktivitätsentwicklung in den verschiedenen Ländern über diese Branchen hinweg und um die Frage, ob sich unter den Branchen klare Wachstumsträger und Wachstumsbremsler ausmachen lassen.

Auch bei der Analyse der Branchenbeiträge zur Produktivitätsentwicklung stößt man wieder auf Probleme der *Datenverfügbarkeit*: Für den internationalen Vergleich eignen sich am ehesten die KLEMS4-Daten, und diese decken bekanntlich nur den Zeitraum bis 2009 (nur in einzelnen Fällen auch bis 2010) ab. Die Jahre 2007-2009 sind durch die Weltwirtschaftskrise verzerrt, sodass für eine sinnvolle Analyse im Wesentlichen nur die Jahre vor der Krise zur Verfügung stehen, also die Perioden 1991-1995, 1995-2000, 2000-2005. Von den bereits beschriebenen zwölf Sektoren sind in den verfügbaren KLEMS4-Daten nur wenige nennenswert tiefer nach Branchen untergliedert: das Verarbeitende Gewerbe und der Sektor Information und Kommunikation. Dagegen fehlt eine Aufschlüsselung der Unternehmensdienstleistungen und der Finanzdienstleistungen, die Aufschluss darüber geben könnte, warum sich diese Sektoren in Deutschland so viel schlechter entwickelten als in den anderen Ländern.

Einen Eindruck von der Leistung der Branchen zum aggregierten *Wachstum der Arbeitsproduktivität* kann man aus *Harberger-Diagrammen* und den zugehörigen Kennziffern gewinnen (Abbildung 5.2.11; zur Technik der Harberger-Diagramme vgl. Abschnitt 5.2.1).

¹¹⁰ Insbesondere für die Vereinigten Staaten zeichnet sich hier möglicherweise bereits der Beginn der Finanzkrise ab.

Abbildung 5.2.11:
Branchenbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum, Harberger-Diagramme 1991-2005 (25/21 Branchen des Marktsektors)



1991-1995	1995-2000	2000-2005	←D Kennziffern zu den Diagrammen UK→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
1,75	1,85	1,54	Gesamtheit der Branchenbeiträge	4,19	3,35	2,75
43,86	40,54	47,77	Harberger-Fläche (Prozent)	23,74	23,17	21,25
7	6	9	Anzahl Branchen mit abnehmender AP	1	2	4
18,69	26,99	33,46	Anteil an BWS (Prozent)	1,42	3,70	11,85

1991-1995	1995-2000	2000-2005	←F Kennziffern zu den Diagrammen USA→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
2,39	2,53	1,41	Gesamtheit der Branchenbeiträge	2,02	3,71	3,09
25,91	27,30	36,65	Harberger-Fläche (Prozent)	35,43	34,99	28,88
4	3	4	Anzahl Branchen mit abnehmender AP	3	3	4
7,20	18,52	29,41	Deren Anteil an BWS (Prozent)	12,57	10,19	17,40

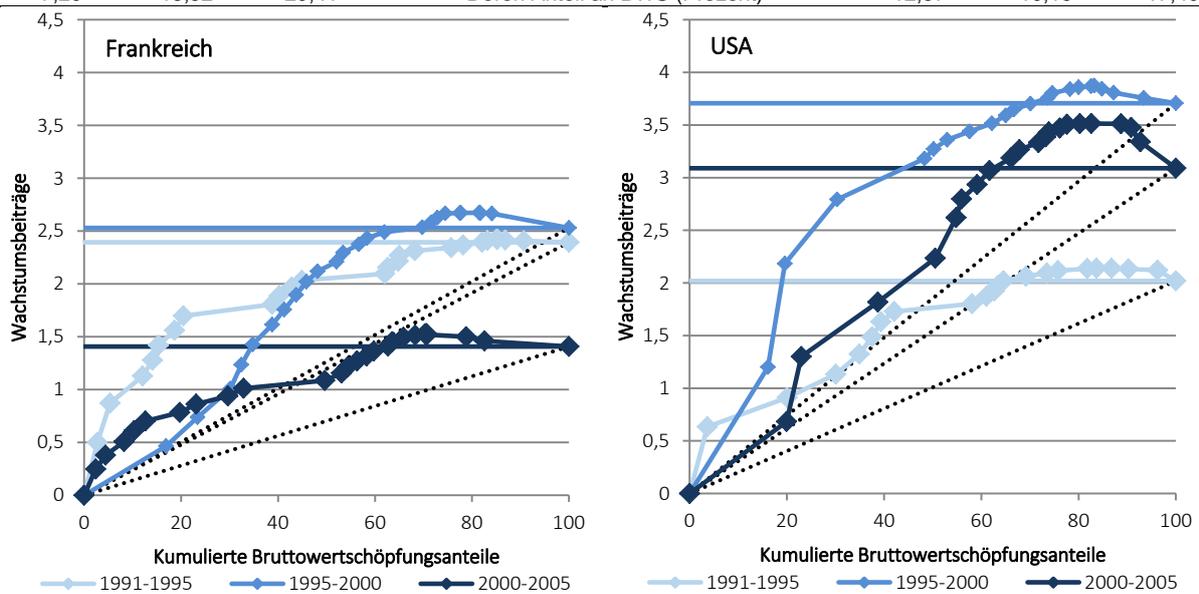
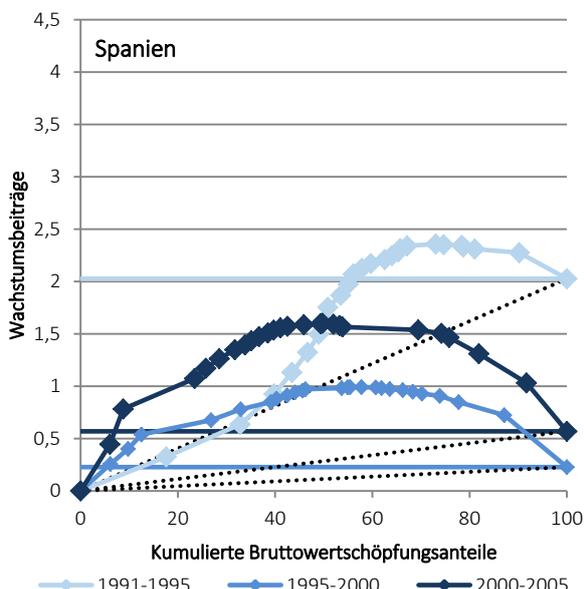
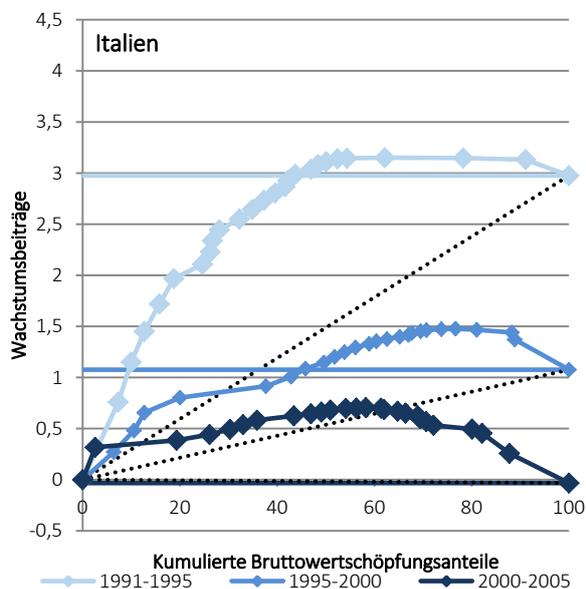
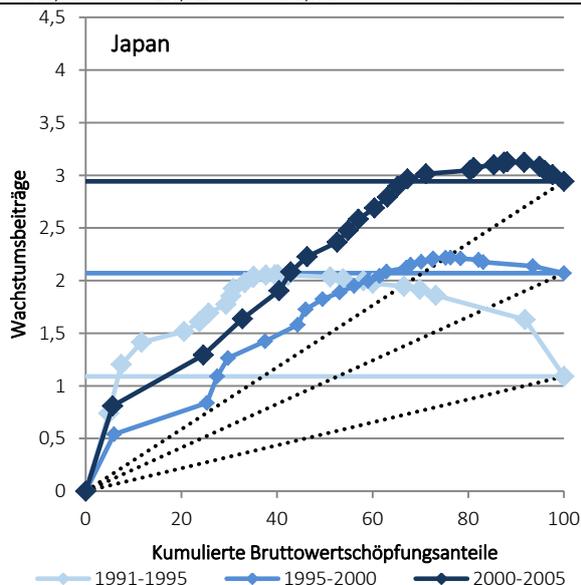


Abbildung 5.2.11 (Fortsetzung)



1991-1995	1995-2000	2000-2005	←I Kennziffern zu den Diagrammen E→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
2,97	1,08	-0,03	Gesamtheit der Branchenbeiträge	2,03	0,23	0,57
28,01	48,66	96,61	Harberger-Fläche (Prozent)	28,96	84,14	76,51
3	4	12	Anzahl Branchen mit abnehmender AP	6	11	9
11,83	23,32	41,78	Deren Anteil an BWS (Prozent)	21,54	44,59	50,22

1991-1995	1995-2000	2000-2005	←J Kennziffern zu den Diagrammen
1,09	2,07	2,94	Gesamtheit der Branchenbeiträge
62,64	33,44	31,16	Harberger-Fläche (Prozent)
10	5	5	Anzahl Branchen mit abnehmender AP
32,77	23,72	11,85	Deren Anteil an BWS (Prozent)



ISIC Rev.4 für europäische Länder und Japan, ISIC Rev.3 für USA. Ohne Wohnungswesen und Öffentliche Dienstleistungen.

Quelle: EU KLEMS; WORLD KLEMS; eigene Berechnungen.

Die Harberger-Diagramme zur Arbeitsproduktivität zeigen die unterschiedlichen Beiträge von 25 Branchen (bzw. 21 im Falle der USA) in den drei betrachteten Perioden (von hell nach dunkel).¹¹¹ Besonders anschaulich ist der Vergleich zwischen Deutschland und dem Vereinigten Königreich: In *Deutschland* lieferten die Branchen recht unterschiedliche Beiträge zum Produktivitätswachstum – einige positive, andere negative. Diese Heterogenität hat über die drei Perioden leicht zugenommen, wie sich an der Harberger-Fläche, an der Anzahl der Branchen mit negativen Beiträgen und deren Anteil an der Bruttowertschöpfung ablesen lässt, ohne dass das an dem vergleichsweise niedrigem Niveau des AP-Wachstums viel geändert hätte. Welche Branchen Wachstumsträger, welche Wachstumsbremsen waren, variierte erheblich zwischen den Perioden (vgl. dazu auch Abschnitt 5.2.1). Die Telekommunikationsbranche erwies sich als sehr starker Wachstumsträger in den Neunziger Jahren und wieder in den Jahren nach 2005. Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes taten sich am ehesten die Chemische/Pharmazeutische Industrie und die Elektronische und Optische Industrie positiv hervor, der Fahrzeugbau entwickelte sich zunächst schlecht, um nach 2000 aufzuholen, und der Maschinenbau bewegte sich meist im Mittelfeld. Damit sind bereits einige der IKT-produzierenden Wirtschaftszweige (Telekommunikation, Elektronische Industrie, Informationstechnologie) und der IKT-intensiv-nutzenenden Wirtschaftszweige (Fahrzeugbau, Maschinenbau, Chemische Industrie) angesprochen, deren Entwicklungen in den verschiedenen Ländern als besonders prägend für die allgemeine Produktivitätsentwicklung angesehen werden (vgl. SVR 2015: 331). Durchweg erhebliche negative Beiträge zum Produktivitätswachstum lieferte demgegenüber die Kohle- und Mineralölverarbeitende Industrie.

Im *Vereinigten Königreich* trugen dagegen nahezu alle Branchen in bemerkenswert einheitlicher Weise positiv zum hohen Produktivitätswachstum bei (Abbildung 5.2.11). Stärkste Wachstumsträger unter den Branchen, waren, ähnlich wie in Deutschland und mit nur geringfügig höheren Wachstumsraten, IKT-produzierende Wirtschaftszweige und die Chemische Industrie; das starke Produktivitätswachstum im Vereinigten Königreich stützte sich aber zusätzlich auf Beiträge von den Finanz- und Unternehmensdienstleistungen (vgl. Abschnitt 5.2.2.1) und wurde eben kaum durch starke Wachstumsbremsen beeinträchtigt. Der Rückgang des Produktivitätswachstums über die drei Perioden ging, wie oben geschildert, in erster Linie auf Wachstumseinbrüche im Bergbau (genauer: bei der Erdöl- und Erdgasgewinnung) zurück, und verteilte sich ansonsten relativ gleichmäßig über alle Branchen, auch wenn sich die Zahl und die Größe der negativen Beiträge geringfügig erhöht haben.

Die anderen Vergleichsländer bewegten sich zwischen diesen Gegensätzen. So verteilten sich in den *Vereinigten Staaten* die Beiträge insbesondere bei mittlerem Produktivitätswachstum (1995-2000) unterschiedlicher auf die Branchen als im Vereinigten Königreich. Dabei stieg die Arbeitsproduktivität beim Wachstumsträger Elektronische Industrie in allen drei betrachteten Perioden um beachtliche 17-28 Prozent pro Jahr, während vor allem Bergbau und Baugewerbe als Wachstumsbremsen fungierten. *Frankreich* zeigte eine ähnlich geringe Heterogenität der Branchenentwicklung wie das Vereinigte

¹¹¹ Es handelt sich um eine 11-Branchen-Untergliederung des Verarbeitenden Gewerbes, eine 3-Branchen-Untergliederung des Sektors Information und Kommunikation und eine 2-Branchen-Aufspaltung des Sektors Sonstige Dienstleistungen, zuzüglich zu den im oberen Teil „Sektorbeiträge zum Produktivitätswachstum“ bereits beschriebenen 9 weiteren Sektoren (vgl. Anhangtabelle A-5.2.5). Für die USA muss mangels anderer Verfügbarkeit auf WORLD KLEMS-Daten mit WZ-Klassifikation nach ISIC Rev.3 zurückgegriffen werden, deren Branchenuntergliederung sich unterscheidet (vgl. Anhangtabelle A-5.2.6).

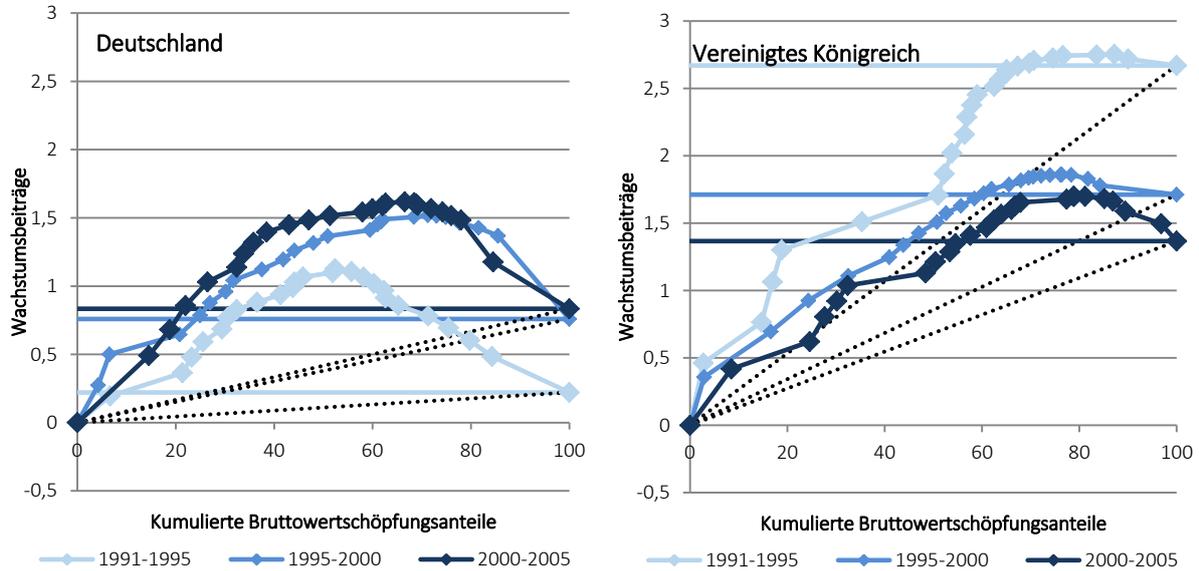
Königreich, bei jedoch insgesamt geringeren Wachstumsraten der Produktivität; Telekommunikation und Elektronische Industrie waren nach 1995 auch hier maßgebliche Wachstumsträger. In *Spanien* und *Italien* war die Ungleichheit der Branchenbeiträge in den Jahren nach 1995 am ausgeprägtesten: Was die eine Hälfte der Wirtschaft (darunter Telekommunikation in beiden Ländern, Maschinenbau in Spanien, Textilwirtschaft und Chemische Industrie in Italien) an Produktivitätswachstum einbrachte, machte die andere Hälfte (darunter Kohle- und Mineralölverarbeitung, Metallherzeugung und -verarbeitung, Verlagswesen und Medienwirtschaft, aber auch die IKT-produzierende Elektronische Industrie) nahezu oder vollständig wieder zunichte. Interessant auch die Entwicklung in *Japan*: Dort bewegten sich offenbar zunehmend mehr Branchen von einem negativen auf einen positiven AP-Wachstumspfad (darunter Fahrzeugbau, Maschinenbau) und hoben damit das aggregierte Wachstum substantiell an, möglicherweise mithilfe der IKT-produzierenden Wirtschaftszweige, die ihre Produktivität durchweg und beachtlich gesteigert haben.

Entsprechende Diagramme für das *Wachstum der Totalen Faktorproduktivität* liefern einen ähnlichen Eindruck (vgl. Abbildung 5.2.12), abgesehen davon, dass die Heterogenität der Branchenbeiträge und die Anzahl der negativen Beiträge in allen Ländern größer waren als im Falle der Arbeitsproduktivität.

Gerade in vielen *IKT-produzierenden*, teilweise auch in IKT-nutzenden Industrien hat die TFP vergleichsweise stark zugelegt. Deutlicher als für das AP-Wachstum zeigt sich dabei ein gewisses zeitliches Muster: Danach wiesen IKT-produzierende Branchen in den USA und in Japan bereits in den frühen 1990er Jahren hohe TFP-Wachstumsraten auf, insbesondere in den USA beliefen sie sich auf 15-25 Prozent pro Jahr, während in Deutschland, dem Vereinigten Königreich, Frankreich, Spanien und Italien dieses TFP-Wachstum eher erst nach 1995 und mit sehr viel niedrigeren Wachstumsraten anlief (vgl. Cetto et al. 2016a mit ähnlichen Befunden).

Die Produktivitätsentwicklung wurde also in manchen der untersuchten Länder und in manchen Perioden auf breiter Front von allen Branchen relativ gleichmäßig getragen, insbesondere im Fall der Arbeitsproduktivität, während sich in anderen Ländern und Perioden die Branchen in Wachstumsträger und Wachstumsbremser aufspalteten, besonders ausgeprägt im Fall der TFP. Eine gewisse Tendenz geht dahin, dass die Produktivität immer dann am stärksten wuchs, wenn möglichst alle Branchen positive Beiträge dazu lieferten – die Vorstellung, einige herausragende Wachstumsträger könnten das gesamte Produktivitätswachstum mit sich ziehen, egal ob sich daneben einige Verlierer-Branchen einstellen, wird insofern nicht bestätigt. Welche Branchen als Wachstumsträger fungierten, variierte ohnehin stark, nicht nur zwischen den verschiedenen Ländern, sondern auch zwischen verschiedenen Zeitperioden. Immerhin erwiesen sich des Öfteren IKT-produzierende Branchen als Wachstumsträger, die eine besondere Rolle für die gesamte Produktivitätsentwicklung spielen könnten, weil sie ein investives Element für die gesamte Wirtschaft darstellen. Wie diese Wirtschaftszweige vor allem die US-amerikanische Wirtschaft verändert haben und warum sie in den europäischen Ländern nicht in gleicher Weise gewirkt haben, obwohl sie auch hier oft Wachstumsträger waren, wird im Abschnitt 6.3. näher untersucht.

Abbildung 5.2.12:
Branchenbeiträge zum Wachstum der Totalen Faktorproduktivität, Harberger-Diagramme 1991-2005 (25/21 Branchen des Marktsektors)



1991-1995	1995-2000	2000-2005	←D Kennziffern zu den Diagrammen UK→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
0,22	0,76	0,83	Gesamtheit der Branchenbeiträge	2,67	1,71	1,37
83,64	64,68	62,71	Harberger-Fläche (Prozent)	19,96	35,37	39,78
11	7	9	Anzahl Branchen mit abnehmender TFP	2	4	6
53,51	28,75	33,46	Deren Anteil an BWS (Prozent)	3,65	23,61	21,07

1991-1995	1995-2000	2000-2005	←F Kennziffern zu den Diagrammen USA→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
1,66	1,74	0,74	Gesamtheit der Branchenbeiträge	0,91	1,82	1,59
37,65	35,40	58,70	Harberger-Fläche (Prozent)	56,72	52,45	44,71
6	4	7	Anzahl Branchen mit abnehmender AP	7	9	6
25,69	20,16	38,26	Anteil an BWS (Prozent)	32,54	29,96	22,38

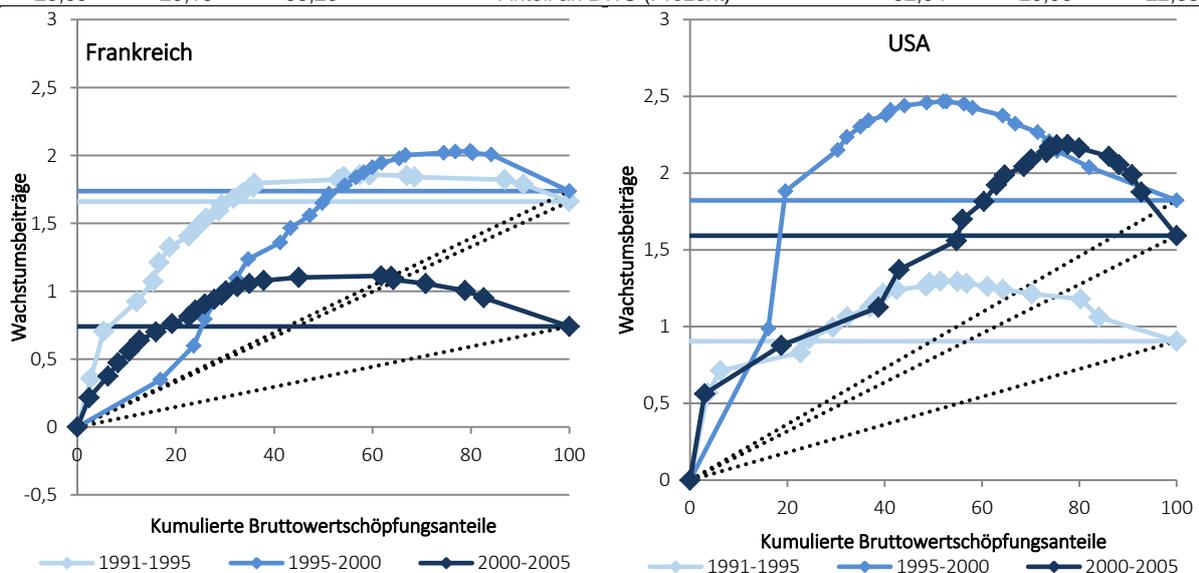
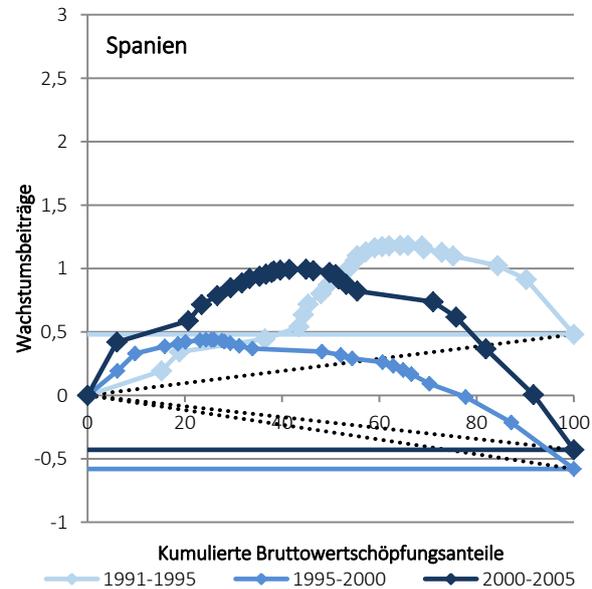
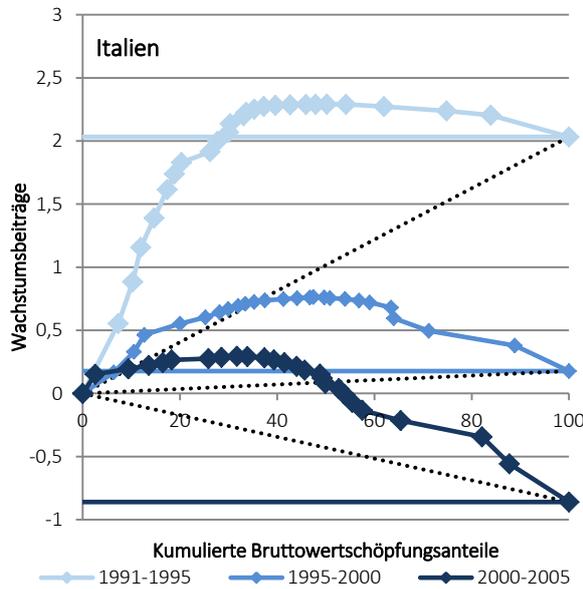
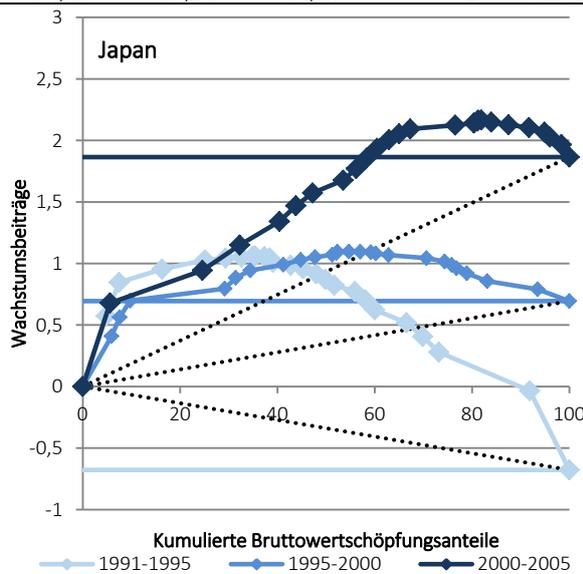


Abbildung 5.2.12 (Fortsetzung)



1991-1995	1995-2000	2000-2005	←I Kennziffern zu den Diagrammen E→	1991-1995	1995-2000	2000-2005
2,03	0,18	-0,86	Gesamtheit der Branchenbeiträge	0,48	-0,58	-0,43
35,86	82,89	46,26	Harberger-Fläche (Prozent)	69,12	60,76	78,78
5	10	17	Anzahl Branchen mit abnehmender TFP	7	17	11
24,73	52,54	68,27	Deren Anteil an BWS (Prozent)	27,74	74,53	55,06

1991-1995	1995-2000	2000-2005	←J Kennziffern zu den Diagrammen
-0,68	0,70	1,86	Gesamtheit der Branchenbeiträge
73,24	59,45	38,13	Harberger-Fläche (Prozent)
17	12	7	Anzahl Branchen mit abnehmender AP
60,54	45,29	18,10	Deren Anteil an BWS (Prozent)



ISIC Rev.4 für europäische Länder und Japan, ISIC Rev.3 für USA. Ohne Wohnungswesen und Öffentliche Dienstleistungen.

Quelle: EU KLEMS; WORLD KLEMS; eigene Berechnungen.

5.3 Zusammenfassung

Abschließend sollen die wichtigsten stilisierten Fakten aus den Abschnitten 5.1 und 5.2 kurz zusammengefasst werden:

- Die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in Deutschland ist in der Tendenz in den letzten 25 Jahren gesunken. Im „Vorkrisenzeitraum“ (Anfang der 90er Jahre bis zum Beginn der Krise) fiel die Rate allerdings nur leicht, maßgeblich für diese Tendenz war also vor allem die schwache Dynamik nach der Krise (insbesondere in den Jahren ab 2012).
- Die leicht fallende Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität im Vorkrisenzeitraum ist größtenteils auf zwei Sektoren zurückzuführen: Grundstücks- und Wohnungswesen sowie Öffentliche Dienstleister, die im Zuge des Wiedervereinigungsbooms besonders stark zum Produktivitätswachstum beigetragen haben. In diesen Sektoren ist die Messung der Produktivität allerdings besonders problematisch und daher wenig verlässlich. Rechnet man diese beiden Sektoren heraus (d.h., man betrachtet nur den aus acht Sektoren bestehenden Marktsektor der deutschen Volkswirtschaft), so weist die Arbeitsproduktivität in diesem Zeitraum eine mehr oder weniger konstante Zuwachsrate auf.
- Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland ist mit der in Vergleichsländern, abgesehen von den Vereinigten Staaten und Spanien, relativ stark korreliert. Im Vorkrisenzeitraum war die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität im Vergleich zu den anderen kontinentaleuropäischen Volkswirtschaften (insbesondere Italien) allerdings höher.
- In der Zeit nach der Krise weisen neben Deutschland auch die meisten Vergleichsländer eine merklich schwächere Dynamik bei der Arbeitsproduktivität auf. Einzige Ausnahme ist Spanien. In den Vereinigten Staaten hat die Verlangsamung des Produktivitätsanstiegs bereits in den Jahren 2004/2005 eingesetzt; in den Jahren zuvor hatte sich der Anstieg dort tendenziell noch beschleunigt.
- Zerlegt man die Veränderung der Arbeitsproduktivität in eine aus der Veränderung der TFP und eine aus der Veränderung der Kapitalintensität resultierende Komponente, so zeigt sich, dass im Vorkrisenzeitraum in Deutschland der Beitrag der Kapitalintensität rückläufig war, der der TFP hingegen relativ stabil. Betrachtet man nur den Marktsektor, so stieg der Beitrag der TFP in diesem Zeitraum sogar an. (Generell hängt die Entwicklung der TFP vor allem auf Sektorebene aber stark von den verwendeten Kapitaldaten ab.)
- In den meisten Vergleichsländern (Ausnahme Japan) ging der Beitrag der Kapitalintensität zum Arbeitsproduktivitätswachstum im Marktsektor im Vorkrisenzeitraum deutlich weniger stark zurück als in Deutschland. In den Vereinigten Staaten stieg der Beitrag bis Anfang der 2000er Jahre sogar stark an. Der Beitrag der TFP ging in allen europäischen Vergleichsländern deutlich zurück, während er in den Vereinigten Staaten deutlich zunahm.
- Nach den Krisenjahren nimmt der Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität in Deutschland weiter ab (und ist am aktuellen Rand sogar negativ); in den vergangenen paar Jahren stellt sich auch der Wachstumsbeitrag der TFP spürbar geringer dar.
- Im Vorkrisenzeitraum wurde die Dynamik der Produktivität in Deutschland durch Entwicklungen in den Sektoren „Produzierendes Gewerbe“, „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ so-

wie „Information und Kommunikation“ dominiert. Die Entwicklungen in den Sektoren waren aber heterogen: Das Produzierende Gewerbe wies einen im Zeitablauf leicht abnehmenden positiven Beitrag auf, der Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe hingegen einen stark zunehmenden. Der Beitrag des Sektors Information und Kommunikation zum Wachstum der Arbeitsproduktivität war (abgesehen von einem temporären Rückgang in der ersten Hälfte der 2000er Jahre) in etwa konstant. Auffallend ist darüber hinaus der ab Mitte der 1990er Jahre stark negative Beitrag der Unternehmensdienstleistungen.

- Sektorübergreifend sind die IKT-produzierenden Wirtschaftsbereiche (Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, Telekommunikation und IT und Informationsdienstleistungen) die drei Branchen mit den höchsten Produktivitätswachstumsraten. Diese drei Branchen, die zusammen weniger als sieben Prozent der Wertschöpfung des Marktsektors ausmachen, waren im Vorkrisenzeitraum für rund ein Drittel, nach der Krise (2010-2013) sogar für rund die Hälfte des Wachstums von Arbeitsproduktivität und TFP des Marktsektors verantwortlich.
- Der merkliche Rückgang der Wachstumsrate im Zeitraum nach der Krise ist vor allem auf Entwicklungen in zwei Sektoren zurückzuführen, nämlich im Produzierenden Gewerbe sowie im Handel, Verkehr und Gastgewerbe. Der Sektor Information und Kommunikation leistete in diesem Zeitraum trotz seiner geringen Größe einen ebenso großen Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität wie die um ein Vielfaches größeren Sektoren Produzierendes Gewerbe und Handel, Verkehr und Gastgewerbe. Der starke Rückgang der Arbeitsproduktivität bei den Unternehmensdienstleistungen hat sich nach der Krise, zumindest vorübergehend, nicht fortgesetzt.
- In keinem der Vergleichsländer sind die positiven Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum so eindeutig auf nur drei Sektoren konzentriert wie in Deutschland. Zwar leisteten die drei auch in den Vergleichsländern in den meisten Perioden substantielle positive Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität, allerdings gilt dies dort zumindest in einzelnen Perioden auch für weitere Sektoren.
- Gravierende Unterschiede bestehen im internationalen Vergleich insbesondere hinsichtlich der Produktivitätsbeiträge des Sektors Unternehmensdienstleistungen. In den kontinental-europäischen Ländern leistete der Sektor überwiegend *negative* Beiträge zum Produktivitätswachstum. Im Gegensatz dazu leistete der Sektor in den angelsächsischen Ländern in nahezu allen betrachteten Perioden substantielle *positive* AP-Wachstumsbeiträge. Zumindest bis Mitte der 2000er Jahre galt dies auch für Japan.
- Hinsichtlich der Finanz- und Versicherungsdienstleistungen nimmt Deutschland auch im Vergleich mit den anderen kontinentaleuropäischen Ländern eine Sonderrolle ein. Anders als in Deutschland leistete der Sektor in allen (europäischen wie außereuropäischen) Vergleichsländern zumindest in der Mehrzahl der Perioden substantielle positive Beiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum des Marktsektors. Allerdings ist der Beitrag des Sektors zum AP-Wachstum in den meisten Vergleichsländern seit der Finanzkrise deutlich zurückgegangen.
- Wie in Deutschland leistete das Produzierende Gewerbe vor der Finanzkrise auch in den meisten Vergleichsländern den größten Sektorbeitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität. In der ersten Hälfte der 2000er Jahre war der Sektorbeitrag dabei in Frankreich, im Vereinigten

Königreich und den Vereinigten Staaten ähnlich hoch wie in Deutschland. Angesichts des in diesen Ländern im Vergleich zu Deutschland deutlich kleineren und stark rückläufigen Wertschöpfungsanteils des Sektors war dies nur möglich, weil die Arbeitsproduktivität im Produzierenden Gewerbe in diesen Ländern in diesem Zeitraum stärker gestiegen ist als in Deutschland. Nach der Finanzkrise war der Beitrag des Sektors sowohl in Deutschland als auch in Frankreich und dem Vereinigten Königreich sehr viel niedriger als vor der Krise. Im Vereinigten Königreich war es zuletzt sogar negativ.

- Anders als in Deutschland ist der Beitrag des Sektors Handel, Verkehr und Gastgewerbe vor der Krise in allen Vergleichsländern außer den Vereinigten Staaten tendenziell gesunken. Allerdings ist der Beitrag des Sektors dann auch in keinem europäischen Vergleichsland nach der Krise ähnlich stark zurückgegangen wie in Deutschland. War der Beitrag des Sektors in der ersten Hälfte der 2000er Jahre in Deutschland größer als in allen europäischen Vergleichsländern, so war er nach der Krise in Deutschland kleiner als in allen europäischen Vergleichsländern mit Ausnahme Italiens. Umgekehrt war der Beitrag des Sektors Information und Kommunikation in Deutschland nach der Krise deutlich größer als in allen europäischen Vergleichsländern.

6 Ökonomische Erklärungsansätze

6.1 Sektoraler Strukturwandel

6.1.1 Motivation und Methodik

Eine *mögliche* Ursache für die in Deutschland und den meisten Vergleichsländern beobachtete Verlangsamung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung ist eine strukturelle Verschiebung der Beschäftigung weg von hochproduktiven Wirtschaftsbereichen wie dem Produzierenden bzw. dem Verarbeitenden Gewerbe hin zu Wirtschaftsbereichen mit geringerer Produktivität bzw. geringerem Produktivitätswachstum, zu denen insbesondere verschiedene Dienstleistungsbereiche zu zählen sind (SVR 2015; IMF 2015).

Bereits vor rund 50 Jahren hat William Baumol erstmals darauf hingewiesen, dass in einer (geschlossenen) Volkswirtschaft unter bestimmten Voraussetzungen eine systematische Tendenz dazu besteht, dass Wirtschaftsbereiche mit geringem Produktivitätswachstum ihren Anteil am gesamtwirtschaftlichen Arbeitsinput und an der nominalen Bruttowertschöpfung im Zeitverlauf erhöhen („unbalanced growth“), wodurch es zu einer systematischen Abnahme des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstums im Zeitablauf kommt (Baumol 1967; Baumol et al. 1985). In einer Volkswirtschaft, in der sich die Produktivitätswachstumsraten verschiedener Sektoren unterscheiden, ist es unmöglich, dass sowohl die Anteile der Sektoren am realen Output bzw. an der realen Bruttowertschöpfung als auch zugleich ihre Anteile am gesamtwirtschaftlichen Faktoreinsatz konstant bleiben. Blicke der Anteil der Sektoren an der realen Wertschöpfung unverändert, so würden die Sektoren mit einem höheren Produktivitätswachstum im Zeitverlauf einen zunehmend geringeren Anteil des gesamtwirtschaftlichen Faktoreinsatzes in Anspruch nehmen. Als Konsequenz würde das durchschnittliche Produktivitätswachstum sinken, selbst wenn die Produktivitätswachstumsraten in den einzelnen Industrien im Zeitablauf konstant blieben. Nun kann a priori nicht davon ausgegangen werden, dass der Anteil des Sektors mit dem höheren Produktivitätswachstum an der realen Wertschöpfung bzw. dem realen Output tatsächlich unverändert bleibt oder zumindest nicht so stark steigt, dass auch sein Anteil am gesamtwirtschaftlichen Faktoreinsatz zunimmt. Da sich das Realeinkommen in der Volkswirtschaft aufgrund der Produktivitätssteigerungen erhöht und die realen Outputpreise der Sektoren mit den höheren Produktivitätssteigerungen sinken, wird die Reaktion der heimischen Nachfrage auch von der Substitutionselastizität und den Einkommenselastizitäten der Nachfrage nach den verschiedenen Gütern abhängen (Matsuyama 2009). Hinzu kommt, dass ein auch international besonders starkes Produktivitätswachstum eines heimischen Sektors und der damit verbundene Rückgang des relativen Preises seines Outputs zu einer Zunahme der Auslandsnachfrage nach seinen Produkten führen können. Ob das stärkere Produktivitätswachstum eines Sektors in der Realität tatsächlich zu einer Abnahme des Anteils der Sektors am gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatz und in der Folge zu einer Verlangsamung des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstums führt, bleibt also theoretisch unbestimmt und mithin eine empirisch zu klärende Frage.

In diesem Abschnitt soll untersucht werden, ob und ggf. in welchem Ausmaß der sektorale Strukturwandel in Form der Reallokation des Arbeitseinsatzes (geleistete Arbeitsstunden) zwischen den Sektoren die Wachstumsrate der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität und deren Entwicklung über die Zeit in Deutschland sowie in den europäischen Vergleichsländern beeinflusst hat.

Zu diesem Zweck wird das Arbeitsproduktivitätswachstum (auf Stundenbasis) des Marktsektors (bzw. der Gesamtwirtschaft) mit Hilfe eines Shift-Share-Ansatzes in verschiedene Komponenten zerlegt. Die erste Komponente entspricht dabei dem Wachstumsbeitrag, der sich aus dem Arbeitsproduktivitätswachstum innerhalb der einzelnen Sektoren ergibt; die zweite entspricht dem Wachstumsbeitrag, der sich aus der Reallokation des Arbeitseinsatzes zwischen den Sektoren ergibt (Reallokationseffekt). Dieser lässt sich dann noch weiter in zwei Teilkomponenten aufspalten, von denen die eine die Reallokationseffekte erfasst, die sich aus Unterschieden in den Niveaus der Arbeitsproduktivität zwischen den Sektoren ergeben, während die andere die Reallokationseffekte erfasst, die sich aus Unterschieden in den sektoralen AP-Wachstumsraten ergeben.¹¹²

In der Literatur werden verschiedene Varianten einer solchen Zerlegung des Arbeitsproduktivitätswachstums verwendet. Die folgende Analyse folgt dem „traditionellen“ Shift-Share-Ansatz, wie er u.a. auch von Sharpe (2010) oder Meehan (2014) in deren Analysen des Arbeitsproduktivitätswachstums in Kanada und Neuseeland verwendet wird (vgl. auch IMF 2015; de Vries et al. 2015).¹¹³

Ausgangspunkt der Analyse ist die Beziehung

$$AP_t = \sum_j h_{j,t} AP_{j,t} , \quad (6.1.1)$$

gemäß der sich die aggregierte (reale) Arbeitsproduktivität AP zum Zeitpunkt t als gewichtete Summe der (realen) Arbeitsproduktivitäten AP_j der einzelnen Sektoren ergibt, wobei die Gewichte $h_{j,t} = H_{j,t}/H_t$ den Anteilen der in den einzelnen Sektoren eingesetzten Arbeitsstunden ($H_{j,t}$) an den insgesamt eingesetzten Arbeitsstunden (H_t) entsprechen.¹¹⁴

Für die Änderung der aggregierten Arbeitsproduktivität AP zwischen zwei beliebigen Zeitpunkten $t=0$ und $t=1$ gilt demnach¹¹⁵:

¹¹² Der in diesem Abschnitt mittels Shift-Share Ansatz ermittelte Reallokationseffekt ist nicht identisch mit dem in Kapitel 5.2 ausgewiesenen Reallokationseffekt. Der Vorteil des hier verwendeten Ansatzes liegt vor allem in der besseren Interpretierbarkeit der Ergebnisse. In den zentralen Punkten der folgenden Analyse stimmen die Ergebnisse beider Ansätze qualitativ weitgehend überein.

¹¹³ Für einen Vergleich dieses „traditionellen“ Ansatzes mit einem alternativen auf Tang und Wang (2004) zurückgehenden Ansatz vgl. Dumagan (2013).

¹¹⁴ Die aggregierte reale Bruttowertschöpfung Z_t wird hierbei als einfache Summe der realen Bruttowertschöpfung der einzelnen Sektoren $Z_{j,t}$ berechnet ($Z_t = \sum_j Z_{j,t}$). Aufgrund der Nichtadditivität verketteter Volumenindizes ergeben sich hierbei in der Regel geringfügige Abweichungen der so berechneten aggregierten realen Bruttowertschöpfung von den in den öffentlichen Statistiken ausgewiesenen Werten für die reale Bruttowertschöpfung der entsprechenden Aggregate.

¹¹⁵ Da sich die Sektoranteile $h_{j,t}$ stets zu 1 addieren, gilt $\sum_j (h_{j,1} - h_{j,0}) AP_1 = 0$. Die entsprechende Erweiterung des zweiten Terms auf der rechten Seite von Gleichung (6.1.2) dient der leichteren Interpretation des Terms.

$$AP_1 - AP_0 = \sum_j h_{j,0}(AP_{j,1} - AP_{j,0}) + \sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})(AP_{j,1} - AP_1). \quad (6.1.2)$$

Entsprechend gilt für die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität:

$$\frac{AP_1 - AP_0}{AP_0} = \frac{\sum_j h_{j,0}(AP_{j,1} - AP_{j,0})}{AP_0} + \frac{\sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})(AP_{j,1} - AP_1)}{AP_0}. \quad (6.1.3)$$

Die Änderung der aggregierten Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) lässt sich somit in zwei Komponenten zerlegen, von denen die erste den Effekt der Produktivitätssteigerungen *innerhalb* der einzelnen Sektoren und die zweite den Effekt der Reallokation der gesamten Arbeitsstunden *zwischen* den Sektoren erfasst. Der erste der beiden Effekte wird im Folgenden als Intra-sektoraler Effekt (ISE), der zweite als Sektoraler Reallokationseffekt (SRE) bezeichnet.

Der Intra-sektorale Effekt entspricht der gewichteten Summe des Arbeitsproduktivitätswachstums in den einzelnen Sektoren, wobei die Gewichte den Anteilen der Sektoren an den insgesamt geleisteten Arbeitsstunden in der Ausgangsperiode entsprechen. Der Sektorale Reallokationseffekt entspricht der Summe der Produkte aus der Änderung der Sektoranteile an den eingesetzten Arbeitsstunden und den Arbeitsproduktivitätsniveaus der jeweiligen Sektoren (relativ zur aggregierten Produktivität) zum Ende der betrachteten Zeitperiode. Er ist positiv (negativ), wenn sich der Arbeitskräfteeinsatz im betrachteten Zeitraum tendenziell von Sektoren mit relativ niedriger (hoher) in solche mit relativ hoher (niedriger) Arbeitsproduktivität (in $t=1$) verschoben hat.¹¹⁶

Stellt man die sektoralen und aggregierten Arbeitsproduktivitäten zum Zeitpunkt $t=1$ im zweiten Summanden auf der rechten Seite von Gleichung (6.1.2) bzw. (6.1.3) als Summe der jeweiligen Arbeitsproduktivitäten zum Zeitpunkte $t=0$ und der Veränderungen der Arbeitsproduktivitäten zwischen den beiden Zeitpunkten dar ($AP_{j,1} = AP_{j,0} + (AP_{j,1} - AP_{j,0})$ und $AP_1 = AP_0 + (AP_1 - AP_0)$), so lässt sich der Sektorale Reallokationseffekt in zwei Teilkomponenten aufspalten und man erhält:

$$AP_1 - AP_0 = \sum_j h_{j,0}(AP_{j,1} - AP_{j,0}) + \sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})(AP_{j,0} - AP_0) + \sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})((AP_{j,1} - AP_{j,0}) - (AP_1 - AP_0)). \quad (6.1.4)$$

Entsprechend ergibt sich für die Wachstumsrate der aggregierten Arbeitsproduktivität:

$$\frac{AP_1 - AP_0}{AP_0} = \frac{\sum_j h_{j,0}(AP_{j,1} - AP_{j,0})}{AP_0} + \frac{\sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})(AP_{j,0} - AP_0)}{AP_0} + \frac{\sum_j (h_{j,1} - h_{j,0})((AP_{j,1} - AP_{j,0}) - (AP_1 - AP_0))}{AP_0} \quad (6.1.5)$$

¹¹⁶ Wie bereits erwähnt, werden in der Literatur verschiedene Varianten einer Zerlegung des Arbeitsproduktivitätswachstums in einen Intra-Sektoralen Effekt und einen Sektoralen Reallokationseffekt verwendet. Beim hier verwendeten „traditionellen“ Ansatz wird der sektorale Strukturwandel mit Veränderungen der Beschäftigungsanteile der Sektoren identifiziert. Ändern sich die Beschäftigungsanteile der Sektoren nicht, so ist der Sektorale Reallokationseffekt in (6.1.2) bzw. (6.1.3) Null und das gesamte Arbeitsproduktivitätswachstum wird als intrasektoral identifiziert. Dies gilt auch für gesamtwirtschaftliche Produktivitätseffekte, die sich aus der Änderung der relativen Preise der Sektoroutputs (ohne gleichzeitige Änderung der Beschäftigungsanteile) ergeben. Ein Nachteil des hier verwendeten „traditionellen“ Ansatzes besteht darin, dass die Aufteilung des AP-Wachstums auf Intra-sektoralen Effekt und Reallokationseffekt (sowie die Beiträge der einzelnen Sektoren hierzu) vom Referenzjahr abhängen, wenn sich die relativen Sektorpreise im relevanten Zeitraum ändern.

Dabei entspricht der erste Effekt auf der rechten Seite von Gleichung (6.1.4) bzw. (6.1.5) dem oben bereits eingeführten Intrasektoralen Effekt (ISE), während der Sektorale Reallokationseffekt in einen Statischen Sektoralen Reallokationseffekt (SSRE) und einen Dynamischen Sektoralen Reallokationseffekt (DSRE) aufgespalten wurde. Der Statische Sektorale Reallokationseffekt (zweiter Term auf der rechten Seite von (4) bzw. (5)) ist positiv (negativ), wenn sich die Beschäftigung im betrachteten Zeitraum tendenziell in Sektoren mit relativ hoher (niedriger) Arbeitsproduktivität (zum Zeitpunkt $t=0$) verschoben hat. Der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt (dritter Term auf der rechten Seite von (4) bzw. (5)) ist positiv (negativ), wenn sich die Beschäftigung im betrachteten Zeitraum tendenziell in Sektoren mit relativ hohem (niedrigem) Wachstum der Arbeitsproduktivität verschoben hat.¹¹⁷

Die Interpretation des Sektoralen Reallokationseffekts geht davon aus, dass die durchschnittliche und die marginale Produktivität der Arbeit in einem gegebenen Sektor gleich groß sind. Im Falle eines Sektors mit abnehmender Beschäftigung bedeutet dies, dass die ausscheidenden Arbeitskräfte (in diesem Sektor) im Durchschnitt annahmegemäß dieselbe Produktivität hatten wie die im Sektor verbleibenden Arbeitskräfte. Entsprechend haben die in einem wachsenden Sektor neu eingestellten Arbeitskräfte annahmegemäß von Beginn an im Durchschnitt dieselbe Produktivität wie die bereits zuvor in dem Sektor beschäftigten Personen. Sind diese Annahmen nicht erfüllt, so beeinflusst der Abbau bzw. Aufbau der Beschäftigung in einem Sektor die Produktivität und das Produktivitätswachstum des Sektors. Intrasektoraler Effekt und Sektoraler Reallokationseffekt lassen sich dann nicht mehr strikt voneinander trennen und der Sektorale Reallokationseffekt würde den tatsächlichen Produktivitätseffekt aus einer Verschiebung der Beschäftigungsanteile über- oder unterschätzen. Geht man beispielsweise davon aus, dass bei einem Beschäftigungsabbau in einem Sektor überwiegend unterdurchschnittlich produktive Stellen abgebaut werden, so unterschätzt der Sektorale Reallokationseffekt aus (6.1.2) bzw. (6.1.3) den tatsächlichen Effekt.

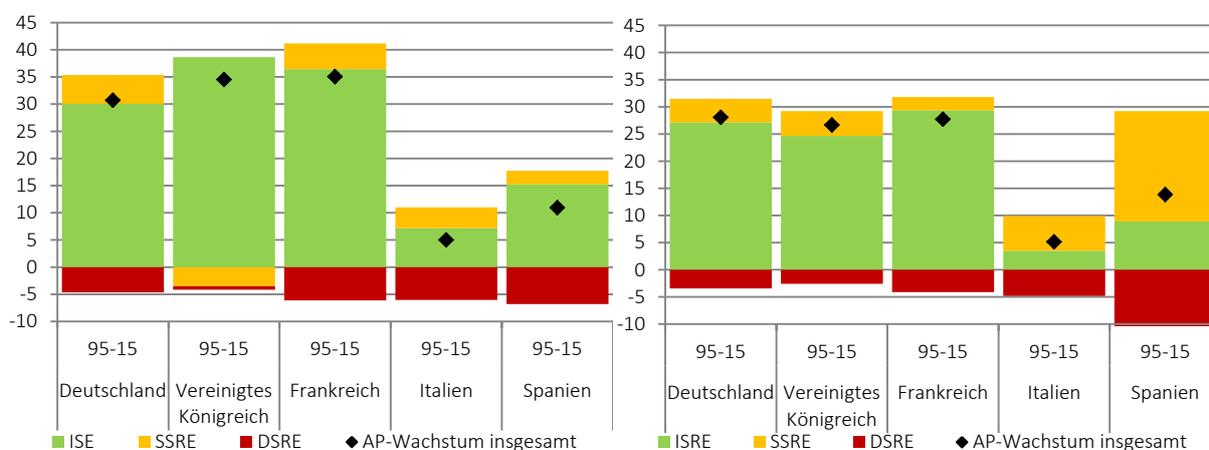
Bei der Interpretation der Ergebnisse der Wachstumszerlegung ist zudem stets zu beachten, dass diese von der konkret vorgegebenen Sektorabgrenzung abhängen und sich für unterschiedliche Sektorabgrenzungen sowohl qualitativ als auch quantitativ stark unterscheiden können: Werden zwei Wirtschaftszweige dem gleichen Sektor zugordnet, so werden die Produktivitätseffekte, die sich aus einer Verschiebung der Beschäftigung zwischen diesen beiden Wirtschaftszweigen ergeben, als Teil des Intrasektoralen Effekts erfasst; werden sie unterschiedlichen Sektoren zugeordnet, so werden dieselben Produktivitätseffekte hingegen als Teil des Sektoralen Reallokationseffekts erfasst. Die folgende Analyse bezieht sich auf die bereits in Kapitel 5.2 verwendete Definition von acht (Marktsektor) bzw. zehn (Gesamtwirtschaft) Sektoren gemäß Aggregationsstufe A10 im Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Der Untersuchungszeitraum reicht von 1995 bis 2015. Dabei erfolgt die Analyse zunächst für den Gesamtzeitraum; anschließend wird sie analog zum Vorgehen in Abschnitt 5.2 für aufeinander folgende 5-Jahreszeiträume durchgeführt.

¹¹⁷ Der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt wird in der Literatur (vgl. Nordhaus 2002; Dumagan 2013) auch als Baumol-Effekt bezeichnet, da er dem von William Baumol in seiner Analyse sektoral ungleichen Wachstums („unbalanced growth“) betonten Effekt entspricht (Baumol 1967; Baumol et al. 1985). Der Statische Sektorale Reallokationseffekt wird entsprechend auch als Denison-Effekt bezeichnet, nach Edward Denisons Analyse der Produktivitätsentwicklung im Nachkriegseuropa (Denison 1967).

6.1.2 Produktivitätseffekte des Sektoralen Strukturwandels: 1995-2015

Abbildung 6.1.1 zeigt für Deutschland und vier europäische Vergleichsländer die Ergebnisse der Zerlegung des Arbeitsproduktivitätswachstums (Stundenkonzept) in die Beiträge des Intrasektoralen Effekts und der Statischen und Dynamischen Sektoralen Reallokationseffekte für den Zeitraum 1995 bis 2015.¹¹⁸ Die Zerlegung erfolgt dabei sowohl für den aus acht Sektoren bestehenden Marktsektor (linkes Panel) als auch für die aus zehn Sektoren bestehende Gesamtwirtschaft (rechtes Panel).¹¹⁹

Abbildung 6.1.1:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern 1995-2015 (Marktsektor und Gesamtwirtschaft)



Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) von Intrasektorialem Effekt (ISE), Statischem Sektoralem Reallokationseffekt (SSRE) und Dynamischem Sektoralem Reallokationseffekt (DSRE). Kumuliertes Wachstum über Zeitraum 1995-2015 in Prozent. Gesamtwirtschaft (rechtes Panel) bestehend 10 Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4; Marktsektor (linkes Panel) bestehend aus 8 Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4 (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen (L) und ohne Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q)).

Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

Für Deutschland resultierte das aggregierte Arbeitsproduktivitätswachstum zwischen 1995 und 2015 nahezu vollständig aus dem Wachstum der Arbeitsproduktivität in den einzelnen Sektoren (Intrasektoraler Effekt) und nur zu einem sehr geringen Teil aus der Reallokation von Arbeitsstunden zwischen den Sektoren (Statischer und Dynamischer Sektoraler Reallokationseffekt). Dies gilt sowohl für das AP-Wachstum des Marktsektors als auch für das der Gesamtwirtschaft. So stieg die Arbeitsproduktivität im Marktsektor zwischen 1995 und 2015 um insgesamt 30,7 Prozent (oder durchschnittlich rund 1,35 Prozent pro Jahr), wovon rund 30,1 Prozentpunkte auf den Intrasektoralen Effekt entfielen. Demgegenüber trug der Sektorale Reallokationseffekt (SSRE + DSRE) über den Gesamtzeitraum von 20 Jahren

¹¹⁸ Ein Vergleich mit den Vereinigten Staaten erscheint hier nicht sinnvoll, da Wertschöpfungs- und Beschäftigungsdaten für die Vereinigten Staaten in der hier verwendeten Sektorabgrenzung nicht verfügbar sind (vgl. Abschnitt 5.2.2).

¹¹⁹ Die hier verwendeten Daten zur realen Bruttowertschöpfung (verkettete Volumen, Referenzjahr 2010) und Erwerbstätigenstunden sind wie schon in Abschnitt 5.2.2 den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen von Eurostat entnommen.

nur rund 0,6 Prozentpunkte zum Wachstum der Arbeitsproduktivität im deutschen Marktsektor bei.¹²⁰ Zur geringen Bedeutung des Sektoralen Reallokationseffekts hat beigetragen, dass der Statische Sektorale Reallokationseffekt (+5,3 Prozentpunkte) und der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt (-4,6 Prozentpunkte) in entgegengesetzte Richtungen wirkten. Zwar verlagerte sich die Beschäftigung – Baumols Argumentation entsprechend – tendenziell von Sektoren mit vergleichsweise hohem zu solchem mit vergleichsweise niedrigem *Produktivitätswachstum* (negativer DSRE). Zugleich verlagerte sie sich tendenziell jedoch auch von Sektoren mit vergleichsweise niedrigem zu solchen mit vergleichsweise hohem *Produktivitätsniveau* (positiver SSRE).

Die nähere Analyse der Beiträge der einzelnen Sektoren (hier nicht dokumentiert) zeigt, dass vor allem vier Sektoren zum Sektoralen Reallokationseffekt beigetragen haben, sich deren Beiträge aber weitgehend gegeneinander aufheben. *Positive* Beiträge leisteten vor allem die *Landwirtschaft* und das *Baugewerbe*: Beide Sektoren wiesen deutlich unterdurchschnittliche Produktivitätsniveaus und unterdurchschnittliche Produktivitätswachstumsraten auf. Der Rückgang des Beschäftigungsanteils beider Sektoren hat das aggregierte AP-Wachstum somit leicht erhöht (Landwirtschaft +1,5 Prozentpunkte; Baugewerbe +1,6 Prozentpunkte über 20 Jahre). Den betragsmäßig größten *negativen* Beitrag zum Sektoralen Reallokationseffekt leistete der Rückgang des Beschäftigungsanteils des *Produzierenden Gewerbes*, das sowohl ein überdurchschnittlich hohes Produktivitätsniveau als auch ein im betrachteten Gesamtzeitraum überdurchschnittlich hohes Produktivitätswachstum aufwies. Wegen des – nicht zuletzt aufgrund der Exportstärke der deutschen Industrie – im internationalen Vergleich sehr moderaten Rückgangs des Beschäftigungsanteils des Produzierenden Gewerbes¹²¹ war aber auch der Beitrag dieses Sektors zum Sektoralen Reallokationseffekts insgesamt nur gering. Er reduzierte das gesamte AP-Wachstum im Marktsektor von gut 30 Prozent zwischen 1995 und 2015 nur um rund 1,7 Prozentpunkte. Eine ähnliche Größenordnung hatte der negative Beitrag der *Unternehmensdienstleistungen* zum Sektoralen Reallokationseffekt (-1,4 Prozentpunkte). Anders als in den anderen genannten Sektoren wiesen der Beitrag der Unternehmensdienstleistungen zum Statischen Sektoralen Reallokationseffekt und ihr Beitrag zum Dynamischen Sektoralen Reallokationseffekt unterschiedliche Vorzeichen auf und waren einzeln betrachtet deutlich größer als die entsprechenden Beiträge der anderen Sektoren. Da der Sektor zum Beginn des Beobachtungszeitraums (im Jahr 1995) noch ein deutlich überdurchschnittliches AP-Niveau aufwies, das seitdem jedoch deutlich zurückging, erhöhte die starke Zunahme des Beschäftigungsanteils des Sektors (von 9,1 Prozent auf 17,3 Prozent der Gesamtbeschäftigung des Marktsektors) das aggregierten AP-Wachstums über den Statischen Sektoralen Reallokationseffekt um rund 4,4 Prozentpunkte, während er es über den Dynamischen Sektoralen Reallokationseffekt zugleich um rund 5,7 Prozentpunkte (über den Zeitraum 1995-2015) senkte.¹²²

¹²⁰ Entsprechend Gleichungen (6.1.3) bzw. (6.1.5) beziehen sich die Wachstumsraten bzw. Wachstumsbeiträge in diesem Kapitel stets auf das Wachstum während des gesamten betrachteten Zeitintervalls von hier 20 (später 5) Jahren.

¹²¹ Der Beschäftigungsanteil des Produzierenden Gewerbes am Marktsektor ging im relevanten Zeitraum um rund 3,3 Prozentpunkte von 29,9 Prozent im Jahr 1995 auf 26,6 Prozent im Jahr 2015 zurück.

¹²² Betragsmäßig waren beide Effekte größer als der Beitrag des Sektors zum Intra-Sektoralen Produktivitätswachstumseffekt, der für den gleichen Zeitraum rund -3,6 Prozentpunkte betrug.

Im Gegensatz zu Deutschland war der Sektorale Reallokationseffekt (Summe von SSRE und DSRE) bezogen auf den Marktsektor in allen Vergleichsländern *negativ*.¹²³ Dabei war der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt (DSRE) in den Vergleichsländern wie auch in Deutschland negativ, während der Statische Sektorale Reallokationseffekt (SSRE) in allen Vergleichsländern mit Ausnahme des Vereinigten Königreichs positiv war,¹²⁴ den negativen Beitrag des DSRE aber anders als in Deutschland nicht (vollständig) ausgleichen konnte. Ähnlich wie in Deutschland waren die Beiträge des gesamten Sektoralen Reallokationseffekts zum aggregierten AP-Wachstum vor allem in Frankreich (-1,4 Prozentpunkte) aber auch im Vereinigten Königreich (-4,1 Prozentpunkte) relativ zum Intrasektoralen Effekt nur gering. Dennoch hat der Sektorale Reallokationseffekt teilweise einen substantiellen Einfluss auf die Größe der internationalen Unterschiede in den AP-Wachstumsraten gehabt. Dies gilt insbesondere für den Vergleich zwischen Deutschland und dem Vereinigten Königreich. Während der Beitrag des Intrasektoralen Effekts zum AP-Wachstum im Vereinigten Königreich rund 8,6 Prozentpunkte größer war als in Deutschland (38,7 gegenüber 30,1 Prozentpunkte), war der Beitrag des Sektoralen Reallokationseffekts dort betragsmäßig rund 4,8 Prozentpunkte geringer als in Deutschland (-4,2 gegenüber +0,6 Prozentpunkte). Ohne Sektoralen Reallokationseffekt hätte die Differenz der AP-Wachstumsraten des Marktsektors zwischen dem Vereinigten Königreich und Deutschland statt 3,8 Prozentpunkten rund 8,6 Prozentpunkte über den 20-Jahreszeitraum (entsprechend durchschnittlich 0,15 bzw. 0,35 Prozentpunkten pro Jahr) betragen.

In Italien und Spanien, wo der Beitrag der Intrasektoralen Produktivitätssteigerungen (ISE) zum Wachstum der aggregierten Arbeitsproduktivität im betrachteten Zeitraum deutlich geringer war als in den drei anderen Ländern, hatte der Strukturelle Reallokationseffekt zumindest relativ einen deutlich größeren Einfluss auf das aggregierte AP-Wachstum. So wäre das AP-Wachstum des Marktsektors ohne den Sektoralen Reallokationseffekt zwischen 1995 und 2015 sowohl in Italien als auch in Spanien rund 1,4-mal so hoch ausgefallen wie mit diesem.¹²⁵ Den größten negativen Beitrag zum Sektoralen Reallokationseffekt leistete in allen vier Vergleichsländern das Produzierende Gewerbe. Vor allem in Frankreich (-3,5 Prozentpunkte) und im Vereinigten Königreich (-3,9 Prozentpunkte) war dieser Effekt betragsmäßig deutlich größer als in Deutschland (-1,7 Prozentpunkte). Hierzu trug vor allem das im Vergleich zu Deutschland deutlich höhere Tempo der „Deindustrialisierung“, hier verstanden als Rückgang des Beschäftigungsanteils des Produzierenden Gewerbes, bei. Bemerkenswert ist, dass das Wachstum des Beschäftigungsanteils der Unternehmensdienstleistungen ebenso wie in Deutschland auch im Vereinigten Königreich einen (leicht) dämpfenden Effekt auf das AP-Wachstum des Marktsektors hatte (-1,2 Prozentpunkte). Anders als in Deutschland stieg die Arbeitsproduktivität des Sektors im Vereinigten Königreich zwar stärker als die des Marktsektors insgesamt, so dass der Beitrag des Sektors zum DSRE positiv war (+0,5 Prozentpunkte im Vergleich zu -5,7 Prozentpunkten in Deutschland). Zugleich

¹²³ Für die Gesamtwirtschaft ist er nur in Frankreich negativ.

¹²⁴ Für die Gesamtwirtschaft ist er auch im Vereinigten Königreich positiv.

¹²⁵ Für Italien und insbesondere für Spanien ist der Wert des SSRE für die Gesamtwirtschaft sehr viel größer als für den Marktsektor. In Spanien gilt dies auch für den (negativen) Wert der DSRE. Ursächlich hierfür ist der Sektor Grundstücks- und Wohnungswesen, dessen Arbeitsproduktivität in 1995 mehr als zwanzigmal so groß war wie die in der Gesamtwirtschaft (aber insbesondere in Spanien deutlich langsamer gewachsen ist als dieser) und dessen Beschäftigungsanteil in beiden Ländern im Zeitverlauf zunahm (in Spanien von 0,3 auf 1 Prozent und in Italien von 0,7 auf 0,9 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung).

war im Vereinigten Königreich jedoch der Beitrag des Sektors zum SSRE negativ (-1,7 Prozentpunkte im Vergleich zu +4,3 Prozentpunkten in Deutschland), da die Arbeitsproduktivität des Sektors im Jahr 1995 noch deutlich unter der des Marktsektors insgesamt lag.¹²⁶

6.1.3 Entwicklung der Sektoralen Reallokationseffekte im Zeitverlauf

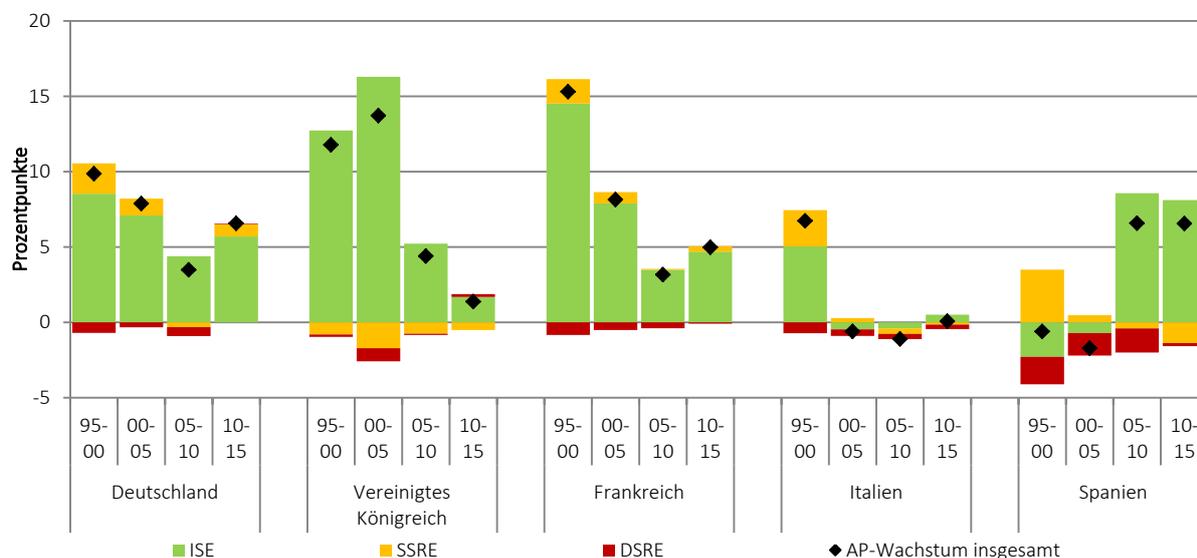
Im Folgenden wird untersucht, welchen Einfluss die Reallokation der Beschäftigung zwischen den Sektoren auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) in den einzelnen Teilperioden des Beobachtungszeitraum hatte und ob bzw. inwieweit dies zu der für Deutschland und die meisten Vergleichsländer zu beobachtenden Abschwächung des Produktivitätswachstums während der 2000er Jahre beitrug. Hierzu wurde die in Gleichung (6.1.5) beschriebene Zerlegung auf die AP-Wachstumsraten des Marktsektors während der vier 5-Jahreszeiträume zwischen 1995 und 2015 angewendet. Die Ergebnisse der entsprechenden Zerlegung sind in Abbildung 6.1.2 zusammenfassend dargestellt.

In Deutschland hat der Sektorale Reallokationseffekt die AP-Wachstumsrate in allen Perioden außer in 2005-2010 erhöht.¹²⁷ Dabei war der Statische Sektorale Reallokationseffekt (SSRE) in allen Perioden außer 2005-2010 positiv, während der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt (DSRE) in allen Perioden außer 2010-2015 negativ war. Der positive Beitrag des Sektoralen Reallokationseffekts (DSRE + SSRE) war dabei in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre (1995-2000) absolut gesehen am größten. Hier hat der Strukturelle Reallokationseffekt rund 1,3 Prozentpunkte zur AP-Wachstumsrate von rund 9,9 Prozent für den gesamten 5-Jahreszeitraum (entsprechend rund 0,25 Prozentpunkten pro Jahr) beigetragen. Relativ zum Intrasektoralen Wachstumseffekt war der Sektorale Reallokationseffekt jedoch zwischen 2005 und 2010 am bedeutendsten. In diesem Zeitraum hat er die AP-Wachstumsrate um immerhin rund ein Fünftel, von 4,4 Prozent auf 3,5 Prozent (für den 5-Jahreszeitraum), *reduziert*.

¹²⁶ Während die Arbeitsproduktivität im Bereich der Unternehmensdienstleistungen im Vereinigten Königreich im Ausgangsjahr 1995 gemäß Eurostat-Daten real (Referenzjahr 2010) rund 20 Prozent *unter* der des gesamten Marktsektors lag, lag er zu diesem Zeitpunkt in Deutschland noch rund 50 Prozent *über* der des Marktsektors. In Frankreich lag die Arbeitsproduktivität in den Unternehmensdienstleistungen im Jahr 1995 real rund 35 Prozent *über* der im Marktsektor insgesamt und ging während des Untersuchungszeitraums leicht zurück (-4 Prozent). Hier haben sich der positive Beitrag der Unternehmensdienstleistungen zum SSRE (+2,4 Prozentpunkte) und deren negativer Beitrag zum DSRE (-2,8 Prozentpunkte) weitgehend gegeneinander aufgehoben.

¹²⁷ Dies entspricht dem aus Abschnitt 5.2.1 bekannten Muster (vgl. Tabelle 5.2.3), wobei zu beachten ist, dass der dort ausgewiesene Reallokationseffekt nicht mit dem hier verwendeten Sektoralen Reallokationseffekt identisch ist (s.o.).

Abbildung 6.1.2 :
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität in Deutschland und EU Vergleichsländern 1995-2015 (Marktsektor)



Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) von Intrasektorem Effekt (ISE), Statischem Sektorales Reallokationseffekt (SSRE) und Dynamischem Sektorales Reallokationseffekt (DSRE). Kumuliertes Wachstum über jeweilige 5-Jahreszeiträume in Prozent. Marktsektor bestehend aus 8 Wirtschaftsbereichen gemäß ISIC Rev.4 (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen (L) und ohne Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q)).

Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

Eine Analyse der Beiträge, die die einzelnen Sektoren zum Sektorales Reallokationseffekt leisteten (hier nicht dokumentiert), zeigt, dass vor allem der Rückgang der Beschäftigungsanteile der nur unterdurchschnittlich produktiven Sektoren *Landwirtschaft* und *Baugewerbe* (letzteres mit Ausnahme der zweiten Hälfte der 2000er Jahre) sowie bis Mitte der 2000er Jahre auch die Zunahme des Beschäftigungsanteils der damals noch überdurchschnittlich produktiven *Unternehmensdienstleistungen* gesamtwirtschaftlich produktivitätserhöhend wirkten (positiver Beitrag zum SRE). Dagegen hatte (bis 2010) vor allem der Rückgang des Beschäftigungsanteils des überdurchschnittlich produktiven *Produzierenden Gewerbes* („Deindustrialisierung“) einen gegenläufigen, die Arbeitsproduktivität des Marktsektors senkenden, Effekt (negativer Beitrag zum SRE).

Vor allem Entwicklungen in den drei letztgenannten Sektoren haben auch dazu beigetragen, dass der Sektorales Reallokationseffekt in 2005-2010 anders als in den anderen Perioden insgesamt negativ war. Anders als in den anderen Perioden ging der Beschäftigungsanteil des *Baugewerbes* in 2005-2010 nicht zurück, sondern stieg leicht an, so dass sein Beitrag zum Sektorales Reallokationseffekt in 2005-2010 anders als in den anderen Perioden negativ war. Die Zunahme des Beschäftigungsanteils der *Unternehmensdienstleistungen* wirkte in 2005-2010 erstmals produktivitätsreduzierend, da die Arbeitsproduktivität in dem Sektor Mitte der 2000er Jahre unter die durchschnittliche Arbeitsproduktivität des Marktsektors fiel. Schließlich war der negative Beitrag des *Produzierenden Gewerbes* zum Strukturellen Reallokationseffekt in 2005-2010 betragsmäßig deutlich größer als in den Vorperioden. Hierfür gab es zwei Gründe: Zum einen ging der Beschäftigungsanteil des Sektors etwas schneller zurück als in der Vorperiode und zum anderen war der Unterschied zwischen der Arbeitsproduktivität

des Sektors und der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität des Marktsektors größer als in den Vorperioden.

Der anschließende leichte Wiederanstieg des Beschäftigungsanteils des Produzierenden Gewerbes zwischen 2010 und 2015 war der Hauptgrund dafür, dass der Sektorale Reallokationseffekt in 2010-2015 wieder positiv war.

Auch in *Frankreich* war der Sektorale Reallokationseffekt in allen Perioden außer 2005-2010 positiv. Allerdings war der Effekt in allen betrachteten Perioden (betragsmäßig) deutlich kleiner als in Deutschland. Im Gegensatz zu Deutschland und Frankreich wirkte der sektorale Strukturwandel im *Vereinigten Königreich* in allen Perioden in Richtung einer Verringerung des AP-Wachstums. Ausschlaggebend hierfür ist, dass der Statische Sektorale Reallokationseffekt im Vereinigten Königreich in allen Perioden negativ war, während er in Frankreich in allen Perioden und in Deutschland in allen Perioden außer 2005-2010 positiv war.¹²⁸ Im Vereinigten Königreich hat sich die Beschäftigung also in allen Perioden tendenziell in Sektoren mit (zu Periodenbeginn) relativ niedriger Arbeitsproduktivität verschoben.

Im Vereinigten Königreich war der negative Beitrag des Sektoralen Reallokationseffekts (SSRE + DSRE) in der ersten Hälfte der 2000er Jahre (betragsmäßig) am größten. In 2000-2005 verringerte der Strukturelle Reallokationseffekt das Wachstum der Arbeitsproduktivität um beachtliche 2,6 Prozentpunkte auf 13,7 Prozent (über den 5-Jahreszeitraum). Hauptgrund hierfür war der in diesem Zeitraum besonders starke Rückgang des Beschäftigungsanteils des Produzierenden Gewerbes.¹²⁹

In *Italien* und *Spanien* wirkte der sektorale Reallokationseffekt lediglich am Anfang des Beobachtungszeitraums (1995-2000) produktivitätsfördernd, danach wirkte er wie im Vereinigten Königreich durchgehend in Richtung einer Verringerung der AP-Wachstumsrate des Marktsektors.¹³⁰ Auffällig ist dabei, dass der Dynamische Sektorale Struktureffekt bis 2010 in Spanien deutlich stärker negativ war als in den Vergleichsländern. Maßgeblichen Anteil daran hatte das Baugewerbe. Zwischen 1995 und 2005 verzeichnete das Baugewerbe in Spanien einen starken Anstieg seines Beschäftigungsanteils bei

¹²⁸ Der DSRE war im Vereinigten Königreich ebenso wie in Deutschland in allen Perioden außer 2010-2015 negativ; in Frankreich war er in allen Perioden negativ.

¹²⁹ Zwischen 2000 und 2005 fiel der Anteil des Produzierenden Gewerbes an der Gesamtbeschäftigung des Marktsektors im Vereinigten Königreich von 21,3 Prozent auf 16,8 Prozent.

Neben dem sinkenden Beschäftigungsanteil des Produzierenden Gewerbes trug im Vereinigten Königreich vor allem der zunehmende Beschäftigungsanteil der nur unterdurchschnittlich produktiven Unternehmensdienstleistungen zum negativen SRE bei.

¹³⁰ In beiden Ländern war der SSRE bis Mitte der 2000er Jahre positiv, danach negativ; der DSRE war in beiden Ländern in allen Perioden negativ. Die Hauptursachen für den starken Rückgang des (Statischen) Sektoralen Reallokationseffekts zwischen 1995-2000 und 2000-2005 sind in Italien ein sich deutlich verlangsamender Rückgang des Beschäftigungsanteils der (unterdurchschnittlich produktiven) Landwirtschaft und ein sich verlangsamender Anstieg des Beschäftigungsanteils der Unternehmensdienstleistungen, deren Produktivitätsvorsprung gegenüber dem Marktsektor insgesamt zudem abnahm. In Spanien resultierte der starke Rückgang des SSRE vor allem daraus, dass der Beschäftigungsanteil des Produzierenden Gewerbes zwischen 2000 und 2005 stark zurückging, nachdem er zuvor zwischen 1995 und 2000 noch leicht angestiegen war. Hinzu kommt, dass die Arbeitsproduktivität im Bereich der Unternehmensdienstleistungen in der ersten Hälfte der 2000er Jahre unter die des Marktsektors insgesamt fiel, so dass das Beschäftigungswachstum des Sektors die aggregierte Arbeitsproduktivität nun, anders als noch in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre, reduzierte.

gleichzeitig stark abnehmender Arbeitsproduktivität.¹³¹ Nach Ausbruch der Finanzkrise ging der Beschäftigungsanteil des Sektors dann wieder deutlich zurück, während die Arbeitsproduktivität zugleich (überdurchschnittlich) stark anstieg.¹³² In beiden Fällen leistete die Entwicklung einen negativen Beitrag zum Dynamischen Sektoralen Reallokationseffekt.¹³³ Insgesamt ist bemerkenswert, dass der Dynamische Sektorale Reallokationseffekt in nahezu allen Ländern und Perioden negativ war. In Einklang mit Baumols Theorie hat sich die Beschäftigung in nahezu allen Perioden und Vergleichsländern tendenziell von Sektoren mit hohen AP-Wachstumsraten zu solchen mit niedrigen AP-Wachstumsraten verschoben.¹³⁴

Auch wenn der Sektorale Reallokationseffekt vor allem in Deutschland, Frankreich und dem Vereinigten Königreich *im Vergleich zum Intrasektoralen Produktivitätswachstumseffekt* überwiegend relativ klein war, hatten seine Schwankungen im Zeitverlauf doch in einigen Fällen einen substantiellen Einfluss auf die zeitliche Entwicklung der AP-Wachstumsraten. So wäre der Rückgang der AP-Wachstumsrate in Deutschland in den 2000er Jahren ohne den Sektoralen Reallokationseffekt deutlich geringer ausgefallen. Statt um fast zwei Drittel (von 9,9 Prozent auf 3,5 Prozent) wäre das AP-Wachstum von 1995-2000 auf 2005-2010 ohne den Reallokationseffekt „nur“ um rund die Hälfte (von 8,5 Prozent auf 4,4 Prozent im jeweiligen 5-Jahreszeitraum) zurückgegangen. Allerdings wäre auch der anschließende Wiederanstieg der AP-Wachstumsrate von 2005-2010 auf 2010-2015 ohne den sektoralen Reallokationseffekt deutlich schwächer ausgefallen (von 4,4 Prozent auf 5,7 Prozent statt von 3,5 Prozent auf 6,5 Prozent für die entsprechenden 5-Jahreszeiträume). Insgesamt verstärkte der Sektorale Reallokationseffekt die Schwankungen des AP-Wachstums des deutschen Marktsektors seit Mitte der 2000er Jahre erheblich.¹³⁵ Im Vereinigten Königreich hat der Sektorale Reallokationseffekt die zeitlichen Veränderungen der AP-Wachstumsrate dagegen eher gedämpft. Ohne Strukturellen Reallokationseffekt wären hier sowohl der Anstieg der AP-Wachstumsrate Anfang der 2000er Jahre als auch deren anschließender starker Rückgang noch etwas stärker ausgefallen.

Auch für die Differenz in den AP-Wachstumsraten zwischen Deutschland und dem Vereinigten Königreich und für deren zeitliche Entwicklung spielte der Sektorale Reallokationseffekt eine teilweise nicht unerhebliche Rolle. Ohne die Wachstumseffekte des Sektoralen Reallokationseffekts wären sowohl die AP-Wachstumsschwäche Deutschlands gegenüber dem Vereinigten Königreich in der zweiten Hälfte der 1990er und ersten Hälfte der 2000er Jahre als auch der anschließende „Aufholprozess“ Deutschlands deutlich größer ausgefallen. So hätte die Differenz in der AP-Wachstumsrate zwischen dem Vereinigten Königreich und Deutschland in 2000-2005 ohne Reallokationseffekt 9,2 statt „nur“ 5,9 Pro-

¹³¹ Zur sektoralen Fehlallokation in Niedrigzinsphasen und im Vorlauf von Finanzkrisen vgl. Abschnitt 6.7.

¹³² Der Anteil des Baugewerbes an der gesamten Beschäftigung des Marktsektors stieg in Spanien von 11,5 Prozent im Jahr 1995 auf 16,5 Prozent im Jahr 2005 an und ging dann auf 11,6 Prozent im Jahr 2010 und 8,0 Prozent im Jahr 2015 zurück.

¹³³ Hinzu kamen zwischen 2000 und 2010 das Produzierende Gewerbe mit seinem fallenden Beschäftigungsanteil bei überdurchschnittlichem Produktivitätswachstum und die Unternehmensdienstleistungen mit einem wachsenden Beschäftigungsanteil und stark fallender Arbeitsproduktivität.

¹³⁴ Zugleich scheint sich der (negative) Effekt im Zeitablauf jedoch tendenziell abzuschwächen. In Deutschland und dem Vereinigten Königreich war der DSRE zuletzt (2010-2015) sogar schwach positiv.

¹³⁵ In der Tendenz gilt dies auch für Frankreich.

zentpunkte (für den 5-Jahreszeitraum) betragen. Zugleich wäre diese Differenz in der Folgeperiode 2005-2010 um 8,4 Prozentpunkte statt um „nur“ 4,9 Prozentpunkte geringer ausgefallen.

6.1.4 Intrasektoraler Strukturwandel (Produzierendes Gewerbe und Unternehmensdienstleister)

Ebenso wie Verschiebungen in den Beschäftigungsanteilen zwischen unterschiedlich produktiven Sektoren die AP-Wachstumsrate des Marktsektors (bzw. der Gesamtwirtschaft) beeinflussen, so beeinflussen Verschiebungen zwischen den Beschäftigungsanteilen unterschiedlich produktiver Branchen bzw. Industrien innerhalb eines Sektors das (aggregierte) Arbeitsproduktivitätswachstum des (Gesamt-) Sektors. In Kapitel 5 wurde gezeigt, dass die Höhe und die zeitliche Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland in besonderem Maße durch die Produktivitätsentwicklung im Produzierenden Gewerbe und bei den Unternehmensdienstleistungen geprägt wurde (Abschnitt 5.2.1) und dass sich die Beiträge der beiden Sektoren für die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland teilweise erheblich von denen in den Vergleichsländern unterscheidet (Abschnitt 5.2.2). Im Folgenden soll deshalb untersucht werden, welche Rolle der intrasektorale Strukturwandel innerhalb dieser beiden Sektoren für die Entwicklung der Arbeitsproduktivität bzw. des AP-Wachstums dieser beiden Sektoren in Deutschland gespielt hat. Entsprechend der Analyse in Abschnitt 5.2.1 werden dabei innerhalb des Produzierenden Gewerbes 16 Branchen und innerhalb der Unternehmensdienstleistungen 4 Branchen unterschieden.¹³⁶ Da die erforderlichen Daten zu realer Wertschöpfung (verkettete Volumen, Referenzjahr 2005) und Arbeitsinput (auf Stundenbasis) bei Eurostat derzeit nur bis 2011 verfügbar sind, beschränkt sich die Analyse auf die drei 5-Jahresperioden zwischen 1995 und 2010. Der internationale Vergleich der deutschen Entwicklung beschränkt sich zudem auf die Vergleichsländer Frankreich und Vereinigtes Königreich.

Die Ergebnisse der Zerlegung des Arbeitsproduktivitätswachstums (Stundenkonzept) der beiden Sektoren sind für die entsprechenden Zeiträume und Länder in Abbildungen 6.1.3 (Produzierendes Gewerbe) und 6.1.4 (Unternehmensdienstleistungen) zusammenfassend dargestellt.¹³⁷ Zur sprachlichen Vereinfachung wurden die Bezeichnungen Intrasektoraler Effekt (ISE) und Sektoraler Reallokationseffekt (SRE) beibehalten, obwohl die Rolle der Sektoren in der vorangegangenen Analyse hier von den Branchen bzw. Industrien innerhalb des Produzierenden Gewerbes bzw. der Unternehmensdienstleistungen übernommen werden.

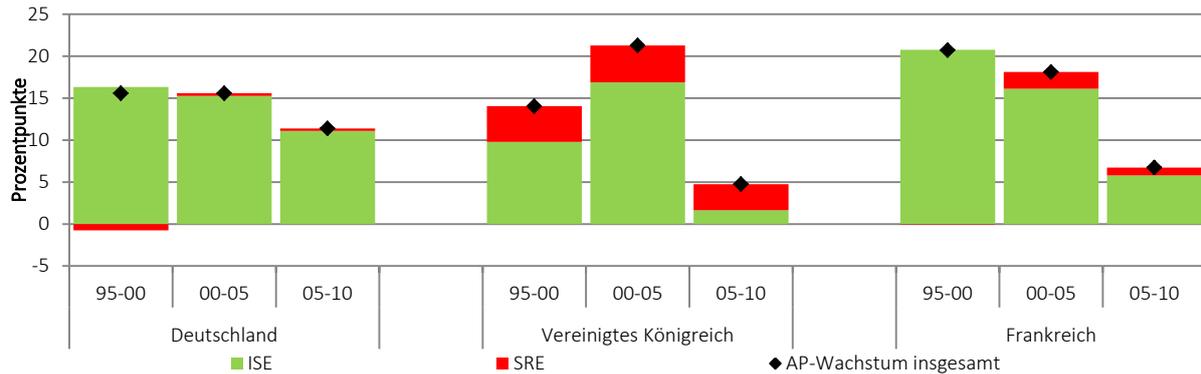
Für Deutschland zeigt sich, dass der intrasektorale Strukturwandel, also die Verschiebung der Beschäftigungsanteile zwischen den verschiedenen Branchen des Sektors, sowohl im Produzierenden Gewerbe als auch bei den Unternehmensdienstleistungen im betrachteten Zeitraum nur einen sehr geringen Einfluss auf die AP-Wachstumsrate des Sektors (und deren zeitliche Entwicklung) hatte. Dies gilt insbesondere für die trendmäßige Abnahme der AP-Wachstumsrate des Produzierenden Gewerbes während der 1990er und 2000er Jahre. Und es gilt ebenso für den deutlichen Rückgang der Arbeitspro-

¹³⁶ Dies entspricht der Aggregationsstufe A38 des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG).

¹³⁷ Auf eine Aufteilung des Reallokationseffekts in einen Statischen und einen Dynamischen Reallokationseffekt wird dabei verzichtet.

duktivität bei den Unternehmensdienstleistungen zwischen 1995 und 2010. Dieser ist praktisch vollständig auf die stark negative Produktivitätsentwicklung *innerhalb* von drei der vier Branchen des Sektors Unternehmensdienstleistungen zurückzuführen.¹³⁸

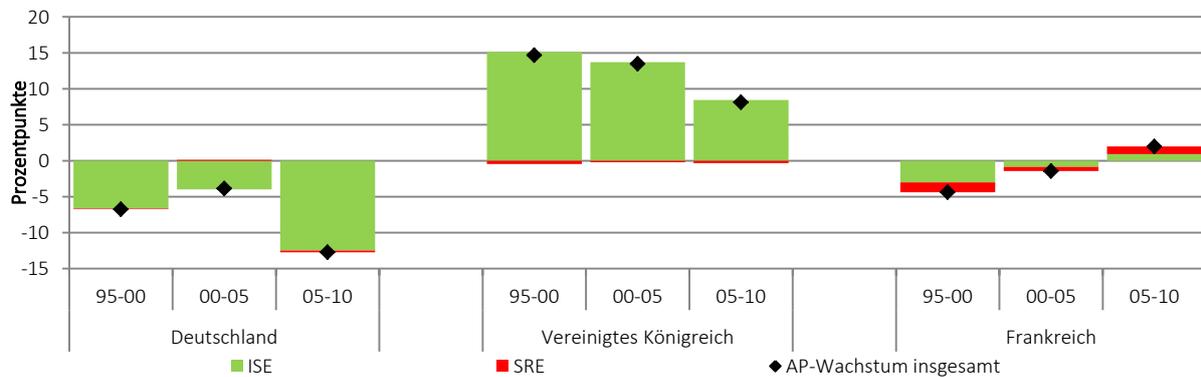
Abbildung 6.1.3:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität des Produzierenden Gewerbes in Deutschland, Vereinigtem Königreich und Frankreich 1991-2015



Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) von Intrasektoralem Effekt (ISE) und Sektoralem Reallokationseffekt (SRE). Kumuliertes Wachstum über jeweilige 5-Jahreszeiträume in Prozent. Produzierendes Gewerbe bestehend aus 19 Wirtschaftszweigen („Sektoren“).

Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

Abbildung 6.1.4:
Wachstumsbeiträge zur Arbeitsproduktivität der Unternehmensdienstleistungen in Deutschland, Vereinigtem Königreich und Frankreich 1991-2015



Beiträge zum Wachstum der Arbeitsproduktivität (Stundenkonzept) von Intrasektoralem Effekt (ISE) und Sektoralem Reallokationseffekt (SRE). Kumuliertes Wachstum über jeweilige 5-Jahreszeiträume in Prozent. Unternehmensdienstleistungen bestehend aus 4 Wirtschaftszweigen („Sektoren“).

Quelle: Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

¹³⁸ Allein im Bereich Forschung und Entwicklung, der mit Abstand kleinsten Branche innerhalb der Unternehmensdienstleistungen, ist die Arbeitsproduktivität in diesem Zeitraum insgesamt (leicht) gestiegen (vgl. Anhang, Tabelle A-5.2.3).

Auch im Vereinigten Königreich, wo die AP-Wachstumsrate der Unternehmensdienstleistungen zwischen 1995 und 2005 (im Gegensatz zu Deutschland) durchgehend deutlich positiv war, hatte die Reallokation von Arbeitsstunden zwischen den verschiedenen Branchen innerhalb der Unternehmensdienstleistungen nur einen äußerst geringen Einfluss auf die Entwicklung der Arbeitsproduktivität des Sektors. In Frankreich war der Reallokationseffekt zwar insbesondere relativ zum Effekt der Produktivitätsentwicklungen innerhalb der einzelnen Branchen von größerer Bedeutung als in Deutschland oder dem Vereinigten Königreich. Allerdings war die Veränderung der Arbeitsproduktivität bei den Unternehmensdienstleistungen zwischen 1995 und 2005 (betragsmäßig) in Frankreich insgesamt deutlich geringer als in Deutschland oder dem Vereinigten Königreich.

Anders als bei den Unternehmensdienstleistungen und anders als in Deutschland leistete der Reallokationseffekt innerhalb des Produzierenden Gewerbes im Vereinigten Königreich einen durchaus beachtlichen positiven Beitrag zur Produktivitätsentwicklung des Sektors. In den Perioden 1995-2000 und 2000-2005 erhöhte der Reallokationseffekt die AP-Wachstumsrate des Produzierenden Gewerbes um 4,3 bzw. 4,4 Prozentpunkte auf 14,0 bzw. 21,3 Prozent (jeweils für den 5-Jahreszeitraum). Im Zeitraum 2005-2010, in dem die AP-Wachstumsrate insgesamt nur noch 4,7 Prozent betrug, war der Reallokationseffekt mit 3,1 Prozentpunkten sogar deutlich größer als der Intraeffekt von nur noch 1,6 Prozentpunkten. Ohne den Reallokationseffekt wäre das AP-Wachstum des Produzierenden Gewerbes hier also fast völlig zum Erliegen gekommen.¹³⁹ Auch in Frankreich hatte der Reallokationseffekt innerhalb des Produzierenden Gewerbes nach 2000 einen überwiegend positiven Effekt auf die AP-Wachstumsrate des Sektors. Der Effekt war allerdings deutlich geringer als im Vereinigten Königreich.¹⁴⁰ Trotz dieser Unterschiede hatte der Reallokationseffekt innerhalb des Produzierenden Gewerbes insgesamt nur einen geringen Einfluss auf die relative Produktivitätsentwicklung in den Vergleichsländern. Auch ohne den größeren Reallokationseffekt wäre die AP-Wachstumsrate des Sektors in 2000-2005 sowohl in Frankreich als auch im Vereinigten Königreich höher gewesen als in Deutschland und trotz des größeren Reallokationseffekts war sie in 2005-2010 in beiden Vergleichsländern deutlich niedriger als in Deutschland.

6.1.5 Fazit

In den vergangenen zwei Jahrzehnten (1995-2015) wurde das Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland ganz überwiegend von der Produktivitätsentwicklung innerhalb der einzelnen Sektoren

¹³⁹ Weitergehende Untersuchungen zeigen, dass der positive Reallokationseffekt innerhalb des Produzierenden Gewerbes des Vereinigten Königreichs überwiegend aus dem zunehmenden Beschäftigungsanteil (innerhalb des Produzierenden Gewerbes) des Wirtschaftszweigs Bergbau inklusive der im Vereinigten Königreich bedeutenden Gewinnung von Erdöl und Erdgas resultiert. (Die Produktivität dieses Wirtschaftszweigs liegt um ein Mehrfaches über dem Durchschnitt des Produzierenden Gewerbes, nimmt im betrachteten Zeitraum aber um fast 50 Prozent ab). Zwischen 1995 und 2005 leistete daneben aber auch der stark abnehmende Beschäftigungsanteil der deutlich unterdurchschnittlich produktiven Textil- und Lederindustrie (C13_C15) einen signifikanten positiven Beitrag zum Reallokationseffekt innerhalb des Produzierenden Gewerbes. Hinzu kam zwischen 2005 und 2010 noch der stark zunehmende Beschäftigungsanteil des überdurchschnittlich produktiven Bereichs „Energieversorgung“.

¹⁴⁰ In 2000-2005 trug der Reallokationseffekt in Frankreich rund zwei Prozentpunkte zum AP-Wachstum des Produzierenden Gewerbes von rund 18 Prozent (im 5-Jahreszeitraum) bei, in 2005-2010 belief sich der Beitrag auf rund 0,9 Prozentpunkte des AP-Wachstums von 6,7 Prozent.

getrieben (Intrasektoraler Effekt). Der sektorale Strukturwandel, verstanden als Änderung der Beschäftigungsanteile der acht Sektoren des Marktsektors, leistete einen im Vergleich dazu überwiegend deutlich geringeren Beitrag zum aggregierten Arbeitsproduktivitätswachstum (Sektoraler Reallokationseffekt). Dennoch trugen Schwankungen in der Größe und Richtung des Reallokationseffekts in nennenswertem Umfang zum Rückgang der AP-Wachstumsraten in Deutschland während der 2000er Jahre bei.

Der sektorale Strukturwandel *erhöhte* das aggregierte AP-Wachstum (Stundenkonzept) des Marktsektors in Deutschland in allen Teilperioden außer in 2005-2010 um rund 0,15 bis 0,25 Prozentpunkte pro Jahr (im Periodendurchschnitt). In 2005-2010 *verringerte* der sektorale Strukturwandel das aggregierte AP-Wachstum dagegen um immerhin rund ein Fünftel, oder durchschnittlich rund 0,17 Prozentpunkte pro Jahr. Hierdurch leistete der Sektorale Reallokationseffekt einen signifikanten Beitrag zum Rückgang des AP-Wachstums in der zweiten Hälfte der 2000er Jahre (sowie zu dessen anschließendem leichten Wiederanstieg). Statt von 1,9 Prozent in 2000-2005 auf 0,7 Prozent in 2005-2010 wäre die *durchschnittliche jährliche AP-Wachstumsrate* ohne den Reallokationseffekt im gleichen Zeitraum nur etwa halb so stark, von 1,7 Prozent auf 1,1 Prozent, zurückgegangen.

Bis Mitte der 2000er Jahre wurde der produktivitätserhöhende Effekt des sektoralen Strukturwandels vor allem vom Schrumpfen der Landwirtschaft und des Baugewerbes sowie der Zunahme des Beschäftigungsanteils der Unternehmensdienstleistungen (die bis dahin noch eine überdurchschnittlich hohe Arbeitsproduktivität aufwiesen) getrieben. Zusammen konnten diese den negativen Produktivitätseffekt des Schrumpfens des Produzierenden Gewerbes überkompensieren. Nach 2010 wurde der positive Reallokationseffekt dagegen vor allem vom Wiederanstieg des Beschäftigungsanteils des Produzierenden Gewerbes getrieben.

Im *Vereinigten Königreich verringerte* der sektorale Strukturwandel das Wachstum der Arbeitsproduktivität anders als in Deutschland in *allen* Teilperioden. Am stärksten war der (negative) Effekt in der ersten Hälfte der 2000er-Jahre als der Beschäftigungsanteil des Produzierenden Gewerbes im Vereinigten Königreich besonders stark zurückging. Aufgrund der unterschiedlichen Vorzeichen hatte der Reallokationseffekt zeitweise einen substantiellen Effekt auf die Differenz der AP-Wachstumsraten zwischen den beiden Ländern. So wäre die durchschnittliche jährliche AP-Wachstumsrate im Vereinigten Königreich in 2000-2005 statt der tatsächlichen 1,1 Prozentpunkte pro Jahr ohne Reallokationseffekte sogar 1,7 Prozentpunkte pro Jahr höher ausgefallen als in Deutschland.

Der Strukturwandel zwischen den Branchen innerhalb des Produzierenden Gewerbes und der Unternehmensdienstleistungen war in Deutschland kaum von Bedeutung. Er hat weder zum trendmäßigen Rückgang der AP-Wachstumsrate im Produzierenden Gewerbe, noch zum starken Rückgang der Arbeitsproduktivität der Unternehmensdienstleistungen (vgl. Abschnitt 5.2.1) nennenswert beigetragen. Bei der Interpretation der Ergebnisse dieses Abschnitts ist zu beachten, dass Aussagen zur Größe der Reallokationseffekte stets von der konkret gewählten Sektor- bzw. Branchenabgrenzung abhängen.

6.2 Outsourcing

In diesem Abschnitt wird untersucht, ob es einen systematischen Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Produktivität und dem Outsourcing von Wertschöpfung gibt, der die in Kapitel 5 beschriebenen Unterschiede im Produktivitätswachstum zwischen Deutschland und den Vergleichsländern seit Anfang der 1990er Jahre erklären kann. Dem Sachverständigenrat zufolge hat insbesondere das Outsourcing arbeitsintensiver und weniger produktiver Wertschöpfungsstufen ins Ausland nennenswert zum Produktivitätswachstum im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland seit Mitte der 1990er Jahre beigetragen (SVR 2015: 291-293). Das Ende dieser Phase intensiven Outsourcings, das der Sachverständigenrat auf das Jahr 2009 datiert, habe entsprechend dazu beigetragen, dass sich das Produktivitätswachstum im Verarbeitenden Gewerbe seitdem deutlich abgeschwächt hat.

Im Folgenden wird zunächst die theoretische und empirische Literatur zum Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivität kurz zusammengefasst (Abschnitt 6.2.1). Nach einigen methodischen Erläuterungen in Abschnitt 6.2.2 werden dann die Entwicklungen des Outsourcings in Deutschland und den Vergleichsländern beschrieben (6.2.3), bevor ökonometrisch untersucht wird, ob es für die Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland und den Vergleichsländern einen systematischen Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivität gibt (6.2.4). Abschließend wird in den Abschnitten 6.2.5 und 6.2.6 auf zwei Sonderformen des Outsourcings, Zeitarbeit und Leasing, eingegangen. Insbesondere wird geprüft, in welchem Maße das sektorale Produktivitätswachstum davon abhängt, ob die Wertschöpfung der Zeitarbeitnehmer und des geleasteten Kapitals in den VGR nach dem vorherrschenden Vertrags- bzw. Eigentümerkonzept oder nach dem Nutzerkonzept erfasst wird. Nach dem Vertrags- bzw. Eigentümerkonzept werden Zeitarbeit und Leasing beim Dienstleistungsgewerbe erfasst, das die Zeitarbeitnehmer unter Vertrag hat bzw. Eigentümer des geleasteten Kapitals ist. Nach dem Nutzerkonzept werden sie bei dem Wirtschaftszweig erfasst, in dem die Zeitarbeitnehmer bzw. das geleaste Kapital eingesetzt werden. Das Erfassungskonzept hat zwar keinen Einfluss auf das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum. Zeitliche Änderungen im Umfang der Zeitarbeit oder des Leasings können aber das Produktivitätswachstum des Verarbeitenden oder des Dienstleistungsgewerbes durchaus beeinflussen.

Übersicht 6.2.1: Formen des Outsourcings

Produktion der Vorleistungen	Im Inland	Im Ausland
Selbst	Eigenfertigung	Ausländische Direktinvestition (ADI)
Fremd	Inländisches Outsourcing	Ausländisches Outsourcing

Unter Outsourcing verstehen wir die Vergabe von Leistungen, die vormals in einem Wirtschaftszweig, Sektor oder Land selbst erstellt wurden, an externe Produzenten in anderen inländischen Wirtschaftszweigen oder Sektoren („inländisches Outsourcing“), an verbundene Unternehmen in anderen Ländern („ausländische Direktinvestitionen“), oder an nicht verbundene Unternehmen in anderen Ländern („ausländisches Outsourcing“ oder „Arms Length Trade“; Übersicht 6.2.1). Im Gegensatz zu Analysen auf Unternehmensebene spielt das Eigentum an den Produktionsanlagen in den vorliegenden Analysen keine Rolle, so dass ausländisches Outsourcing und ADI hier auch unter dem Begriff „Offsho-

ring“ zusammengefasst werden. Outsourcing erhöht definitionsgemäß den Anteil der Vorleistungsbezüge am Produktionswert des jeweils betrachteten Unternehmens, Wirtschaftszweigs, Sektors oder Landes. Daher wird Outsourcing in diesem Abschnitt in erster Linie anhand der Veränderung des Anteils der Vorleistungsbezüge gemessen.

6.2.1 Literaturüberblick

In der handelstheoretischen und -empirischen Literatur steht – im Gegensatz zum Fokus der vorliegenden Studie – der Einfluss der Produktivität von Unternehmen auf Outsourcing-Entscheidungen deutlich im Vordergrund. Dagegen stehen die Konsequenzen dieser Outsourcing-Entscheidungen für die Produktivität der Unternehmen eher im Hintergrund, ebenso wie ihre Konsequenzen für die sektorale und gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung.

Die handelstheoretische Literatur zeigt, dass unternehmerische Outsourcing-Entscheidungen von einem komplexen Kosten-Ertrags-Kalkül abhängen.¹⁴¹ Antràs und Helpman (2004) beispielsweise analysieren dieses Entscheidungsproblem theoretisch auf der Grundlage von Unternehmen mit heterogenen Produktivitäten. Sie zeigen, dass – sofern Outsourcing grundsätzlich Produktionskostensparnisse verspricht – die Wahl der Bezugsquelle maßgeblich von der Produktivität eines Unternehmens abhängt.¹⁴² Vergleichsweise wenig produktive Unternehmen werden sich demnach eher für inländisches Outsourcing entscheiden, das mit relativ niedrigen Such-, Vertrags- und Transportkosten verbunden ist. Nur die produktivsten Unternehmen werden dagegen die hohen Risiken und Kosten des Offshorings eingehen.¹⁴³ Empirische Studien bestätigen diese Selbstselektion von Unternehmen eindrucksvoll: Es sind vor allem die produktiveren und größeren Unternehmen, die in größerem Umfang Vorleistungen aus dem Ausland beziehen oder in ausländische Produktionsstätten investieren (vgl. u.a. Altomonte und Ottaviano 2011; Kohler und Smolka 2012).

Dagegen sind die theoretischen Grundlagen und auch die empirische Evidenz über Effekte in die umgekehrte Richtung deutlich schwächer (Olsen 2006). Theoretisch unklar ist vor allem, über welche Wirkungskanäle Outsourcing die Produktivität von Unternehmen tatsächlich beeinflusst. Grundsätzlich kann Outsourcing für Unternehmen zum einen statische Effizienzgewinne mit sich bringen, etwa, wenn sie sich dadurch auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren. Daneben kann es auch produktivi-

¹⁴¹ Die Kosten des Outsourcings umfassen die Kosten der Suche nach geeigneten Lieferanten, der Ausgestaltung der Verträge mit diesen Lieferanten, Transportkosten für die gelieferten Güter oder Dienstleistungen sowie die größere Unsicherheit über die Qualität und Rechtzeitigkeit der Lieferungen. Auf der Ertragsseite schlagen beim Outsourcing – relativ zur Eigenproduktion – in der Regel Kosteneinsparungen oder Qualitätsverbesserungen zu Buche. Das Outsourcing von Arbeitsleistungen und Kapitaldiensten, etwa an Zeitarbeitsunternehmen bzw. Leasinggeber, kann die Produktivität der auslagernden Unternehmen auch dadurch erhöhen, dass Risiken aufgrund unerwarteter Nachfrageschwankungen verringert werden. Das Outsourcing von Arbeitsleistungen kann zudem helfen, Engpässe beim Arbeitsangebot zu überwinden (Cieltt 2015: 65). Vgl. z.B. Heshmati (2003: 98-99) für einen breiteren Überblick der verschiedenen unternehmerischen Motive für Outsourcing.

¹⁴² Diese Schlussfolgerung wird auch von den meisten anderen theoretischen Modellen mit heterogenen Firmen geteilt.

¹⁴³ Innerhalb dieser beiden Gruppen von Unternehmen werden sich wiederum die weniger Produktiven für Outsourcing an Fremdunternehmen (im Inland bzw. Ausland) und die Produktiveren für Outsourcing an Tochterunternehmen entscheiden.

tätssteigernde dynamische Effizienzgewinne mit sich bringen, etwa, wenn sie von ausländischen Lieferanten lernen können, wenn ausländische Lieferanten höherwertige Vorprodukte als sie selbst herstellen können, eine größere Vielfalt an Varianten eines Vorprodukts anbieten können, oder aber Kosteneinsparungen ermöglichen, die größere finanzielle Spielräume für Investitionen in Forschung und Entwicklung und Innovation verschaffen (z.B. Görg und Hanley 2010).

Die empirische Evidenz zu möglichen Produktivitätseffekten des Outsourcings ist bisher noch recht lückenhaft und zudem teilweise inkonsistent. Auf der einen Seite finden Studien auf der Ebene von Wirtschaftszweigen, dass Outsourcing von Dienstleistungen die Produktivität tendenziell erhöht, Outsourcing von materiellen Vorprodukten aber nicht (Crinò 2008; Falk 2012) oder nur in geringerem Maße (Amiti und Wei 2009). Ten Raa und Wolff (2001) und Fixler und Siegel (1999) finden zudem, dass die Produktivität des heimischen Dienstleistungsgewerbes sinkt, wenn das Verarbeitende Gewerbe Dienstleistungen an inländische Lieferanten auslagert. Der gesamtwirtschaftliche Netto-Produktivitätseffekt bleibt allerdings unklar.

Studien auf der Ebene von Unternehmen zeichnen ein detaillierteres, aber auch differenzierteres Bild. So bestätigt Schwörer (2013) einerseits die Ergebnisse der Studien auf Wirtschaftszweigebene insofern, als auch er für Unternehmen aus verschiedenen Europäischen Ländern positive Produktivitätseffekte nur für das Offshoring, nicht aber das inländische Outsourcing findet. Andererseits findet er aber auch positive Produktivitätseffekte des Offshorings von materiellen Vorprodukten – zumindest, sofern es sich dabei um Produkte anderer Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes handelt. Auch Görg et al. (2008) finden für irische Unternehmen positive Produktivitätseffekte des Offshorings von materiellen Vorprodukten.¹⁴⁴ Dagegen findet eine jüngere Studie für US-Unternehmen keine Produktivitätseffekte des Offshorings (Monarch et al. 2017). Diese Studie zeichnet sich gegenüber früheren Studien dadurch aus, dass sie gezielt solche Unternehmen analysiert, die tatsächlich konkrete Offshoring-Projekte durchgeführt haben.

In Schwellenländern scheint ein besserer Zugang zu importierten Vorleistungen die Produktivität von Unternehmen hingegen zu befördern (z.B. Amiti und Koenings 2007 für Indonesien, Topalova und Khandelwal 2011 für Indien; Halpern et al. 2015 für Ungarn). Diese Studien erklären ihre Ergebnisse mit den oben erwähnten dynamischen Effizienzgewinnen, vor allem den Lerneffekten, den Qualitätsverbesserungen und der größeren Produktvielfalt. Halpern et al. (2015) rechnen zudem ihre Ergebnisse auf die aggregierte Ebene hoch und finden, dass immerhin rund ein Viertel des Produktivitätswachstums des Ungarischen Verarbeitenden Gewerbes im Zeitraum 1993-2002 auf Zwischenproduktimporte zurückzuführen ist.

Insgesamt ist damit die empirische Evidenz im Hinblick auf den Einfluss des Offshorings auf die Produktivität von Unternehmen und Wirtschaftszweigen recht gemischt. Dieser unklaren Evidenz steht freilich, wie eingangs dargestellt, starke Evidenz für Effekte mit umgekehrter Kausalität entgegen.

¹⁴⁴ Weitgehend einig sind sich Girma und Görg (2004), Görg et al. (2008) und Schwörer (2013) darin, dass die Zugehörigkeit zu einem multinationalen Konzern die positiven Produktivitätseffekte insbesondere des Offshorings befördert.

6.2.2 Messung des Outsourcings

Im Gegensatz zu den im vorangegangenen Literaturüberblick diskutierten Studien misst die vorliegende Studie Outsourcing nicht anhand der direkten (Brutto-) Handelsströme zwischen Ländern und Wirtschaftszweigen, sondern anhand der in diesen Handelsströmen enthaltenen Wertschöpfung (Kasten 6.2.1). Dieses Wertschöpfungsoutsourcing ist für den Zweck der vorliegenden Studie besonders

Kasten 6.2.1:

Wertschöpfungsoutsourcing: Der Outsourcingindikator

Wertschöpfungsoutsourcing ordnet die in Vorleistungen enthaltene Wertschöpfung denjenigen Wirtschaftszweigen und Ländern zu, die sie tatsächlich erbracht haben. Es ermöglicht zum einen, den Dienstleistungsgehalt von Produkten und die Herkunft dieser Dienstleistungen zu ermitteln. In Analysen von Bruttovorleistungen werden die Dienstleistungen, die auf früheren Produktionsstufen in die Fertigung industrieller Vorprodukte eingeflossen sind, demgegenüber vollständig dem industriellen Lieferanten zugeordnet. Zum anderen ermöglicht sie, die ursprüngliche nationale Herkunft der Wertschöpfung zu ermitteln. So werden beispielsweise Reimporte konsolidiert. In Deutschland erbrachte Wertschöpfung etwa (z.B. Teile der Autoelektronik), die über den „Umweg“ über ausländische Zwischenprodukthersteller (z.B. Motorenfertigung in Tschechien) in die Endmontage in Deutschland (Fahrzeugproduktion) einfließt, wird dem deutschen Wirtschaftszweig zugeordnet, die sie tatsächlich erbracht hat, statt dem tschechischen Wirtschaftszweig, der sie lediglich weiter verarbeitet hat. Das herkömmliche Konzept des Bruttooutsourcing überzeichnet dagegen das tatsächliche Ausmaß des Outsourcing insbesondere dann, wenn die vorletzte Produktionsstufe nur wenig zum Gesamtwert des Endprodukts beiträgt. Beispielsweise zeigen Xing und Detert (2010), dass nur 3,6 Prozent der Wertschöpfung in einem iPhone tatsächlich aus China stammen. Auch die deutschen Exporte sind zwischen 1995 und 2011 nach dem Bruttokonzept zwar um 180 Prozent gestiegen. Aber die in ihnen enthaltene deutsche Wertschöpfung ist nur um 52 Prozent gestiegen (vgl. auch Marin 2011; Bickenbach et al. 2014; Timmer et al. 2014; Baldwin und Lopez-Gonzalez 2015).

Zur Berechnung des hier verwandten Outsourcingindikators wird die World Input-Output Database (WIOD; vgl. Timmer et al. 2015) herangezogen, die jährliche Input-Output Tabellen für die gesamte Welt in den Jahren 1995 bis 2011 enthält. Sie unterscheidet 40 Länder (einschließlich Rest der Welt) und 35 Wirtschaftszweige nach der ISIC Rev.3 Klassifikation. Die Vorleistungsmatrix dieser Tabelle gibt den jährlichen Wert der (Brutto-) Lieferungen von Gütern oder Dienstleistungen von jedem der 35 Wirtschaftszweige in jedem der 40 Länder an jeden anderen Wirtschaftszweig in jedem Land in einheitlicher Währung (US\$) wider. Wir berechnen die Wertschöpfungsvorleistungen, indem wir jede Zeile der Leontieff-Inversen dieser Matrix mit dem Wertschöpfungsanteil an der Gesamtproduktion des jeweils liefernden Wirtschaftszweigs multiplizieren. Die Leontieff-Inverse zerlegt die gesamte Wertschöpfungskette nach der ursprünglichen Herkunft der in den Endprodukten eines Wirtschaftszweigs enthaltenen Zwischenprodukte. Die hier verwandte Matrix der Wertschöpfungsvorleistungen zerlegt dagegen die gesamte Wertschöpfungskette nach der ursprünglichen Herkunft der in den Endprodukten enthaltenen Wertschöpfung. Die Elemente der Matrix besagen, wie viele (US-)Cents an Wertschöpfung ein Wirtschaftszweig insgesamt zu jedem US\$ Output eines anderen Wirtschaftszweigs beigetragen hat. Zur formalen Herleitung der Matrix der Wertschöpfungsvorleistungen vgl. auch Bickenbach et al. (2014: 63-65; dort: Matrix M in Gleichung 10). Über liefernde Wirtschaftszweige können Wertschöpfungsvorleistungen durch einfaches Aufsummieren aggregiert werden. Die Aggregation über outsourcende Wirtschaftszweige erfolgt hingegen durch Berechnung gewogener Mittelwerte, wobei in der vorliegenden Studie die Produktionswerte der outsourcenden Wirtschaftszweige als Gewichte dienen. Wertschöpfungsvorleistungen der aggregierten Wirtschaftszweige untereinander werden in der vorliegenden Studie als eigene Wertschöpfung interpretiert und nicht als Outsourcing. Das Outsourcing des Verarbeitenden Gewerbes umfasst also nicht die Wertschöpfungsvorleistungen, die verschiedene Zweige des Verarbeitenden Gewerbes füreinander erbringen. Damit entfällt das in der Literatur zum Outsourcing auf Unternehmensebene sogenannte „inländische Outsourcing im engen Sinne“ (vgl. z.B. Geishecker 2006; Schwörer 2013; Bade et al. 2015).

geeignet, weil es die sektoralen und nationalen Quellen möglicher Produktivitätseffekte des Outsourcings identifiziert. Es erfasst nicht nur die jeweils letzte Stufe der Wertschöpfungskette, sondern zerlegt die gesamte Wertschöpfungskette, die die Vorleistungen zuvor durchlaufen haben, in die Wertschöpfungsbeiträge auf jeder Stufe und ordnet diese Beiträge denjenigen Wirtschaftszweigen und Ländern zu, die sie tatsächlich erbracht haben. Auf diese Weise können etwa die in vorangegangenen Produktionsstufen eingeflossenen Dienstleistungen identifiziert werden. Und es wird verhindert auch, dass der Vorleistungsanteil durch Reimporte inflationiert wird. Unser Outsourcingindikator misst die prozentuale Veränderung des Anteils der fremdbezogenen Wertschöpfung am gesamten Produktionswert eines Landes, Sektors oder Wirtschaftszweiges.

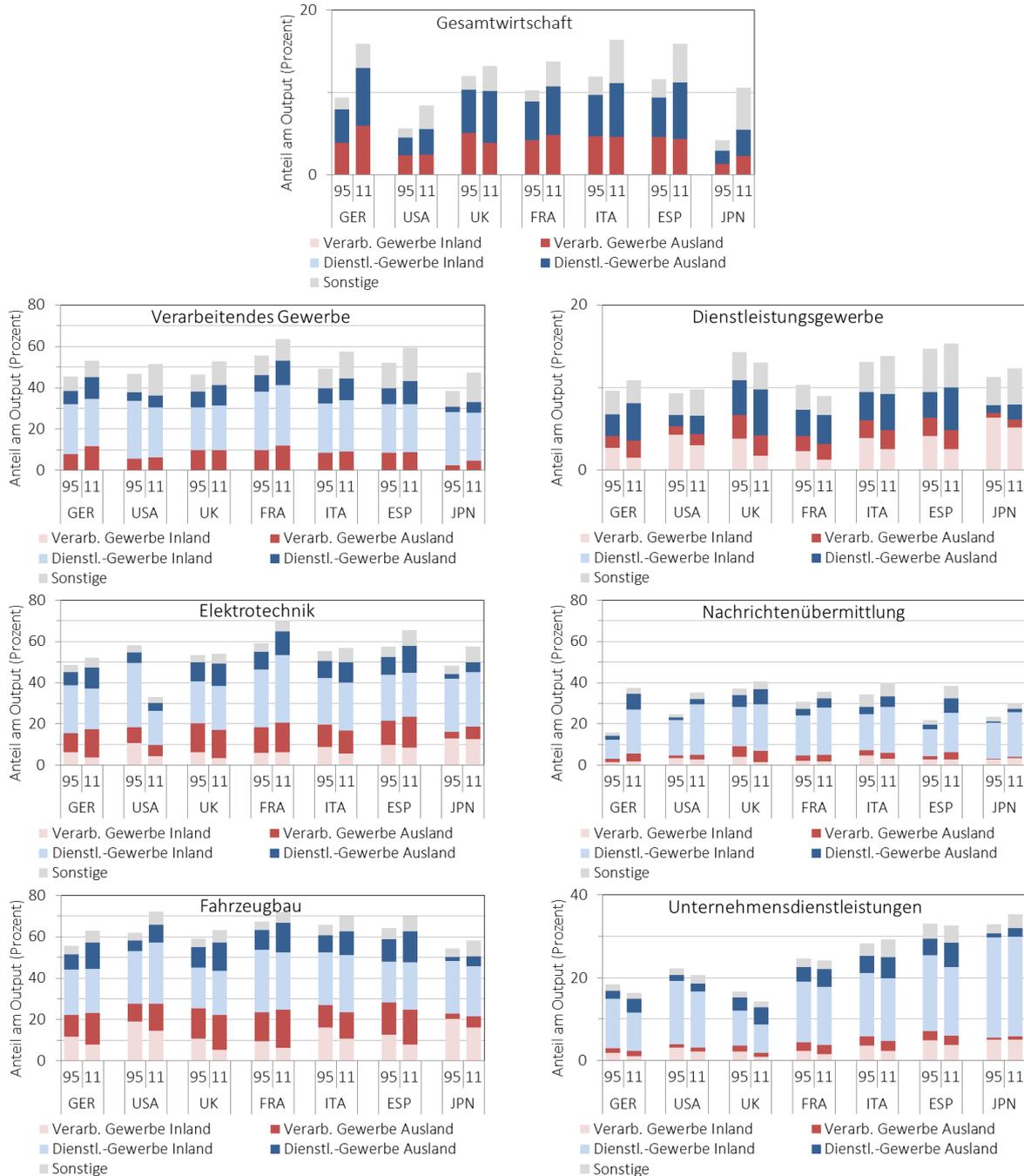
6.2.3 Entwicklung des Outsourcings

Die Graphiken in Abbildung 6.2.1 zeigen für die Gesamtwirtschaft Deutschlands und aller Vergleichsländer sowie separat für das Verarbeitende Gewerbe und das Dienstleistungsgewerbe (zweite Reihe) und vier beispielhaft ausgewählte Wirtschaftszweige (Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Nachrichtenübermittlung, Unternehmensdienstleistungen; dritte und vierte Reihe), woher die in den Vorleistungsbezügen enthaltene Wertschöpfung 1995 und 2011 stammte. Die Herkunft wird dabei untergliedert nach in- oder ausländischem Verarbeitenden Gewerbe (hellrot, dunkelrot), in- oder ausländischem Dienstleistungssektor (hellblau, dunkelblau) sowie sonstige Wirtschaftszweige (grau).¹⁴⁵ Bei allen Aggregaten von Wirtschaftszweigen wird der Vorleistungsaustausch innerhalb der Aggregate als Eigenproduktion interpretiert. Die Gesamtwirtschaft eines Landes kann also beispielsweise Vorleistungen nur aus dem Ausland beziehen.

Die obere Graphik in Abbildung 6.2.1 zeigt, dass Deutschland insgesamt seit Mitte der 1990er Jahre in stärkerem Maße Wertschöpfung an ausländische Zulieferer ausgelagert hat als alle Vergleichsländer außer Japan. Der Anteil der ausländischen Wertschöpfung am Produktionswert aller deutschen Güter und Dienstleistungen, der durch die Gesamthöhe der Balken widergegeben wird, ist um 70 Prozent im Jahr 2011 gestiegen (auf 15,9 Prozent des Produktionswerts), verglichen mit einem Anstieg von knapp 50 Prozent in den Vereinigten Staaten, rund 35 Prozent in Frankreich, Italien und Spanien und nur

¹⁴⁵ Die sonstigen Wirtschaftszweige umfassen die in- und ausländische Landwirtschaft, den Bergbau, die Energie- und Wasserwirtschaft sowie das Baugewerbe. Sie enthalten damit auch alle Rohstofflieferungen. Zu beachten ist, dass der Anteil der Importe von Wertschöpfungsvorleistungen (z.B. Gesamthöhe der Balken in der oberen Graphik von Abbildung 6.2.1) zu einem gegebenen Zeitpunkt international kaum vergleichbar ist, da das Ausmaß der Vorleistungsimporte stark von der Größe eines Landes abhängt. Der internationale Vergleich von Veränderungen über die Zeit ist dagegen sehr wohl informativ.

Abbildung 6.2.1:
In Vorleistungsbezügen enthaltene Wertschöpfung nach Herkunftsländern und -sektoren 1995 und 2011 (Gesamtwirtschaft, Sektoren und ausgewählte Wirtschaftszweige)



Die Gesamthöhe der Balken entspricht dem Anteil der in den gesamten Vorleistungsbezügen enthaltenen Wertschöpfung anderer Wirtschaftszweige und/oder Länder am Produktionswert („Output“) des jeweiligen Wirtschaftszweiges. Die Balkenelemente untergliedern diese Wertschöpfung nach ihrem Herkunftsländ (In- oder Ausland) und ihrem Herkunftssektor (Verarbeitendes oder Dienstleistungsgewerbe). „Sonstige“ umfasst die in den Vorleistungen enthaltene Wertschöpfung der in- und ausländischen Landwirtschaft, des Bergbaus, der Energie- und Wasserwirtschaft und des Baugewerbes.

Quelle: WIOD; eigene Berechnungen.

rund 10 Prozent im Vereinigten Königreich.¹⁴⁶ Dies ist eine Facette dessen, was Sinn (2005) „Basar-ökonomie“ nennt. Dabei hat die deutsche Wirtschaft nicht nur, wie die der übrigen Länder auch, verstärkt ausländische Dienstleistungen (dunkelblaue Balkenelemente) verarbeitet, sondern in nennenswertem Umfang auch Vorleistungen des ausländischen Verarbeitenden Gewerbes. Das ausländische Verarbeitende Gewerbe hat 2011 knapp 6 Prozent zum deutschen Output beigetragen; 1995 waren es noch 3,9 Prozent. In den Vergleichsländern (außer Japan) hat sich dieser Anteil im Zeitablauf demgegenüber kaum verändert.¹⁴⁷

Differenziert man nach Sektoren (zweite Zeile in Abbildung 6.2.1), so zeigt sich anhand der Gesamthöhe der Balken, dass in allen Ländern sowohl das Verarbeitende Gewerbe (linke Graphik) als auch das Dienstleistungsgewerbe (rechts) Wertschöpfung ins Ausland oder andere inländische Sektoren verlagert haben. Einzige Ausnahmen bilden das Dienstleistungsgewerbe im Vereinigten Königreich, wo – möglicherweise infolge der starken Deindustrialisierung der Wirtschaft – der Wertschöpfungsanteil des inländischen Verarbeitenden Gewerbes um rund die Hälfte gesunken ist, sowie das Dienstleistungsgewerbe in Frankreich. Es zeigt sich auch, dass das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland in erheblichem Umfang Wertschöpfung sowohl an das ausländische Verarbeitende Gewerbe (dunkelrote Balkenelemente), als auch an ausländische Dienstleister (dunkelblau) ausgelagert hat. In den meisten anderen Ländern, darunter die Vereinigten Staaten und das Vereinigte Königreich, hat das Verarbeitende Gewerbe Wertschöpfung zwar ebenfalls vermehrt an ausländische Dienstleister ausgelagert, aber kaum an das ausländische Verarbeitende Gewerbe. Dieses stärkere ausländische Outsourcing von industrieller Wertschöpfung durch das deutsche Verarbeitende Gewerbe findet sich in ähnlichem Umfang bei praktisch allen Zweigen dieses Sektors, so auch bei der Elektrotechnik und dem Fahrzeugbau (siehe Abbildung 6.2.1 unten links). Es ist nur zu einem kleinen Teil durch das Outsourcing in die neuen mittel- und osteuropäischen Mitgliedsländer zu erklären.¹⁴⁸

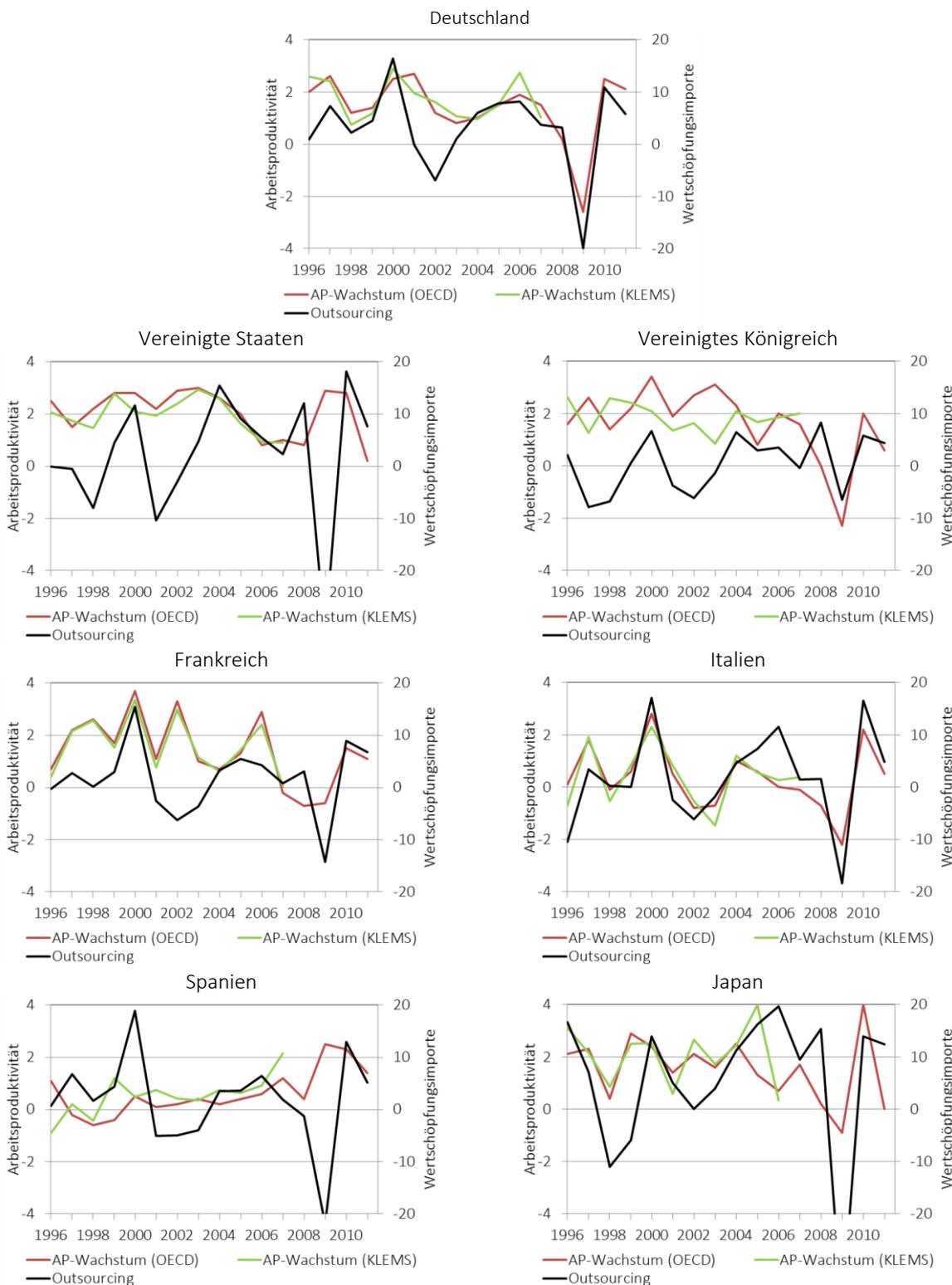
Das deutsche Dienstleistungsgewerbe weist im Hinblick auf sein Outsourcing dagegen keine bedeutenden Unterschiede zu dem in den Vergleichsländern auf. Ähnlich wie in den anderen Ländern hat es Dienstleistungen ins Ausland verlagert und Wertschöpfungsvorleistungen des Verarbeitenden Gewerbes zum einen reduziert und zum anderen vom Inland ins Ausland verlagert. Nur wenige Wirtschaftszweige des deutschen Dienstleistungsgewerbes sind von dieser generellen Tendenz abgewichen. Die

¹⁴⁶ Die Vorleistungsbezüge Japans aus dem Ausland sind 1995 bis 2011 um 150 Prozent gestiegen. Knapp die Hälfte dieses Zuwachses entfällt allerdings auf die sonstigen Wirtschaftszweige (graue Balkenelemente), vor allem Rohstoffe.

¹⁴⁷ Beachtenswert ist auch, dass der Anteil der importierten Dienstleistungswertschöpfung 2007 mit 6,9 Prozent des deutschen Produktionswerts sogar höher war als der der importierten Industriewertschöpfung (5,7 Prozent). Dies scheint im Widerspruch zu stehen mit der allgemein vertretenen empirischen Erkenntnis, dass Dienstleistungen international in wesentlich geringerem Umfang gehandelt werden als Industriegüter. Auf der Grundlage von Brutto-Handelsströmen zeigt Schwörer (2013: 137) beispielsweise, dass importierte Dienstleistungen 2008 nur einen Anteil von 1,1 Prozent am Produktionswert in Europa hatten, verglichen mit 16,1 Prozent der importierten Güter. Es zeigt allerdings lediglich, dass in den als Vorleistungen importierten Güter in großem Umfang Wertschöpfung enthalten ist, die tatsächlich von ausländischen Dienstleistern erbracht wurde.

¹⁴⁸ Das Verarbeitende Gewerbe in diesen Ländern hat 2011 lediglich 1,3 Prozent an Wertschöpfung zum Output des deutschen Verarbeitenden Gewerbes beigetragen; weitere 0,9 Prozent stammen von Dienstleistern aus diesen Ländern.

Abbildung 6.2.2:
Offshoring und Wachstum der Arbeitsproduktivität in Deutschland und Vergleichsländern 1996-2011 (Prozent)



Offshoring ist gemessen als Veränderung (zum Vorjahr, in Prozent) des Anteils der in den importierten Vorleistungen enthaltenen ausländischen Wertschöpfung am gesamten Bruttoproduktionswert.

Quelle: WIOD; EU KLEMS; OECD, Productivity Statistics; eigene Berechnungen.

Unternehmensdienstleistungen (Graphik unten rechts) etwa haben per Saldo ein „Insourcing“ inländischer Wertschöpfung betrieben, also einen Teil der noch 1995 von anderen inländischen Wirtschaftszweigen bezogenen Wertschöpfung in 2011 selbst erstellt. Dieses Insourcing scheint in diesem Wirtschaftszweig aber international eher die Regel als die Ausnahme gewesen zu sein. Auch die Unternehmensdienstleister im Vereinigten Königreich, Frankreich, Spanien Japan und – in geringerem Umfang – den Vereinigten Staaten haben den Anteil der Eigenleistung an ihrem Output zu Lasten anderer inländischer Wirtschaftszweige erhöht.¹⁴⁹

Dass Deutschland insgesamt Outsourcing intensiver betrieben hat als die meisten Vergleichsländer und trotzdem vom Produktivitätswachstum her eher zurückgeblieben ist, könnte darauf hindeuten, dass Outsourcing keinen maßgeblichen Beitrag zur Erklärung des Produktivitätswachstums leisten kann. Abbildung 6.2.2 vergleicht für Deutschland und die Vergleichsländer unseren Outsourcing-Indikator für die Gesamtwirtschaft (schwarze Linie) mit den jährlichen Wachstumsraten der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität (rote Linie) im Zeitraum 1995 bis 2011. Der Outsourcing-Indikator ist die jährliche Veränderung (in Prozent) der in den Vorleistungsbezügen aller Wirtschaftszweige enthaltenen ausländischen Wertschöpfung. Da er deutlich stärkeren jährlichen Schwankungen unterliegt als das Produktivitätswachstum, ist dieser Indikator jeweils auf der rechten Skala der länderspezifischen Graphiken abgetragen. Zum Vergleich wird auch das Produktivitätswachstum abgetragen, wie es sich aus den EU-KLEMS-Daten ergibt (bis 2007; grüne Linie). Die Graphiken zeigen für Deutschland und viele der kontinentaleuropäischen Vergleichsländer (mit Ausnahme Spaniens) einen deutlich positiven Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivitätswachstum über die Zeit hinweg. Für die Vereinigten Staaten und das Vereinigte Königreich ist dieser Zusammenhang dagegen deutlich schwächer.¹⁵⁰ Allerdings könnte dieser positive Zusammenhang vor allem durch konjunkturelle Schwankungen getrieben sein, die sowohl das Produktivitätswachstum, als auch das Outsourcing beeinflussen. Aufschlussreich erscheinen allerdings die Entwicklungen bis Mitte der 2000er Jahre. In diesem Zeitraum hat die deutsche Wirtschaft einen deutlich stärker zunehmenden Teil ihrer Produktion ins Ausland verlagert als die Vereinigten Staaten und das Vereinigte Königreich. Ihre Produktivität ist dennoch langsamer gewachsen.

¹⁴⁹ Solches Insourcing ist in Deutschland ebenfalls beim Gastgewerbe und der Grundstücks- und Wohnungsvermittlung zu beobachten, war aber auch in diesen Wirtschaftszweigen international nicht unüblich. Insourcing kann entweder direkt erfolgt sein, also durch vermehrte Eigenproduktion vormals fremdbezogener Dienstleistungen, oder indirekt dadurch, dass Lieferanten aus anderen Wirtschaftszweigen vermehrt Unternehmensdienstleistungen als Vorprodukte eingesetzt haben. Gegen das indirekte Insourcing spricht allerdings, dass auch der Anteil der von anderen inländischen Wirtschaftszweigen bezogenen Güter und Dienstleistungen im Zeitablauf in ähnlichem Umfang abgenommen hat. Indirektes Insourcing impliziert hingegen, dass der (Markt-) Wert der fremdbezogenen Güter und Dienstleistungen weniger stark sinkt als die darin enthaltene fremde Wertschöpfung.

¹⁵⁰ Korrelationskoeffizienten bestätigen diesen Eindruck. Der Korrelationskoeffizient zwischen Outsourcing und Produktivitätswachstum beträgt für Deutschland $r=0,79$, für Italien 0,8 und für Frankreich 0,4. Für die Vereinigten Staaten beträgt er dagegen -0,2 und für das Vereinigte Königreich 0,08. Im Zeitraum 1996-2007, der die Finanzkrise ausklammert, zeichnen die Korrelationskoeffizienten ein ähnliches Bild: In Deutschland (0,38), Frankreich (0,33) und Italien (0,65) ist die Korrelation deutlich höher als in den Vereinigten Staaten (0,10) und dem Vereinigten Königreich (0,04) (Spanien: 0,04, Japan: 0,02).

6.2.4 Produktivitätseffekte des Outsourcings im Verarbeitenden Gewerbe

Dieses Ergebnis wird durch die folgende, sektoral disaggregierte Analyse des Zusammenhangs zwischen Produktivitätswachstum und Outsourcing auf der Ebene der einzelnen Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes bestätigt. Dabei wird untersucht, ob es auch auf der Ebene der Wirtschaftszweige einen systematischen Zusammenhang zwischen Produktivitätswachstum und Outsourcing gibt. Zu diesem Zweck wird eine multiple Panelregression für alle Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes in allen Untersuchungsländern durchgeführt. Das Regressionsmodell $\ln AP_{cjt} = \alpha \cdot out_{cjt} + \beta_1 \cdot \ln k_{cjt} + \beta_2 \cdot \ln H_{cjt} + \gamma_{ct} (+ \gamma_j) + \varepsilon_{cjt}$ basiert auf einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion. Es erklärt die (logarithmierte) Arbeitsproduktivität in Land c , Wirtschaftszweig j und Jahr t (AP_{cjt}) durch das Ausmaß des Outsourcings, out_{cjt} , gemessen als Anteil der fremdbezogenen Wertschöpfung am Produktionswert des jeweiligen Wirtschaftszweigs. Kontrolliert wird dabei für den Einfluss der (logarithmierten) Kapitalintensität (k_{cjt}) und der (logarithmierten) Zahl der Arbeitsstunden (H_{cjt}) auf die Arbeitsproduktivität. Diese Variablen filtern den Einfluss der Produktionsfaktoren (Arbeit und Kapital) auf die Arbeitsproduktivität heraus, so dass das Schätzmodell letztlich den Zusammenhang zwischen Outsourcing und TFP-Wachstum identifiziert (vgl. dazu auch die Kapitel 2 und 4 oben).¹⁵¹ Daneben eliminieren Land×Jahr Dummies (γ_{ct}) die länderspezifischen und zeitabhängigen Produktivitätsunterschiede, die für alle Wirtschaftszweige einheitlich sind. Diese Dummies verhindern unter anderem, dass international asymmetrische Konjunkturzyklen oder Wechselkursschwankungen den geschätzten Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivität verzerren.¹⁵² In einigen Regressionen werden zusätzlich Wirtschaftszweig-Dummies (γ_j) eingefügt, die Produktivitätsunterschiede zwischen den Wirtschaftszweigen neutralisieren, sofern sie land- und zeitunabhängig sind. Outsourcing (out_{cjt}) wird, ebenso wie im vorangegangenen Abschnitt, nach in- und ausländischer Herkunft oder nach Herkunftssektor (Verarbeitendes Gewerbe, Dienstleistungsgewerbe) differenziert. Ein positiver (negativer) geschätzter Parameter einer Outsourcing-Variable (α) deutet darauf hin, dass – im Durchschnitt über die 12 Wirtschaftszweige, sieben Länder und 13 Jahre (Japan: 12 Jahre) – ein

¹⁵¹ Indem nicht nur für die Kapitalintensität, sondern auch für die Zahl der Arbeitsstunden kontrolliert wird, werden auch mögliche Einflüsse nicht konstanter (steigender oder sinkender) Skalenerträge in der Produktion herausgefiltert. Die Kapitalintensität zeigt in allen Regressionen einen positiven, hoch signifikanten Zusammenhang mit der Arbeitsproduktivität. Die Zahl der Arbeitsstunden zeigt dagegen keinen signifikanten Zusammenhang, was tendenziell für konstante Skalenerträge spricht. Die Schätzergebnisse bleiben im Kern unverändert, wenn nicht für Kapitalintensität und Arbeitsstunden kontrolliert wird. Dies zeigt, dass Arbeitsproduktivität und TFP in ähnlicher Weise mit Outsourcing zusammenhängen. Es zeigt auch, dass die Schlussfolgerungen aus diesen Schätzungen nicht durch mögliche Messfehler beim Kapitalstock oder der Arbeitsmenge verzerrt sind. Die Schätzergebnisse bleiben im Kern auch unverändert, wenn die Outsourcing-Variable um ein Jahr verzögert wird. Dies trägt der Möglichkeit Rechnung, dass die Produktivitätseffekte von Outsourcing erst mit zeitlicher Verzögerung eintreten.

¹⁵² Datengrundlage für Outsourcing bildet wiederum die WIOD, die 13 Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes unterscheidet. Wir schließen allerdings den Wirtschaftszweig „Mineralölverarbeitung, Spalt- und Bruttstoffe“ (D23) als Ausreißer von der Analyse aus. Die Arbeitsproduktivität schwankt in diesem Wirtschaftszweig sowohl im Zeitablauf, als auch über Länder so extrem (bis zu dreistelligen Prozentzahlen), dass sie die Schätzergebnisse verzerren würden. Die Arbeitsproduktivität in den Wirtschaftszweigen wird aus der KLEMS Datenbank berechnet. Die Datensätze ermöglichen die Analyse des Zeitraums von 1995 bis 2007. Das Modell wird mit OLS und robusten Standardfehlern geschätzt.

zunehmender Anteil fremder Wertschöpfung mit steigender (sinkender) Arbeitsproduktivität einhergeht, dass Outsourcing also mit positivem (negativem) Produktivitätswachstum einhergeht.

Die Schätzergebnisse sind in Tabelle 6.2.1 zusammengefasst. Die Regression in Spalte (1) zeigt zunächst einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivität und dem gesamten Wertschöpfungsoutsourcing an in- oder ausländische Wirtschaftszweige. Wie Spalten (2)-(4) zeigen, wird dieser Zusammenhang allerdings ausschließlich durch Offshoring getrieben (Spalte 2), und zwar sowohl das Offshoring von Wertschöpfung an das ausländische Verarbeitende Gewerbe (3), als auch das an das ausländische Dienstleistungsgewerbe (4). Inländisches Outsourcing zeigt dagegen keinen

Tabelle 6.2.1:
Ergebnisse einer Panelregression zum Zusammenhang zwischen Outsourcing und Produktivitätswachstum in den Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland und Vergleichsländern 1995-2007

Abhängige Variable: Arbeitsproduktivität (ln)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Wertschöpfungsoutsourcing insgesamt	0,011*** (0,002)				-0,017** (0,006)	
Inländisches Wertschöpfungsoutsourcing		-0,000 (0,005)				-0,016* (0,007)
Ausländisches Wertschöpfungsoutsourcing		0,022*** (0,005)				-0,021* (0,008)
Inländisches Wertschöpfungsoutsourcing ans Verarbeitende Gewerbe			-0,001 (0,008)			
Ausländisches Wertschöpfungsoutsourcing ans Verarbeitende Gewerbe			0,034** (0,010)			
Inländisches Wertschöpfungsoutsourcing an Dienstleister				-0,004 (0,006)		
Ausländisches Wertschöpfungsoutsourcing an Dienstleister				0,063*** (0,016)		
Geleistete Arbeitsstunden (ln)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kapitalintensität (ln)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Land × Jahr Dummies	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wirtschaftszweig-Dummies	—	—	—	—	✓	✓
Anzahl Beobachtungen	996	996	996	996	996	996
R ²	0,981	0,982	0,982	0,982	0,991	0,991

Panel OLS Regressionen für 12 Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes (ohne „Mineralölverarbeitung, Spalt- und Brutstoffe“) in Deutschland und den sechs Vergleichsländern 1995-2007. Die Wirtschaftszweig-spezifischen Outsourcing-Indikatoren sind gemessen als Anteile (in Prozent) der in den Vorleistungsbezügen aus den jeweiligen Sektoren (Verarbeitendes Gewerbe, Dienstleistungsgewerbe) und Ländern (Inland, Ausland) enthaltenen Wertschöpfung am Bruttoproduktionswert des Wirtschaftszweigs. Robuste Standardfehler stehen in Klammern unter den Schätzern. Signifikanzniveaus: *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. ✓ = enthalten, — = nicht enthalten.

Quelle: EU KLEMS; WIOD; eigene Berechnungen und Schätzungen.

Zusammenhang mit der Produktivität.¹⁵³ Der Koeffizient von 0,022 in Spalte (2) besagt, dass ein Wirtschaftszweig mit einem um fünf Prozentpunkte höheren Anteil importierter Wertschöpfung eine um rund 11,6 Prozent ($\approx [\exp(5 \times 0,022) - 1] \times 100$) höhere Produktivität hat.

Die Regressionen in Spalten (5) und (6) zeigen allerdings, dass diese positive Korrelation ausschließlich von Produktivitätsunterschieden zwischen den Wirtschaftszweigen herrührt, nicht aber von der zeitlichen Entwicklung innerhalb der Wirtschaftszweige. In diesen Regressionen werden zusätzlich die Unterschiede in den Produktivitätsniveaus zwischen den Wirtschaftszweigen mit Wirtschaftszweig-Dummies herausgefiltert. Die Parameter der Outsourcing-Variablen erfassen damit nur noch den systematischen Zusammenhang zwischen der Veränderung des Vorleistungsanteils und der Produktivität über die Zeit innerhalb der einzelnen Wirtschaftszweige. Und in dieser zeitlichen Entwicklung zeigt sich kein systematisch positiver Zusammenhang mehr. Die Parameter deuten sogar eher auf einen negativen als einen positiven Zusammenhang hin, der statistisch allerdings nur schwach signifikant ist.¹⁵⁴ Die in den Spalten (1) bis (4) dokumentierten signifikant positiven Zusammenhänge zwischen Offshoring und Produktivitätsentwicklung spiegeln also lediglich wider, dass produktivere Wirtschaftszweige intensiveres Offshoring betrieben haben. Vor diesem Hintergrund ist die Diagnose des Sachverständigenrats, dass das Offshoring nennenswert zum Produktivitätswachstum im Verarbeitenden Gewerbe seit Mitte der 1990er Jahre beigetragen hat (SVR 2015), mit Vorsicht zu interpretieren.

6.2.5 Arbeitnehmerüberlassung

Arbeitnehmerüberlassung wird, wie in Kapitel 3 dargelegt wurde, in den VGR nach dem „Vertragskonzept“ erfasst. Sowohl die Zeitarbeiter, als auch die Wertschöpfung, die sie erwirtschaften, werden statistisch dem Wirtschaftszweig „Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften“ (ISIC 7800; im Folgenden kurz: „Zeitarbeitsgewerbe“) zugeordnet,¹⁵⁵ obwohl sie physisch in den Wirtschaftszweigen entstehen, an die sie verliehen werden. Alternativ könnte sich die statistische Erfassung am Nutzerkonzept orientieren, das Zeitarbeitskräfte ebenso behandelt wie die in den ausleihenden Wirtschaftszweigen direkt Beschäftigten. Beschäftigung und Wertschöpfung in den ausleihenden Wirtschaftszweigen wären entsprechend höher und die bezogenen Vorleistungen dieser Wirtschaftszweige niedriger. Auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität oder ihre Veränderung über die

¹⁵³ Wir differenzieren in den Regressionen nicht simultan zwischen nationaler und sektoraler Herkunft der in Zwischenprodukten enthaltenen Wertschöpfung, weil dies zu erheblichen Multikollinearitäts-Problemen führt.

¹⁵⁴ In einigen der Regressionen, die zur Abschätzung der Sensitivität dieser Ergebnisse durchgeführt wurden, sind diese Parameter auch nicht signifikant von null verschieden.

¹⁵⁵ In der vorliegenden Studie werden Daten für den gesamten Wirtschaftszweig „Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften“ verwendet und im Sinne von Zeitarbeit interpretiert, obwohl der Wirtschaftszweig auf Dreisteller-Ebene neben der „Befristeten Überlassung von Arbeitskräften“ (ISIC 7820) und „Sonstigen Überlassung von Arbeitskräften“ (7830) auch die „Vermittlung von Arbeitskräften“ (ISIC 7810) umfasst. Für diese Dreisteller sind VGR-Daten allerdings überwiegend nicht verfügbar, so dass die „Vermittlung von Arbeitskräften“ nicht herausgerechnet werden kann. Auf sie entfallen laut Beschäftigtenstatistik allerdings nur weniger als 3 Prozent der Gesamtbeschäftigten des Wirtschaftszweigs (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2016b: Tabelle 1), so dass die Einbeziehung der Vermittlung im Ergebnis keine bedeutende Rolle spielen dürfte. Nicht einbezogen werden können dagegen Zeitarbeiter, die in Unternehmen beschäftigt sind, welche statistisch nicht dem Zeitarbeitsgewerbe (ISIC 7800) zugeordnet werden. Laut Bundesagentur für Arbeit sind dies immerhin rund 20 Prozent aller Zeitarbeiter.

Zeit hat die Art der Verbuchung von Zeitarbeit zwar keinen erheblichen Einfluss, weil sie lediglich die sektorale Zuordnung von Beschäftigung und Wertschöpfung beeinflusst. Sie könnte aber sehr wohl internationale Unterschiede im sektoralen Produktivitätswachstum beeinflussen, sofern Zeitarbeitnehmer und direkt Beschäftigte in den jeweiligen Wirtschaftszweigen unterschiedliche Produktivitäten aufweisen.

Im Folgenden wird daher der Frage nachgegangen, ob sich die Unterschiede im sektoralen Produktivitätswachstum zwischen Deutschland und den Vergleichsländern nennenswert ändern, wenn Zeitarbeit in den VGR nach dem Nutzerkonzept verbucht wird. Der Antwort auf diese Frage sind allerdings durch die Datenverfügbarkeit enge Grenzen gesetzt. So muss die Schätzung von sektoraler Wertschöpfung und Beschäftigung nach dem Nutzerkonzept in Deutschland auf die Jahre seit 2008 begrenzt bleiben, weil in den VGR für die Jahre bis 2007 weder die Beschäftigung im Zeitarbeitsgewerbe, noch die sektorale Struktur ihrer Lieferungen ausgewiesen wird. Auch eigene internationale Vergleichsrechnungen können mit vertretbarem Aufwand nicht vorgenommen werden, weil die Schätzungen von Beschäftigten im Zeitarbeitsgewerbe und die Struktur der Sektoren, in denen sie beschäftigt sind, für die Vereinigten Staaten etwa ungleich schwieriger ist als für Deutschland. Vor diesem Hintergrund beschränkt sich die vorliegende Studie weitgehend darauf, einen Überblick über das Ausmaß und die Entwicklung der Zeitarbeit in Deutschland und den Vergleichsländern zu geben und anhand von Modellrechnungen darzustellen, wie sich Wertschöpfung, Beschäftigung und Produktivität in Deutschland nach dem Entstehungskonzept seit 2008 entwickelt haben. Die Ergebnisse dieser Modellrechnungen werden mit denen der verfügbaren, handwerklich recht sorgfältigen Studien für die Vereinigten Staaten verglichen.

Entwicklung der Zeitarbeit in Deutschland und den Vergleichsländern

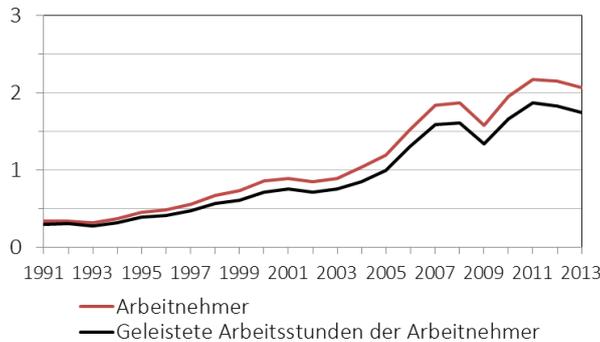
In Deutschland hat sich der Beschäftigtenanteil des Zeitarbeitsgewerbes laut Daten der VGR des Statistischen Bundesamts seit 1991 von rund 0,3 Prozent der Gesamtbeschäftigung auf rund 2 Prozent versechsfacht (Abbildung 6.2.3). Dies gilt sowohl für die Zahl der Arbeitnehmer (rote Linie), als auch die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden (schwarz).¹⁵⁶ Ende 2015 lag der Anteil der Zeitarbeit an der Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland etwas höher bei 2,6 Prozent (951 000 Beschäftigte; vgl. Bundesagentur für Arbeit 2016b). Besonders stark nahm der Anteil der Zeitarbeit nach 2003 zu, als die Arbeitnehmerüberlassung im Zuge der Agenda 2010 teilweise liberalisiert wurde und die Tariflöhne im Zeitarbeitsgewerbe stärker unter Druck gerieten (vgl. dazu auch Abschnitt 6.7).¹⁵⁷ Ähnliche Zuwächse des Beschäftigtenanteils des deutschen Zeitarbeitsgewerbes wie

¹⁵⁶ Die vorliegende Untersuchung stützt sich im Wesentlichen auf die Daten der VGR. Die von der Bundesagentur für Arbeit veröffentlichten Daten aus der Beschäftigtenstatistik sowie der Statistik zur Arbeitnehmerüberlassung haben ähnliche Größenordnungen. In Abbildung 6.2.3 und den folgenden Analysen wird, soweit die Daten es zulassen, Beschäftigung im Zeitarbeitsgewerbe durch die Zahl der Arbeitnehmer statt der Erwerbstätigen gemessen, um selbständige Arbeitsvermittler auszuschließen, die nicht aus den Daten herausgerechnet werden können. Die Erwerbstätigenzahlen führen jedoch zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

¹⁵⁷ Vgl. z.B. Voss et al. (2013) für einen breiten Überblick über die Regulierung und Entwicklung des Zeitarbeitsgewerbes in Europa.

das Statistische Bundesamt weisen auch Eurostat und Ciett, der internationale Verband der Zeitarbeitsunternehmen, aus (Abbildung 6.2.4).¹⁵⁸

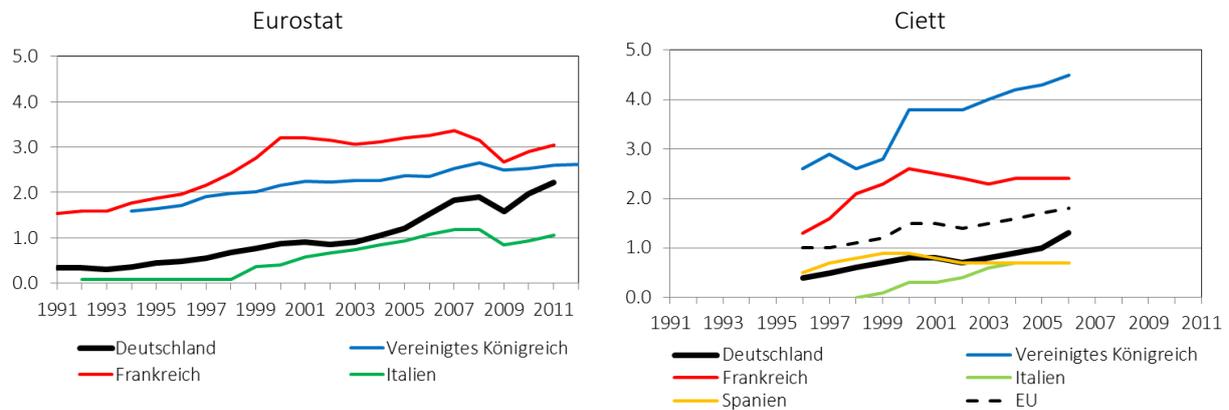
Abbildung 6.2.3:
Entwicklung der Zeitarbeit in Deutschland 1991-2013, Arbeitnehmer (Prozent)



Die rote Linie gibt das Verhältnis zwischen der Zahl der im Zeitarbeitsgewerbe (Wirtschaftszweig „Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften“, ISIC 7800) beschäftigten Arbeitnehmer und der Zahl der Erwerbstätigen in Deutschland insgesamt wider, Die schwarze Linie gibt das Verhältnis zwischen der Zahl der im Zeitarbeitsgewerbe geleisteten Arbeitsstunden der Arbeitnehmer und der Zahl der Arbeitsstunden der Erwerbstätigen in Deutschland insgesamt wider. Die geleisteten Arbeitsstunden im Zeitarbeitsgewerbe wurden anhand der geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitnehmer im Sektor „Sonstige Unternehmensdienstleister“ (ISIC N) geschätzt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen und Schätzungen.

Abbildung 6.2.4:
Entwicklungen des Anteils der Zeitarbeit an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland und Europäischen Vergleichsländern 1991-2011 gemäß Eurostat und Ciett (Prozent)



Eurostat: Beschäftigte im Zeitarbeitsgewerbe / Erwerbstätige in der Gesamtwirtschaft. Ciett: Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten.

Quelle: Ciett (2008: Tabelle 2); Eurostat, Jährliche Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; eigene Berechnungen.

Abbildung 6.2.4 zeigt auch, dass die strukturelle Bedeutung der Zeitarbeit auch in vielen der anderen Europäischen Vergleichsländer seit Anfang der 1990er Jahre deutlich zugenommen hat, allerdings in unterschiedlichen Zeiträumen. Diese zeitlichen Unterschiede könnten theoretisch zu den Unterschie-

¹⁵⁸ Vgl. Mai (2008) für einen breiten Überblick über die verschiedenen statistische Quellen, die Daten zur Zeitarbeit in Deutschland enthalten. Ciett (2008) weist allerdings insgesamt niedrigere Beschäftigtenanteile aus, was daran liegen könnte, dass der Verband nur Mitgliedsunternehmen erfasst.

den im sektoralen Produktivitätswachstum zwischen den Ländern (Abschnitt 5.2) beigetragen haben. In Frankreich und Spanien etwa ist der Beschäftigtenanteil bereits in den 1990er Jahren stark angestiegen, während er in den 2000er Jahren, als die Zeitarbeit in Deutschland boomte, kaum noch gestiegen oder sogar leicht zurückgegangen ist. Auch in Italien begann die starke Expansion der Zeitarbeit früher als in Deutschland, allerdings später als in Frankreich und Spanien. Im Vereinigten Königreich schließlich hat der Beschäftigtenanteil des Zeitarbeitsgewerbes mehr oder weniger kontinuierlich zugenommen.

Verfügbare Schätzungen für die Vereinigten Staaten deuten darauf hin, dass Zeitarbeitsgewerbe dort, ähnlich wie in Frankreich und Spanien, bereits im Laufe der 1990er Jahre stark an Bedeutung gewonnen hat. Estevao und Lach (1999) schätzen, dass die Zahl der Zeitarbeitnehmer im Verarbeitenden Gewerbe zwischen 1991 und 1997 um – je nach Schätzmethode – bis zu 34 Prozent pro Jahr gestiegen ist.¹⁵⁹ Dey et al. (2012) schätzen, dass sich dieser starke Zuwachs noch bis Anfang der 2000er Jahre fortgesetzt hat, als ihren Schätzungen zufolge rund 14 Prozent der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe in den Vereinigten Staaten Zeitarbeitnehmer waren. Danach allerdings ist dieser Anteil ihren Schätzungen zufolge kaum noch gestiegen. Er schwankt allerdings sehr stark im Konjunkturzyklus. So schätzen sie den Anteil im Krisenjahr 2009 auf nur noch rund 8 Prozent (Dey et al. 2012: 550).

Über die Bedeutung der Zeitarbeit für die einzelnen Wirtschaftszweige in Deutschland liegen nur selektive Informationen vor. Für den Zeitraum 1998-2006 schätzen Bellmann und Kühl (2008) die Anteile der Zeitarbeitnehmer an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Sektoren auf der Grundlage des IAB-Betriebspanels (Tabelle 6.2.2). Einschränkend weisen die Autoren allerdings darauf hin, dass ihre Ergebnisse „aufgrund geringer Fallzahlen für einige Branchen nicht als repräsentativ einzuschätzen und nur bedingt interpretierbar“ sind (Bellmann und Kühl 2008: 23). Dies dürfte insbesondere für weite Teile des Dienstleistungsgewerbes und die Landwirtschaft gelten, in denen der Ab-

Tabelle 6.2.2:
Relation zwischen Zeitarbeitnehmern und direkt Beschäftigten nach Sektoren 1998, 2003 und 2006 (Prozent)

Sektor (ISIC Rev.3)	1998	2003	2006
Gesamtwirtschaft	0,6	0,7	1,5
Landwirtschaft	0,0	0,3	0,2
Bergbau, Energie, Wasser	0,3	0,5	1,7
Verarbeitendes Gewerbe	1,5	1,6	3,8
Baugewerbe	1,1	1,3	1,9
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	0,2	0,8	1,4
Kredit- und Versicherungsgewerbe	0,3	0,1	0,2
Unternehmensorientierte Dienstleistungen	0,5	0,8	1,5
Öffentliche Verwaltung	0,0	0,0	0,1

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach IAB-Betriebspanel.

Quelle: Bellmann und Kühl (2008: Tabelle 4).

deckungsgrad des Betriebspanels vergleichsweise gering ist. Die Schätzungen deuten darauf hin, dass vor allem das Verarbeitende Gewerbe Zeitarbeitnehmer relativ intensiv genutzt und nach der teilweisen Liberalisierung im Jahr 2003 deutlich erhöht hat. Der Anteil der Zeitarbeitnehmer ist demnach in

¹⁵⁹ Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Segal und Sullivan (1997).

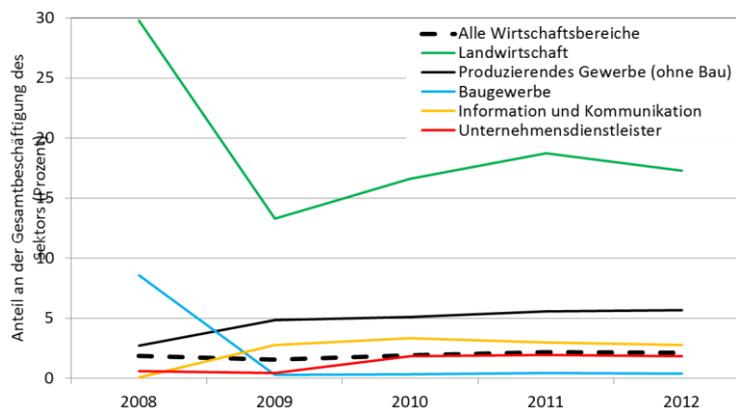
diesem Sektor von rund 1,5 Prozent Anfang der 2000er Jahre auf 3,8 Prozent in 2006 gestiegen. Auch die Sektoren Bergbau, Energie und Wasser, Baugewerbe, Verkehr und Nachrichtenübermittlung und Unternehmensdienstleister haben 2006 Zeitarbeit deutlich intensiver genutzt als vor der Liberalisierung. Wir ergänzen diese Schätzungen durch eigene Schätzungen der sektoralen Verteilung der Zeitarbeit in Deutschland für den Zeitraum zwischen 2008 und 2012, für den Daten über die Vorleistungslieferungen des Zeitarbeitsgewerbes an andere Wirtschaftszweige aus Input-Output-Tabellen für Deutschland vorliegen. Dazu verteilen wir die Arbeitsstunden der Zeitarbeitnehmer insgesamt, die auch Abbildung 6.2.3 zugrunde liegen, proportional zu den in der Input-Output-Tabelle ausgewiesenen Vorleistungen des Zeitarbeitsgewerbes an die verschiedenen Wirtschaftszweige.¹⁶⁰ In Ermangelung genauerer Daten nehmen wir mithin vereinfachend an, dass die Stundenlöhne der Zeitarbeitnehmer nebst allen Nebenkosten, die die ausleihenden Sektoren an das Zeitarbeitsgewerbe entrichten, nicht über die Zielsektoren variieren.

Abbildung 6.2.5 stellt das Ergebnis dieser Schätzungen graphisch dar. Sie zeigt, dass die Landwirtschaft Zeitarbeit am intensivsten nutzt. Unseren Schätzungen zufolge leisteten Zeitarbeitnehmer 2012 in der Landwirtschaft etwa 8 Prozent aller von Erwerbstätigen (direkt angestellte Erwerbstätige plus Arbeitnehmer aus dem Zeitarbeitsgewerbe) geleisteten Arbeitsstunden. 2008 waren es sogar mehr als 13 Prozent.¹⁶¹ Dass Bellmann und Kühl (2008) diesen Anteil auf praktisch null schätzen (vgl. Tabelle 6.2.2 oben), liegt vermutlich daran, dass landwirtschaftliche Betriebe im IAB Betriebspanel sehr stark unterrepräsentiert sind. Aufgrund der geringen strukturellen Bedeutung der Landwirtschaft dürfte diese Diskrepanz jedoch keine erhebliche Rolle spielen. Der Anteil der Zeitarbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe (Verarbeitendes Gewerbe plus Bergbau, Energie und Wasserversorgung) scheint seit Mitte der 2000er Jahre weiter auf geschätzte rund fünf Prozent gestiegen zu sein. Im Baugewerbe dagegen, in dem 2006 Zeitarbeit noch knapp zwei Prozent der Beschäftigten und 2008 sogar rund 6 Prozent Arbeitsstunden ausmachte, ist der Anteil der Zeitarbeit seit 2009 auf praktisch null zurückgegangen. Im Sektor Information und Kommunikation, der unter anderem Teile des Sektors „Verkehr und Nachrichtenübermittlung“ der älteren ISIC Rev.3 Klassifikation umfasst, wurden nach der Finanzkrise etwa 2 Prozent der Arbeitsstunden durch Zeitarbeitnehmer verrichtet. Aufgrund der Diskrepanz zwischen den Wirtschaftszweigklassifikationen ist hier ein Vergleich mit den Schätzungen von Bellmann und Kühl

¹⁶⁰ Damit wird etwa vernachlässigt, dass die Zielsektoren möglicherweise Zeitarbeiter mit unterschiedlichen Qualifikationen in Anspruch nehmen. Lieferungen des deutschen Zeitarbeitsgewerbes an das Ausland werden vereinfachend ebenso vernachlässigt wie Importe von Zeitarbeits-Vorleistungen aus dem Ausland. Diese Schätzungen sind leider nicht für den Zeitraum vor 2008 möglich, weil die Input-Output-Tabellen für diese Jahre die ältere ISIC Rev.3 Wirtschaftszweigklassifikation auf einer Aggregationsebene verwenden, bei der das Zeitarbeitsgewerbe nicht separat ausgewiesen wird. Es ist im Sektor Sonstige Dienstleistungen enthalten. Die Sektorstruktur der Vorleistungslieferungen des Gesamtsektors weicht – zumindest in der ISIC Rev.4 Wirtschaftszweigklassifikation – zu stark von der des Zeitarbeitsgewerbes ab, als dass sie als aussagekräftige Approximation dienen könnte.

¹⁶¹ Bezogen auf die von Arbeitnehmern (ohne Selbständige und mithelfende Angehörige) insgesamt geleisteten Arbeitsstunden lagen diese Anteile in der Landwirtschaft sogar bei 17 Prozent (2012) und 30 Prozent (2008).

Abbildung 6.2.5:
Zeitarbeit vergleichsweise intensiv nutzende Sektoren in Deutschland 2008-2012 (Prozent)



Die Anteile werden berechnet als (geschätzte) Anzahl der von Zeitarbeitnehmern im jeweiligen Sektor geleisteten Arbeitsstunden dividiert durch die Gesamtzahl der von den direkt beschäftigten Erwerbstätigen und Zeitarbeitnehmern in diesem Sektor geleisteten Arbeitsstunden. Zur Schätzung der Anzahl der von Zeitarbeitnehmern im Sektor geleisteten Arbeitsstunden mit Hilfe von Input-Output-Tabellen vgl. die Erläuterungen im Text. Sektoren mit einem Anteil von einem Prozent oder weniger werden nicht aufgeführt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 2; eigene Berechnungen und Schätzungen.

(2008) allerdings kaum möglich. Bei Unternehmensdienstleistern schließlich lag der Anteil der Zeitarbeit nach 2010 bei geschätzten 1,5 Prozent und damit in etwa auf dem Niveau, das Bellmann und Kühl für den alten Sektor Unternehmensorientierte Dienstleistungen 2006 schätzen. Allerdings sind auch diese beiden Sektoren nur eingeschränkt vergleichbar. Für alle anderen Sektoren (Handel, Verkehr und Gastgewerbe, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Grundstücks- und Wohnungswesen, Öffentliche Dienstleistungen und Sonstige Dienstleister) lag der Zeitarbeitsanteil nach 2008 unter einem Prozent.

Einfluss der Verbuchung von Zeitarbeit auf die Sektorstruktur des Produktivitätswachstums

Aus der Literatur sind zwei Arbeiten bekannt, die untersuchen, wie sich Veränderungen in der Nutzung von Zeitarbeit auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität im Verarbeitenden Gewerbe in den Vereinigten Staaten auswirken. Beide messen Produktivität allerdings als Output pro Arbeitsstunde und überzeichnen damit – wie in Kapitel 3 erläutert – den Einfluss auf die Wertschöpfung pro Arbeitsstunde. Estevao und Lach (1999) schätzen, dass die Arbeitsproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes in den Vereinigten Staaten zwischen 1991 und 1997 nach dem Nutzerkonzept trotz des starken Anstiegs der Zeitarbeit nur um einen halben Prozentpunkt pro Jahr langsamer gewachsen ist als die nach dem Vertragskonzept – um jahresdurchschnittlich 3,3 Prozent statt 3,8 Prozent. Dey et al. (2012) bestätigen dieses Ergebnis für die 1990er Jahre. Für die 2000er Jahre finden sie dagegen kaum noch einen Unterschied. In diesem Zeitraum war freilich der Anteil der Zeitarbeit in den Vereinigten Staaten kaum noch gestiegen. Er schwankte aber stark im Konjunkturverlauf. In Rezessionszeiten war die Wachstumsrate nach dem Vertragskonzept sogar niedriger als die nach dem Nutzerkonzept, weil Zeitarbeit überproportional abgebaut wurde.¹⁶²

¹⁶² Eine starke Konjunkturabhängigkeit der Zeitarbeit in den Vereinigten Staaten findet auch Nicholson (2015).

Für Deutschland schätzen wir die reale Wertschöpfung pro Arbeitsstunde nach dem Nutzerkonzept für die Sektoren im Zeitraum 2008-2012 wie folgt: Zum einen korrigieren wir die reale Wertschöpfung, indem wir zunächst die (geschätzte) Lohnsumme für die im Sektor durch Zeitarbeiter geleisteten Stunden zu der in den VGR (Vertragskonzept) ausgewiesenen nominalen Wertschöpfung des Sektors addieren und die Summe dann mit dem Preisindex der Wertschöpfung des Sektors deflationieren.¹⁶³ Zum anderen korrigieren wir die Zahl der im Sektor geleisteten Arbeitsstunden, indem wir die geschätzten Arbeitsstunden der Zeitarbeiterkräfte zu den in den VGR ausgewiesenen Arbeitsstunden hinzudaddieren. Sie werden entsprechend bei den Unternehmensdienstleistern subtrahiert. Um auch für den Zeitraum 2002-2006 einen zumindest groben Eindruck zu erhalten, wenden wir das gleiche Schätzkonzept auch auf die Daten zur sektoralen Struktur der Zeitarbeit von Bellmann und Kühl (2008) an.¹⁶⁴ Aufgrund der mangelnden Repräsentativität der Daten von Bellmann und Kühl sind diese Ergebnisse allerdings mit größerer Vorsicht zu interpretieren.

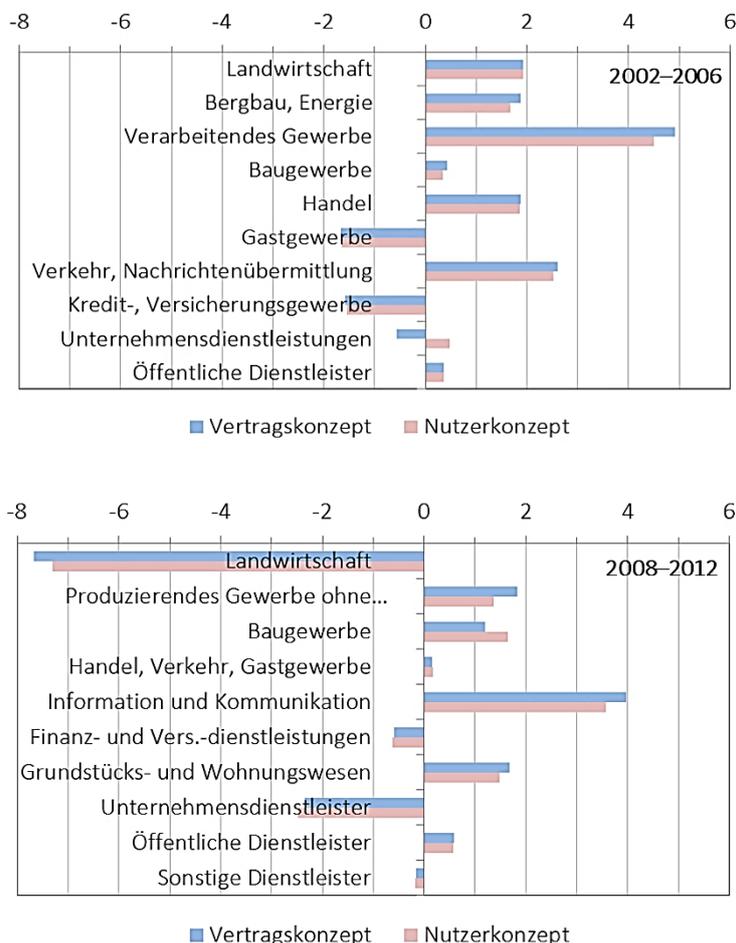
Die Ergebnisse (Abbildung 6.2.6) deuten darauf hin, dass das Produktivitätswachstum in Deutschland durch die Methode der Erfassung von Zeitarbeit in den meisten Sektoren nur mäßig beeinflusst wird. Das jährliche Produktivitätswachstum im Produzierenden Gewerbe etwa dürfte den Schätzungen zufolge 2002-2006 und 2008-2012 jeweils um rund einen halben Prozentpunkt pro Jahr niedriger gewesen sein als in der offiziellen Statistik ausgewiesen, wenn ihm die Zeitarbeiter – mit ihrer vergleichsweise niedrigeren Produktivität – zugerechnet worden wären. Für das Jahr 2006, als die von Bellmann und Kühl geschätzte Beschäftigung von Zeitarbeitern im Verarbeitenden Gewerbe besonders stark angestiegen war, betrug der Wachstumsunterschied unseren Schätzungen zufolge sogar einen Prozentpunkt.

Einen erheblichen Einfluss hat die Methode allerdings möglicherweise auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität der Unternehmensdienstleistungen im Zeitraum 2002-2006 gehabt, als die Zeitarbeit stark expandierte. Wären die Zeitarbeiter und ihre Wertschöpfung diesem Sektor nicht zugerechnet worden, so wäre seine Produktivität den Schätzungen zufolge um rund 0,5 Prozent pro Jahr gestiegen und nicht um rund 0,6 Prozent gesunken. Auch dieses Ergebnis ist vor allem auf die vergleichsweise geringe Entlohnung der Zeitarbeiter zurückzuführen, die deutlich unter der des übrigen Sektors liegt. Wiederum schlägt hier das Boomjahr der Zeitarbeit, 2006, mit einem geschätzten Wachstumsunterschied von 2,8 Prozentpunkten (+0,7 statt -2,1 Prozent) stark zu Buche. Wie belastbar dieses Schätzergebnis allerdings ist, muss letztlich auch in der vorliegenden Studie offen bleiben.

¹⁶³ Wir nehmen also an, dass die Zeitarbeit keinen Einfluss auf den Preisindex der Wertschöpfung hat. Die Lohnsumme für Zeitarbeiter berechnen wir als Produkt des durchschnittlichen Stundenlohns der Zeitarbeiter im Zeitarbeitsgewerbe (Arbeitnehmerentgelt je Arbeitsstunde; vgl. Statistisches Bundesamt 2015b: Tabellen 3.2.11 und 3.2.14). Wir nehmen folglich an, dass der Stundenlohn weder zwischen den Zeitarbeitern, noch zwischen den Sektoren variiert, in denen sie tätig sind.

¹⁶⁴ Dabei schätzen wir allerdings die Produktivität je Beschäftigtem statt geleisteter Arbeitsstunde. Wir rechnen die von Bellmann und Kühl geschätzten Anteile der Zeitarbeiter an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Sektoren mit den sektoralen Beschäftigtenzahlen aus der KLEMS-Datenbank zu absoluten Beschäftigtenzahlen um und schätzen ihre Wertschöpfung als Produkt dieser Beschäftigtenzahl und dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Zeitarbeitsgewerbe (vgl. Statistisches Bundesamt 2015b: Tabelle 3.2.15).

Abbildung 6.2.6:
Zeitarbeit und sektorales Produktivitätswachstum in Deutschland 2002-2012 (Prozent)



Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der sektoralen Arbeitsproduktivitäten bei Erfassung der Zeitarbeit in den VGR nach dem Vertrags- oder dem Nutzerkonzept. Vertragskonzept (gängige Praxis): Zeitarbeitnehmer und die von ihnen erwirtschaftete Wertschöpfung werden dem Zeitarbeitsgewerbe (hier dem Sektor Unternehmensdienstleister) zugerechnet. Nutzerkonzept: Zeitarbeitnehmer und die von ihnen erwirtschaftete Wertschöpfung werden dem Sektor zugerechnet, an den sie verliehen werden. Obere Graphik (2002-2006): Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der realen Wertschöpfung je Beschäftigtem nach ISIC Rev.3-Sektor, berechnet auf der Grundlage der EU-KLEMS-Datenbank (Wertschöpfung, Beschäftigte) und der Schätzungen der Sektorstruktur der Zeitarbeit von Bellmann und Kühl (2008). Untere Graphik (2008-2012): Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der realen Wertschöpfung je Erwerbstätigenstunde nach ISIC Rev.4-Sektor, berechnet auf der Grundlage der VGR des Statistischen Bundesamts sowie eigener Schätzungen der Sektorstruktur der Zeitarbeit.

Quelle: EU KLEMS; Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.4, Fachserie 18 Reihe 2; Bellmann und Kühl (2008: Tabelle 4); eigene Berechnungen und Schätzungen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Methode der Verbuchung von Zeitarbeit in den VGR zwar nicht zur Erklärung internationaler Unterschiede im gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum beitragen kann. Sie kann aber internationale Vergleiche im sektoralen Produktivitätswachstum beeinflussen. Dies gilt insbesondere für Zeiten, in denen sich der Umfang der Inanspruchnahme von Zeitarbeit in einzelnen Ländern erheblich verändert, etwa im Zuge international asymmetrischer Konjunkturzyklen oder bei erheblichen Änderungen des Regulierungsrahmens für Zeitarbeit. Eine solche selektive Änderung des Regulierungsrahmens fand in Deutschland im Zuge der Agenda 2010 in den frühen 2000er Jahren statt. Die daraus resultierende disproportional zunehmende Inanspruchnahme von Zeitarbeit könnte unseren Schätzungen zufolge dazu geführt haben, dass die VGR das Wachstum der

Arbeitsproduktivität im Verarbeitenden Gewerbe in einzelnen Jahren um bis zu einem Prozentpunkt überschätzt und das in den Unternehmensdienstleistungen um mehrere Prozentpunkte unterschätzt.

6.2.6 Leasing

Ähnlich wie die Zeitarbeit wird auch operatives Leasing von produktiven Kapitalgütern in den VGR gemäß der verbindlichen Vorgaben der ESVG 2010 nach dem „Eigentümerkonzentrat“ statt dem „Nutzerkonzentrat“ erfasst (vgl. Kapitel 3). Es wird interpretiert als eine Dienstleistung des Wirtschaftszweigs „Vermietung von beweglichen Sachen“ (ISIC 7700; im Folgenden kurz „Leasinggewerbe“), in dem viele der Leasinggeber erfasst werden, an andere Wirtschaftsbereiche, in denen die Leasinggüter zum Einsatz kommen. Auch dies beeinflusst das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum kaum, könnte aber die internationalen Unterschiede im sektoralen Produktivitätswachstum beeinflussen, wenn sich die Intensität des Leasings in den betrachteten Ländern unterschiedlich entwickelt. Im Folgenden wird daher versucht, den Einfluss des Erfassungskonzepts für Leasing auf das sektorale Wachstum der Arbeitsproduktivität zumindest für Deutschland und die Vereinigten Staaten abzuschätzen.¹⁶⁵

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung und Entwicklung des Leasinggewerbes

Der Anteil der geleasteten Investitionen an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoinvestitionen in Deutschland (Leasingquote; ohne Wohnungsbau) liegt der Leasingumfrage des Ifo Instituts zufolge gegenwärtig bei etwa 15 Prozent (Städtler 2015: 69).¹⁶⁶ Demgegenüber werden im Wirtschaftszweig „Vermietung von beweglichen Sachen“, auf den sich die folgende Analyse stützt, laut Statistischem Bundesamt nur knapp 10 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Bruttoinvestitionen in Deutschland erfasst (Abbildung 6.2.7, graue Linie). Diese Inkongruenz resultiert zum einen daraus, dass die Ifo-Leasingumfrage auch Finanzleasing umfasst, das statistisch im Wirtschaftszweig „Institutionen für Finanzierungsleasing“ (ISIC 6491) erfasst wird, sowie Leasingaktivitäten von Unternehmen aus anderen Wirtschaftszweigen wie dem Verarbeitenden Gewerbe (vgl. Städtler 2015: 67). Zum anderen umfasst der Wirtschaftszweig 7700 auch Aktivitäten wie Autovermietung und Videotheken, die oft sehr kurzfristige Vermietungen umfassen.

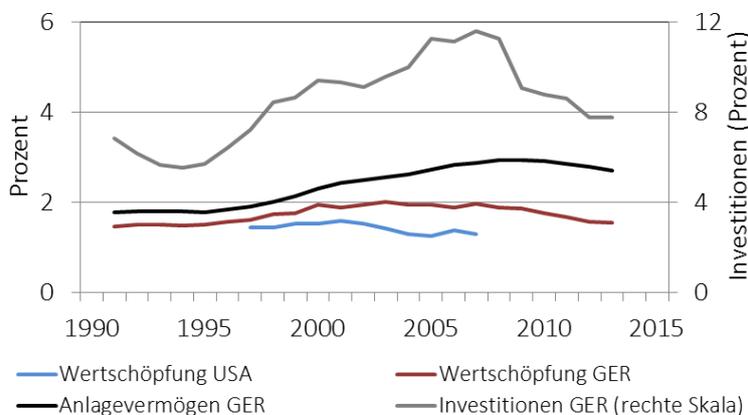
Der Anteil des Leasinggewerbes am gesamtwirtschaftlichen Kapitalstock (schwarze Linie in Abbildung 6.2.7) und der Wertschöpfung (rot) liegt in Deutschland sogar nur bei rund drei bzw. zwei Prozent. VGR-Daten des Bureau of Economic Analysis deuten darauf hin, dass der Wirtschaftszweig in den Vereinigten Staaten einen etwas geringeren Wertschöpfungsanteil von reichlich einem Prozent hat (blaue

¹⁶⁵ Anders als das Zeitarbeitsgewerbe wird das Leasinggewerbe in Input-Output-Tabellen für die Vereinigten Staaten als separater Wirtschaftszweig ausgewiesen, so dass eine solche Analyse mit vertretbarem Aufwand auch für die Vereinigten Staaten möglich ist. Aus der Literatur sind uns – mit Ausnahme von Moussaly und Wang (2014) für Kanada – gleichwohl keine vergleichbaren Analysen bekannt.

¹⁶⁶ Knapp drei Viertel (71,7 Prozent) der Leasinginvestitionen 2014 entfielen dabei auf Straßenfahrzeuge, weitere rund 10 Prozent auf Maschinen für die Produktion, 8 Prozent auf Computer und Kommunikation und 6 Prozent auf Sonstige Ausrüstungsgüter (u.a. Nachrichtentechnik; Städtler 2015: 70-71). Bedeutende Leasingnehmer waren das Dienstleistungsgewerbe mit gut einem Drittel der Leasinginvestitionen (v.a. Fahrzeuge, Büromaschinen, EDV) und das Verarbeitende Gewerbe mit knapp 20 Prozent. Auf Private Haushalte, Verkehr und Nachrichtenübermittlung sowie den Handel entfielen jeweils weitere rund 10 Prozent (Städtler 2015: 71-73).

Abbildung 6.2.7:

Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leasinggewerbes in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1991-2013



Die Graphik zeigt die Anteile des Leasinggewerbes an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoinvestitionen und dem gesamtwirtschaftlichen Bruttokapitalstock in Deutschland sowie die Anteile an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Deutschland und den Vereinigten Staaten. Leasinggewerbe Deutschland: „Vermietung von beweglichen Sachen“ (ISIC Rev.4 code: 7700). Leasinggewerbe Vereinigte Staaten: „Rental and leasing services and lessors of intangible assets“ (NAISC 2007 codes: 532-533).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; Bureau of Economic Analysis, Industry Accounts; eigene Berechnungen.

Linie). Für die vorliegende Studie relevant könnte sein, dass der Wertschöpfungsanteil des Leasinggewerbes in den Vereinigten Staaten in den frühen 2000er Jahren sank, während er in Deutschland – bei deutlich steigendem Leasing-Kapitalstock – konstant bei etwa zwei Prozent blieb. Investitionen des Produzierenden Gewerbes könnten in Deutschland in zunehmendem, in den Vereinigten Staaten aber in abnehmendem Maße über operatives Leasing finanziert worden sein. Dies könnte dazu beigetragen haben, dass die Kapitalintensität im Produzierenden Gewerbe – und damit auch seine Arbeitsproduktivität – in Deutschland schwächer gewachsen ist als in den Vereinigten Staaten (vgl. Kapitel 5).

Einfluss des Leasings auf das Produktivitätswachstum

Um die Entwicklung der sektoralen Arbeitsproduktivitäten in Deutschland und den Vereinigten Staaten bei der Erfassung des operativen Leasings nach dem Nutzerkonzept abzuschätzen, gehen wir in ähnlicher Weise vor wie im vorangegangenen Abschnitt zur Zeitarbeit. Wir unterstellen vereinfachend, dass der Wert der Vorleistungslieferungen des Leasinggewerbes an andere Wirtschaftszweige, der den Input-Output-Tabellen zu entnehmen ist, in vollem Umfang den Kapitaldiensten des geleasteten Kapitals entspricht, also vollständig Wertschöpfung ist. Den Wert dieser Kapitaldienste addieren wir zu der in den VGR ausgewiesenen, nach dem Eigentümerkonzept ermittelten Wertschöpfung des Sektors, der die Vorleistungen empfangen hat, um dessen Wertschöpfung nach dem Nutzerkonzept zu erhalten.¹⁶⁷ Mit der Annahme, alle Lieferungen des Leasinggewerbes seien Wertschöpfung, überschätzen wir den tatsächlichen Wertschöpfungsgehalt dieser Lieferungen bewusst, um einen Eindruck vom maximal möglichen Einfluss der Erfassungsmethode auf das sektorale Produktivitätswachstum zu bekommen.

¹⁶⁷ Dabei unterstellen wir, ähnlich wie bei der Analyse der Leiharbeit, dass Leasing keinen Einfluss auf die sektorspezifischen Deflatoren für die Wertschöpfung hat.

Restringiert durch die Verfügbarkeit der Input-Output-Tabellen und der Klassifikationen der Wirtschaftszweige in diesen Tabellen, schätzen wir das Wachstum der sektoralen Arbeitsproduktivitäten nach dem Nutzerkonzept in Deutschland und den Vereinigten Staaten für den Zeitraum 1995-2007 bzw. 1997-2007 für 9 Wirtschaftszweige der ISIC Rev.3 Klassifikation. Die Daten zur Bruttowertschöpfung und zu Arbeitsstunden entnehmen wir der KLEMS-Datenbank. Zusätzlich schätzen wir das Wachstum in Deutschland für den Zeitraum 2008-2012 für 10 Wirtschaftszweige der ISIC Rev.4 Klassifikation. Die Daten zur Bruttowertschöpfung und zu Arbeitsstunden entnehmen wir in diesem Fall den VGR des Statistischen Bundesamts.

Die Ergebnisse der Modellschätzungen deuten darauf hin, dass die Art der Erfassung des Leasings in den VGR für das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den meisten Sektoren und Perioden keinen nennenswerten Unterschied macht (Abbildung 6.2.8). Die Abbildung illustriert für die untersuchten Länder und Perioden (Deutschland 1995-2007 und 2008-2012 sowie Vereinigte Staaten 1997-2007), wie stark die jahresdurchschnittlichen sektoralen Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität voneinander abweichen können, wenn operativ geleaste Kapitalgüter nicht nach dem Eigentümerkonzept (Wert auf der horizontalen Achse), sondern nach dem Nutzerkonzept (vertikale Achse) erfasst werden. Die gesamten Untersuchungszeiträume sind – soweit möglich – in die auch in Kapitel 5 unterschiedlichen 5-Jahres-Zeiträume untergliedert (1995/1997-2000, 2000-2005, 2005-2007, 2008-2012). Jeder Punkt repräsentiert einen Sektor in einem der Teilzeiträume. Für die überwiegende Zahl der Sektoren weicht das Produktivitätswachstum nach dem Nutzerkonzept um weniger als 0,2 Prozentpunkte von dem nach dem Eigentümerkonzept ab.

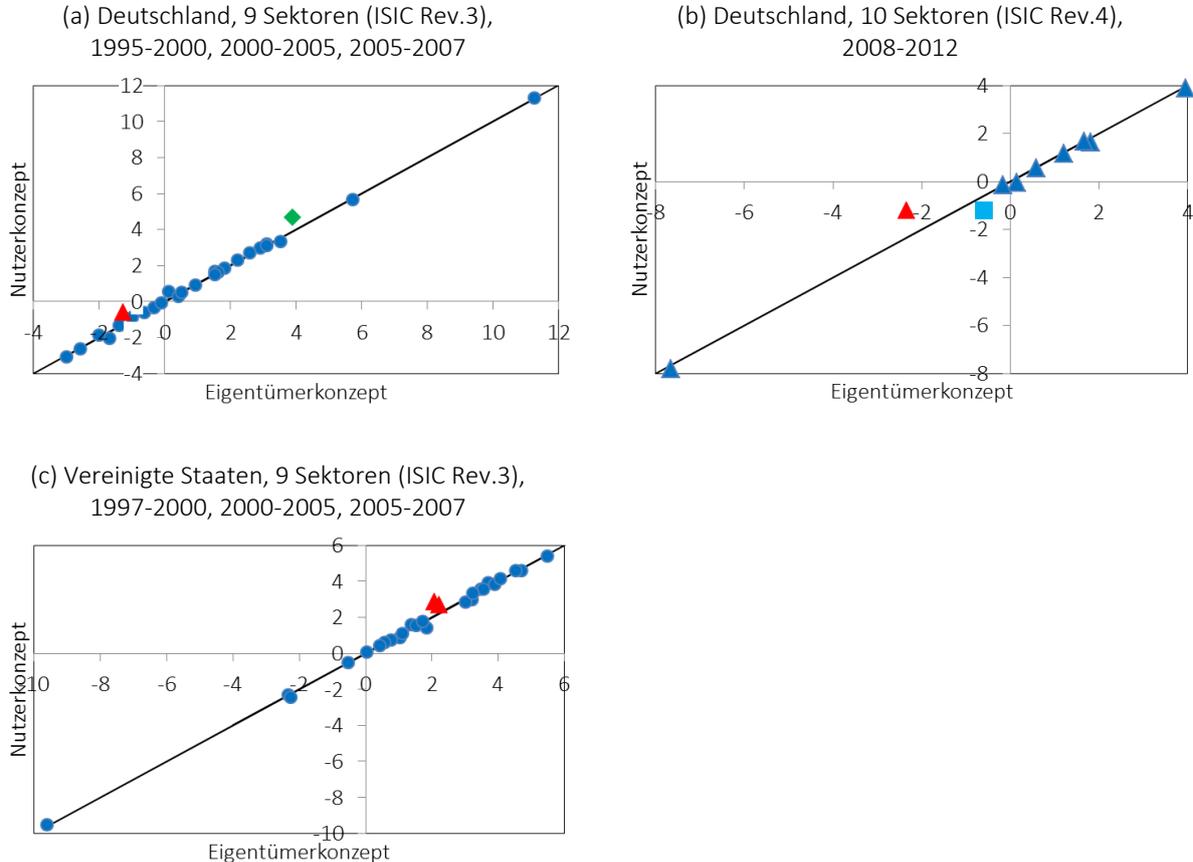
Es gibt allerdings drei Ausnahmen, die in Abbildung 6.2.8 optisch abgesetzt sind. Die roten Dreiecke repräsentieren Unternehmensdienstleistungen, denen das Leasinggewerbe zugerechnet wird. Dieser Sektor hatte den Schätzungen zufolge in Deutschland in den Zeiträumen 2005-2007 (Graphik a) und 2008-2012 (Graphik b) sowie in den Vereinigten Staaten in den Zeiträumen 2000-2005 und 2005-2007 (Graphik c) ein merklich höheres Produktivitätswachstum, wenn ihm die Kapitaleinkünfte, die er an andere Sektoren verleast hat, nicht zugeschrieben werden.¹⁶⁸ Seine Arbeitsproduktivität wäre in Deutschland im Zeitraum 2005-2007 (Graphik a) beispielsweise nur um geschätzte 0,6 Prozent pro Jahr statt um 1,3 Prozent gesunken. Zwar hat das leicht zunehmende Leasingvolumen in diesem Zeitraum das *Niveau* der realen Wertschöpfung des Sektors, wie es in den Statistiken ausgewiesen wird, tendenziell erhöht. Dennoch hat Leasing das *Wachstum* der Wertschöpfung gebremst, weil die reale Wertschöpfung im Rest des Sektors deutlich schneller gewachsen ist als die des Leasinggewerbes.¹⁶⁹ Ähnlich war es freilich auch in den Vereinigten Staaten, wo die Arbeitsproduktivität des Sektors nach dem Eigentümerkonzept 2005-2007 um 2,1 Prozent gestiegen ist, nach dem Nutzerkonzept aber um geschätzte 2,9 Prozent (Graphik c).

¹⁶⁸ Gerade für die unternehmensorientierten Dienstleistungen ist der internationale Vergleich allerdings mit großer Vorsicht zu interpretieren, weil die Wertschöpfung aus dem Leasinggeschäft mit Endverbrauchern in den vorliegenden Modellrechnungen vernachlässigt wird. In den Vereinigten Staaten lag der Anteil des Endverbrauchs am gesamten Produktionswert des Leasinggewerbes laut Input-Output-Tabellen Mitte der 2000er Jahre deutlich höher (rund 33 Prozent) als in Deutschland (rund 8 Prozent) und hat im Vorlauf zur Finanzkrise auch deutlich schneller zugelegt.

¹⁶⁹ In den vorangegangenen Perioden, 1995-2000 und 2000-2005, dagegen hat Leasing das Produktivitätswachstum der Unternehmensdienstleister unseren Schätzungen zufolge insgesamt nur marginal beeinflusst.

Abbildung 6.2.8:

Operatives Leasing und sektorales Produktivitätswachstum in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1995-2012 (Prozent)



Jeder Punkt beschreibt die Relation der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität nach dem Eigentümer- (horizontale Achse) und Nutzerkonzept (vertikale Achse) in einem Sektor und einer der 3-, 4- oder 5-Jahres-Perioden. Ein Punkt auf der Diagonallinie impliziert, dass die Erfassung des Leasings keinen Einfluss auf die sektorale Wachstumsrate in einer Periode hat. Ein Punkt links (rechts) der Diagonallinie bedeutet, dass das Wachstum eines Sektors in einer Periode niedriger (höher) wäre, wenn ihm die Wertschöpfung der von ihm geleasteten Kapitalgüter zugerechnet würde. Die farblich markierten Punkte werden im Text genauer identifiziert.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; Bureau of Economic Analysis, Industry Accounts, Input-Output Accounts; EU KLEMS; eigene Berechnungen und Schätzungen.

Auch im Zeitraum 2008-2012 hat das Leasinggewerbe den Schätzungen zufolge den Produktivitätsrückgang der unternehmensorientierten Dienstleistungen in Deutschland merklich beschleunigt. Nach dem Nutzerkonzept wäre die Arbeitsproduktivität nur um geschätzte 1,2 Prozent pro Jahr gesunken statt um 2,4 Prozent. In diesem Zeitraum hat nunmehr der überproportionale Rückgang des Leasinggeschäfts das Sinken der Arbeitsproduktivität des Gesamtsektors nach dem Eigentümerkonzept beschleunigt.

Weitere Ausnahmen von der Regel, dass die Zuordnung des Leasing in den VGR das sektorale Wachstum kaum beeinflusst, sind die Landwirtschaft im Zeitraum 2000-2005 (Graphik a, grüne Raute) und die Finanzdienstleistungen im Zeitraum 2008-2012 (Graphik b, hellblaues Quadrat). In der Landwirtschaft hat die zunehmende Leasingintensität 2000-2005 das Produktivitätswachstum nach dem Eigentümerkonzept deutlich abgeschwächt; nach dem Nutzerkonzept ist es höher. Im Finanzsektor 2008-

2012 dagegen hat die sinkende Leasingintensität das negative Produktivitätswachstum nach dem Eigentümerkonzept abgeschwächt. Wird dem Sektor auch die Wertschöpfung des geleasteten Kapitals zugerechnet, so ist seine Produktivität noch stärker gesunken.

Auf das Produktivitätswachstum im Produzierenden Gewerbe hat unseren Schätzungen zufolge das Konzept der Erfassung von Leasing dagegen einen eher geringen Einfluss. Für Deutschland ergeben unsere Schätzungen für alle Perioden seit Mitte der 1990er Jahre Wachstumsdifferenzen von weniger als 0,2 Prozentpunkten pro Jahr. Zudem wuchs die Produktivität nach dem Nutzerkonzept nur vor 2005, als der Sektor Leasingdienste zunehmend in Anspruch nahm, etwas schneller als die nach dem Eigentümerkonzept. Nach 2005 hingegen, als der Sektor Leasingdienste zunehmend weniger in Anspruch nahm, fiel das Produktivitätswachstum nach dem Nutzerkonzept leicht hinter dem nach dem Eigentümerkonzept zurück. Im Produzierenden Gewerbe der Vereinigten Staaten hat dieser Rückgang der Nutzung des Leasing – und damit auch das geringfügig schwächere Produktivitätswachstum nach dem Nutzerkonzept – sogar bereits Anfang der 2000er Jahre eingesetzt. Insgesamt ist Leasing damit nicht in der Lage, die Unterschiede im Produktivitätswachstum in diesem Sektor zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten in nennenswertem Umfang zu erklären. Sein Einfluss auf das Produktivitätswachstum in den beiden Ländern war zu gering.

6.2.7 Fazit

Outsourcing kann kaum dazu beitragen, das Zurückbleiben Deutschlands im Produktivitätswachstum gegenüber den Vereinigten Staaten oder dem Vereinigten Königreich im Zeitraum von Mitte der 1990er Jahre bis Mitte der 2000er Jahre zu erklären. Zum einen ist die Arbeitsproduktivität in Deutschland langsamer gewachsen als die in den Vereinigten Staaten oder dem Vereinigten Königreich, obwohl die deutsche Wirtschaft Outsourcing intensiver betrieben hat. Und zum anderen finden wir keine Anhaltspunkte für einen systematisch positiven zeitlichen Zusammenhang zwischen Produktivitätswachstum und Outsourcing – weder inländisches Outsourcing, noch Offshoring. Die Annahme des Sachverständigenrats, Offshoring (d.h. ausländisches Outsourcing) habe in Deutschland deutlich zum Produktivitätswachstum im Verarbeitenden Gewerbe seit Mitte der 1990er Jahre beigetragen (SVR 2015), kann damit nicht gestützt werden.

Arbeitnehmerüberlassung und Leasing, zwei Sonderformen des Outsourcings, können die Entwicklung der Arbeitsproduktivität insbesondere der Unternehmensdienstleistungen, denen sie in den VGR zugerechnet werden, spürbar beeinflussen, wenn sich ihre Inanspruchnahme im Konjunkturverlauf oder aufgrund von Änderungen des Regulierungsrahmens deutlich verändert. So haben etwa in Deutschland die Agenda 2010, die die Nachfrage nach Zeitarbeit deutlich erhöhte, und die zunehmende Leasingnachfrage zur Mitte der 2000er Jahre das Wachstum der Arbeitsproduktivität in diesem Sektor unseren Schätzungen zufolge zeitweise deutlich gebremst. Würden den Unternehmensdienstleistern die in anderen Sektoren erbrachte Wertschöpfung der Arbeitnehmerüberlassung und des Leasings nicht zugerechnet, so wäre seine Arbeitsproduktivität Mitte der 2000er Jahre vermutlich sogar vorübergehend gestiegen statt gesunken. Zweifelhaft erscheint allerdings, ob derartige konjunkturelle oder regulierungsbedingte Sonderfaktoren die ausgeprägte Wachstumsschwäche des Sektors auch in den 1990er Jahren sowie in der jüngsten Vergangenheit in nennenswertem Umfang erklären können.

Von daher kann die vorliegende Analyse die vielfach gestellte Diagnose der regulierungsbedingten Wachstumsschwäche (u.a. SVR 2015: 299; OECD 2014: Kapitel 2; Europäische Kommission 2015: 68) nicht nachhaltig entkräften.

6.3 Digitalisierung

Sind Deutschland und andere kontinentaleuropäische Länder im Produktivitätswachstum gegenüber den Vereinigten Staaten und dem Vereinigten Königreich zwischen 1995 und 2005 vor allem deshalb zurückgeblieben, weil sie die Chancen der Digitalisierung weniger konsequent genutzt haben? Die Weltbank betont in ihrem jüngsten Weltentwicklungsbericht, dass die Digitalisierung umfangreiche neue Chancen mit sich bringt (Weltbank 2016). Digitalisierung fördert die Inklusion, indem sie mehr Unternehmen, Arbeitskräften und Verbrauchern ermöglicht, an der internationalen Arbeitsteilung teilzuhaben. Sie erhöht die Effizienz wirtschaftlicher Aktivitäten, indem sie vorhandenes Kapital produktiver macht. Und sie regt Innovation und kreative Zerstörung an, indem sie den Wettbewerb intensiviert. Die Weltbank betont aber auch, dass diese Chancen umfassend nur dann genutzt werden können, wenn die „analoge Komplemente“ (Weltbank 2016: 4) der Digitalisierung den neuen Erfordernissen angepasst werden. Anpassungen der Regulierungssysteme, der Bildungssysteme und der staatlichen Institutionen müssen der Weltbank zufolge die Rahmenbedingungen dafür schaffen, dass digitale Technologien adaptiert, eingesetzt und weiterentwickelt werden können. Sie erachtet diese Aufgabe nicht nur deshalb als wichtiger denn je zuvor, weil die Digitalisierung die Chancen für Wachstum und wirtschaftliche Entwicklung erhöht, sondern auch deshalb, weil sie die Opportunitätskosten der analogen Fehlsteuerung erhöht.

In der Literatur herrscht weitgehender Konsens darüber, dass Kontinentaleuropa die Chancen der Digitalisierung in der Tat weniger konsequent genutzt hat als die angloamerikanischen Länder.¹⁷⁰ Makroökonomische Wachstumszerlegungen ähnlich denen in Kapitel 5 zeigen, dass Kontinentaleuropa weniger intensiv in IKT investiert hat, und dass die hiesigen IKT-Investitionen geringere Produktivitätseffekte gezeitigt haben. Mikroökonomische Studien zeigen, dass US-amerikanische Unternehmen IKT konsequenter eingesetzt und ihre Unternehmensorganisation rigoroser an die Erfordernisse der neuen Technologien angepasst haben. Zurückgeführt wird dies vor allem auf die stärkere Regulierung von Güter- und Arbeitsmärkten in Kontinentaleuropa, die den konsequenten Einsatz und die Adaption von IKT behindern.

Im Folgenden wird zunächst der empirische Befund zur IKT-Investitionsschwäche und zur schwächeren Ausnutzung der IKT-Produktivitätsdividende in Kontinentaleuropa anhand makroökonomischer Wachstumszerlegungen und mikroökonomischer Regressionsanalysen rekapituliert (Abschnitt 6.3.1). Die Wachstumszerlegungen sind mit einiger Unsicherheit behaftet, weil insbesondere die realen IKT-

¹⁷⁰ Vgl. u.a. Oliner et al. (2007), Jorgenson et al. (2008), van Ark et al. (2008), Bloom et al. (2012), Ortega-Argilés (2012), Cardona et al. (2013) und Miller und Atkinson (2014). Dahl et al. (2011) kritisieren diese Sicht. Ihre ökonomische Analyse deutet darauf hin, dass der Wachstumsbeitrag der IKT nach 1995 in einigen Europäischen Ländern, darunter Deutschland, erheblich war, ähnlich wie in den Vereinigten Staaten. Allerdings wurde dieser positive Effekt, anders als in den Vereinigten Staaten, von einer allgemeinen Schwäche im Produktivitätswachstum überlagert. Die Ursache dieser Schwäche können sie freilich nicht identifizieren.

Kapitaldienste nur ungenau gemessen werden können (Abschnitt 3.6.3). Darüber hinaus bestehen zum Teil erhebliche Messunterschiede im internationalen Vergleich (Abschnitt 3.8). Die Richtung und das Ausmaß der Messfehler bei den IKT-Kapitaldiensten sind allerdings kaum zu ermitteln. Die Tatsache, dass die mikroökonomischen Regressionsanalysen zu insgesamt ähnlichen Ergebnissen kommen, deutet freilich darauf hin, dass der empirische Befund der Wachstumszerlegungen nicht von diesen Messfehlern dominiert wird. In Abschnitt 6.3.2 werden mögliche ökonomische Ursachen diskutiert, darunter die sogenannte „US Home Bias“ Hypothese und die „US-Management“ Hypothese sowie die Unternehmensgrößenstruktur. Diskutiert wird in diesem Abschnitt zudem eine jüngere Hypothese, der zufolge das deutsche duale Berufsbildungssystem die unternehmerischen Anreize für Investitionen in IKT verringert.

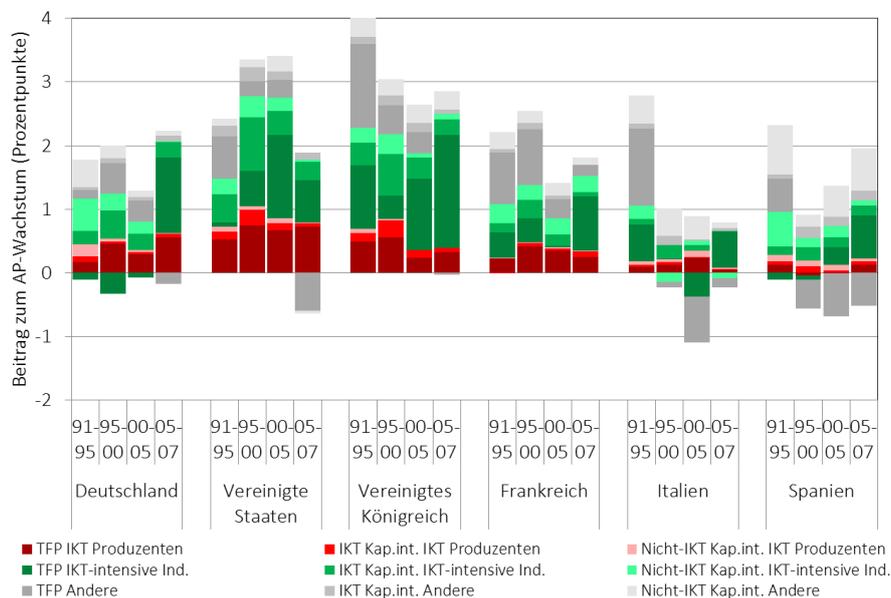
6.3.1 Empirischer Befund

Wachstumszerlegung

Die im Vergleich zu Kontinentaleuropa höhere Dynamik des angloamerikanischen Raums bei der Arbeitsproduktivität in den späten 1990er Jahren wird vor allem den Wirtschaftszweigen zugeschrieben, die IKT-Produkte herstellen. Hierzu werden die Elektrotechnik und Optik (Verarbeitenden Gewerbe) sowie die Telekommunikation und die IT- und Informationsdienstleistungen (Dienstleistungsgewerbe) gezählt (vgl. SVR 2015: 331); die detaillierten Abgrenzungen können jedoch je nach Wirtschaftszweigklassifikation und verfügbarer Disaggregationstiefe variieren. In den 2000er Jahren haben dann auch diejenigen Wirtschaftszweige verstärkt zum Produktivitätswachstum beigetragen, die IKT intensiv nutzen, darunter Groß- und Einzelhandel, Finanzdienstleister und Unternehmensdienstleister. Der Sachverständigenrat zählt auch einige Zweige des Verarbeitenden Gewerbes zu dieser Wirtschaftszweiggruppe, darunter die Chemische Industrie (incl. pharmazeutische Industrie), den Maschinenbau und große Teile des Fahrzeugbaus. Van Ark et al. (2008: 30) zufolge hat sich der Rückstand Europas gegenüber den Vereinigten Staaten im Output pro Erwerbstätigem von 1,7 Prozentpunkten in 1995 auf 9,7 Prozentpunkte in 2004 vergrößert. Abbildung 6.3.1 illustriert diese stilisierten Fakten anhand der Beiträge von IKT-produzierenden Wirtschaftszweigen (rote Balkenelemente), IKT-intensiven Wirtschaftszweigen (grün) und sonstigen Wirtschaftszweigen (grau) zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum des Marktsektors (Gesamtwirtschaft ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und öffentliche Dienstleistungen) in Deutschland und den Vergleichsländern. Die Abbildung untergliedert die Beiträge jeder Gruppe zudem in drei Wachstumskomponenten: Beitrag der TFP (dunkle Färbung), der Intensität des IKT-Kapitals (je Arbeitsstunde, mittlere Färbung) und der des übrigen, „konventionellen“ Kapitals (hell). Datengrundlage ist hier die EU-KLEMS-Datenbank nach der älteren ISIC Rev.3 Wirtschaftszweigklassifikation.¹⁷¹

¹⁷¹ Die neuere Rev.4 der ISIC lässt zwar eine etwas trennschärfere Abgrenzung der IKT produzierenden Wirtschaftszweige zu. Es fehlen allerdings Daten für den Kapitalstock in den Vereinigten Staaten. Die Ergebnisse für die übrigen Länder sind ansonsten denen in Abbildung 6.3.1 sehr ähnlich. Auch die OECD kommt zu insgesamt ähnlichen Ergebnissen (OECD 2016e: 54-67), differenziert IKT- und sonstige Kapitaldienste aber nicht in beiden Dimensionen, Wirtschaftszweiggruppen und Komponenten. Das Statistische Bundesamt differenziert nicht zwischen IKT- und sonstigem Kapital. Eurostat differenziert zwar prinzipiell sogar nach mehreren Arten von IKT-

Abbildung 6.3.1:
IKT und Produktivitätswachstum in Deutschland und Vergleichsländern 1991-2005 (Prozentpunkte)



Beiträge IKT-produzierender, IKT-intensiver und anderer Wirtschaftszweige und Komponenten zum durchschnittlichen jährlichen Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und öffentliche Dienstleistungen) in den jeweiligen Perioden. Kapitalintensität: Kapitaldienste je Erwerbstätigenstunde. Abgrenzung der ISIC Rev.3 Wirtschaftszweig-Gruppen in möglichst großer Übereinstimmung mit dem SVR (2015: 331): IKT-produzierende Wirtschaftszweigen: Herstellung von elektrischen und elektronischen Geräten (D30_D33), Nachrichtenübermittlung (I64); IKT-intensive Wirtschaftszweige: Herstellung von chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen (D24), Maschinenbau (D29), Fahrzeugbau (D34_D35), Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe (D36_D37), Großhandel (G51), Einzelhandel (G52), Kredit- und Versicherungsgewerbe (J), Unternehmensdienstleistungen (K71_K74). Andere Wirtschaftszweige excl. Grundstücks- und Wohnungswesen sowie öffentliche Dienstleistungen.

Quelle: EU KLEMS; eigene Berechnungen.

Die Abbildung zeigt, dass sowohl die IKT-produzierenden Wirtschaftszweige (rot), als auch die Wirtschaftszweige, die IKT intensiv nutzen (grün), seit Mitte der 1990er Jahre in Deutschland insgesamt einen wesentlich geringeren Beitrag zum Produktivitätswachstum geleistet haben als in den Vereinigten Staaten (vgl. auch Eicher und Roehn 2007). In den frühen 1990er Jahren hatte Deutschland in dieser Hinsicht noch in etwa gleichauf mit den Vereinigten Staaten gelegen.

Bei den **IKT-produzierenden Wirtschaftszweigen** hat nach 1995 in Deutschland – ebenso wie in den Vereinigten Staaten und anderen Vergleichsländern – weniger die Erhöhung der Kapitalintensität zum Produktivitätswachstum beigetragen, sondern in erster Linie das Wachstum der TFP. Dies dürfte nicht zuletzt von der seinerzeit hohen Innovationskraft dieser Wirtschaftszweige herrühren. Insgesamt haben die IKT-produzierenden Wirtschaftszweige aber nur einen vergleichsweise kleinen Teil dazu beigetragen, dass das Produktivitätswachstum in den Vereinigten Staaten stärker gestiegen ist als etwa in Deutschland.

Vielmehr haben vor allem die **IKT-intensiven Wirtschaftszweige** (grüne Balkenelemente) das Wachstum in den Vereinigten Staaten befeuert. Diese haben in den späten 1990er Jahren (1995-2000) in den

Kapital, darunter Computersoftware und Büromaschinen incl. Hardware. Die Datenverfügbarkeit ist jedoch für den vorliegenden Zweck ungenügend.

Vereinigten Staaten zunächst kräftig in IKT-Kapital investiert (mittleres grün), so dass ihre IKT-Kapitalintensität – trotz deutlich steigender Zahl geleisteter Arbeitsstunden – stark angestiegen ist und mehr als 0,7 Prozentpunkte zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum beigetragen hat (mittleres grün). In Deutschland war dieser Beitrag nur halb so hoch. Besonders stark sind in den Vereinigten Staaten die Investitionen in Computer und Software gestiegen (Jorgensen 2005: 700-772).

In der Tat hat sich der Anteil von IKT an den gesamten Kapitaleinkünften zwischen 1995 und 2000 in praktisch allen IKT-intensiven Wirtschaftszweigen der Vereinigten Staaten in etwa verdoppelt (Tabelle 6.3.1). In Deutschland ist dieser Anteil in den meisten Wirtschaftszweigen dagegen deutlich weniger stark gestiegen, und auch die Beschäftigung ist weniger stark gestiegen.¹⁷² Dies deutet darauf hin, dass die Wirtschaftszweige in den Vereinigten Staaten sehr viel konsequenter auf IKT-Kapital gesetzt haben als in Deutschland.¹⁷³ Entsprechend war 2000 der Anteil von IKT an den Kapitaleinkünften insgesamt in den meisten IKT-intensiven Wirtschaftszweigen in den Vereinigten Staaten deutlich höher als in Deutschland, in vielen sogar doppelt so hoch (siehe Tabelle 6.3.1).

Tabelle 6.3.1:
IKT-Intensität IKT-intensiver Wirtschaftszweige in Deutschland und den Vereinigten Staaten 1995-2005

Anteile der realen IKT-Kapitaleinkünfte an den realen Kapitaleinkünften insgesamt (Prozent)	Vereinigte Staaten			Deutschland		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
Herstellung chemischer Erzeugnisse	12,3	24,5	30,4	7,3	10,7	12,4
Maschinenbau	21,7	40,2	44,5	12,0	17,0	20,1
Fahrzeugbau	20,8	36,2	41,7	11,4	16,9	22,5
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	16,2	30,3	41,3	23,2	33,3	38,3
Einzelhandel ^a	12,0	22,9	35,9	.	.	.
Großhandel	22,8	42,7	62,2	16,4	26,5	33,8
Finanzdienstleistungen	10,7	28,5	40,3	7,9	16,7	23,8
Unternehmensdienstleistungen	36,1	64,6	77,8	18,5	33,6	44,3

Anteile der IKT-Kapitaleinkünfte an den realen Kapitaleinkünften insgesamt in IKT-intensiven Wirtschaftszweigen.

^a Die realen Kapitaleinkünfte des Einzelhandels in Deutschland werden in KLEMS für den gesamten Zeitraum als negativ ausgewiesen.

Quelle: EU KLEMS; eigene Berechnungen.

In den frühen 2000er Jahren ist die IKT-Kapitalintensität der IKT-intensiven Wirtschaftszweige in den Vereinigten Staaten zwar deutlich langsamer gestiegen (Tabelle 6.3.1, vgl. auch Stiroh und Botsch 2007: 256), so dass ihr Beitrag zum Produktivitätswachstum deutlich zurückging (vgl. Abbildung 6.3.1, mittelgrüne Balkenelemente). Aber die Wirtschaftszweiggruppe verzeichnete dafür sehr viel stärkere Zuwächse bei der TFP (dunkelgrün).¹⁷⁴ Dies wird vielfach darauf zurückgeführt, dass Unternehmen in diesem Zeitraum die Früchte ihrer vorherigen hohen IKT-Investitionen in Form kräftiger Effizienz-

¹⁷² Zwischen 1995 und 2000 ist die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden in den IKT-intensiven Wirtschaftszweigen insgesamt in Deutschland um 6 Prozent, in den Vereinigten Staaten aber um mehr als 14 Prozent gestiegen.

¹⁷³ Ein sehr ähnliches Bild ergibt sich auch mit Daten für den realen Kapitalstock. Was die übrigen Vergleichsländer angeht, so ist die IKT-Intensität im Vereinigten Königreich 1995-2005 fast ebenso stark gestiegen wie in den Vereinigten Staaten, während sie in Frankreich, Italien und Spanien deutlich langsamer gestiegen ist als in Deutschland (vgl. Tabelle A-6.3.1 im Anhang).

¹⁷⁴ Ein ähnliches Bild wie für die Vereinigten Staaten ergibt sich für die IKT-intensiven Wirtschaftszweige im Vereinigten Königreich.

zuwächse ernten konnten.¹⁷⁵ Das TFP-Wachstum beschleunigte sich vor allem im Dienstleistungssektor (Bosworth und Triplett 2007), und hier in erster Linie bei Finanz- und Unternehmensdienstleistungen (Corrado et al. 2007; siehe auch Kapitel 5). In Deutschland konnten zumindest die Finanzdienstleistungen derartige Effizienzgewinne aus früheren IKT-Investitionen in diesem Zeitraum offenbar nicht in ähnlichem Umfang realisieren. Die Wachstumsraten der Unternehmensdienstleistungen könnten dagegen, wie der vorangegangene Abschnitt 6.2 nahelegt, zeitweise durch Sondereinflüsse (Zunahme der Zeitarbeit und des Leasing) nach unten verzerrt sein.^{176,177}

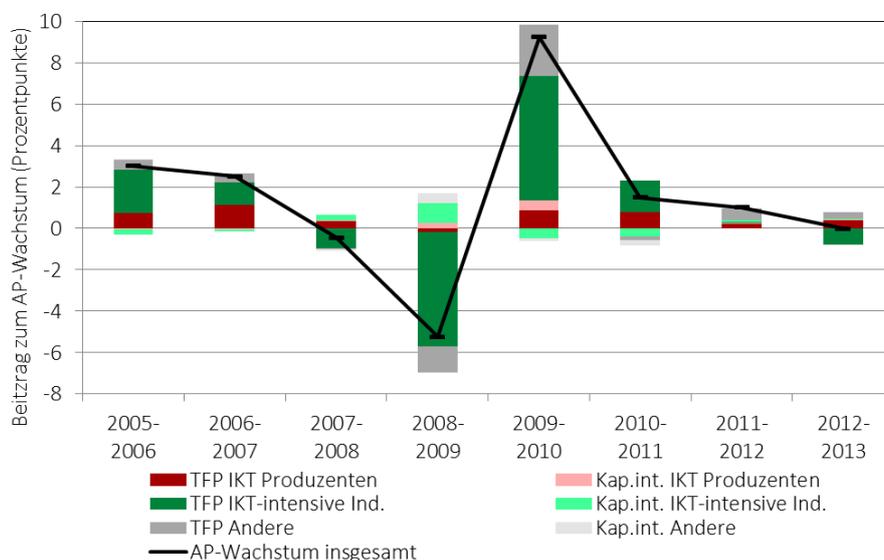
Es gibt allerdings Anhaltspunkte dafür, dass die deutschen IKT-intensiven Wirtschaftszweige in den Jahren 2006 und 2007 doch noch eine IKT-„Effizienzdividende“ realisieren konnten. Den KLEMS-Daten zufolge trug die TFP der IKT-intensiven Wirtschaftszweige in diesem Zeitraum in Deutschland jährlich durchschnittlich gut einen Prozentpunkt zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum bei (vgl. Abbildung 6.3.1). Dieser jährliche Beitrag war in etwa ebenso hoch wie der jährliche Beitrag der TFP der entsprechenden Wirtschaftszweige in den Vereinigten Staaten in den fünf Jahren zuvor (2000-2005). Die Daten des Statistischen Bundesamts zeigen einen ähnlich hohen Beitrag der IKT-intensiven

¹⁷⁵ Vgl. dazu u.a. van Ark und Inklaar (2005), Jorgenson et al. (2006), Stiroh und Botsch (2007), Manyika et al. (2011) oder Cardona et al. (2013: 109). Eingehende Analysen deuten darauf hin, dass das forcierte TFP-Wachstum in den Vereinigten Staaten nach der Dotcom-Krise eine zeitlich um 5-10 Jahre verzögerte Folge der vorherigen hohen IKT-Investitionen ist, was als Indiz dafür gewertet wird, dass IKT Eigenschaften einer Schlüsseltechnologie (general-purpose technology) hat, die positive Externalitäten auf andere Wirtschaftszweige ausübt (Basu et al. 2003; Basu und Fernald 2007; Stiroh und Botsch 2007). Dies zeigt sich unter anderem in einem höheren TFP-Wachstum von Unternehmen und Wirtschaftszweigen, die diese Schlüsseltechnologien nicht selbst produzieren, sondern nutzen, adaptieren und ggf. weiterentwickeln. Solche Spillovers können vertikaler Natur sein, d.h. entlang von Produktionsketten erfolgen, etwa, wenn sie, oft in Zwischenprodukten enthalten, die Produktivität nachgelagerter Unternehmen oder Wirtschaftszweige erhöhen. Sie können aber auch horizontaler Natur sein, etwa, wenn sie den Wettbewerb zwischen Herstellern oder Nutzern intensivieren oder eine Verbesserung der Unternehmensorganisation oder von Managementpraktiken induzieren, die sich durch Lernen und Nachahmen über Unternehmensgrenzen hinweg verbreiten (Cardona et al. 2013: 112). Derartige vertikale und horizontale Diffusionsprozesse brauchen in der Regel Zeit.

¹⁷⁶ Anders als KLEMS weist das Statistische Bundesamt einen leichten Anstieg der TFP in den IKT-intensiven Wirtschaftszweigen aus, so dass ihre TFP knapp 0,2 Prozentpunkte zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum beigetragen hat (siehe *Abbildung 6.3.2* weiter unten). Auch dieser positive Beitrag bleibt allerdings weit hinter dem entsprechenden Beitrag in den Vereinigten Staaten zurück (1,1 Prozentpunkte lt. KLEMS).

¹⁷⁷ Crass et al. (2015) zeigen für Deutschland, dass im Zeitraum 1997-2006 ein erheblicher Teil der Wachstumsbeiträge, die in *Abbildung 6.3.1* der TFP zugerechnet werden, von immateriellen Kapitalgütern herrühren. Inwieweit diese Wachstumsbeiträge der IKT-Dividende zuzurechnen sind, ist allerdings ungewiss. Zu diesen immateriellen Kapitalgütern, die in den KLEMS-Daten größtenteils (mit Ausnahme von Software) nicht berücksichtigt werden, zählen neben Software und Datenbanken auch technische Kompetenzen, in die v.a. durch Forschung und Entwicklung, den Erwerb von Copyrights und Lizenzen, Finanzinnovationen oder neue Designs investiert wird, sowie wirtschaftlichen Kompetenzen, in die v.a. durch Werbung und Marktforschung, Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern oder Innovationen bei der Unternehmensorganisation investiert wird. Im Verarbeitenden Gewerbe zeichnen diese Kapitalgüter, und hier vor allem Forschung und Entwicklung, neue Designs, unternehmensspezifisches Humankapital und Unternehmensorganisation, für insgesamt rund die Hälfte des TFP-Wachstums verantwortlich. Im Sektor Handel, Verkehr und Gastgewerbe zeichnen sie (v.a. neue Designs, unternehmensspezifisches Humankapital und Unternehmensorganisation) für ein Viertel des TFP-Wachstums verantwortlich. Auch in den Finanz- und den Unternehmensdienstleistungen haben sie (v.a. neue Finanzprodukte, neue Design und Unternehmensorganisation) das TFP-Wachstum um knapp 0,7 Prozentpunkte erhöht und damit dessen negativen Beitrag zum Wachstum der Arbeitsproduktivität erheblich verringert.

Abbildung 6.3.2:
IKT und Produktivitätswachstum in Deutschland 2005-2013 (Prozentpunkte)



Beiträge IKT-produzierender, IKT-intensiver und anderen Wirtschaftszweige zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum der Arbeitsproduktivität (ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und öffentliche Dienstleistungen), untergliedert nach Beiträgen der TFP und der Kapitalintensität in den jeweiligen Perioden. Kapitalintensität: Kapitalstock je Erwerbstätigenstunde. Abgrenzung der Wirtschaftszweig-Gruppen in möglichst großer Übereinstimmung mit dem SVR (2015: 331): IKT-Produzenten: Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (C26), Telekommunikation (J61), Dienstleistungen der Informationstechnologie, Informationsdienstleistungen (J62-J63); IKT-intensive Wirtschaftszweige: Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse (C20-C21), Elektrische Ausrüstungen (C27), Maschinenbau (C28), Fahrzeugbau (C29-C30), Möbelherstellung, Installation von Maschinen (C31-C33), Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (G), Verlagswesen, audio-visuelle Medien und Rundfunk (J58-J60), Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K), Unternehmensdienstleistungen (M-N). Andere Wirtschaftszweige excl. Grundstücks- und Wohnungswesen sowie öffentliche Dienstleistungen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Wirtschaftszweige in Deutschland in 2006 und 2007 (Abbildung 6.3.2).¹⁷⁸ Ob dieser höhere Beitrag allerdings tatsächlich auf eine IKT-„Effizienzdividende“ oder lediglich auf konjunkturelle Schwankungen zurückzuführen ist, kann anhand der Wachstumszerlegung kaum festgestellt werden. Für Letzteres könnte sprechen, dass er vor allem aus den vergleichsweise konjunktursensiblen Wirtschaftszweigen Fahrzeugbau und Handel kommt, kaum jedoch aus den Finanz- und Unternehmensdienstleistungen, die in den Vereinigten Staaten stark von IKT profitiert hatten. Aber selbst wenn der höhere Beitrag ausschließlich auf Effizienzgewinnen infolge von IKT-Investitionen beruht, blieben die Produktivitätseffekte der IKT-Investitionen in Deutschland insgesamt deutlich hinter denen in den Vereinigten Staaten seit den frühen 2000er Jahren zurück.

Mit der Finanzkrise kamen jedoch sowohl die Investitionen in IKT-Kapital, als auch das TFP-Wachstum der IKT-intensiven Wirtschaftszweige in Deutschland praktisch zum Erliegen. Zum einen hat die deutsche Wirtschaft der OECD zufolge auch zwischen 2009 und 2014 weniger konsequent auf IKT-Kapital gesetzt hat als die der Vereinigten Staaten (vgl. OECD 2016e: 50-53). Das gesamtwirtschaftliche

¹⁷⁸ *Abbildung 6.3.2* zeigt die jährlichen Beiträge von TFP und Kapitalintensität zum Wachstum der Arbeitsproduktivität der Marktwirtschaft in Deutschland laut Statistischem Bundesamt. Kapital wird in Form des Kapitalstocks gemessen und eine Untergliederung der Beiträge der Kapitalintensität in IKT- und Nicht-IKT-Kapital ist nicht verfügbar.

Wachstum der Kapitaldienste hat sich zwar in Deutschland gegenüber dem Zeitraum davor (2001-2007) ebenso halbiert wie das in den Vereinigten Staaten – in den Vereinigten Staaten allerdings ausgehend von einem deutlich höheren Niveau. Gleichwohl hat die deutsche Wirtschaft ihre IKT-Investitionen überproportional zurückgefahren, während die US-Wirtschaft ihre Nicht-IKT-Investitionen stärker zurückgefahren hat. Zum anderen gibt es nach 2007 keine klaren Anzeichen mehr für eine IKT-„Effizienzdividende“ der IKT-intensiven Wirtschaftszweige (vgl. *Abbildung 6.3.2*). Auch der deutlich positive Beitrag der TFP der IKT-intensiven Wirtschaftszweige zum gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstum (dunkelgrüne Balkenelemente in *Abbildung 6.3.2*) nach der Krise (2010 und 2011) konnte nicht verhindern, dass der Beitrag dieser Wirtschaftszweige zwischen 2007 und 2010 insgesamt mit jahresdurchschnittlichen -1,2 Prozentpunkten deutlich negativ war.

Mikroökonomische Studien

Während die im vorangegangenen Abschnitt diskutierte Wachstumszerlegung rein deskriptiv und für eine Ursachenanalyse wenig geeignet ist, können mikroökonomische Studien, etwa auf der Grundlage von Unternehmensdaten, grundsätzlich Auskunft über den kausalen Einfluss von IKT auf internationale Unterschiede im Produktivitätswachstum geben. Allerdings befindet sich dieser Zweig der ökonomischen Forschung im Hinblick auf die hier untersuchten Fragen noch in den Kinderschuhen. Zum einen sind die vielfältigen und komplexen alternativen Einflussgrößen auf die Produktivität von Unternehmen kaum verlässlich auszuschließen. So könnte das schnellere Produktivitätswachstum in den Vereinigten Staaten und dem Vereinigten Königreich auch durch den zeitgleich erfolgten technischen Fortschritt außerhalb von IKT oder durch zyklische Komponenten wie eine vorsichtigeren Personalpolitik der Unternehmen oder intensiveren Wettbewerb befördert worden sein (Oliner et al. 2007). Und zum anderen ist die Produktivität selbst eine wichtige Determinante von IKT-Investitionen (umgekehrte Kausalität). Produktivere Unternehmen haben in der Regel bessere finanzielle Möglichkeiten, in IKT zu investieren als weniger produktive (Draca et al. 2009, Weltbank 2016: 56). So hat sich der Großteil der mikroökonomischen Studien bisher auf Unternehmen aus einzelnen Ländern konzentriert und versucht, mit sehr spezifischen Hypothesen die komplexen Zusammenhänge zwischen IKT-Investitionen und Unternehmenserfolg oder Produktivität zu beleuchten.

Cardona et al. (2013) werten gleichwohl verschiedene dieser mikroökonomischen Studien aus, um Erkenntnisse über Unterschiede zwischen den Vereinigten Staaten und Europa in der Höhe der geschätzten Elastizitäten der Arbeitsproduktivität in Bezug auf IKT-Investitionen zu gewinnen. Dass sie dabei keine systematischen Unterschiede finden (Cardona et al. 2013: 118), verwundert freilich in Anbetracht der großen Heterogenität in den Zielsetzungen dieser Studien kaum. Immerhin erlaubt dieser Überblick die Schlussfolgerung, dass die geschätzten Elastizitäten überwiegend positiv sind¹⁷⁹ und im Zeitablauf leicht anzusteigen scheinen (vgl. auch Tambe und Hitt 2012).

¹⁷⁹ Positive Produktivitätseffekte von IKT Investitionen finden für Deutschland unter anderen Hempell (2005) für unternehmensorientierte Dienstleister und Distributionsunternehmen und Bertschek und Kaiser (2004) für unternehmensorientierte Dienstleister. Dabei scheint die Altersstruktur der Belegschaften keine nennenswerte Rolle zu spielen (Bertschek und Meyer 2009). Die Nutzung von Breitband-Internettechnologie (DSL) hat dagegen Bertschek et al. (2013) zufolge keine signifikanten Produktivitätseffekte in deutschen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und der unternehmensorientierten Dienstleistungen.

Einen direkten Vergleich der mikroökonomischen Produktivitäts- und Beschäftigungseffekte von IKT in verschiedenen europäischen Ländern – darunter Deutschland, das Vereinigte Königreich, Frankreich, Italien und Spanien – nehmen van Reenen et al. (2010) auf der Grundlage eines Datensatzes von knapp 20.000 Unternehmen für den Zeitraum 1999-2008 vor. In ihren Schätzungen berücksichtigen van Reenen et al. (2010) zwar, dass die positiven Produktivitätseffekte von IKT erst mit mehrjähriger Verzögerung auftreten können.¹⁸⁰ Dies verringert mögliche Kausalitätsprobleme, löst sie aber nicht vollständig. Sie kontrollieren auch für Unterschiede zwischen Wirtschaftszweigen mit Hilfe von Wirtschaftszweig-Dummies. Gleichwohl können ihre Ergebnisse nicht ohne weiteres auf die Gesamtwirtschaft übertragen werden, weil die von ihnen beobachteten Unternehmen kein repräsentativer Ausschnitt aus der Gesamtwirtschaft sind. So sind kleinere Unternehmen in ihrem Datensatz stark unterrepräsentiert.

Van Reenen et al. (2010) zeigen, dass die verstärkte IKT-Nutzung – gemessen anhand der Intensität der PC-Nutzung – in Unternehmen im Vereinigten Königreich mit im Durchschnitt höheren Produktivitäts- und Beschäftigungseffekten verbunden ist als in Unternehmen des gleichen Wirtschaftszweigs in Kontinentaleuropa. Eine um 10 Prozent höhere IKT-Intensität in Unternehmen im Vereinigten Königreich ging diesen Schätzungen zufolge mit einer um gut 2 Prozent höheren Produktivität (Output je Beschäftigtem) einher, in deutschen Unternehmen aber nur mit einer um weniger als 1 Prozent höheren Produktivität.¹⁸¹ In Unternehmen im Vereinigten Königreich ging sie zudem mit einer um rund 3,5 Prozent höheren Beschäftigung einher, in deutschen dagegen nur mit einer um rund 2,8 Prozent höheren Beschäftigung (Frankreich: 3,2, Italien: 2,3, Spanien: 2,9; vgl. van Reenen et al. 2010: 39, Table I.10). Deutsche und andere kontinentaleuropäische Unternehmen haben demnach nicht nur deutlich weniger in IKT investiert (siehe oben). Die getätigten Investitionen haben hier offenbar auch zu deutlich geringeren Output-, Produktivitäts- und Beschäftigungseffekten geführt.

6.3.2 Ökonomische Gründe

In der ökonomischen Literatur werden im Wesentlichen drei Ursachen dafür diskutiert, dass deutsche und andere kontinentaleuropäische Unternehmen – und insbesondere Unternehmen der IKT-intensiven Wirtschaftszweige – die Möglichkeiten, die digitale Technologien bieten, bisher in nur geringerem Maße genutzt haben als Unternehmen im angloamerikanischen Raum: die „US Home Bias“- und die „US Management“-Hypothese¹⁸² sowie die im Durchschnitt niedrigeren Unternehmensgrößen. Speziell für Deutschland kommt die Vermutung hinzu, dass das duale Berufsbildungssystem die Anreize für IKT-Investitionen verringert. Insbesondere die US Home Bias- und die Management-Hypothese sind freilich nicht überschneidungsfrei. Hinter beiden stehen letztlich Argumente, die auf die wettbewerbs-

¹⁸⁰ Kurzfristig können IKT-Investitionen sogar mit einer Verringerung der TFP einhergehen, wenn sie komplementäre Investitionen erfordern, beispielsweise in die Reorganisation des Unternehmens, die Ausbildung von Mitarbeitern, zusätzliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen oder die Anpassung der Produktpalette oder der Vertriebswege (Basu et al. 2003; Brynjolfsson et al. 2003; Basu und Fernald 2007). Sie kommen entsprechend erst dann voll zum Tragen, wenn die komplementären Investitionen abgeschlossen sind.

¹⁸¹ Vgl. van Reenen et al. (2010: 35, Table I.5). Für französische Unternehmen schätzen sie etwas höhere Produktivitätseffekte von 1,4 bis 1,6 Prozent.

¹⁸² Vgl. Bloom et al. (2012: 168-169). Vgl. dazu auch van Ark und Inklaar (2005: 15-16), Inklaar et al. (2008), Cetto und Lopez (2012) oder Weltbank (2016).

und innovationshemmenden Wirkungen stärkerer Regulierungen insbesondere der Produkt- und der Arbeitsmärkte in Kontinentaleuropa abstellen. Daher werden diese Argumente im Zusammenhang mit der Home Bias-Hypothese etwas ausführlicher dargestellt und im Zusammenhang mit der Management-Hypothese nur kurz angerissen.

6.3.2.1 Die „US Home Bias“-Hypothese

Diese Hypothese besagt im Kern, dass Unternehmen am Standort Vereinigte Staaten gegenüber denen am Standort Kontinentaleuropa komparative Vorteile bei der Ausnutzung der Vorteile haben, die IKT bieten. Diese Vorteile können insbesondere aus dem größeren Binnenmarkt der Vereinigten Staaten, der geringeren Regulierungsdichte auf Produkt- und Arbeitsmärkten, dem leichteren Zugang zu Risikokapital und der besseren Ausbildung¹⁸³ oder dem geringeren Alter der Beschäftigten resultieren (Bloom et al. 2012: 168-169). Die „US Home Bias“ Hypothese soll nicht nur erklären, warum US-amerikanische Unternehmen mehr in IKT investieren, sondern auch, warum diese Investitionen ihre TFP stärker erhöhen.

Der unvollendete Europäische Binnenmarkt

Im Gegensatz zur Europäischen Union bilden die Vereinigten Staaten einen hoch integrierten Binnenmarkt sowohl für Güter, als auch für Arbeit. Dieser Markt ist aufgrund der hohen Binnenmobilität der Bevölkerung weder durch sprachliche oder kulturelle Unterschiede fragmentiert, noch durch nennenswerte Unterschiede in den Regulierungssystemen und Normen. Dies erleichtert es zum einen IKT-Produzenten, ihre Standortwahl innerhalb der Vereinigten Staaten zu optimieren, ihre Absatzmärkte über die Grenzen der Bundesstaaten hinweg auszudehnen und geeignete Arbeitskräfte zu rekrutieren. Zum anderen verschafft der größere Binnenmarkt auch den IKT-Nutzern eine größere potenzielle Nachfrage nach ihren Produkten. Bei vergleichsweise geringen Kosten der Markterschließung können sie mit ihren IKT-Investitionen größere Skalenerträge erzielen. Viele IKT-Investitionen sind durch vergleichsweise hohe Fix-, aber geringe variable Kosten gekennzeichnet. Das typische Beispiel hierfür ist Software.

Produktmarktregulierungen

Marktregulierungen wirken insbesondere dann produktivitätshemmend, wenn sie den Wettbewerb zwischen Unternehmen beschränken, indem sie Markteintritts- oder -austrittsbarrieren errichten oder den internationalen Handel behindern (z.B. Nicoletti und Scarpetta 2003; Griffith et al. 2010; SVR 2015: 299-300; Weltbank 2016: 31). Dies gilt freilich nicht erst seit der digitalen Revolution, sondern unabhängig vom Stand der technologischen Entwicklung. Bereits früher wurde Deregulierung vielfach als geeignetes Mittel zur Erhöhung von Produktivität und wirtschaftlicher Prosperität angesehen (z.B. Soltwedel et al. 1986; Boss et al. 1996). Die digitale Revolution erhöht allerdings die Opportunitätskosten unterlassener De- oder Re-Regulierungen, weil IKT als Schlüsseltechnologie besonders große Produktivitätspotenziale mit sich bringt (Weltbank 2016: 4). Empirische Untersuchungen zeigen in der Tat, dass Länder mit restriktiveren Marktregulierungen IKT weniger intensiv nutzen (Cette und Lopez

¹⁸³ Auf Aspekte der Qualifikation von Arbeitskräften wird weiter unten in Abschnitt 6.3.2.4 eingegangen.

2012). Dies hemmt nicht nur die Produktivität der Unternehmen, die IKT produzieren oder nutzen. Es setzt sich über Wertschöpfungsketten auch auf nachgelagerte Produktionsstufen sowie letztlich die Endverbraucher fort. So verringern restriktivere Marktregulierungen auch die Produktivität nachgelagerter Wertschöpfungsstufen signifikant (Cette et al., im Erscheinen).

Die geringere Regulierungsdichte auf Gütermärkten in den Vereinigten Staaten bietet – gepaart mit der höheren gesellschaftlichen Akzeptanz nicht nur des unternehmerischen *trial*, sondern auch des unternehmerischen *error* und der höheren Verfügbarkeit von Risikokapital – findigen Unternehmern bessere Möglichkeiten, innovative Ideen schneller in marktreife Produkte umzusetzen. Dies gilt nicht nur für Start-ups von IKT-produzierenden Unternehmen. Prominente Beispiele wie Microsoft oder Apple sind mittlerweile Legende. Es gilt auch für Unternehmen, die die Möglichkeiten etwa des Internets nutzen, um mit neuen Geschäftsmodellen etablierte Märkte zu revolutionieren oder die Effizienz ihrer Produktionsprozesse zu erhöhen. IKT-basierte Produktinnovationen stoßen in Kontinentaleuropa vor allem dann auf starken Widerstand, wenn sie einen Prozess der schöpferischen Zerstörung auslösen, der etablierte Geschäftsmodelle unter starken, als „unfair“ empfundenen Wettbewerbsdruck setzt. Ein Beispiel hierfür ist Uber, der Fahrdienstleister, der den Taximarkt in den USA und vielen anderen Ländern revolutioniert hat, in Deutschland aber in wesentlichen Teilen (private Fahrdienstleistungen) vom Markt ausgeschlossen wurde.¹⁸⁴

Andere Produktinnovationen können sich in Kontinentaleuropa nur schwerer durchsetzen, weil sie größere Unsicherheit mit sich bringen, etwa im Hinblick auf ihre rechtliche oder ethische Akzeptanz. Als besonders hinderlich werden in jüngerer Vergangenheit in diesem Zusammenhang die strengen Datenschutzstandards in Deutschland und Europa angesehen (Miller und Atkinson 2014: 19). Sie verringern beispielsweise die Effektivität der Onlinewerbung und verhindern auch produktive Markteintritte in diesem Marktsegment (Goldfarb und Tucker 2011; Campbell et al. 2015). Das ECIPE schätzt die Kosten der jüngst vom EU-Parlament verabschiedeten Datenschutz-Grundverordnung (General Data Protection Regulation; GDPR) und der Initiative der EU-Kommission zur „Freisetzung des Cloud-Computing-Potenzials in Europa“ auf – je nach Szenario – 0,4 Prozent oder 1,1 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (Bauer et al. 2014). Christensen et al. (2013) schätzen, dass allein die EU-Datenschutz-Grundverordnung bei einem durchschnittlichen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) Kostensteigerungen von – je nach Wirtschaftszweig – 3 000€ bis 7 200€ verursachen wird, was 16 Prozent bzw. 40 Prozent ihres IKT-Budgets entspricht. Dies wird den Schätzungen zufolge bei Unternehmensdienstleistungen, einem besonders stark betroffenen Sektor, zu einem Rückgang der Zahl der Unternehmen von 3-5 Prozent und zu Beschäftigungseinbußen von 0,2 Prozent bis 0,6 Prozent führen. Kritisiert wird auch die sog. EU-Cookie-Richtlinie (Richtlinie 2009/136/EG vom 25.11.2009), die Nutzern mehr Rechte im Hinblick auf das Setzen von bestimmten Cookies durch besuchte Webseiten einräumen soll.

¹⁸⁴ Vgl. Oberlandesgericht Frankfurt am Main, Urteil vom 9.6.2016, Aktenzeichen 6 U 73/15. Vgl. auch Weltbank (2016: 68-69), Wall Street Journal vom 07.01.2016, „New York City Council moves ahead of Mayor Bill de Blasio on Uber legislation“ (<http://on.wsj.com/2c5fNKG>, via Internet: 31.08.2016), New York Post vom 05.06.2016, „Taxi medallion owners find their dreams dashed by Uber, Lyft“ (<http://nyp.st/29k4WvG>, via Internet: 31.08.2016).

Arbeitsmarktregulierungen

Die weniger restriktive Regulierung des Arbeitsmarkts in den Vereinigten Staaten bringt sicherlich niedrigere Kosten für Einstellungen und Entlassungen von Arbeitskräften mit sich. Unter diesen Bedingungen können Unternehmen in den Vereinigten Staaten die Anpassung des Humankapitals ihrer Belegschaften an die Erfordernisse der neuen Technologien in größerem Umfang über externe Fluktuation vornehmen als Unternehmen in Europa. Bisherige Mitarbeiter, die nicht ausreichend mit den neuen Technologien vertraut sind, werden entlassen und durch neue Mitarbeiter mit geeigneter Qualifikation ersetzt. In Europa, wo die Entlassungskosten höher sind, erfolgt die Anpassung des Humankapitals demgegenüber stärker über interne Fluktuation. Mitarbeiter werden in größerem Umfang geschult oder mit anderweitigen, weniger techniklastigen Tätigkeiten betraut. Dies kann insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen, in denen anderweitige produktive Tätigkeiten nur in begrenztem Umfang benötigt werden, zu Effizienzverlusten führen. Zum einen fallen vergleichsweise hohe Umschulungs- oder Fortbildungskosten an. Zum anderen besteht die Gefahr, dass umgeschulte oder versetzte Mitarbeiter keine komparativen Vorteile für ihre neuen Tätigkeiten haben. Die Ergebnisse von Bloom et al. (2012) legen zudem nahe, dass Managements europäischer Töchter US-amerikanischer Unternehmen die begrenzten Freiheiten, die ihnen die Regulierungen der europäischen Arbeitsmärkte lassen, aggressiver ausnutzen als Managements europäischer Unternehmen, um ihre Betriebe soweit wie möglich an die Erfordernisse der neuen Technologien anzupassen.

Sonstige Regulierungen

Auch Bodenmarktregulierungen können Produktivitätssteigerungen verringern, indem sie etwa die Niederlassungsfreiheit von Einzelhändlern beschränken. Cheshire et al. (2015) finden z.B. erhebliche negative Produktivitätseffekte von Supermarktketten durch die „Town Centre First“ Politik in England, die die Expansion von Supermärkten an den Stadträndern beschränkt und weniger produktive kleinteilige Einzelhandelsstrukturen protektioniert hat.

Schließlich kann auch die öffentliche Verwaltung Produktivitätsfortschritte sowohl im öffentlichen Dienst, aber mehr noch in der Privatwirtschaft verlangsamen, wenn sie die Möglichkeiten, die das E-Government bietet, nicht oder nur zögerlich einführt. So verlangen beispielsweise einige Finanzämter in Deutschland immer noch das handschriftliche Führen von Kassenbüchern. Die Weltbank sieht die öffentlichen Verwaltungen in einer Vorreiterrolle bei der Nutzung von IKT (Weltbank 2016: 16-18).

6.3.2.2 Die „US Management“ Hypothese

Verschiedene Studien liefern empirische Anhaltspunkte dafür, dass IKT-Investitionen auch deshalb die TFP in den Vereinigten Staaten stärker erhöht haben als in Deutschland und anderen kontinentaleuropäischen Ländern, weil sie dort in größerem Umfang mit komplementären organisatorischen Umstrukturierungen innerhalb der Unternehmen flankiert wurden (vgl. z.B. Bloom et al. 2012: 168-169). Insbesondere in den IKT-intensiven Wirtschaftszweigen wurden die Arbeitsprozesse und Anreizsysteme innerhalb der Unternehmen sowie die Produktpaletten der Unternehmen durch das Management konsequenter an die Erfordernisse der neuen Technologien angepasst, um die Möglichkeiten zur Produktivitätserhöhung umfangreicher auszuschöpfen.

Bresnahan et al. (2002) finden für 300 große US-Unternehmen, dass insbesondere bei höherwertigen Dienstleistungen komplementäre Innovationen, vor allem Produktinnovationen sowie organisatorische Innovationen in Richtung auf flexiblere Arbeitsorganisation und Eigenverantwortlichkeit, die Produktivitätseffekte der IKT-Nutzung erhöhen. Gut qualifizierte Arbeitskräfte verstärken diese Effekte ebenfalls. Auch Aral et al. (2012) finden, dass das Zusammenspiel von IKT mit leistungsgerechter Entlohnung und einem effektiven Humankapitalmanagement besonders hohe Produktivitätseffekte zeitigen kann. Black und Lynch (2001) finden zudem, dass die Produktivität von Betrieben höher ist, bei denen ein größerer Teil der Nicht-Management-Arbeitskräfte Computer nutzt.

Bloom et al. (2012) zeigen, dass europäische Töchter von US-amerikanischen multinationalen Unternehmen (Multis) höhere Produktivitätseffekte aus der Komplementarität von IKT-Kapital und Unternehmensorganisation ziehen als europäische Töchter von Multis aus europäischen Ländern oder heimische europäische Unternehmen. Und diese Effekte sind in den Wirtschaftszweigen besonders stark, in denen auch in den Vereinigten Staaten die Produktivität besonders stark gewachsen ist. Sie zeigen zudem, dass europäische Unternehmen, die im Untersuchungszeitraum von US Multis übernommen wurden, nach der Übernahme ebenfalls höhere Produktivitätseffekte aus der Komplementarität von IT-Kapital und Unternehmensorganisation gezogen haben als vergleichbare Unternehmen, die im Untersuchungszeitraum von Nicht-US-Multis übernommen wurden. Bei der Unternehmensorganisation scheint die Personalpolitik der US-Multis eine entscheidende Rolle zu spielen (Bloom et al. 2012: 176). Demnach resultiert die bessere Ausnutzung von Komplementaritäten vor allem daher, dass US-Unternehmen die Leistungsträger aggressiver fördern und belohnen und die leistungsschwächeren Mitarbeiter aggressiver sanktionieren. Auf diese Weise fördern sie Praktiken, die der Nutzung von IKT förderlich sind, wie dezentrale Entscheidungsfindung und Experimentieren.¹⁸⁵ Bloom et al. (2012) führen fast die Hälfte des Produktivitätsdifferenzials zwischen Europa und den Vereinigten Staaten auf diese Unterschiede im „Organisationskapital“ zurück. Sie weisen allerdings auch darauf hin, dass Managementpraktiken innerhalb von Unternehmen üblicherweise eine hohe Persistenz aufweisen, also kurzfristig nicht leicht zu ändern sind (Bloom et al. 2012: 177). So könnte ein weiterer Teil des Produktivitätsdifferenzials aus Verbesserungen der Managementpraktiken im Zuge von Firmenübernahmen sowie Marktaus- und -eintritten resultieren. Auch Hollenstein (2004) und Arvanitis (2005) finden eine produktivitätssteigernde Komplementarität zwischen IKT-Nutzung und Firmenorganisation für Schweizer Firmen. Tambe et al. (2012) fügen den Aspekt der Außenorientierung von Unternehmen hinzu: Unternehmen, die „extrovertierter“ sind in dem Sinne, dass sie ihr Umfeld (Kunden, Wettbewerber, Lieferanten) intensiver beobachten und flexibler auf dessen Veränderungen reagieren, realisieren aus den Komplementaritäten von IKT und den dafür geeigneten Managementpraktiken höhere Produktivitätsgewinne als introvertiertere Unternehmen. Saunders und Brynjolfsson (2016) finden für 127 bör-

¹⁸⁵ Diese Komplementaritäten scheinen vor allem für Informationstechnologien zu bestehen, weniger für Kommunikationstechnologien. Bloom et al. (2014) zeigen sowohl für US-amerikanische, als auch für europäische Unternehmen, dass moderne Informationstechnologien wie betriebliche Ressourcenplanungssysteme oder CAD/CAM die stärkere Dezentralisierung der Entscheidungsfindung begünstigen, weil sie den Entscheidungsträgern vor Ort die entscheidungsrelevanten Detailinformationen in größerer Menge und zeitnah bereitstellen können und damit deren Abhängigkeit von spezialisierten Problemlösern in der Zentrale verringern. Moderne Kommunikationstechnologien wie das betriebliche Intranet dagegen fördern eher die Zentralisierung von Entscheidungen, weil sie die Rückkopplung mit der Zentrale erleichtern bzw. verbilligen.

sennotierte Unternehmen in den Vereinigten Staaten, dass der Beitrag von IKT zum Unternehmenswert von einer Vielzahl komplementärer Faktoren abhängt. Die Kapitalmärkte honorieren offenbar die effiziente Nutzung auch immaterieller IKT-Güter und hohe IKT-Kompetenzen großzügig, einschließlich einer effizienten Unternehmensorganisation.¹⁸⁶

Diese mikroökonomischen Studien können freilich wenig über die Gründe aussagen, warum Unternehmen in den Vereinigten Staaten – und aus den Vereinigten Staaten – die Komplementaritäten zwischen IKT-Investitionen, Personalpolitik, Mitarbeitermotivation und Unternehmensorganisation intensiver ausnutzen als Unternehmen in Europa. Es liegt nahe, die Gründe bei den institutionellen und kulturellen Unterschieden zwischen Ländern zu suchen, insbesondere bei den Unterschieden in der staatlichen Regulierung der Güter- und Arbeitsmärkte. Zwar fehlen unseres Wissens bisher überzeugende empirische Nachweise eines direkten, kausalen Zusammenhangs etwa zwischen Arbeitsmarktregulierung, Personalpolitik und IKT-Einsatz. Für diese Gründe sprechen allerdings zahlreiche plausible Argumente, Fallbeispiele und historische Parallelen, wie sie etwa im jüngsten Weltentwicklungsbericht (Weltbank 2016) zusammengetragen werden.

Weitgehend ungeklärt bleibt im Zusammenhang mit den zitierten mikroökonomischen Studien auch die Rolle der Unternehmensgröße. In den Datensätzen, die diese Studien verwenden, sind kleine und mittlere Unternehmen üblicherweise stark unterrepräsentiert. Gleichzeitig deutet, wie im folgenden Unterabschnitt gezeigt wird, vieles darauf hin, dass kleinere Unternehmen IKT tendenziell weniger intensiv nutzen als Großunternehmen und von daher – *ceteris paribus* – auch ein geringeres Potenzial für Produktivitätserhöhungen durch IKT haben dürften. Da kleine und mittlere Unternehmen in vielen europäischen Ländern eine deutlich größere Rolle spielen als in den Vereinigten Staaten, sind die Ergebnisse der mikroökonomischen Studien vermutlich nicht ohne Einschränkungen auf die Gesamtwirtschaft übertragbar.

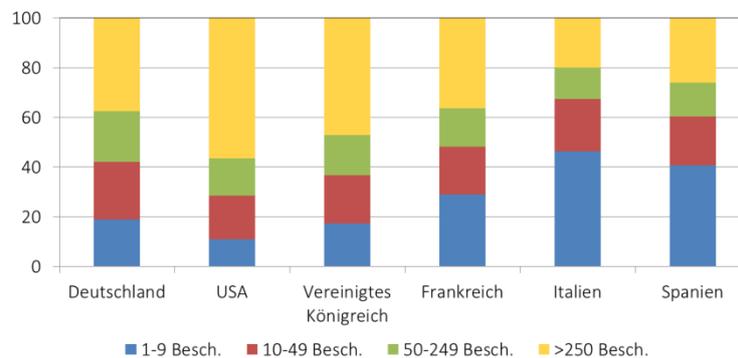
6.3.2.3 Unternehmensgrößenstruktur

Die gesamtwirtschaftliche IKT-Intensität und die gesamtwirtschaftlichen Produktivitätseffekte der IKT-Investitionen könnten in Kontinentaleuropa auch deshalb hinter denen in den Vereinigten Staaten zurückgeblieben sein, weil die kontinentaleuropäische Wirtschaft stärker durch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geprägt ist. Die Weltbank betont zwar einerseits, dass IKT umfangreiche neue Chancen auch für KMU mit sich bringt (Weltbank 2016: 4). Sie zeigt allerdings auch, dass etwa die Internetnutzung unter kleineren Unternehmen weniger verbreitet ist als unter größeren (Weltbank 2016: 54-55). Ein Grund hierfür könnte sein, dass viele IKT-Projekte durch hohe Fix- und geringe variable Kosten gekennzeichnet sind (Miller und Atkinson 2014: 23). KMU dürften also zum einen IKT weniger häufig nutzen, weil sich teure IKT-Projekte für sie nicht amortisieren können, und zum anderen dürften sie IKT weniger intensiv nutzen, weil sie geringere Skalenerträge erzielen können.

¹⁸⁶ Colombo et al. (2013) finden, dass die Nutzung von Breitband-Internettechnologie die Produktivität italienischer KMU nur dann erhöht, wenn diese gleichzeitig organisatorische Reformen einführen. Giuri et al. (2008) finden dagegen keine signifikanten Komplementaritäten für Italienische kleine und mittlere Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Auch Bertsek und Kaiser (2004) finden keine Anhaltspunkte für produktivitätssteigernde Komplementaritäten zwischen IKT Investitionen und Reorganisation für deutsche unternehmensorientierte Dienstleister.

Abbildung 6.3.3:

Beschäftigungsanteile nach Unternehmensgrößenklassen in Deutschland und Vergleichsländern 2012



Quelle: OECD (2015c).

Deutschland und die anderen kontinentaleuropäischen Länder sind in der Tat deutlich stärker durch KMU geprägt als die Vereinigten Staaten und das Vereinigte Königreich (Abbildung 6.3.3). 2012 arbeiteten in den Vereinigten Staaten knapp 60 Prozent der Erwerbstätigen in Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten, während es in Deutschland und Frankreich nur knapp 40 Prozent und in Italien und Spanien sogar nur gut 20 Prozent waren. Die Anteile der KMU sind in Kontinentaleuropa entsprechend höher.

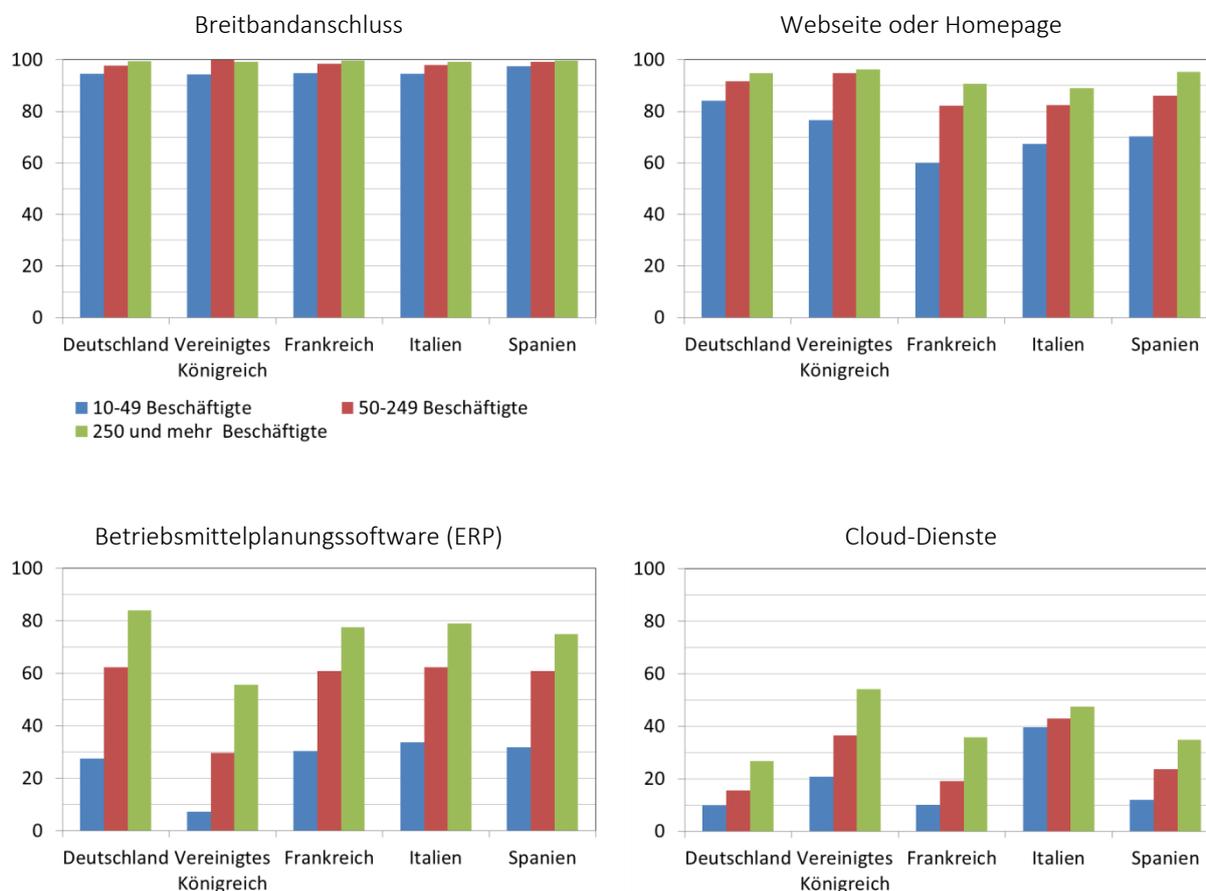
Auch deuten verschiedene Indikatoren darauf hin, dass KMU IKT zu einem kleineren Teil einsetzen als Großunternehmen. So zeigen zum Beispiel Daten der OECD, dass der Anteil der Unternehmen, die Internetdienste wie Breitbandanschluss, eine Webseite, Betriebsmittelplanungssoftware oder Cloud-Dienste überhaupt nutzen, unter kleineren Unternehmen niedriger ist als unter größeren Unternehmen (Abbildung 6.3.4). Dies gilt nicht nur für Deutschland, sondern gleichermaßen auch für andere europäische Länder.¹⁸⁷ Für die Vereinigten Staaten liegen leider keine Daten vor. In der Tat sind die Unterschiede innerhalb der Größenklassen zwischen den Ländern vergleichsweise gering. Zwar ist zum Beispiel der Anteil der Unternehmen, die Cloud-Dienste nutzen, in Deutschland in allen Größenklassen etwas niedriger als beispielsweise im Vereinigten Königreich, aber dafür ist der Anteil der Unternehmen größer, die Betriebsmittelplanungssoftware nutzen. Dies deutet daraufhin, dass die internationalen Unterschiede in der gesamtwirtschaftlichen IKT-Intensität zumindest zum Teil auf unterschiedliche Unternehmensgrößenstrukturen zurückzuführen sein könnten.

6.3.2.4 Qualifikationsstruktur und das deutsche duale Berufsbildungssystem

Insbesondere die deutsche Wirtschaft könnte IKT bisher auch deshalb weniger intensiv eingesetzt haben, weil zumindest einige Gruppen von Arbeitskräften, die am Arbeitsplatz mit IKT konkurrieren, aufgrund ihrer Facharbeiterausbildung produktiver sind als vergleichbare angelernte Arbeitskräfte in Ländern wie den Vereinigten Staaten. Rendall und Weiss (2016) argumentieren, dass Unternehmen –

¹⁸⁷ Vgl. auch Fabiani et al. (2005), die zeigen, dass die IKT-Intensität in italienischen Unternehmen systematisch mit der Unternehmensgröße zunimmt.

Abbildung 6.3.4:
Nutzung von Internetdiensten nach Unternehmensgrößenklassen 2012



Anteile der Unternehmen in ihren jeweiligen Unternehmensgrößenklassen, die die jeweiligen Internetdienste nutzen.

Quelle: OECD (2015d).

auch bei Entlohnung nach dem Grenzprodukt – Arbeitskräfte nur dann durch Maschinen ersetzen werden, wenn die Produktivität der Maschinen höher ist als die der mit ihnen konkurrierenden Arbeitskräfte. Je produktiver also die Arbeitskräfte sind, desto geringer ist der zu erwartende Produktivitätsgewinn des Einsatzes von IKT. Deutsche Unternehmen könnten mithin auch deshalb weniger

IKT einsetzen als US-amerikanische Unternehmen, weil Tätigkeiten, die automatisierbar sind, in Deutschland häufiger durch vergleichsweise produktive Facharbeiter ausgeübt werden, während sie in den Vereinigten Staaten in stärkerem Umfang durch weniger produktive angelernte Arbeitskräfte ausgeübt werden.¹⁸⁸ Dem deutschen dualen Berufsbildungssystem, das in großem Umfang Facharbeiter hervorbringt, kommt dabei nach Rendall und Weiss (2016) eine zentrale Rolle zu. Zum einen erhöht diese Ausbildung die Produktivität der Arbeitskräfte, verglichen mit dem einfacheren Anlernen im Betrieb. Zum anderen erfordert sie Investitionen der Unternehmen in die Ausbildung ihrer Arbeitskräfte, die obsolet werden, wenn sie diese durch Maschinen ersetzen.

¹⁸⁸ Die theoretische Analyse von Rendall und Weiss (2016) kommt dabei allerdings auch zu dem Schluss, dass Facharbeiter, die in verschärfter Konkurrenz zu Maschinen stehen, einen Teil ihres Lohnvorsprungs gegenüber ungelerten Arbeitskräften einbüßen werden.

In der Tat umfasst die traditionelle duale Ausbildung in Deutschland zahlreiche Tätigkeiten, die in den Vereinigten Staaten und auch in Deutschland in den 1990er und 2000er Jahren besonders stark von der Digitalisierung betroffen waren.¹⁸⁹ Bisher haben IKT vor allem Routinetätigkeiten ersetzt, die vergleichsweise leicht codifizierbar und damit in Computerprogramme übersetzbar sind. Viele dieser Tätigkeiten erfordern eine mittlere, einem Facharbeiter ähnliche Qualifikation. Klassische Tätigkeiten von Bank-, Versicherungs- und Bürokaufleuten können nunmehr durch Computer erledigt werden. Traditionelle Sekretärinnen-Tätigkeiten kann der Chef mit Hilfe seines internetfähigen Computers mittlerweile nebenbei erledigen. Und einige handwerkliche Tätigkeiten in der industriellen Produktion können durch Roboter übernommen werden. Dagegen haben IKT den Bedarf an sogenannten abstrakten Tätigkeiten erhöht, die in der Regel höhere Qualifikationen erfordern und aufgrund ihrer Komplexität nicht von Computern ausgeführt werden können. Maschinen werden nunmehr zentral überwacht und Prozesse zentral optimiert. Computer müssen programmiert werden. IKT haben zudem über ihre positiven gesamtwirtschaftlichen Einkommenseffekte auch den Bedarf an gering qualifizierten interaktiven Tätigkeiten erhöht. Die Nachfrage nach sozialen, kulturellen und haushaltsnahen Dienstleistungen etwa ist gestiegen, von denen viele zwar keine hohe Bildung, aber soziale Kompetenzen und die Fähigkeit zu menschlichen Interaktionen erfordern, die von Computern bisher noch nicht geleistet werden können.

Als Folge der Substitution von Routinetätigkeiten mit mittleren Qualifikationsanforderungen durch computergestützte Maschinen fand in den vergangenen etwa zweieinhalb Jahrzehnten in praktisch allen hochentwickelten Ländern eine Polarisierung der Arbeitsmärkte statt. Die Mitte der Einkommens- und Qualifikationsskala dünnte aus, während sich der untere und der obere Rand verstärkten (Acemoglu und Autor 2011). Das Ausmaß dieser Polarisierung war in Deutschland in der Tat deutlich geringer als in den Vereinigten Staaten, dem Vereinigten Königreich und auch den anderen kontinentaleuropäischen Vergleichsländern.¹⁹⁰

Empirisch zeigen Rendall und Weiss (2016) anhand von Querschnittsanalysen für westdeutsche Arbeitsmarktregionen, dass die PC-Nutzung am Arbeitsplatz in den Arbeitsmarktregionen Westdeutschlands, die Ende der 1970er Jahre besonders stark auf routine-intensive Berufe mit hohem Facharbeiteranteil (>66 Prozent) spezialisiert waren, signifikant weniger stark zugenommen hat als in den Regionen, die auf ähnlich routine-intensive Berufe mit niedrigerem Facharbeiteranteil spezialisiert waren. Sie finden zudem, dass routine-intensive Regionen mit niedrigerem Facharbeiteranteil routine-intensive Berufe in ähnlich hohem Maße abgebaut haben wie die Vereinigten Staaten (vgl. Autor und Dorn 2013), und dass der Anteil geringqualifizierter Dienstleistungsberufe in diesen Regionen – ähnlich wie in den Vereinigten Staaten – zugenommen hat. Für Arbeitsmarktregionen, die sich auf routine-intensive Berufe mit hohem Facharbeiteranteil spezialisiert haben, finden sie dagegen weder einen

¹⁸⁹ Vgl. dazu u.a. Autor et al. (2003), Spitz-Oener (2006), Dustmann et al. (2009), Acemoglu und Autor (2011), Goos et al. (2014) und Autor (2015).

¹⁹⁰ Goos et al. (2014; Tabelle 2) beziffern den Rückgang des Beschäftigtenanteils im mittleren Einkommenssegment zwischen 1993 und 2010 in Deutschland auf 6,7 Prozentpunkte, verglichen mit 10,9 Prozentpunkten im Vereinigten Königreich, 12 in Spanien, 10,6 in Italien und 8,6 in Frankreich. Für die Vereinigten Staaten sind zwar direkt vergleichbare Daten nicht verfügbar. Autor (2015: 14) beziffert allerdings den dortigen Rückgang des Beschäftigtenanteils im mittleren Einkommenssegment auf rund 10 Prozentpunkte.

signifikant sinkenden Anteil dieser Routine-Berufe, noch einen signifikanten Anstieg des Anteils geringqualifizierter Dienstleistungsberufe.

Die Studie von Randall und Weiss lässt freilich einige kritische Fragen unbeantwortet. So bleibt unklar, in welchem Maße ihre empirischen Ergebnisse durch andere Faktoren wie regionale Unterschiede in den Wirtschaftsstrukturen oder den Unternehmensgrößen beeinflusst werden. Zudem fehlt bisher komplementäre empirische Evidenz aus anderen Ländern mit ähnlichen betrieblichen Aus- und Fortbildungssystemen. Es fehlt auch empirische Evidenz, die Länder mit unterschiedlichen Bildungssystemen miteinander vergleicht. Von daher muss vorerst offen bleiben, ob die „IKT-Investitionsschwäche“ in Deutschland tatsächlich in einem kausalen Zusammenhang mit dem dualen Berufsbildungssystem steht.

6.3.3 Fazit

Viele Anzeichen sprechen dafür, dass die „IKT-Investitionsschwäche“ der deutschen Wirtschaft in den späten 1990er und frühen 2000er Jahren maßgeblich dazu beigetragen hat, dass die Arbeitsproduktivität in Deutschland in diesem Zeitraum schwächer gewachsen ist als in den Vereinigten Staaten oder dem Vereinigten Königreich. Zwar hat die deutsche Wirtschaft kräftig an der Entwicklung digitaler Technologien mitgewirkt und auch kräftig in diese Technologien investiert. Den verfügbaren Daten zufolge wurde das gesamtwirtschaftliche Produktivitätswachstum in diesem Zeitraum sogar überwiegend durch die IKT produzierenden und die IKT-intensiven Wirtschaftszweige getrieben. Aber die deutsche Wirtschaft hat offensichtlich weniger konsequent auf diese neuen Technologien gesetzt als die in den Vereinigten Staaten oder dem Vereinigten Königreich. Andere kontinentaleuropäische Länder wie Frankreich, Italien oder Spanien verzeichneten eine ähnliche relative Investitionsschwäche wie Deutschland, und auch dort ist die Produktivität langsamer gewachsen. Die wissenschaftliche Evidenz zu den Ursachen für die IKT-Investitionsschwäche ist allerdings noch lückenhaft. Ein weiterer Grund für IKT-Investitionsschwäche in Kontinentaleuropa dürfte aber auch die größere Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen sein, die moderne Technologien oft weniger intensiv und effizient einsetzen können als Großunternehmen. Ob schließlich zudem, wie jüngst behauptet, das duale Berufsbildungssystem in Deutschland die unternehmerischen Anreize für IKT-Investitionen verringert hat, muss in Zukunft noch eingehender empirisch überprüft werden.

6.4 Humankapital

Die Beziehungen zwischen Humankapital und Produktivitätsentwicklung umschließen einen inhaltlichen Aspekt und einen methodisch-statistischen Aspekt. Der inhaltliche Aspekt besteht darin, dass dem Anstieg des durchschnittlichen Humankapitals der Erwerbstätigen, wie er in allen Industrieländern seit Jahrzehnten zu beobachten ist, ein erheblicher positiver Effekt auf die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität zugesprochen wird, weil die Produktivität hochqualifizierter Beschäftigter im Allgemeinen höher ist als die geringqualifizierter (Barro 2001; Bassanini und Scarpetta 2001; Cohen und Soto 2007; de la Fuente 2011; Hanushek und Wößmann 2012; OECD 2016d). Die Frage ist, inwieweit Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern seine Humankapital-

basis ausbauen und in effektives (Arbeits-)Produktivitätswachstum umsetzen konnte. Dieser Einfluss ist bei den meisten Produktivitätsanalysen aber aufgrund eines methodischen Effekts gar nicht beobachtbar. Weil in diesen Analysen zumeist unterstellt wird, dass der Faktor Arbeit homogen ist, kann sich die Erhöhung des Humankapitalstocks nur im TFP-Wachstum niederschlagen; das Wachstum der TFP wird damit überzeichnet (Timmer et al. 2010: Kapitel 3.4). Dies ist der zweite, methodische Aspekt, der zudem die Deutung der empirischen Messgröße TFP als Indikator für technischen Fortschritt berührt (Jorgenson und Griliches 1967): Nur wenn andere Erklärungsfaktoren für die Produktivitätsentwicklung, wie etwa eine veränderte Zusammensetzung des Kapitaldienstes oder eben eine veränderte Zusammensetzung des Arbeitseinsatzes, zutreffend aus der Restgröße TFP herausgerechnet werden können, ist eine Deutung als technischer Fortschritt und ein internationaler Vergleich überhaupt erst erwägenswert. Im Folgenden wird untersucht, inwieweit das Wachstum der Arbeitsproduktivität eher auf humankapitalbedingte qualifikatorische Veränderungen des Arbeitseinsatzes als auf Veränderungen der TFP zurückzuführen ist, und welche Bedeutung Humankapital generell für die Produktivitätsentwicklung hat.

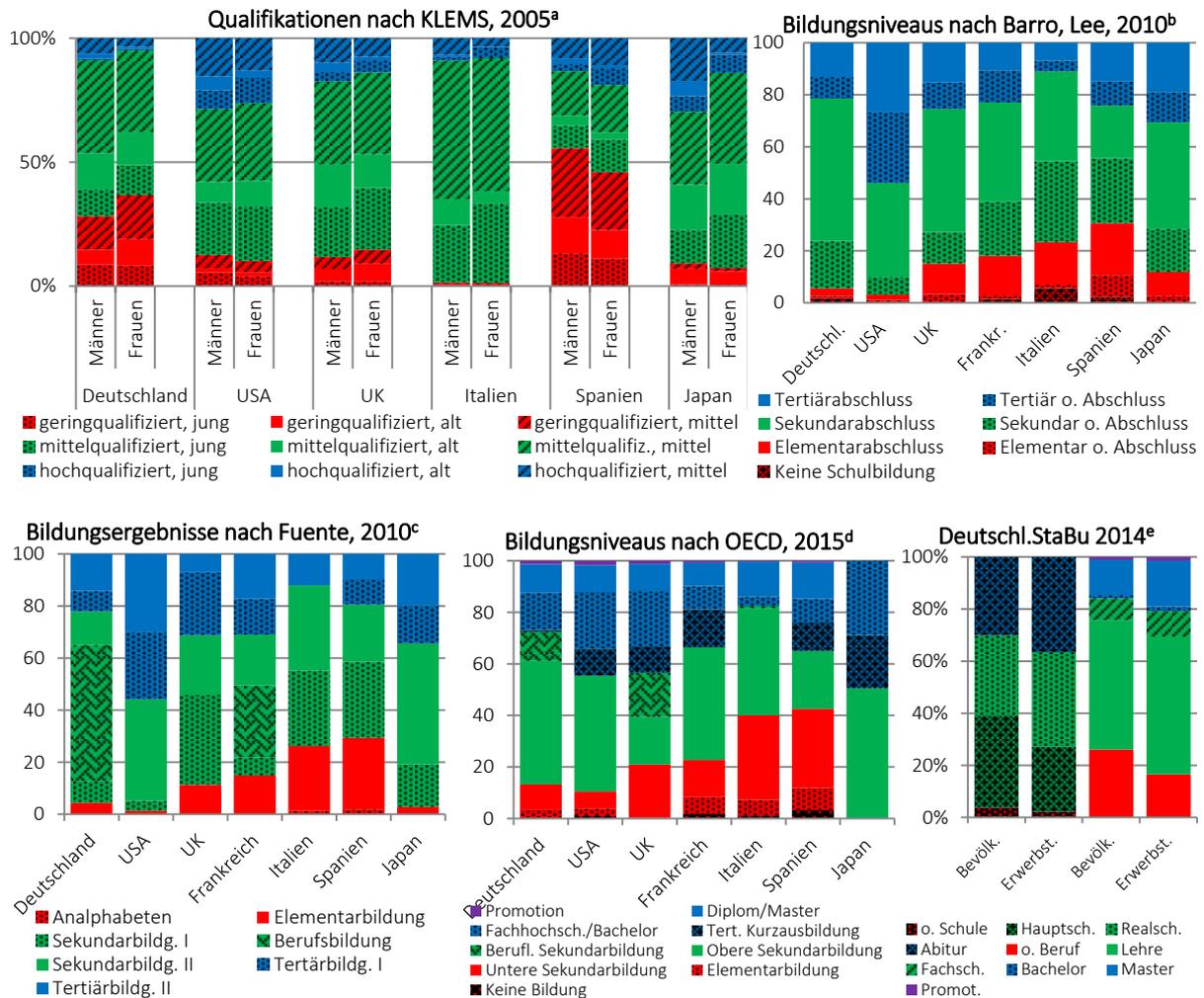
6.4.1 Empirischer Befund

Bei der Produktivitätsanalyse geht es um das im Produktionsprozess eingesetzte Humankapital, Daten sind allerdings oftmals nur für den insgesamt vorhandenen Humankapitalstock verfügbar, und sie unterliegen zudem vielen Einschränkungen (zu den Daten und den Problemen bei der Humankapitalmessung vgl. Abschnitt 3.6.2). Am ergiebigsten und am besten mit den vorstehenden Produktivitätsanalysen vergleichbar sind die Daten des auf Ausbildungsabschlüssen beruhenden KLEMS3-Datensatzes, denn sie sind zum einen recht detailliert (umfassen 3 Qualifikationsstufen x 3 Altersstufen x 2 Geschlechter = 18 Differenzierungsstufen) und sie beziehen sich zum anderen auf die eingesetzten Arbeitsstunden; sie reichen allerdings nur bis 2005.¹⁹¹ Nach KLEMS unterscheiden sich die Bildungsniveaus der verschiedenen Untersuchungsländer erheblich (Abbildung 6.4.1): Deutschland scheint danach nahezu das geringste Qualifikationsniveau von allen untersuchten Ländern zu haben, mit einem geringeren Anteil an Hochqualifizierten als sogar Spanien und Italien (blaue Segmente der Säulen), und mit dem zweithöchsten Anteil an Geringqualifizierten hinter Spanien (rote Segmente der Säulen), und die Qualifikation der Frauen scheint noch geringer zu sein als die der Männer.

Bei anderen Datenquellen, die allerdings nur entweder für die Bevölkerung insgesamt oder für die Erwerbsbevölkerung verfügbar sind, ergibt sich ein deutlich anderes Bild: So liegt Deutschland hinsichtlich der Tertiärbildung (blau) insbesondere nach Barro und Lee (2013) und nach OECD (2016a) etwa gleichauf mit Frankreich und Spanien, und es steht hinsichtlich der geringen Bildung (rot) günstiger da als alle anderen europäischen Länder. Laut Statistischem Bundesamt (2015a) haben sogar immerhin 30 Prozent der deutschen Bevölkerung 15+ und fast 37 Prozent der Erwerbstätigen Abitur, 16 Prozent der Bevölkerung und 21 Prozent der Erwerbstätigen sind Akademiker, und nur knapp 4 Prozent der Bevölkerung und 2 Prozent der Erwerbstätigen sind ganz ohne Ausbildung.

¹⁹¹ Die KLEMS3-Daten reichen eigentlich immerhin bis 2007, doch wegen unserer Einteilung von Fünf-Jahres-Perioden (Abschnitt 5.2) ist die letzte abgedeckte Periode diejenige von 2000-2005.

Abbildung 6.4.1:
Humankapitalniveau nach verschiedenen Datenquellen



Aktuellstes verfügbares Jahr. Zu Details vgl. Abschnitt 3.6.2. – ^a Geleistete Arbeitsstunden nach Art der Qualifikation und Alter, ISIC Rev.3, Marktsektor ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und Öffentliche Dienstleister; keine Daten für Frankreich verfügbar. – ^b Letzter erreichter Bildungsstand der Bevölkerung 15+. – ^c Bildungsergebnisse der Bevölkerung 25+. – ^d Bildungsniveaus der Bevölkerung 25+. – ^e Schul- und Berufsabschlüsse für die Bevölkerung 15+ und Erwerbstätige.

Quelle: EU KLEMS; World KLEMS; Barro und Lee (2013); de la Fuente und Doménech (2012); OECD (2016a); Statistisches Bundesamt (2015a); eigene Berechnungen.

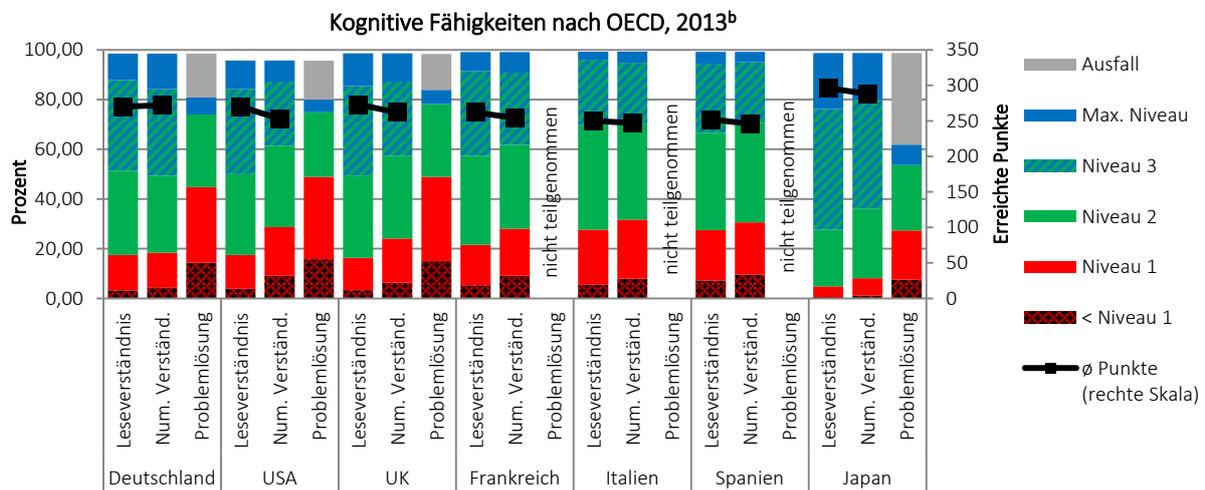
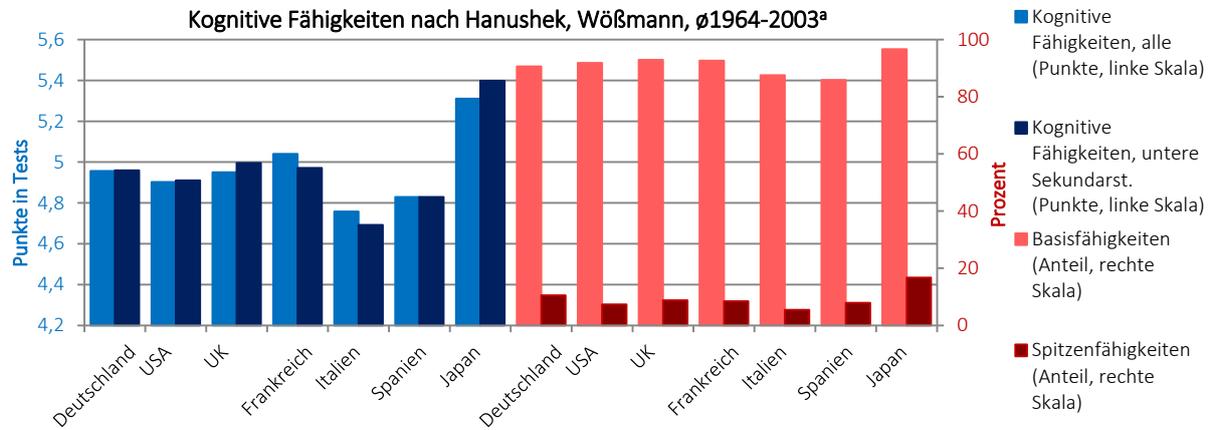
Das beste Qualifikationsniveau scheinen jedoch, Männer und Frauen zusammengenommen, die Vereinigten Staaten zu haben; je nach Datensatz weisen sie Anteile von teilweise mehr als 50 Prozent der Bevölkerung mit Tertiärbildung (blau) auf, und der Anteil der Geringqualifizierten (rot) erscheint danach durchweg besonders niedrig. Ziemlich gut schneidet außerdem Japan ab. Während solches Ergebnis für Japan kaum überrascht, wirft das hervorragende Abschneiden der Vereinigten Staaten Fragen nach der Zuverlässigkeit der Messkonzepte auf, insbesondere angesichts formaler Unterschiede von Bildungswegen, die nicht notwendigerweise auch qualifikatorische Unterschiede begründen. So werden für die Vereinigten Staaten in der Regel alle College-Ausbildungen als Tertiärausbildungen gezählt, während in Deutschland beispielsweise nicht einmal Fachhochschulabschlüsse dazu gerechnet werden (so bei KLEMS, Abschnitt 3.6.2). Es ist auch bekannt, dass viele Berufe, die in Deutschland

Lehrberufe sind und damit „nur“ dem Sekundarbereich zugerechnet werden (z.B. Kindergarten-Erzieher), in den Vereinigten Staaten über eine College-Ausbildung erlernt werden. Dementsprechend liegen die Zahlen des Statistischen Bundesamtes für tertiäre Berufsbildungsabschlüsse in Deutschland über den KLEMS-Zahlen, allerdings nicht über denjenigen der anderen Vergleichsdatensätze, und das Problem der adäquaten Erfassung der beruflichen Bildung wird ohnehin auch durch diese Daten nicht gelöst.

Untersuchungen, die auf tatsächliche Fähigkeiten von Menschen abstellen statt auf absolvierte Ausbildungsgänge, und die sich damit dem eigentlichen, an den Arbeitsleistungen orientierten Konzept von Humankapital stärker annähern, kommen zu anderen Ergebnissen (Abbildung 6.4.2). Hanushek und Wößmann (2012), die sich auf Tests unter Schülern wie TIMSS, PISA und ähnlichen stützen (Abschnitt 3.6.2), finden vor allem einen großen Vorsprung Japans vor allen anderen Vergleichsländern. Deutschland schneidet ein wenig besser als die Vereinigten Staaten und sehr viel besser als Italien und Spanien ab, Frankreich steht ebenfalls besser da als nach den anderen Statistiken. Allerdings sind Ergebnisse für Schüler nicht repräsentativ für die Bevölkerung; bis die Fähigkeiten einer jungen Generationskohorte die gesamte (Erwerbs-)Bevölkerung durchdrungen haben, vergehen Jahrzehnte.

Von daher ist die neue PIAAC-Erhebung der OECD (2016b) besonders interessant, weil sie sich auf die Kompetenzen der erwachsenen Bevölkerung (16-65 Jahre) bezieht. Auch dabei fällt wieder die herausragende Stellung Japans auf, zumindest was Leseverständnis und numerisches Verständnis angeht. Und wiederum liegt Deutschland ein wenig vor den Vereinigten Staaten und etwa gleichauf mit dem Vereinigten Königreich, während Frankreich, Spanien und Italien dagegen abfallen. Man kann also schlussfolgern, dass die auf formalen Bildungsabschlüssen aufgebauten Daten das Humankapital Deutschlands möglicherweise systematisch unterzeichnen. Allerdings lässt sich diese Unterzeichnung offenbar nicht auf eine unangemessene Erfassung des beruflichen Ausbildungssystems zurückführen. Eine auf der PIAAC-Erhebung aufbauende OECD-Studie findet jedenfalls, dass die berufliche Ausbildung gegenüber der akademischen Ausbildung auf allen Bildungsstufen deutlich zurückbleibt, mit einem Rückstand von durchschnittlich 2-3 geringeren erreichten Punkten bei Leseverständnis, numerischem Verständnis und Problemlösungsfähigkeiten (Brunello und Rocco 2015).

Abbildung 6.4.2:
Kognitive Fähigkeiten nach verschiedenen Datenquellen



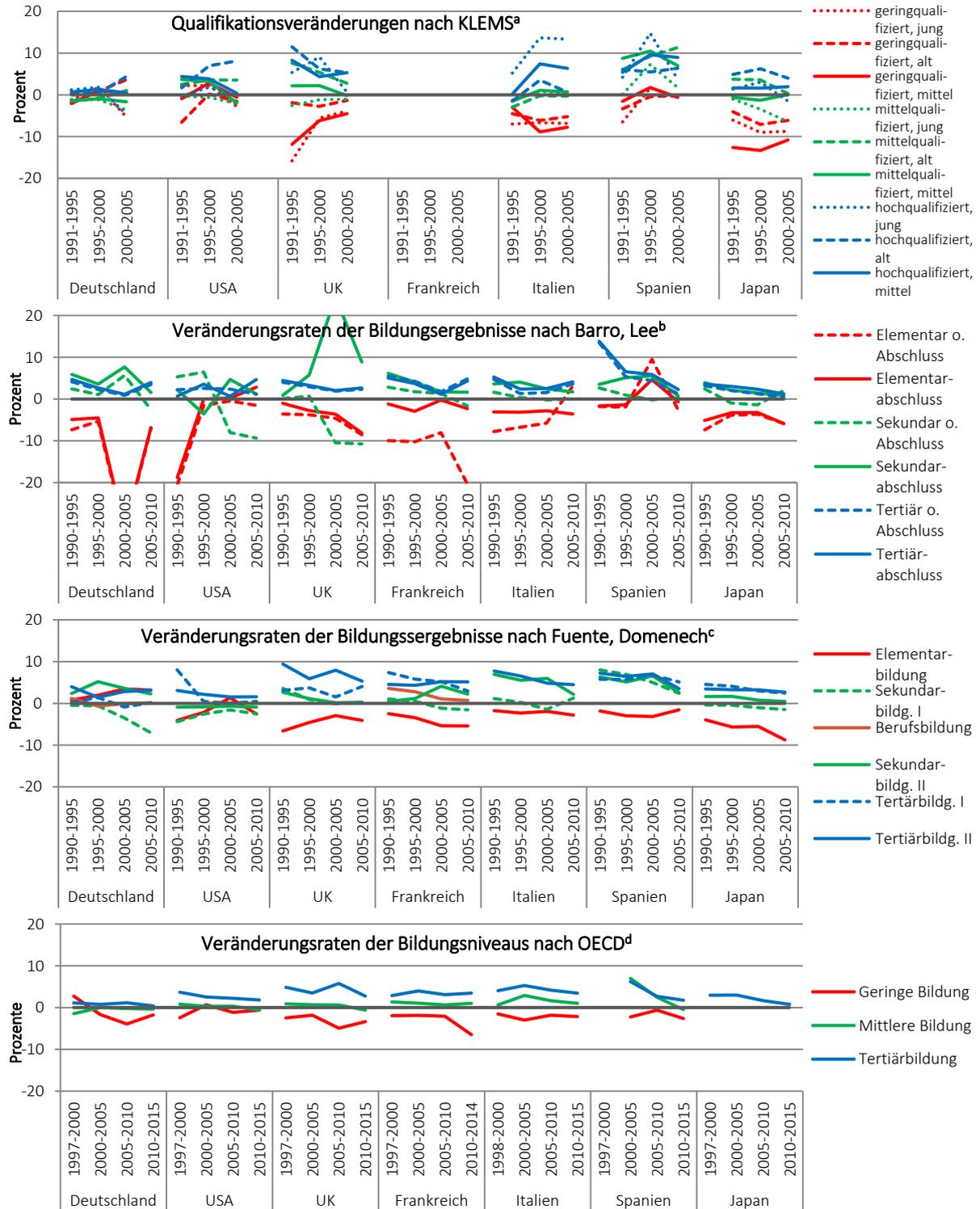
Zu Details vgl. Abschnitt 3.6.2. – ^a Testergebnisse von Schülern in FIMS, FISS, FIRS, SIMS, SISS, SIRS, TIMSS und PISA-Tests. – ^b Testergebnisse von Erwachsenen in PIAAC-Tests in drei Unterkategorien nach Leistungsgruppen; „Problemlösung“ bezieht sich auf solche Fähigkeiten in einer technologie-angereicherten Umgebung; „Ausfall“ bezieht sich auf das Fehlen entweder von erforderlichen technischen Einrichtungen oder von jeglicher Computerefahrung.

Quelle: Hanushek und Wößmann (2012); OECD (2016b); eigene Berechnungen.

Woran immer nun eine mögliche Unterschätzung des deutschen Humankapitalstocks im Vergleich zu anderen Ländern liegen mag, die Autoren der KLEMS-, Barro-Lee- und de-la-Fuente-Doménech-Datensätze betonen ohnehin, dass der direkte Vergleich von Bildungsniveaus zwischen den Ländern problematisch sei. Die Datensätze seien vor allem dafür gedacht, die Veränderungen über die Zeit widerzugeben und zu vergleichen – im Rahmen unserer Analyse des Produktivitätswachstums ist das auch völlig ausreichend.¹⁹² Allerdings zeigt ein Vergleich der zeitlichen Entwicklung des Humankapitals nach diesen verschiedenen Datensätzen ebenfalls erhebliche Unterschiede (Abbildung 6.4.3).

¹⁹² Ein gewisser, aber nicht vollständiger, Ausgleich unzulänglicher Differenzierungen ergibt sich bei unseren Berechnungen außerdem daraus, dass die jeweiligen Entlohnungen der verschiedenen Qualifikationsstufen in die Analyse eingehen.

Abbildung 6.4.3:
Humankapitalveränderungen nach verschiedenen Datenquellen



^a Geleistete Arbeitsstunden nach Art der Qualifikation und Alter, ISIC Rev.3, Marktsektor ohne Grundstücks- und Wohnungswesen und Öffentliche Dienstleister. Keine Daten für Frankreich verfügbar. – ^b Letzter erreichter Bildungsstand der Bevölkerung 15+. – ^c Bildungsergebnisse der Bevölkerung 25+. – ^d Bildungsniveaus der Bevölkerung 25+.

Quelle: EU KLEMS; World KLEMS; Barro und Lee (2010); de la Fuente und Doménech (2012); OECD (2016a); eigene Berechnungen.

So wies Deutschland nach den KLEMS-Daten (obere Graphik) kaum Veränderungen des Humankapitaleinsatzes auf – die Zuwachsraten im Bereich hoher Qualifikation (blaue Linien) bewegten sich danach im niedrigen positiven Prozentbereich bis etwa 1,3 Prozent jährlich und stiegen nur im Falle der älteren hochqualifizierten Erwerbstätigen (blau gestrichelt) im Zeitraum 2000-2005 auf 4,4 Prozent jährlich, sanken sogar im Falle der jungen hochqualifizierten (blau gepunktet) im gleichen Zeitraum auf -4,8 Prozent jährlich. Im Bereich mittlerer Qualifikation (grüne Linien) nahm der Humankapitaleinsatz dagegen ab, wenn auch ebenfalls nur geringfügig (ca. -1 Prozent), während er im Bereich geringer Qualifikation (rote Linien) bereits ab der Periode 1995-2000 und noch einmal leicht verstärkt 2000-2005 zunahm. Diese Ergebnisse dürften u.a. von den deutschen Renten- und „Hartz“-Reformen geprägt sein, nach denen z.B. gesetzliche Frühverrentungsmöglichkeiten eingeschränkt und Beschäftigungsmöglichkeiten für Geringqualifizierte ausgeweitet wurden (Abschnitte 6.5 und 6.7).

In den Vergleichsländern gab es den KLEMS-Daten zufolge erheblich stärkere Veränderungen, wobei durchweg der Einsatz hochqualifizierten Humankapitals ausgeweitet wurde (blaue Linien im positiven Bereich), teilweise mit Raten bis zu 13 und 14 Prozent pro Jahr (Italien und Spanien). Mittelqualifiziertes Humankapital wurde oft ebenfalls vermehrt eingesetzt, geringqualifiziertes Humankapital dagegen weniger (rote Linien im negativen Bereich); die Raten beliefen sich auf bis zu -18 und -13 Prozent pro Jahr (Vereinigtes Königreich und Japan). Dabei waren die stärksten Bewegungen in beiden Richtungen oft bei jungen Erwerbstätigen zu verzeichnen (gepunktete Linien); in einigen Fällen stieg dagegen der Einsatz älterer hochqualifizierter Erwerbstätiger besonders stark an (Vereinigte Staaten, Vereinigtes Königreich, Japan; gestrichelte Linien). Alles in allem hat sich in diesen Vergleichsländern, anders als in Deutschland, die Zusammensetzung des Humankapitaleinsatzes nach den KLEMS-Daten offenbar deutlich in Richtung auf höhere Qualifikation verschoben – vor allem im Vereinigten Königreich, Italien und Spanien, etwas weniger in den von hohem Niveau startenden Vereinigten Staaten und Japan. Diese Verschiebung könnte damit relativiert werden, dass sie durch pure Verdrängung der Geringqualifizierten aus dem Arbeitsprozess entstanden sei, weil ja gerade in Italien und Spanien die Arbeitslosenquoten in letzter Zeit stark angestiegen seien. Allerdings fiel dieser Anstieg vor allem in den Zeitraum der Krise, also nach 2005. Im Beobachtungszeitraum bis 2005 zumindest standen den Verlusten im Bereich der Geringqualifizierten erhebliche positive Zuwächse im Bereich hochqualifizierter Arbeit gegenüber.

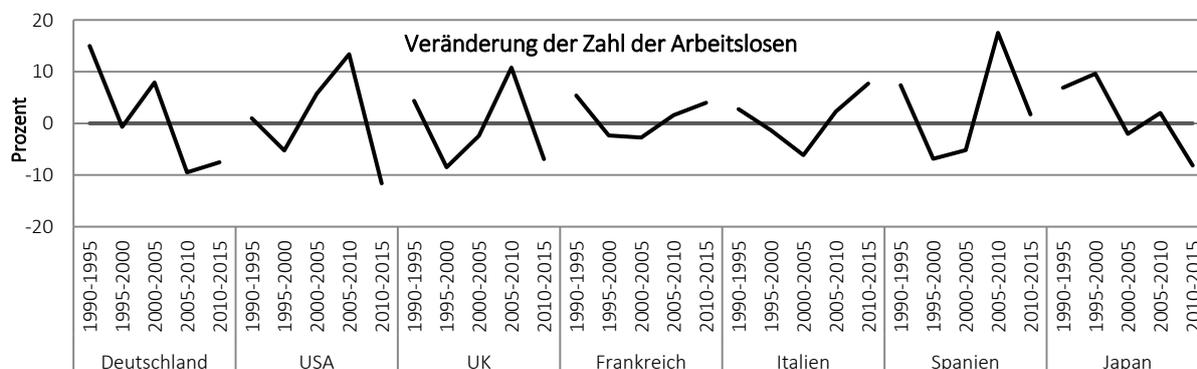
Nach den anderen Datensätzen fällt Deutschland nicht derartig aus dem Rahmen. Zwar verzeichnen auch diese Datensätze nur geringe Veränderungen der Qualifikationen in Deutschland; aber auch in den Vergleichsländern sind die Änderungen überwiegend nicht so groß. Im Datensatz von Barro und Lee (2010) treten zwar einige erhebliche Sprünge auf, die allerdings eher auf Datenprobleme zurückzuführen sein dürften als auf reale Vorgänge (De la Fuente und Doménech 2012).¹⁹³ Davon abgesehen, ist die Zahl von Personen mit Tertiärausbildung (blaue Linien) nach diesen Daten in den USA eher langsamer und in den meisten anderen Ländern nur geringfügig schneller als in Deutschland gestiegen, und nahm die Zahl der Personen mit Elementarbildung (rote Linien) überall meist ab, mit überall über die Zeit stark schwankenden Raten. Nach dem de-la-Fuente-Doménech-Datensatz werden zwar eben-

¹⁹³ So z.B. die für Deutschland ausgewiesene Abnahme der Personen mit lediglich Elementarbildung um jährlich mehr als 30 Prozent im Zeitraum 2000-2005.

falls die Veränderungen in allen Ländern als ähnlich gering wie in Deutschland eingeschätzt; einzelne Datenreihen sehen aber anders aus. So nahm danach in Deutschland die Zahl der Geringqualifizierten in der Bevölkerung nach 1995 zu – ähnlich wie die entsprechenden Arbeitsstunden nach KLEMS, und genau entgegengesetzt zu den Barro-Lee- und OECD-Daten.

Ein Grund für den Unterschied zwischen den KLEMS-Daten und diesen anderen Datensätzen – und damit auch für die unterschiedliche Einschätzung Deutschlands gegenüber den Vergleichsländern – könnte sein, dass sich die ersteren auf den Arbeitseinsatz, die letzteren auf die Bevölkerung einschließlich der Arbeitslosen beziehen. Steigende Arbeitslosigkeit, so unerwünscht sie gesellschaftlich ist, könnte über die Freisetzung von Geringqualifizierten die Zusammensetzung der Erwerbstätigen gegenüber der Gesamtbevölkerung in Richtung höherer Qualifikation verschieben und damit die Arbeitsproduktivität steigern („Entlassungsproduktivität“). Dementsprechend würden Daten für die Gesamtbevölkerung den für Produktivitätsanalysen relevanten Humankapitalbeitrag zur Steigerung der Arbeitsproduktivität unterschätzen. Tatsächlich haben die Vergleichsländer in den Krisenjahren (Periode 2005-2010) einen starken Anstieg der Arbeitslosenzahlen gesehen, während in Deutschland die Arbeitslosigkeit zurückging (Abbildung 6.4.4). Aber die Erhöhungen des Humankapitals nach den KLEMS-Daten fielen nicht in diesen Zeitraum, sondern eher in Zeiträume, als die Arbeitslosigkeit in den Vergleichsländern abfiel und in Deutschland anstieg (1995-2005). Als Erklärung für die unterschiedlichen Entwicklungen des Humankapitals in den zitierten Datensätzen kann die Entwicklung der Arbeitslosigkeit also nicht herangezogen werden.

Abbildung 6.4.4:
Entwicklung der Arbeitslosigkeit in Deutschland und Vergleichsländern 1990-2015



In der Erwerbsbevölkerung (15-64 Jahre).

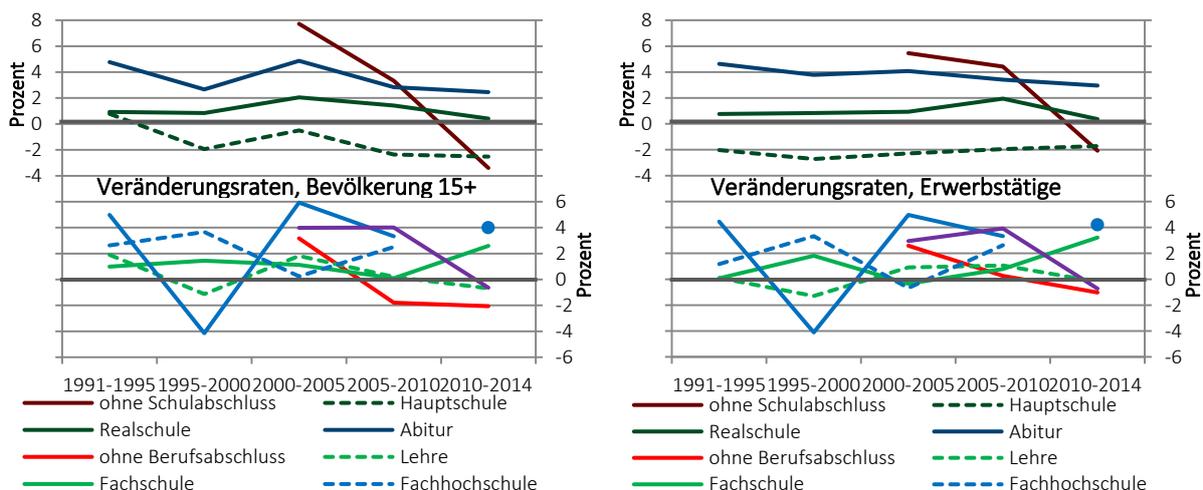
Quelle: OECD (2016c).

Die Einschätzung aller dieser Datensätze, dass sich das Bildungsniveau in Deutschland nur geringfügig verbessert habe, widerspricht der Wahrnehmung in der deutschen Öffentlichkeit, wonach sich die „Bildungslandschaft innerhalb einer knappen Dekade grundlegend verändert“ habe (Fischer und Haerder 2015). Die Zahl der Studienanfänger sei dramatisch gestiegen und habe inzwischen mit der Zahl der Ausbildungsanfänger nahezu gleichgezogen; teilweise wird schon von einer „Akademikerschwemme“ gesprochen. Bis allerdings solche Bildungsfortschritte auf der Ebene von Studienanfängern die gesamte Bevölkerung durchdrungen haben, vergehen Jahrzehnte.

Für die Gesamtbevölkerung 15+ und für die Erwerbsbevölkerung bewegten sich die Veränderungs-
raten dagegen selbst nach den Daten des Statistischen Bundesamtes sowohl bei Schul- wie bei Berufs-
abschlüssen im international gesehen vergleichsweise niedrigen Bereich von minimal -4 bis maximal
+5 Prozent pro Jahr (Abbildung 6.4.5). Die Abiturientenzahlen wiesen zwar durchweg positive, aber
abnehmende Zuwachsraten auf, die Zahl der Hochschulabsolventen ging zeitweilig im Zeitraum 1995-
2000 sogar zurück. Die mittleren Schul- und Bildungsabschlüsse zeigten Zuwachsraten nahe 0; rückläu-
fig war vor allem die Zahl der Hauptschulabsolventen. Dagegen stieg die Zahl der Geringqualifizierten
(ohne Schulabschluss/ohne Berufsabschluss) lange Zeit noch an; und dies nicht nur im Falle der Er-
werbstätigen, wo man diesen Anstieg auf eine Eingliederung geringqualifizierter Arbeitsloser in den
Arbeitsmarkt zurückführen könnte, sondern auch im Fall der Bevölkerung 15+.

Insgesamt kann man festhalten, dass die verfügbaren Daten zum Humankapital nicht sehr zuverlässig
sind. Sie orientieren sich überwiegend an formalen Abschlüssen anstatt an eingesetzten Fähigkeiten.
Sie vernachlässigen damit zusätzliche Humankapitalelemente, wie nichtformale Bildung, „on-the-job-
training“, Kreativität und Erfahrung, ebenso wie Abstriche, die für nichtgenutzte, vergessene oder
obsolete Bildungsinhalte gemacht werden müssten (Folloni und Vittadini 2010). Außerdem schwanken
sie erheblich je nach herangezogenen Quellen und Bearbeitungen. Diese Divergenzen betreffen nicht
nur die Niveaus des Humankapitalbestandes, sondern auch die zeitliche Entwicklung. Für Deutschland
ergeben sich nach allen Datensätzen eher geringe Erhöhungen des Humankapitals. In den Vergleichs-
ländern unserer Analyse könnten die KLEMS-Daten, die am besten ausgearbeitet sind, um in die Pro-
duktivitätsanalysen nach der Indexmethode eingebaut zu werden, im Vergleich zu anderen Quellen
die Humankapitalentwicklung zu vorteilhaft darstellen. Diese Einschränkungen sind zu beachten, wenn
im Folgenden die Beiträge des Humankapitals zur Produktivitätsentwicklung betrachtet werden.

Abbildung 6.4.5:
Humankapitalveränderungen in Deutschland nach Statistischem Bundesamt 1991-2014



Schulabschlüsse: linke Skala, Berufsabschlüsse: rechte Skala.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2015a); eigene Berechnungen.

6.4.2 Einfluss auf die Entwicklung von TFP und Arbeitsproduktivität

Eine breite Literatur untersucht die Wirkungen des Humankapitals auf die Entwicklung von Volkswirtschaften, überwiegend auf das Wachstum des realen Bruttoinlandsproduktes (BIP), auf den erreichten Entwicklungsstand, auf die Beschäftigung, teilweise auch auf Einkommensentwicklung und Ungleichheit (Übersichten dazu bei Wößmann 2003; Folloni und Vittadini 2010; de la Fuente 2011). Viele Untersuchungen gelangen zu einer sehr positiven Einschätzung der Wachstumseffekte von Humankapital, meist auf der Basis von Schulerfassungsraten oder Schuljahren (Schultz 1962; Romer 1990; Barro 2001). Je nach Art der Humankapitalmessung werden bis zur Hälfte der weltweiten Entwicklungsunterschiede und sogar bis zu 100 Prozent der Entwicklungsunterschiede von OECD-Ländern auf unterschiedliche Humankapitalausstattungen zurückgeführt (Wößmann 2003). Einige Untersuchungen finden aber auch schwache oder sogar negative Effekte von Bildung, allerdings für Entwicklungsländer (Weltbank 1995). Ein Grund dafür könnte sein, dass Bildung die TFP-Entwicklung offenbar nur in solchen Ländern fördert, die nahe der technologischen Grenze produzieren (Aghion et al. 2009) – also nicht in Entwicklungsländern, wohl aber in Deutschland und allen hier untersuchten Vergleichsländern. Untersuchungen, die sich speziell mit den Wirkungen von Humankapital auf die Produktivität befassen, finden, dass sich das gemessene TFP-Wachstum erheblich reduziert, wenn die qualifikatorische Veränderung des Faktors Arbeit adäquat berücksichtigt wird, und dass mithin Humankapitalerhöhungen einen merklichen Beitrag zum Arbeitsproduktivitätswachstum leisten können (Jorgenson und Griliches 1967; Bassanini und Scarpetta 2001; Griffith et al. 2004; Cohen und Soto 2007; de la Fuente 2011). Für die USA schätzt eine neue Studie, dass eine ausgeprägte Erhöhung des Humankapitals während der vergangenen 15 Jahre 0,5 Prozentpunkte an zusätzlichem Produktivitätswachstum eingebracht habe (Bosler et al. 2016). Ein deutsches Sonderthema ist die spezifische Rolle der Berufsbildung für die Entwicklung von Volkswirtschaften (vgl. dazu auch Abschnitt 6.3.3). Es wird argumentiert, das duale Ausbildungssystem entspreche den Erfordernissen der Wirtschaft nach Facharbeitern (mit Lehrabschluss) und Meistern oft besser als die Ausbildung von immer mehr Akademikern (Becker 2013; Nida-Rümelin 2014), produziere also weniger Mismatch auf dem Arbeitsmarkt – und mithin vermutlich eine höhere Produktivität. Insbesondere sei der Abstand der Jugendarbeitslosigkeit zur Arbeitslosigkeit der Erwachsenen umso geringer, je größer die Bedeutung der beruflichen Ausbildung in einem Land sei (Brenke 2015). Eine neue Studie der OECD räumt zwar gute individuelle Erträge wie auch Beschäftigungsmöglichkeiten für eine berufliche Ausbildung ein – allerdings vor allem dann, wenn es nur wenig davon gibt; ein klarer Vorteil eines systematischen dualen Ausbildungssystems lässt sich daraus nicht ableiten (Brunello und Rocco 2015).

Produktionstheoretisch kann die Wirkung des Humankapitals auf die Produktivität in verschiedener Weise modelliert – und dementsprechend auch empirisch gemessen – werden. So kann Humankapital als Beitrag zur TFP, als eigener Produktionsfaktor oder als Element des Faktors Arbeit aufgefasst werden.

- Im ersten Fall, bei der Zurechnung zur TFP, wird das Humankapital als Determinante für die Veränderungsrate des technischen Fortschritts – als Bestandteil der TFP – verstanden (de la Fuente 2011). Dafür kann eine Funktion des technischen Fortschritts formuliert werden, die als Argumente Humankapital neben beispielsweise einem Indikator für F&E-Investitionen und einem Indikator

für den Rückstand zur technologischen Grenze enthält. Mit einem solchen Ansatz kann man den technischen Fortschritt als Kombination aus technischen Errungenschaften ebenso wie neuen Fertigkeiten der Arbeitskräfte analysieren. Das kann sinnvoll sein, wenn man beispielsweise an die Produktivitätssteigerungen durch zunehmend verbesserte Software denkt: Der Fortschritt resultiert aus der Verbindung leistungsfähigerer Computer und im Prozess steigender Fähigkeiten der beteiligten Arbeitskräfte, wodurch sich gleichzeitig deren Humankapital erhöht; es ist kaum möglich, diese Zusammenhänge auseinander zu rechnen.

- Andere Ansätze zielen darauf ab, die TFP soweit wie möglich von allen Einflussfaktoren, die man identifizieren kann, frei zu halten; TFP wird dann als eine Rest-Produktivität verstanden, die möglichst vollständig exogen ist und somit leichter als Effekt ungebundenen technischen Fortschritts interpretiert werden kann. Der Humankapitalstock wird dazu als weiterer Produktionsfaktor in der Produktionsfunktion aufgefasst, zusätzlich zu Arbeit, Kapital und TFP.
- Schließlich kann Humankapital als Komponente eines zusammengesetzten Faktors Arbeit aufgefasst werden, was sich empfiehlt, wenn sich Arbeit und Humankapital nur schwer trennen lassen. Bei der Komponentenzerlegung wird der Arbeitseinsatz je nach vorhandener Qualifikation der eingesetzten Arbeitskräfte und zusätzlichen Faktoren wie z.B. ihrem Alter und Geschlecht aufgespalten. Je nach geschätzter Substitutionselastizität lassen sich die Teile dann zu einem Arbeitskompositionseffekt aggregieren. Wichtige Annahmen hierzu betreffen z.B. Restriktionen für die Substitutionselastizität (ob sich sämtliche Substitutionselastizitäten zu 1 ergänzen sollen – konstante Skalenerträge – oder ob auch anderes zugelassen wird).

Welches Konzept letztlich sinnvoll ist, hängt immer von der Art der zu untersuchenden Fragestellung ab. Hier geht es darum, den Einfluss des Faktors Humankapital auf die in Kapitel 5.2 gefundenen detaillierten Ergebnisse zu untersuchen, und daher empfiehlt es sich, die dort genutzte Indexmethode mit einer Komponentenzerlegung weiter zu führen. Nach Abschnitt 4.2. lässt sich die Änderung des Arbeitseinsatzes im Sektor j , $\Delta \ln L_j$, in zwei Komponenten zerlegen, in einen Arbeitskompositionseffekt, $\Delta \ln LC_j$, der die Änderung der Arbeitszusammensetzung widerspiegelt, und einen Mengeneffekt, $\Delta \ln H_j$, der die Änderung der insgesamt eingesetzten Arbeitsstunden wiedergibt:

$$\Delta \ln L_j = \Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j \quad (6.4.1)$$

Daraus ergibt sich für die Änderungen der TFP (Z_j Bruttowertschöpfung, K_j Kapitalinput, $\bar{s}_{L,j}$ und $\bar{s}_{K,j}$ Produktionselastizitäten von Arbeit und Kapital,¹⁹⁴ jeweils im Sektor j):

$$\begin{aligned} \Delta \ln TFP_j &= \Delta \ln Z_j - \bar{s}_{L,j} \Delta \ln L_j - \bar{s}_{K,j} \Delta \ln K_j \\ &= \Delta \ln Z_j - \bar{s}_{L,j} \Delta \ln H_j - \bar{s}_{L,j} \Delta \ln LC_j - \bar{s}_{K,j} \Delta \ln K_j \end{aligned} \quad (6.4.2)$$

¹⁹⁴ Wie in Abschnitt 4.2 beschrieben, werden die Produktionselastizitäten (bzw. Faktorentlohnungen) von Arbeit und Kapital dabei gemessen als arithmetische Mittel der Anteile des jeweiligen Faktors an der nominalen Bruttowertschöpfung in Periode t und Periode $t-1$.

und für die Bereinigung einer zunächst „naiv“, ohne Kompositionseffekt, berechneten TFP:

$$\Delta \ln \text{TFP}_j^{ber} = \Delta \ln \text{TFP}_j^{unber} - \bar{s}_{L,j} \Delta \ln LC_j . \quad (6.4.3)$$

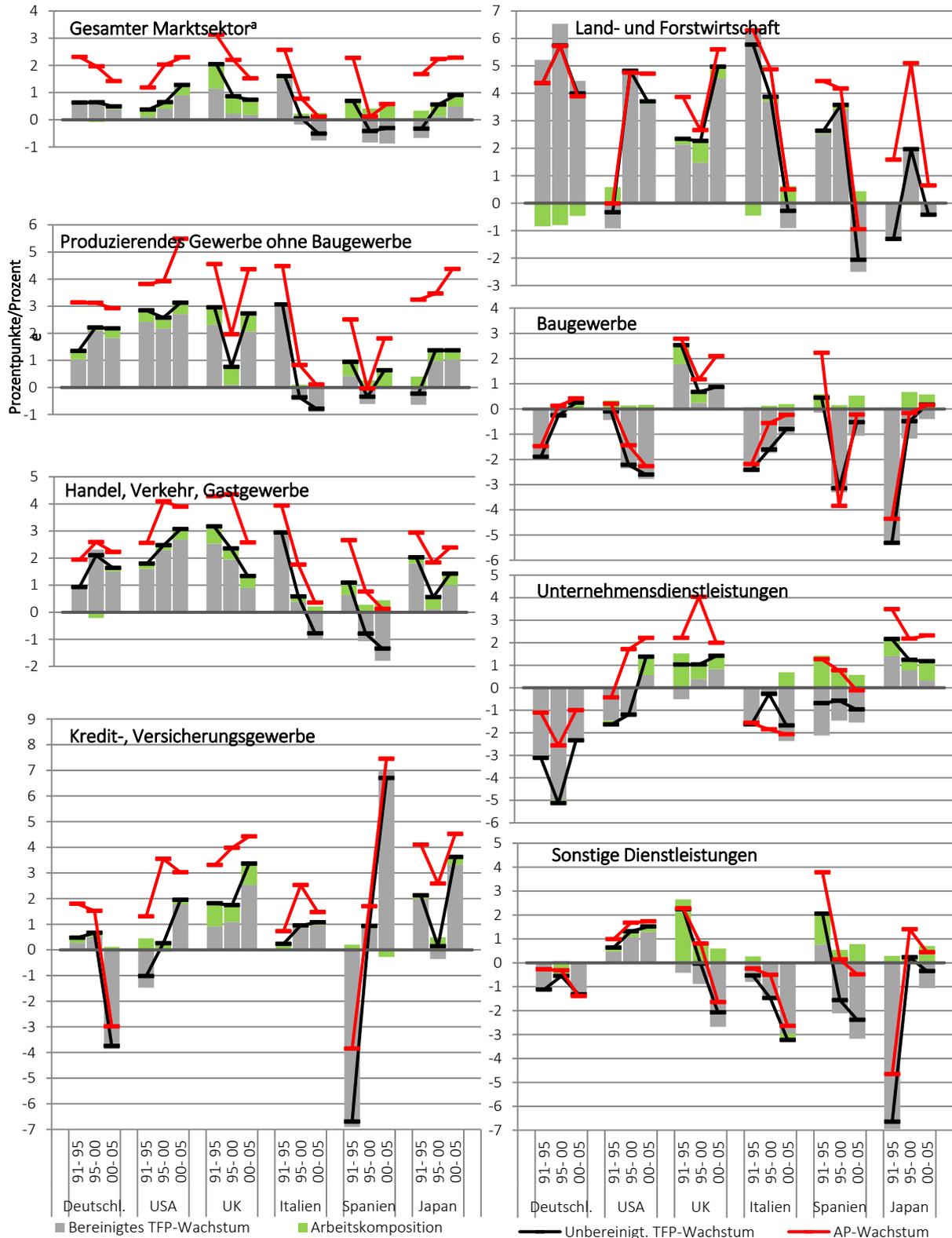
Die Ergebnisse dieser Zerlegung, berechnet anhand der KLEMS3-Daten, sind in Abbildung 6.4.6 für Deutschland, die USA, das Vereinigte Königreich, Italien, Spanien und Japan dargestellt, und zwar für den Marktsektor, also für die Gesamtwirtschaft ohne Wohnungswesen und ohne öffentliche Dienstleistungen. Gezeigt wird, wie sich das aus dem Abschnitt 5.2. bekannte, unbereinigte TFP (schwarze Linie), aus dem Arbeitskompositionseffekt (grüne Segmente der Säule) und dem verbleibendem bereinigten TFP (graue Segmente der Säule) zusammensetzt. Der Arbeitskompositionseffekt umfasst dabei die vorgenannten 18 Differenzierungen des Humankapitals (Abbildung 6.4.1). Da das TFP-Wachstum seinerseits einen Beitrag zur Arbeitsproduktivität leistet (Abschnitte 4.2. und 5.2.), kann man von diesen Ergebnissen auch darauf schließen, wie die Veränderung des Humankapitals die Entwicklung der Arbeitsproduktivität beeinflusst (rote Linie).

Auf der Ebene des Marktsektors insgesamt erweist sich der Beitrag von Humankapitalveränderungen in Deutschland als marginal. Die für die Vereinigten Staaten und Italien beobachteten Humankapitalerhöhungen haben ein wenig zum Arbeitsproduktivitätswachstum beigetragen. Im Vereinigten Königreich, Spanien und Japan machten sie sogar einen beachtlichen Teil des unbereinigten TFPs aus und trugen damit auch zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in diesen Ländern bei – im Falle Spaniens allerdings vor dem Hintergrund eines nach wie vor sehr niedrigen Bildungsniveaus (Abbildung 6.4.1). Diese Beobachtungen spiegeln die oben beschriebenen Entwicklungen der KLEMS-Ausgangsdaten wider (Abbildung 6.4.3). Nur im Falle Italiens ging eine starke Zunahme des Einsatzes junger Hochqualifizierter und ein starker Rückgang des Einsatzes junger Geringqualifizierter nicht mit einer entsprechend starken Erhöhung des Arbeitskompositionseffektes einher, weil beide Gruppen unter den italienischen Erwerbstätigen nur eine sehr kleine Gruppe bildeten (Basiseffekt).

Auf der Ebene der einzelnen Sektoren fällt für Deutschland auf, dass der Humankapitalbeitrag in manchen Fällen sogar negativ war, d.h., eine verringerte Humankapitalausstattung hat in diesen Sektoren das Produktivitätswachstum verlangsamt (so in der Landwirtschaft, zeitweilig im Handel, Verkehr und Gastgewerbe und bei den Sonstigen Dienstleistungen), auch wenn der verbleibende TFP-Beitrag teilweise kompensierend wirkte. Die Hintergründe dazu variieren: Im Falle der Landwirtschaft haben sich bei insgesamt stark rückläufigem Arbeitseinsatz nur die Beiträge von Hoch- und Mittelqualifizierten vermindert, während die Geringqualifizierten übrigblieben. Im Falle der Sonstigen Dienstleistungen sind dagegen bei insgesamt steigendem Arbeitseinsatz verstärkt auch Geringqualifizierte integriert worden. Diese Effekte traten vor allem vor 2000 auf, sie können also nicht auf die „Hartz“-Arbeitsmarktreformen zurückgeführt werden (Abschnitt 6.7).

Erhöhungen des eingesetzten Humankapitals, und damit positive Beiträge zur Produktivitätsentwicklung (und entsprechend verminderte Beiträge der bereinigten TFP), traten in Deutschland dagegen in nennenswerter Weise nur zeitweilig im Produzierenden Gewerbe auf. Dort wurde bei insgesamt sinkenden eingesetzten Arbeitsstunden vor allem der Einsatz von Geringqualifizierten abgebaut.

Abbildung 6.4.6:
Bereinigung des TFP-Wachstums um den Kompositionseffekt der Arbeit 1991-2005



Unbereinigtes TFP-Wachstum berechnet auf Basis von Kapitaldiensten, ISIC Rev.3. – ^a Inkl. Reallokationseffekt (Abschnitt 5.2).

Quelle: EU KLEMS; World KLEMS; eigene Berechnungen.

In den Vergleichsländern traten so markante Verringerungen des Humankapitaleinsatzes in einzelnen Wirtschaftsbereichen wie in Deutschland nicht auf. Mit wenigen Ausnahmen nahm dort in allen Wirtschaftsbereichen die Qualifikation der eingesetzten Arbeit zu, insbesondere in den Ländern, die auch für den Marktsektor insgesamt besondere Steigerungen des Humankapitaleinsatzes verzeichnen konnten. Positive Wachstumsbeiträge des Humankapitals gab es teilweise sogar in der Landwirtschaft, besonders ausgeprägte Wachstumsbeiträge vor allem bei den Unternehmensdienstleistungen und Sonstigen Dienstleistungen (Vereinigtes Königreich, Spanien, Japan). Im Vereinigten Königreich ergaben sich diese Ergebnisse daraus, dass in schrumpfenden Wirtschaftsbereichen (Landwirtschaft, Produzierendes Gewerbe) der Einsatz geringqualifizierter Arbeitskräfte überproportional zurückging, während in expandierenden Wirtschaftsbereichen der Einsatz geringqualifizierter Arbeitskräfte kaum, derjenige hochqualifizierter Arbeitskräfte aber überproportional anstieg. Ähnlich verlief die Entwicklung in Spanien. Für die Vereinigten Staaten finden wir im Gegensatz zur eingangs zitierten Studie von Bosler et al. (2016) weniger ausgeprägte Humankapitaleffekte.

Eine alternative Berechnung des Arbeitskompositionseffektes, bei der nur die drei Qualifikationsstufen, nicht jedoch Geschlecht und Altersgruppen berücksichtigt werden (hier nicht dargestellt), liefert übrigens ein nahezu deckungsgleiches Bild zu Abbildung 6.4.6. Demzufolge werden alle beobachteten Humankapitaleffekte ganz überwiegend von den Qualifikationsunterschieden getrieben, kaum jedoch vom Geschlecht und vom Alter der eingesetzten Arbeitskräfte.

Die methodische Frage, inwieweit die TFP-Veränderungen durch Nichtberücksichtigung des Arbeitskompositionseffektes falsch eingeschätzt werden, beantwortet sich für Deutschland insgesamt dahingehend, dass es praktisch keine solche Fehleinschätzung gegeben hat – sofern die KLEMS-Daten die Humankapitalentwicklung zutreffend beschreiben. Für andere Länder und für einzelne Sektoren selbst in Deutschland ist das anders: Dabei wird das TFP zumeist überschätzt; ein Teil des Effektes, der sonst vielleicht als Steigerung des technischen Fortschritts interpretiert würde, war insbesondere im Vereinigten Königreich, in Spanien und Japan den KLEMS-Daten zufolge auf eine erhöhte Humankapitalzusammensetzung bei der eingesetzten Arbeit zurückzuführen. Unter den Wirtschaftsbereichen galt dies vor allem für die Unternehmensdienstleistungen (außer in Deutschland), die Sonstigen Dienstleistungen (außer in Deutschland), Handel, Verkehr und Gastgewerbe (außer in Deutschland) und das Produzierende Gewerbe.

Die inhaltliche Frage, inwieweit Humankapitalerhöhungen die Entwicklung der TFP und der Arbeitsproduktivität vorangebracht haben, lässt sich dagegen nur schwer beantworten, weil mit der Indexmethode keine Kausalitäten untersucht, sondern allenfalls Koinzidenzen aufgezeigt werden können. Aber auch solche Koinzidenzen sind nicht sehr ausgeprägt. So lässt sich keine komplementäre oder substitutive Beziehung der Humankapitalerhöhungen zur bereinigten TFP erkennen; weder wuchs die TFP generell, wenn sich die Humankapitalzusammensetzung in Richtung höherer Qualifikation verschob, noch ersetzte die TFP generell eine sich verschlechternde Humankapitalausstattung. Vielmehr reicht die Beziehung von einer ausgeprägt gleichgerichteten Entwicklung (z.B. im Vereinigten Königreich, insbesondere Produzierendes Gewerbe, Handel, Verkehr und Gastgewerbe und Kredit- und Versicherungsgewerbe) bis zu einer ausgeprägt gegenläufigen Entwicklung (z.B. in Spanien, insbesondere Unternehmensdienstleistungen und Sonstige Dienstleistungen). Auf die Entwicklung der Arbeitsprodukti-

vität haben die Humankapitalveränderungen insgesamt nur wenig Einfluss gehabt; denn diese ist erkennbar eng mit der Entwicklung der unbereinigten TFP korreliert,¹⁹⁵ also mit den saldierten Beiträgen aus bereinigtem TFP und Humankapitalveränderung. Die Entwicklung dieser unbereinigten TFP wiederum wurde vor allem von derjenigen der bereinigten TFP und nicht von den Humankapitalveränderungen geprägt.

6.4.3 Fazit

Insgesamt hatten die Humankapitalveränderungen nach unseren Berechnungen also einen eher geringen Einfluss auf das Wachstum der Arbeitsproduktivität. Diese Aussage steht allerdings vor dem Hintergrund, dass die Messung des Humankapitals durch den KLEMS-Datensatz, wie der meisten anderen bislang bekannten Messkonzepte, unzulänglich ist. Eine Fehlspezifikation kann jedoch dazu führen, dass die Wirkung des Humankapitals auf die Produktivitätsentwicklung erheblich unterschätzt wird. Für eine geeignetere Messung des Humankapitalbestandes gibt es also durchaus noch großen Forschungsbedarf. So könnte beispielsweise der PIAAC-Datensatz, der Kompetenzen statt Abschlüsse misst, weiter ausgebaut werden; wünschenswert wäre die Gewinnung einer Zeitreihe. In Deutschland scheinen allerdings die Erhöhungen des Humankapitalstocks, im internationalen Vergleich gesehen, gering gewesen zu sein; erheblich mehr Bildungsanstrengungen könnten zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität beitragen.

6.5 Demografische Entwicklungen

In diesem Abschnitt soll empirisch untersucht werden, ob sich Produktivitätsveränderungen in Deutschland zu einem gewissen Teil durch demografische Entwicklungen erklären lassen. Darüber hinaus wird ein Vergleich demografischer Effekte in Deutschland mit denen in den USA vorgenommen. Es erscheint a priori plausibel, dass die Produktivität – insbesondere die Arbeitsproduktivität – vom Alter abhängt. Während die individuelle Arbeitsproduktivität in den ersten Jahren der Beschäftigung wegen steigender Erfahrung zulegen dürfte, ist es wahrscheinlich, dass sie in späteren Jahren wieder sinkt. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene sind mit Blick auf die Altersstruktur der Gesellschaft noch weitere Effekte denkbar, bedingt durch vielschichtige Interaktionen zwischen dem aktiven und dem abhängigen Teil der Bevölkerung. So dürften beispielsweise zusätzliche Betreuungsleistungen für Kinder und Pflegebedürftige das Arbeitsangebot, aber auch die Produktivität bzw. die Dynamik der Produktivität beeinflussen.

Grundsätzlich lassen sich somit zwei Herangehensweisen zur Analyse demografischer Effekte auf die Produktivitätsentwicklung unterscheiden. Zum einen die Betrachtung der Altersstruktur des aktiven Teils der Bevölkerung, d.h. der Erwerbstätigen (Feyrer 2007; Raciborski und Thum 2016). Alternativ die Betrachtung der Altersstruktur der Gesamtbevölkerung (Sarel 1995; Kögel 2005). Während erstere Abgrenzung, insbesondere mit Blick auf die Arbeitsproduktivität, einen direkten Zusammenhang zwischen Produktivität und Altersstruktur vermuten lässt (die Produktivität eines Aktiven kann über die

¹⁹⁵ Die verbleibende Differenz erklärt sich aus dem Wachstumsbeitrag der Kapitalintensität, vgl. dazu Abschnitt 5.2.

Erfahrung positiv mit dem Alter und über nachlassende Vitalkräfte negativ mit dem Alter zusammenhängen), steht die Betrachtung der Altersstruktur der Gesamtbevölkerung vor etwas größeren Interpretationsschwierigkeiten. Überdies kann danach unterschieden werden, ob die gesamte Altersstruktur oder nur bestimmte Kennzahlen bzw. Quoten in die Analysen eingehen. Kögel (2005) fokussiert sich beispielsweise auf den Anteil abhängiger Kinder und Jugendlicher an der Gesamtbevölkerung. Basierend auf einem Panel, das insbesondere auch Entwicklungsländer berücksichtigt, findet er Evidenz dafür, dass ein hoher Anteil der jungen bzw. sehr jungen Bevölkerung zu viele Ressourcen von Aufgaben wie Forschung und Entwicklung abzieht und dies wiederum das TFP-Wachstum schwächt. Sarel (1995) bezieht sich auf die Arbeitsproduktivität und schätzt eine sogenannte Polynomfunktion dritter Ordnung über die verschiedenen Alterskohorten der Gesamtbevölkerung hinweg. Er findet Evidenz dafür, dass die Altersgruppe der um die 55-Jährigen die höchste Produktivität aufweist. Feyrer (2007) betrachtet Alterskohorten der aktiven Bevölkerung und findet, basierend auf einem Länderpanel für die Jahre 1960 bis 1995, einen signifikanten Zusammenhang zwischen Demografie und Veränderung der Arbeitsproduktivität.

In der folgenden empirischen Untersuchung werden zunächst die Effekte der Altersstruktur der Erwerbstätigen auf Arbeitsproduktivität und TFP in Deutschland und den USA untersucht. Danach wird geprüft, inwieweit sich die Ergebnisse ändern, wenn man stattdessen die gesamtgesellschaftliche Altersstruktur berücksichtigt. In beiden Fällen wird jeweils ein Panel von 20 fortgeschrittenen Volkswirtschaften herangezogen.¹⁹⁶ Zeitreihen zu den abhängigen Variablen Arbeitsproduktivität bzw. TFP stammen jeweils von der OECD.

6.5.1 Effekte der Altersstruktur der Erwerbstätigen

Um die Effekte der Altersstruktur der Erwerbstätigen auf die Veränderung der Produktivität zu untersuchen, wird auf Daten der ILO zurückgegriffen, die jährliche Reihen für 11 Alterskohorten bereitstellt (15-19-Jährige, 20-24-Jährige, ..., 60-64-Jährige, sowie Erwerbstätige, die 65 Jahre und älter sind). Der verwendete Datensatz startet im Jahr 1986, da in den Jahren davor nur für sehr wenige Länder Daten verfügbar sind, und endet im Jahr 2015 ($T=30$). Es wird ein dynamisches Panel mit festen länder- und zeitspezifischen Effekten geschätzt:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^{11} \beta_k n_{kit} + \delta x_{it-1} + \rho y_{it-1} + \lambda_i + \eta_t + e_{it}, \quad (6.5.1)$$

wobei y_{it} die Veränderungsrate der Arbeitsproduktivität (Stundenbasis) bzw. der TFP darstellt und n_{kit} die 11 Alterskohorten, umgerechnet als Anteile an der Gesamtzahl der Erwerbstätigen. Als zusätzliche Kontrollvariable wird das pro-Kopf-Einkommen der Vorperiode (x_{it-1}) berücksichtigt, um für mögliche Aufholprozesse zu kontrollieren. λ_i und η_t sind die länder- bzw. zeitspezifischen Effekte. Die

¹⁹⁶ Folgende Länder sind in der Analyse berücksichtigt: Australien, Österreich, Belgien, Kanada, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Irland, Italien, Japan, Korea, Niederlande, Neuseeland, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Vereinigtes Königreich und Vereinigte Staaten. Die Auswahl ist bedingt durch die Verfügbarkeit von Daten zur TFP.

Fehler e_{it} sind im Mittel null und über die Zeit unkorreliert. Länderspezifische Varianzen sind zugelassen.¹⁹⁷

Die Schätzung für $k=11$ Alterskohorten („direkter Ansatz“) impliziert eine Vielzahl an zu schätzenden Parametern und Multikollinearität kann die Schätzung deutlich beeinflussen, so dass die Interpretation der Koeffizienten einzelner Alterskohorten problematisch werden kann. Wir folgen daher dem Ansatz von Juselius und Takats (2015) und reduzieren die Zahl der zu schätzenden Parameter durch die Verwendung eines Polynom-Ansatzes. Der Koeffizient β_k ergibt sich demnach als gewichtete Summe von Parametern γ_p und dem Polynom, wobei die Anzahl der Parameter kleiner als k ist:

$$\beta_k = \sum_{p=0}^P \gamma_p k^p \quad (6.5.2)$$

Bei diesem Ansatz werden die Regressoren, die die Anteile der Alterskohorten repräsentieren, entsprechend der neuen Formulierung der Schätzparameter umgerechnet:

$$\tilde{n}_{pit} = \sum_{k=1}^{11} (k^p n_{kit} - k^p / 11). \quad (6.5.3)$$

Es ergibt sich somit folgende Schätzgleichung:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{p=1}^P \gamma_p \tilde{n}_{pit} + \delta x_{it-1} + \rho y_{it-1} + \lambda_i + \eta_t + e_{it}. \quad (6.5.4)$$

Die Zahl der Parameter P ist a priori nicht festgelegt. Wir werten daher die Informationskriterien AIC und BIC aus, die ein Polynom der Ordnung 6 favorisieren.

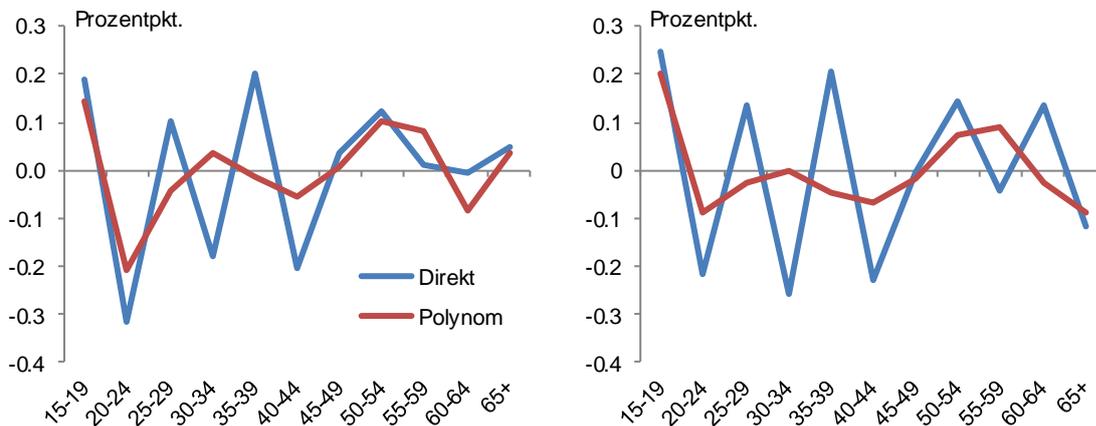
In Abbildung 6.5.1 sind die geschätzten Koeffizienten der jeweiligen Alterskohorten entsprechend des direkten Ansatzes und des Polynom-Ansatzes grafisch dargestellt. Alle Details zu den Schätzergebnissen finden sich im Anhang in Tabelle A-6.5.1 (Arbeitsproduktivität als abhängige Variable) bzw. Tabelle A-6.5.2 (TFP als abhängige Variable).¹⁹⁸ Es zeigt sich, dass die Effekte der Alterskohorten zwischen den einzelnen Kohorten merklich hin und her springen. Ein ähnliches Resultat findet sich auch bei Juselius und Takats (2015), die mögliche Auswirkungen demografischer Entwicklungen auf die Inflation untersuchen. Daher gehen wir im Folgenden vorwiegend auf die Ergebnisse des Polynom-Ansatzes ein, bei dem die resultierenden Schätzkoeffizienten einen merklich glatteren Verlauf aufweisen. Die Effekte auf die Arbeitsproduktivität sind im Großen und Ganzen den Effekten auf die TFP sehr ähnlich. Bemerkenswert ist der positive Koeffizient für die jüngste Alterskohorte. Allerdings ist diese recht schwach besetzt und die korrespondierende Schätzung daher vermutlich auch anfällig gegen-

¹⁹⁷ Die festen Effekte zusammen mit allen Anteilen erzeugen perfekte Multikollinearität. In der Schätzung wird daher ein Anteilswert (die erste Kohorte) ausgelassen und für die spätere Analyse werden die Koeffizienten so umgerechnet, dass der Mittelwert aller Koeffizienten gleich Null ist. Eine perfekte Gleichverteilung der Arbeitskräfte hätte somit keinerlei Effekt.

¹⁹⁸ Die Schätzung des unbalancierten dynamischen Panels basiert auf dem LSDV-Schätzer (siehe Judson und Owen 1999). Eine Schätzung eines statischen Modells ohne verzögerte abhängige Variable auf der rechten Seite oder die Verwendung eines „bias-corrected“-LSDV-Schätzers führen zu annähernd identischen Resultaten. Durch die hohe Korrelation der Anteile der Alterskohorten sind die geschätzten Koeffizienten einzeln meist nicht statistisch signifikant. Ein Test auf die Signifikanz aller Anteile zeigt jedoch, dass diese gemeinsam hochsignifikant von Null verschieden sind.

über Ausreißern. Positiv scheint insbesondere die Kohorte der 50-54 Jährigen und der 50-59 Jährigen auf die Produktivität zu wirken. Für ältere Kohorten flachen die Effekte wieder ab.

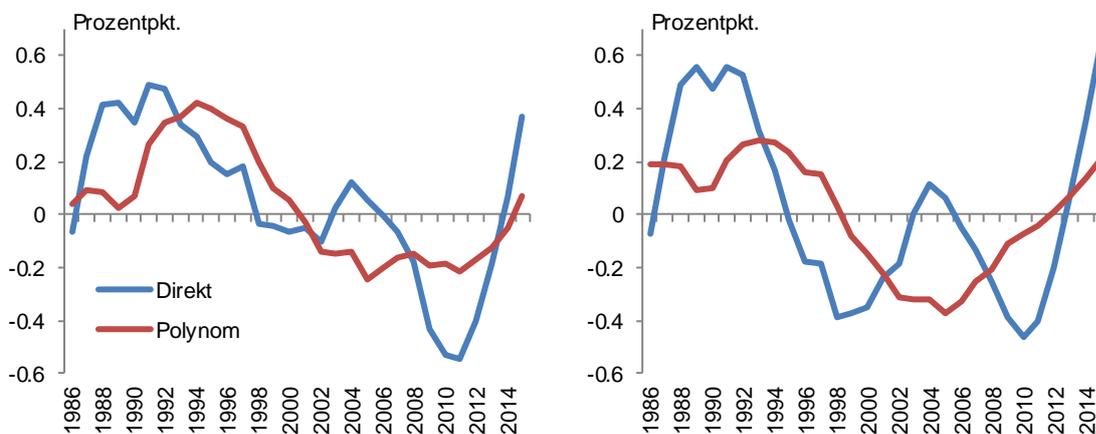
Abbildung 6.5.1:
Effekte der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten auf die Produktivität



Koeffizienten der Anteile der jeweiligen Alterskohorten gemäß Schätzgleichung. Linke Abbildung: Veränderung der Arbeitsproduktivität als abhängige Variable. Rechte Abbildung: Veränderung der TFP als abhängige Variable. Direkt: Koeffizienten für alle Alterskohorten. Polynom: Polynom-Ansatz.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 6.5.2:
Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten über die Zeit 1986-2015 (Deutschland)



Linke Abbildung: Veränderung der Arbeitsproduktivität als abhängige Variable. Rechte Abbildung: Veränderung der TFP als abhängige Variable. Direkt: Koeffizienten für alle Alterskohorten. Polynom: Polynom-Ansatz.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die geschätzten Koeffizienten können in einem nächsten Schritt mit den Daten zu den Alterskohorten in Deutschland zusammengebracht werden. Somit kann der Beitrag der Alterskohorten an der Veränderung der Arbeitsproduktivität bzw. der TFP über die Zeit dargestellt werden (Abbildung 6.5.2). Wiederum sind die Ergebnisse für die direkte Schätzung der Koeffizienten der Alterskohorten recht volatil. Ein besser interpretierbares Bild liefert der Ansatz über die Schätzung des Polynoms. Es zeigt sich, dass in den 90er Jahren die Arbeitsproduktivität (bzw. die TFP) durch die Demografie gestärkt wurde. Der

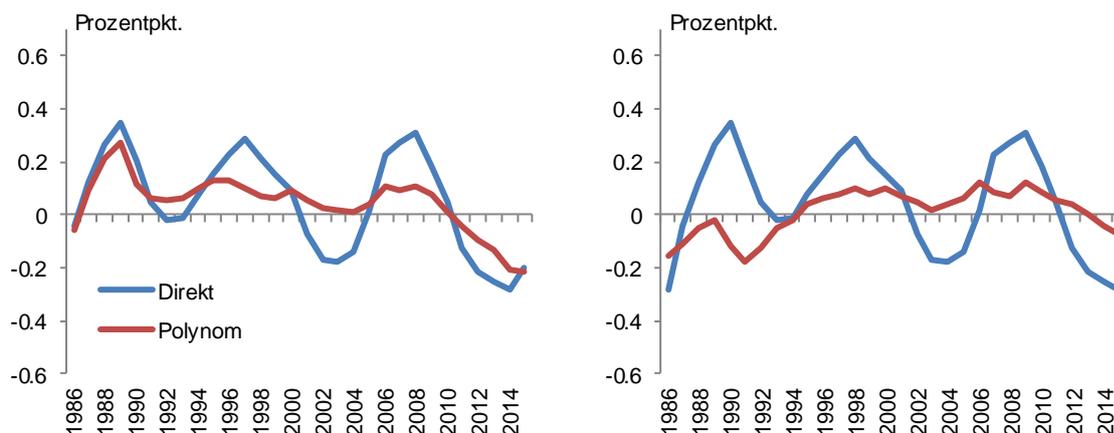
Effekt nahm jedoch gegen Ende der 90er Jahre ab und in den 2000er Jahren dürfte die demografische Entwicklung negativ auf die Produktivität gewirkt haben. Erst gegen Ende des Schätzzeitraums finden sich gemäß der vorliegenden Schätzungen wieder leicht positive Effekte.

6.5.2 Vergleich mit den USA

Analog zu der Analyse für Deutschland lassen sich die Schätzergebnisse auch auf die spezifische Situation in den USA übertragen. Abbildung 6.5.3 zeigt für die USA den Effekt der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten auf die Veränderung der Arbeitsproduktivität bzw. der TFP über die Zeit. Die Resultate basierend auf dem Polynom-Ansatz deuten darauf hin, dass die Altersstruktur der Erwerbstätigen in den USA in den Jahren 1990-2010 leicht positiv oder neutral auf die Produktivität gewirkt hat. In den Jahren nach 2010 scheint die Altersstruktur der Erwerbstätigen das Produktivitätswachstum jedoch leicht zu dämpfen. Interessanterweise sind die Unterschiede zwischen Deutschland und den USA in Bezug auf die Effekte der demografischen Entwicklung im Einklang mit der unterschiedlichen Entwicklung der Produktivitätsmaße in beiden Ländern.

Abbildung 6.5.3:

Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile der Alterskohorten über die Zeit (USA) 1986-2015



Linke Abbildung: Veränderung der Arbeitsproduktivität als abhängige Variable. Rechte Abbildung: Veränderung der TFP als abhängige Variable. Direkt: Koeffizienten für alle Alterskohorten. Polynom: Polynom-Ansatz.

Quelle: Eigene Berechnungen.

6.5.3 Effekte der gesamtgesellschaftlichen Altersstruktur

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit Veränderungen der gesamtgesellschaftlichen Altersstruktur Auswirkungen auf die Produktivität haben. Dazu wird die durchschnittliche Veränderung der TFP über einen Zeitraum von fünf Jahren auf die Bevölkerungsanteile verschiedener Alterskohorten regressiert. Der Fünfjahresrhythmus ist dabei der Datenlage geschuldet: Die Alterskohorten sind den *World Population Prospects* der Vereinten Nationen entnommen, die nur für alle fünf Jahre Daten angeben. Soweit möglich werden Daten ab 1970 in die Regression einbezogen. Für viele der zwanzig Länder sind allerdings Daten zur TFP erst ab einem späteren Zeitpunkt verfügbar, so dass wiederum ein unbalan-

ciertes Panel vorliegt. Das Panelmodell wird mit festen zeitlichen und länderspezifischen Effekten geschätzt. Die Modellgleichung lautet:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^{17} \beta_k n_{kit} + \delta x_{it-1} + \lambda_i + \eta_t + e_{it}, \quad (6.5.4)$$

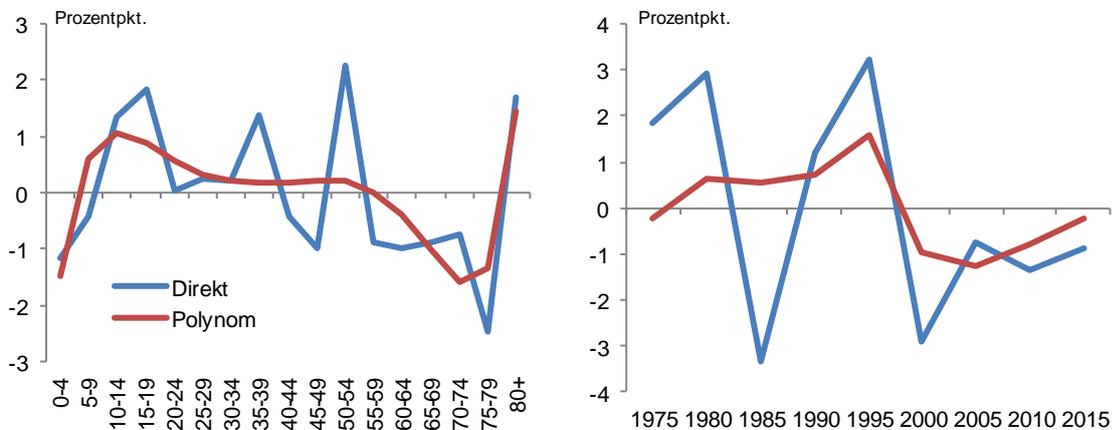
wobei y_{it} die Veränderungsrate der TFP über eine Periode von fünf Jahren darstellt. n_{kit} sind die 17 Alterskohorten, die aus den Daten der Vereinten Nationen entnommen werden können. Wie zuvor sind immer fünf Jahrgänge in einer Kohorte zusammengefasst (0-4 Jahre, 5-9 Jahre, ..., 75-79 Jahre, sowie Personen, die 80 Jahre und älter sind). Die Kohorten sind jeweils zu Anteilen an der Gesamtbevölkerung umgerechnet. Das pro-Kopf-Einkommen der Vorperiode (x_{it-1}) wird als zusätzliche Kontrollvariable berücksichtigt, λ_i und η_t sind die länder- bzw. zeitspezifischen Effekte. Möglichen Problemen einer Schätzung für 17 Alterskohorten wird wiederum mit einem Polynom-Ansatz begegnet. Die Informationskriterien AIC und BIC favorisieren in diesem Fall ein Polynom der Ordnung 7.

Abbildung 6.5.4 (links) zeigt die geschätzten Koeffizienten der Alterskohorten entsprechend des direkten Ansatzes und des Polynom-Ansatzes. Die Ergebnisse des direkten Ansatzes sind wiederum sehr starken Schwankungen zwischen den Alterskohorten ausgesetzt, daher konzentrieren wir uns vorwiegend auf die Ergebnisse für β_k , die aus der Schätzung eines Polynoms siebter Ordnung resultieren. Bemerkenswert sind die deutlich negativen Effekte von kleinen Kindern (0-4 Jahre). Hier mag es ein Zusammenspiel mit der Betreuungsintensität geben, denn für ältere Kinder finden sich deutlich positive Effekte auf das TFP-Wachstum. Erwartungsgemäß gibt es negative Effekte durch ältere Kohorten, was im Einklang mit den Ergebnissen zur Arbeitsproduktivität in Raciborski und Thum (2016) steht. Auffällig ist, dass sich die letzte Alterskohorte wiederum sehr positiv auf das TFP-Wachstum auswirkt. Hier lässt sich vermuten, dass das Erreichen sehr hoher Altersstufen ein Maß für den Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung sein könnte oder ein Indikator für medizinisch-technischen Fortschritt ist, der wiederum mit dem allgemeinen technischen Fortschritt korrelieren dürfte. Insgesamt lassen sich die Ergebnisse dieses Ansatzes nur schwer interpretieren, da sich viele Effekte überlagern dürften.

Wie im vorherigen Abschnitt können die geschätzten Koeffizienten mit den spezifischen Daten zu den Alterskohorten in Deutschland zusammengebracht und folglich der Beitrag der Alterskohorten am TFP-Wachstum über die Zeit dargestellt werden (Abbildung 6.5.4, rechts). Die Ergebnisse legen nahe, dass die Demografie im Jahr 1975 nahezu neutral war, um dann bis 1995 positive Effekte aufzuweisen. Für die Beobachtungspunkte der Jahre 2000, 2005 und 2010 finden sich negative Effekte, die sich zum Jahr 2015 hin abschwächen.

Schließlich sollen die Ergebnisse mit Bezug auf die Veränderung der TFP der beiden Herangehensweisen (Beschäftigungsanteile der Alterskohorten sowie Bevölkerungsanteile der Alterskohorten) direkt in Beziehung gesetzt werden. Da es sich bei der ersten Analyse um Vorjahresvergleiche und bei der zweiten Analyse um Fünfjahresvergleiche handelt, werden hierzu die Ergebnisse der ersten Analyse entsprechend transformiert. Die nach der Transformation resultierenden Ergebnisse korrespondieren erstaunlich gut mit denen, die auf einer Regression des TFP-Wachstums auf die Bevölkerungsanteile der Alterskohorten basieren (Abbildung 6.5.5). Die grundsätzliche Tendenz dürfte also nicht vom Fokus auf Erwerbstätige oder auf die Gesamtbevölkerung abhängen.

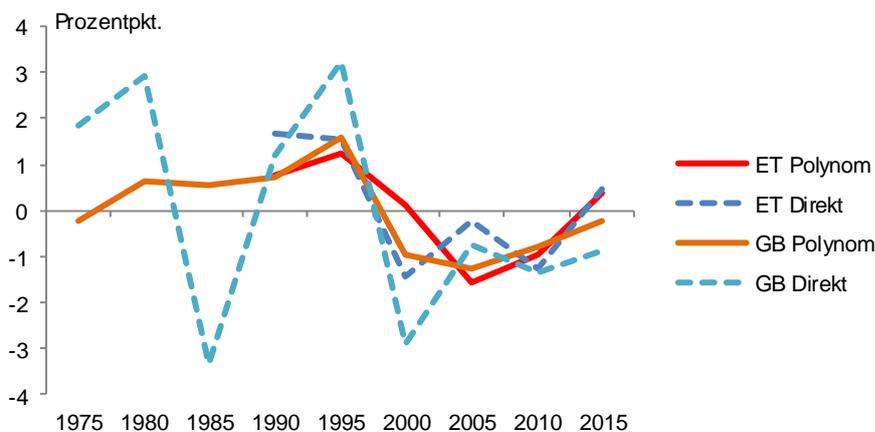
Abbildung 6.5.4:
Effekte der gesamtgesellschaftlichen Altersstruktur



Abhängige Variable: Veränderungsrate der TFP über eine Periode von fünf Jahren. Linke Abbildung: Effekte der Bevölkerungsanteile der Alterskohorten auf die Produktivität. Rechte Abbildung: Effekte der Verschiebung der Bevölkerungsanteile der Alterskohorten über die Zeit (Deutschland). Direkt: Koeffizienten für alle Alterskohorten. Polynom: Polynom-Ansatz.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 6.5.5:
Vergleich der Effekte der Verschiebung der Beschäftigungsanteile und der Bevölkerungsanteile der Alterskohorten über die Zeit 1975-2015 (Deutschland)



Abhängige Variable: Veränderungsrate der TFP über eine Periode von fünf Jahren. ET: Ergebnisse basierend auf Gruppe der Erwerbstätigen (transformiert). GB: Ergebnisse basierend auf Gesamtbevölkerung. Direkt: Koeffizienten für alle Alterskohorten. Polynom: Polynom-Ansatz.

Quelle: Eigene Berechnungen.

6.5.4 Fazit

Demografische Entwicklungen dürften in den 90er Jahren das Produktivitätswachstum (gemessen anhand der Arbeitsproduktivität oder der TFP) um rund 0,2 Prozentpunkte pro Jahr gestützt haben. In den 2000er Jahren wirkten sie dagegen in ähnlicher Größenordnung dämpfend. Am aktuellen Rand scheinen die dämpfenden Effekte wieder ausgelaufen zu sein. Die aus der Analyse resultierenden Punktschätzer sind allerdings mit einiger Unsicherheit behaftet und daher ist eine gewisse Vorsicht bei den Schlussfolgerungen geboten. Nichtsdestotrotz deuten die Ergebnisse darauf hin, dass demografi-

sche Entwicklungen für sich genommen zu einer tendenziellen Verlangsamung des Produktivitätswachstums über die vergangenen 25 Jahre geführt haben.

6.6 Arbeitsmarktspezifische Entwicklungen

Deutschland verzeichnete in den zehn Jahren zwischen 2005 und 2015 einen nahezu ununterbrochenen Beschäftigungsanstieg um insgesamt 3,7 Mill. Erwerbstätige oder 9,5 Prozent. Dies ist der stärkste kontinuierliche Beschäftigungsaufbau seit der Zeit zwischen 1983 und 1991, gemessen am Stundenvolumen sogar der stärkste seit mindestens 1970. Drei Faktoren sind für den aktuellen Beschäftigungsaufbau von besonderer Bedeutung:

1. die seit Anfang der 2000er Jahre bis heute andauernde **Lohnmoderation**,
2. die zwischen 2003 und 2005 umgesetzten **Hartz-Reformen**,
3. und die seit 2011 stark gestiegene **Zuwanderung**.

Alle drei Faktoren dämpfen für sich genommen die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität. Eine andauernde Lohnmoderation, die das Verhältnis von Lohnkosten zu Arbeitsproduktivität reduziert, erhöht unter sonst gleichen Bedingungen die Arbeitsnachfrage der Unternehmen. Ein gegebenes Produktionsniveau wird mit einem höheren Beschäftigungsniveau erreicht. Die Hartz-Reformen und die Zuwanderung dürften dazu geführt haben, dass Personen eine Erwerbstätigkeit aufnahmen, die über eine unterdurchschnittliche Humankapitalausstattung und somit Arbeitsproduktivität im Vergleich zur jeweiligen Gesamtheit der Erwerbstätigen verfügten. Erklärtes Ziel der Hartz-Reformen war die Bekämpfung der hohen Arbeitslosigkeit, insbesondere indem die Anreize zur Arbeitsaufnahme für Arbeitslose erhöht und die Beschäftigung im Niedriglohnbereich attraktiver gestaltet wurden. Dies betraf vor allem Erwerbspersonen, die über eine niedrige Qualifikation verfügten und/oder deren Humankapital von langen Zeiten der Arbeitslosigkeit herabgesetzt war. Im Falle der Zuwanderer sprechen für eine unterdurchschnittliche Humankapitalausstattung vor allem unterdurchschnittliche Deutschkenntnisse sowie schulische und berufsspezifische Qualifikationen, aber auch eine mangelnde Anerkennung von im Ausland erworbener Qualifikationen.

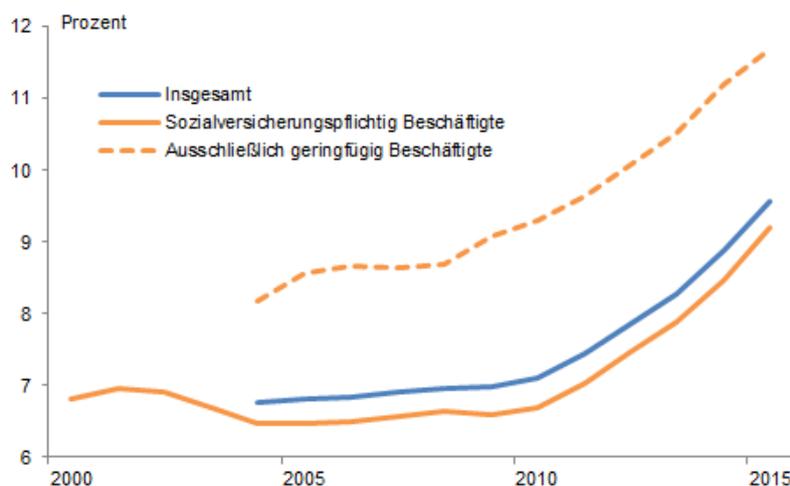
Die Integration von Beschäftigten mit unterdurchschnittlicher Humankapitalausstattung reduziert vorübergehend die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität über einen rechnerischen Kompositionseffekt. Darüber hinaus wird allerdings auch die Arbeitsproduktivität der übrigen Erwerbstätigen vorübergehend gedämpft. Da der Sachkapitalstock nur allmählich an die gestiegene Zahl an Beschäftigten angepasst werden kann, sinkt zunächst die Sachkapitalausstattung aller Erwerbstätigen. Die zwischenzeitlich verringerte Sachkapitalausstattung dämpft unmittelbar die Arbeitsproduktivität. Dieser Effekt ist unabhängig vom Humankapital der neu in den Arbeitsmarkt integrierten Personen und tritt auch unabhängig davon auf, ob der Beschäftigungsaufbau durch eine Lohnmoderation, durch Arbeitsmarktreformen oder eine hohe Zuwanderung verursacht wurde.

6.6.1 Zuwanderung

Die Zuwanderung nach Deutschland ist seit dem Jahr 2011 so stark gestiegen wie zuletzt Anfang der 1990er Jahre. Maßgeblich für die hohe Zuwanderung waren drei Faktoren. Erstens erlangten die im Zuge der Osterweiterungen der EU beigetretenen Länder nach und nach die uneingeschränkte Arbeitnehmerfreizügigkeit in Deutschland.¹⁹⁹ Zweitens führte die EU-Schuldenkrise insbesondere in Griechenland, Italien, Portugal und Spanien (sogenannte GIPS-Länder) zu einem starken Anstieg der Arbeitslosigkeit, während sich die Arbeitsmarktsituation in Deutschland weiter verbesserte. Dies führte nicht nur zu einer verstärkten Zuwanderung aus den GIPS-Ländern selbst, sondern auch zu einer Umlenkung der Zuwanderung aus den osteuropäischen Beitrittsländern nach Deutschland (Brücker 2015). Drittens kam es insbesondere im Jahr 2015 zu einer hohen Zuwanderung von Schutz- und Asylsuchenden (Flüchtlingsmigration).

Infolge der stark gestiegenen Zuwanderung nahm der Anteil ausländischer Beschäftigter in Deutschland spürbar zu (Abbildung 6.6.1).²⁰⁰ Der Ausländeranteil an allen Beschäftigten stieg von 7,4 Prozent im Jahr 2011 auf 9,6 Prozent im Jahr 2015. Der Ausländeranteil unter den ausschließlich geringfügig Beschäftigten stieg ebenfalls merklich und war dabei stets höher als unter den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.

Abbildung 6.6.1:
Ausländeranteil an der Beschäftigung 2000-2015



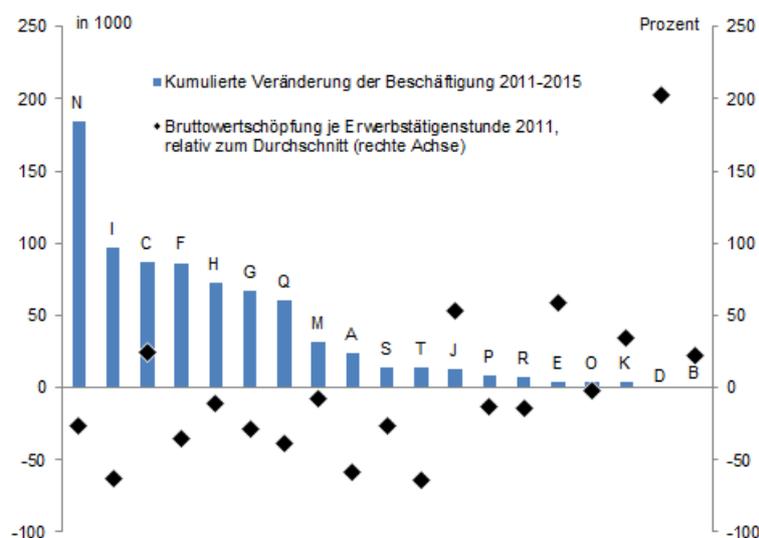
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigungsstatistik; eigene Berechnungen.

¹⁹⁹ Die uneingeschränkte Arbeitnehmerfreizügigkeit gilt seit dem Jahr 2011 für Polen, Ungarn, Tschechien, Slowakei, Slowenien, Estland, Lettland und Litauen (EU-8), seit dem Jahr 2014 für Bulgarien und Rumänien (EU-2) und seit dem Jahr 2015 für Kroatien.

²⁰⁰ In der Beschäftigungsstatistik lässt sich nur die Staatsangehörigkeit der Beschäftigten beobachten, nicht, ob und wann diese zugewandert sind. Allerdings deutet der zeitgleiche Anstieg der Zuwanderung und der Zahl der Beschäftigten mit ausländischer Staatsangehörigkeit darauf hin, dass es sich bei den ausländischen Beschäftigten tatsächlich größtenteils um aktuelle Zuwanderer handelt. Indes ist es für den Effekt auf die Arbeitsproduktivität unerheblich, ob die ausländischen Personen vor ihrer Beschäftigung zugewandert waren oder sich bereits im Inland aufgehalten hatten, aber keiner Erwerbstätigkeit nachgegangen waren. Problematisch wäre es hingegen, wenn ein Großteil der ausländischen Beschäftigten zuvor selbständig gewesen wäre.

Die Zuwanderer fanden zum weit überwiegenden Teil Beschäftigung in Wirtschaftszweigen mit unterdurchschnittlicher Produktivität (Abbildung 6.6.2).²⁰¹ Der mit Abstand größte Zuwachs zwischen 2011 und 2015 fand mit +184 000 ausländischen Beschäftigten bei den sonstigen Unternehmensdienstleistern statt, wozu auch die Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften (Leiharbeit) zählen (Abschnitt 6.2.5). Die Arbeitsproduktivität der sonstigen Unternehmensdienstleister liegt – gemessen an der Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigenstunde im Jahr 2011 – um 27 Prozent unterhalb der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität. Der Wirtschaftszweig mit dem zweitgrößten Zuwachs an ausländischen Beschäftigten – das Gastgewerbe – ist sogar einer der Bereiche mit der niedrigsten Produktivität; der Rückstand zur durchschnittlichen Arbeitsproduktivität beträgt 63 Prozent. Zu den weiteren Wirtschaftszweigen mit hohen Anstiegen an ausländischen Beschäftigten zählen das Verarbeitende Gewerbe, das Baugewerbe, Verkehr und Lagerei, Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz sowie das Gesundheits- und Sozialwesen. Mit Ausnahme des Verarbeitenden Gewerbes handelt es sich dabei ausschließlich um Branchen mit unterdurchschnittlicher Arbeitsproduktivität.

Abbildung 6.6.2:
Ausländische Beschäftigte und Produktivität nach Wirtschaftszweigen 2011-2015



Beschäftigte mit Staatsangehörigkeiten aus folgenden Ländern: EU-8 (Polen, Ungarn, Tschechien, Slowakei, Slowenien, Estland, Lettland, Litauen), EU-2 (Bulgarien, Rumänien), Kroatien und Asylherkunftsländer (Afghanistan, Albanien, Bosnien-Herzegowina, Eritrea, Irak, Iran, Kosovo, Mazedonien, Nigeria, Pakistan, Russische Föderation, Serbien, Somalia, Syrien, Ukraine). Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ 2008): A – Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, B – Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, C – Verarbeitendes Gewerbe, D – Energieversorgung, E – Wasserversorgung, Entsorgung u.Ä., F – Baugewerbe, G – Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz, H – Verkehr und Lagerei, I – Gastgewerbe, J – Information und Kommunikation, K – Finanz- und Versicherungsdienstleister, M – Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleister, N – Sonstige Unternehmensdienstleister (u.a. Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften), O – Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung, P – Erziehung und Unterricht, Q – Gesundheits- und Sozialwesen, R – Kunst, Unterhaltung und Erholung, S – Sonstige Dienstleister, T – Häusliche Dienste. Nicht abgebildet: L – Grundstücks- und Wohnungswesen sowie U – Exterritoriale Organisationen und Körperschaften.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2016a), Sonderauswertung nach Wirtschaftszweigen; Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

²⁰¹ Die Analyse nach Wirtschaftszweigen stützt sich aus Gründen der Datenverfügbarkeit zwar nur auf Beschäftigte aus den EU-8, EU-2, Kroatien und den Hauptasylherkunftsändern (für eine Liste der Länder vgl. Anmerkungen zur Abbildung 6.6.2). Personen aus diesen Ländern machen allerdings 87 Prozent des Anstiegs der Zahl der ausländischen Beschäftigten zwischen 2011 und 2015 aus.

Insgesamt fanden 86 Prozent der Ausländer, die seit 2011 eine Beschäftigung in Deutschland aufgenommen haben, ihren Arbeitsplatz in einem Wirtschaftszweig mit unterdurchschnittlicher Arbeitsproduktivität. Die hierdurch verursachte Verschiebung der Branchenstruktur hin zu unterdurchschnittlich produktiven Bereichen dämpfte die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2011 und 2015 um durchschnittlich 0,06 Prozent pro Jahr (Tabelle 6.6.1).

Tabelle 6.6.1:
Effekt der Zuwanderung auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität 2011-2015

	Zahl der Erwerbstätigen zwischen 2011 und 2015	Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2011 und 2015 (Prozent pro Jahr)
Kompositionseffekt		
Zuwanderungsbedingte Strukturverschiebung hin zu unterdurchschnittlich produktiven Wirtschaftszweigen (bezogen auf Zuwanderer aus EU-8, EU-2, Kroatien und Hauptasylherkunftsländern, vgl. Anmerkungen zur Abbildung 6.6.2)	+780.000	-0,06
<u>Annahme:</u> Arbeitsproduktivität der Zuwanderer beträgt 80 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts (bezogen auf Zuwanderer aller Länder); beinhaltet Effekt der Strukturverschiebung	+900.000	-0,11
<u>Annahme:</u> Arbeitsproduktivität der Zuwanderer beträgt Null (bezogen auf Zuwanderer aller Länder); beinhaltet Effekt der Strukturverschiebung	+900.000	-0,55
Effekt über Sachkapitalausstattung		
Höhere Beschäftigung führt vorübergehend zu niedrigerer Sachkapitalausstattung aller Erwerbstätigen (<u>Annahme:</u> Produktionselastizität des Sachkapitals=0,35, vgl. Abschnitt 4.1)	+900.000	-0,18

Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2016a), Sonderauswertung nach Wirtschaftszweigen; Bundesagentur für Arbeit, Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigungsstatistik; eigene Berechnungen.

Die Zuwanderer dürften allerdings mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Arbeitsproduktivität der Wirtschaftszweige selbst gedämpft haben. Dieser Effekt ist ungleich schwieriger zu quantifizieren, da die individuelle Humankapitalausstattung und somit Arbeitsproduktivität der Zuwanderer nicht beobachtet werden kann. Üblicherweise wird daher die Entlohnung als Schätzer der Arbeitsproduktivität verwendet. Laut Entgeltstatistik der Bundesagentur für Arbeit betrug der Median des monatlichen Bruttoarbeitsentgelts von sozialversicherungspflichtigen Vollzeitbeschäftigten mit ausländischer Nationalität 80 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Medians (Stichtag: 31. Dezember 2015). Unter der Annahme, dass aufgrund der geringeren Humankapitalausstattung die Arbeitsproduktivität der seit 2011 Zugewanderten 80 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität betrug, wäre die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2011 und 2015 um 0,11 Prozent pro Jahr gedämpft worden (inkl. des Effekts, der auf die Verschiebung der Branchenstruktur zurückzuführen ist). Die Obergrenze für den dämpfenden Kompositionseffekt der Zuwanderung auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2011 und 2015 beläuft sich auf 0,55 Prozent pro Jahr. Dieser Effekt ergäbe sich unter der extremen Annahme, dass die Arbeitsproduktivität der Zuwanderer Null war.

Neben dem Kompositionseffekt wird die Arbeitsproduktivität auch über eine vorübergehend verringerte Sachkapitalausstattung gedämpft, da der Sachkapitalstock nur allmählich an die gestiegene Zahl an Beschäftigten angepasst werden kann. Die zwischenzeitlich verringerte Sachkapitalausstattung aller Erwerbstätigen dämpft unmittelbar die Arbeitsproduktivität, unabhängig vom Humankapital der Zuwanderer. Unter der Annahme, dass die Produktionselastizität des Sachkapitals 0,35 beträgt (wie auch von der Europäischen Kommission angenommen, vgl. Abschnitt 4.1), wäre die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2011 und 2015 um 0,18 Prozent pro Jahr verringert worden.²⁰²

6.6.2 Hartz-Reformen

Der Effekt der Hartz-Reformen auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität ist weitaus schwieriger zu beziffern als der Effekt der Zuwanderung. Es kann naturgemäß nicht beobachtet werden, ob eine Person aufgrund der Hartz-Reformen oder aufgrund anderer Faktoren einen Arbeitsplatz gefunden hat, so dass bereits hinsichtlich des Effekts der Hartz-Reformen auf die Beschäftigung erhebliche Unsicherheit besteht. Auch wenn sich die einschlägigen Studien hinsichtlich der untersuchten Zeiträume und Reformbestandteile (Hartz I-IV) unterscheiden und damit nicht direkt miteinander vergleichbar sind, ergeben sie in ihrer Gesamtheit eine Größenordnung bzw. Spannweite des Beschäftigungseffekts der Hartz-Reformen (Tabelle 6.6.2).

Der geschätzte Effekt der Hartz-Reformen auf die Erwerbslosenquote bewegt sich in einer Spannweite von -0,6 Prozentpunkten (Fahr und Sunde 2009) bis -2,8 Prozentpunkten (Krebs und Scheffel 2013). Umgerechnet auf die Zahl der Erwerbstätigen ergeben sich Zuwächse von 240 000 bis 1,1 Mill. Personen. Die Studie von Franz et al. (2012) bildet hier eine Ausnahme, die einen Effekt von nahe Null ermitteln. Einschlägige Indikatoren für strukturelle Verbesserungen am Arbeitsmarkt deuten ebenfalls auf spürbare, positive Beschäftigungseffekte hin. Die Zahl der Langzeitarbeitslosen sank nach den Hartz-Reformen um rund 620 000 Personen. Bei gleicher Zahl offener Stellen waren nach den Reformen 1,3 Mill. Personen weniger arbeitslos als vor der Reform (Verschiebung der Beveridge-Kurve). Und die lohninflationstabile Erwerbslosenquote (NAWRU) ging zwischen 2005 und 2010 um schätzungsweise 1,6 Prozentpunkte zurück, was einem Plus von 680 000 Erwerbstätigen entspricht.²⁰³

Des Weiteren besteht – wie bei der Abschätzung des Effekts der Zuwanderung auf die Arbeitsproduktivität – das Problem, dass die individuelle Arbeitsproduktivität der durch die Hartz-Reformen neu hinzugekommenen Erwerbstätigen nicht beobachtet werden kann. Es soll daher erneut die Entlohnung als Schätzer für die Arbeitsproduktivität herangezogen werden. Laut Verdienststrukturerhebung des Statistischen Bundesamts betragen im April 2014 die Bruttostundenverdienste von angelernten Arbeitnehmern 75 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts und die von ungelerten Arbeitnehmern 66 Prozent. Die Tätigkeiten von ungelerten und angelernten Arbeitnehmern stellen die beiden untersten von insgesamt fünf Leistungsgruppen dar. Ungelernte Arbeitnehmer sind Arbeitnehmer mit einfachen, schematischen Tätigkeiten oder isolierten Arbeitsvorgängen, für deren Ausübung keine berufliche Ausbildung erforderlich ist. Das erforderliche Wissen und die notwendigen

²⁰² Gegeben die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion aus Abschnitt 4.1 gilt für die Veränderung der Arbeitsproduktivität: $\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right) = \Delta \ln TFP + (1 - \alpha) \Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)$, wobei die Produktionselastizität des Sachkapitals $1 - \alpha = 0,35$ beträgt.

²⁰³ NAWRU steht für "Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment"; für Details siehe Havik et al. (2014).

Fertigkeiten können durch Anlernen von bis zu drei Monaten vermittelt werden. Angelernte Arbeitnehmer sind Arbeitnehmer mit überwiegend einfachen Tätigkeiten, für deren Ausführung keine berufliche Ausbildung, aber besondere Kenntnisse und Fertigkeiten für spezielle, branchengebundenen Aufgaben erforderlich sind. Die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten werden in der Regel durch eine Anlernzeit von bis zu zwei Jahren erworben.

Tabelle 6.6.2:
Effekt der Hartz-Reformen auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität

	ILO-Erwerbslosenquote (Prozentpunkte)	Umrechnung auf die Zahl der Erwerbstätigen	Zeitraum	Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität (Prozent pro Jahr)			
				Kompositionseffekt: <u>Annahme:</u> Bei einer individuellen Arbeitsproduktivität relativ zur gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität von			Effekt über Sachkapitalausstattung <u>Annahme:</u> Produktionselastizität des Sachkapitals =0,35, vgl. Abschnitt 4.1
				75%	66%	0%	
Literatur							
Hertweck und Sigrist (2013) (Hartz I-IV)	-20 Prozent	+970.000	2005-2009	-0,15	-0,21	-0,62	-0,21
Launov und Wälde (2016) (Hartz III-IV)	-1,1 (bzgl. BA-Quote)	+460.000	2005-2008	-0,10	-0,13	-0,39	-0,13
Franz et al. (2012) (Hartz IV)		+45.000	k.A.	~0	~0	~0	~0
Krause und Uhlig (2012) (Hartz IV)	-2,8	+1.120.000	2005-2010	-0,14	-0,19	-0,58	-0,19
Fahr und Sunde (2009)-Effekt auf Basis von Krause und Uhlig (2012)-Modell (Hartz I-III)	-0,6	+240.000	2003-2006	-0,05	-0,07	-0,20	-0,07
Krebs und Scheffel (2013) (Hartz I-IV)	-2,6	+960.000	2005-2012	-0,09	-0,12	-0,35	-0,11
Nachrichtlich							
Abbau der Langzeitarbeitslosigkeit		+620.000	2005-2010	-0,08	-0,11	-0,32	-0,11
Verschiebung der Beveridge-Kurve (Zahl der Arbeitslosen bei gleicher Zahl an offenen Stellen)		+1.300.000	2006-2010	-0,21	-0,28	-0,83	-0,28
Rückgang der NAWRU (jüngste IfW-Schätzung mit EU-Kommissionmethode)	-1,6	+680.000	2005-2010	-0,09	-0,12	-0,35	-0,12
Mittelwert		+710.000	2005-2009	-0,10	-0,14	-0,41	-0,14

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der in der Tabelle angegebenen Literatur.

Unter der Annahme, dass die durch die Hartz-Reformen in den Arbeitsmarkt integrierten Personen über eine individuelle Arbeitsproduktivität verfügten, die 75 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts entsprach (Fall der angelernten Arbeitnehmer), wäre die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität – betrachtet man den Durchschnitt der geschätzten Beschäftigungseffekte – zwischen 2005 und 2009 um 0,10 Prozent pro Jahr gedämpft worden (letzte Zeile der Tabelle 6.6.2). Hätten die Personen über eine individuelle Arbeitsproduktivität verfügt, die 66 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts entsprach (Fall der ungelernten Arbeitnehmer), wäre die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität um 0,14 Prozent pro Jahr gedämpft worden. Die Obergrenze des Effekts lässt sich wieder unter der extremen Annahme ableiten, dass die neu hinzugekommenen Erwerbstätigen eine Arbeitsproduktivität von Null aufwiesen. In diesem Fall wäre die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität um 0,41 Prozent pro Jahr gedämpft worden.

Neben dem Kompositionseffekt wird die Arbeitsproduktivität – wie bei der Zuwanderung – auch über eine verringerte Sachkapitalausstattung gedämpft, da der Sachkapitalstock nur allmählich an die gestiegene Zahl an Beschäftigten angepasst werden kann. Dieser Effekt tritt unabhängig vom Humankapital der neu hinzugekommenen Erwerbstätigen auf. Wiederum unter der Annahme einer Produktionselastizität des Sachkapitals von 0,35 wäre dadurch die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität zwischen 2005 und 2009 um 0,14 Prozent pro Jahr geringer.

6.6.3 Lohnmoderation

In Deutschland ist die allgemeine Lohnentwicklung seit Anfang/Mitte der 2000er Jahre ausgesprochen moderat. Dies zeigt sich daran, dass die realen Lohnstückkosten bis zum Jahr 2007 stark sanken und sich seither trotz eines zwischenzeitlichen Anstiegs unterhalb ihres langjährigen Durchschnittsniveaus bewegen (Abbildung 6.6.3, linke Abbildung). Die realen Lohnstückkosten bilden die Entwicklung der Lohnkosten relativ zur Entwicklung der Arbeitsproduktivität und der Preise ab.²⁰⁴ Der Rückgang der realen Lohnstückkosten bedeutet demnach, dass die Lohnkosten langsamer stiegen als reale Arbeitsproduktivität und Preise zusammen. Und ein aktuell immer noch vergleichsweise niedriges Niveau bedeutet, dass das Verhältnis von realen Lohnkosten zu Arbeitsproduktivität vergleichsweise günstig ist. In diesem Sinne hält die Lohnmoderation weiterhin an.

Eine Lohnmoderation führt unter sonst gleichen Bedingungen zu einer vorübergehenden Verlangsamung des Anstiegs der Kapitalausstattung und somit zu einer vorübergehenden Verlangsamung des Anstiegs der Arbeitsproduktivität. Bevor dieser theoretische Zusammenhang kurz dargestellt wird, sollen zunächst kurz die möglichen Ursachen der Lohnmoderation besprochen werden.

Ursachen der Lohnmoderation

Es ist grundsätzlich denkbar, dass eine schwache Lohnentwicklung nicht die Ursache, sondern die Folge einer schwachen Produktivitätsentwicklung ist. Es spricht jedoch einiges gegen diese umgekehrte Kausalität. Hätte sich die Reallohnentwicklung in Reaktion auf die schwächere Arbeitsproduktivität im

²⁰⁴ Die realen Lohnstückkosten lassen sich entweder berechnen als (1) nominale Lohnkosten geteilt durch nominale Arbeitsproduktivität (wie in Abbildung 6.6.3) oder als (2) reale Lohnkosten geteilt durch reale Arbeitsproduktivität.

gleichen Ausmaß verlangsamt, wären die realen Lohnstückkosten konstant geblieben. Die Reallöhne haben sich allerdings deutlich schwächer als die Arbeitsproduktivität entwickelt.

Die Lohnmoderation dürfte indes auf mehrere exogene Ursachen zurückzuführen sein, die von der Arbeitsproduktivität unabhängig sind und die zu unterschiedlichen Zeiten wirkten. Erstens kam es Mitte der 1990er Jahre zu einer außergewöhnlichen **Dezentralisierung des Lohnsetzungsprozesses** in Deutschland (Dustmann et al. 2014). Zum einen nahm die Zahl der Arbeitnehmer in tarifgebundenen Unternehmen spürbar ab. Zum anderen stieg die Verbreitung von tariflichen Öffnungsklauseln, die es Unternehmen zunehmend erlaubte, von Flächentarifverträgen abzuweichen. Zweitens dürften die **Hartz-Reformen** seit Mitte der 2000er Jahre Druck auf die Lohnentwicklung ausgeübt haben (Krebs und Scheffel 2013; Franz et al. 2012). Denn die Reformen erhöhten nicht zuletzt über eine restriktive Gestaltung der Arbeitslosenunterstützung die Anreize, eine Arbeit aufzunehmen, wodurch der Reservationslohn sank und das Arbeitsangebot stieg.²⁰⁵ Und drittens dürfte der drastische **Ölpreisverfall** seit dem Jahr 2014 zur Lohnmoderation beigetragen haben. Dieser dürfte mitverantwortlich dafür sein, dass die Gewerkschaften geringere nominale Tariflohnabschlüsse akzeptierten, da diese Abschlüsse bei rückläufigen Energiepreisen und somit geringerer Verbraucherpreisinflation nichtsdestotrotz spürbare reale Lohnsteigerungen bedeuteten. Aus Sicht der Arbeitgeber und damit aus Sicht der Arbeitsnachfrage, für die nicht die Verbraucherpreise, sondern die Wertschöpfungspreise relevant sind, stellen sich die realen Lohnkostensteigerungen allerdings moderater dar, da die Wertschöpfungspreise (gemessen am Deflator der Bruttowertschöpfung) schneller stiegen als die Verbraucherpreise. Die Lohnmoderation erhielt also durch relativ niedrige nominale Tariflohnabschlüsse und relative hohe Anstiege der Wertschöpfungspreise weitere Impulse.

Die Zuwanderung dürfte hingegen kaum zur Lohnmoderation (im Sinne der realen Lohnstückkosten) beigetragen haben. Zum einen steigt durch die Zuwanderung nicht nur das Arbeitsangebot, sondern auch die gesamtwirtschaftliche Nachfrage und somit die Arbeitsnachfrage. Zum anderen kann es zwar zu lohdämpfenden Effekten kommen, wenn die Zuwanderer eher in Bereichen tätig sind, die unterdurchschnittlich entlohnt werden. Dieser Kompositionseffekt kommt aber auch bei der Arbeitsproduktivität zum Tragen, so dass die Lohnstückkosten von der Zuwanderung kaum berührt sein sollten.

Theoretische Grundlagen

Die folgenden theoretischen Ausführungen sollen verdeutlichen, wie eine Lohnmoderation vorübergehend die Arbeitsproduktivität dämpft. Unter der Annahme einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion wie in Abschnitt 4.1

$$Y = TFP L^\alpha K^{1-\alpha} \quad (6.6.1)$$

Hängt die (durchschnittliche) Arbeitsproduktivität wie folgt von der TFP und der Kapitalausstattung ab:

$$\frac{Y}{L} = TFP \left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha} \quad (6.6.2)$$

²⁰⁵ In dem Maße, wie die Hartz-Reformen ihre Wirkung über eine Lohnmoderation entfalten, beinhaltet der Effekt der Lohnmoderation auf die Arbeitsproduktivität den der Hartz-Reformen.

Die Grenzproduktivität der Arbeit und die (durchschnittliche) Arbeitsproduktivität stehen in folgendem Zusammenhang:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \alpha \frac{Y}{L} \quad (6.6.3)$$

Die Arbeitsnachfrage eines gewinnmaximierenden Unternehmens mit dieser Produktionsfunktion erfüllt die folgende Bedingung (SVR 2003: Kasten 15)

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{W}{P} \frac{1+\eta}{1-\frac{1}{\delta}} \quad (6.6.4)$$

wobei $\frac{W}{P}$ den Reallohn, η ein Maß für Marktmacht am Arbeitsmarkt und δ ein Maß für Marktmacht am Gütermarkt darstellen. Die bekannte Bedingung, wonach ein Unternehmen so viel Arbeit nachfragt, bis die Grenzproduktivität der Arbeit genau dem Reallohn entspricht, gilt nur unter vollständigem Wettbewerb auf dem Arbeitsmarkt ($\eta = 0$) und auf dem Gütermarkt ($\delta = \infty$). Setzt man in die obige Gleichung den Ausdruck für die Grenzproduktivität ein und definiert $\kappa \equiv \frac{1+\eta}{1-\frac{1}{\delta}}$, so erhält man folgenden Ausdruck für die Arbeitsnachfrage:

$$\alpha \frac{Y}{L} = \kappa \frac{W}{P} \quad (6.6.5)$$

Für die realen Lohnstückkosten gilt dementsprechend:

$$\frac{W/P}{Y/L} = \frac{\alpha}{\kappa} \quad (6.6.6)$$

Unter der plausiblen Annahme, dass die Produktionselastizität des Faktors Arbeit (α) sowie die Bedingungen auf den Arbeits- und Gütermärkten (κ) nicht von den Unternehmen beeinflusst werden können, besteht ein proportionaler Zusammenhang zwischen Reallohn und Arbeitsproduktivität.²⁰⁶ Eine exogen verursachte moderate Entwicklung der Reallöhne führt demnach zu einer ebenso moderaten Entwicklung der Arbeitsproduktivität. Wie bereits beschrieben, spricht einiges dafür, dass die in Deutschland beobachtete Lohnmoderation in der Tat maßgeblich auf exogene Faktoren, die unabhängig von der Arbeitsproduktivität sind, zurückzuführen ist.

Die durch eine Lohnmoderation verursachte Dämpfung der Arbeitsproduktivität resultiert aus einer gedämpften Kapitalausstattung. Die Lohnmoderation führt zu einem höheren Beschäftigungsstand bei zunächst unverändertem Kapitalstock. Aufgrund der verringerten Kapitalausstattung steigt die Grenzproduktivität des Kapitals. Bei unveränderten Kapitalkosten steigt zwar für die Unternehmen somit der Anreiz, den Kapitalstock zu erhöhen. In der Praxis braucht die Anpassung der Kapitalstocks an das neue Beschäftigungsniveau allerdings einige Zeit. Während dieser Zeit ist die Kapitalausstattung und

²⁰⁶ Die Gleichung lässt sich umformen zu $\frac{W \times L}{P \times Y} = \frac{\alpha}{\kappa}$. Die Lohnquote ist also nur dann ein Schätzer für die Produktionselastizität der Arbeit, wenn vollständiger Wettbewerb herrscht bzw. Änderungen der Lohnquote sind nur dann ein Schätzer für Änderungen der Produktionselastizität der Arbeit, wenn es keine Änderungen der Wettbewerbsintensität gibt.

somit die Arbeitsproduktivität gedämpft. Die Arbeitsproduktivität wird also solange gedämpft, bis der Kapitalstockaufbau abgeschlossen ist.

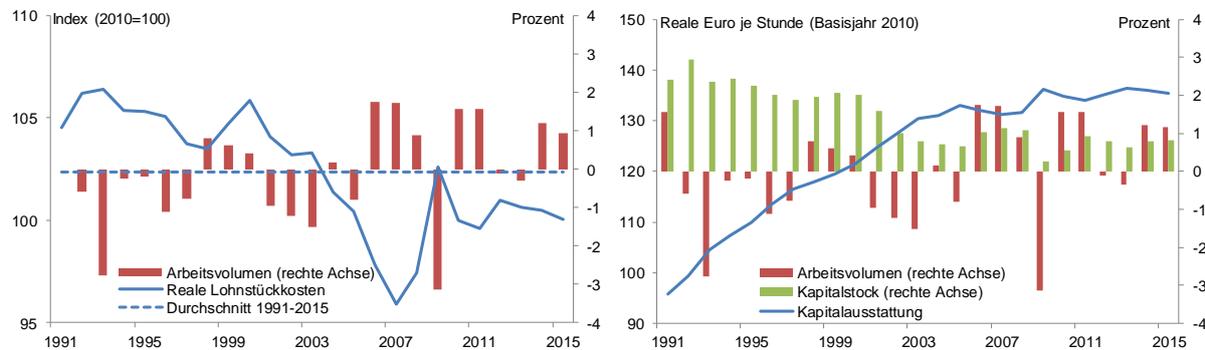
Die Anpassung der Beschäftigung auf Änderungen der Lohnkosten erfolgt in der Praxis ebenfalls mit Zeitverzögerung aufgrund vielfältiger Friktionen am Arbeitsmarkt (z.B. Suchkosten, Einstellungskosten, Kündigungsschutz). Die Arbeitsproduktivität wird auch deshalb nicht sofort eins-zu-eins auf die Lohnkosten reagieren. Von daher ist zu erwarten, dass die realen Lohnstückkosten infolge einer gedämpften Reallohnentwicklung nicht konstant bleiben, wie die theoretischen Ausführungen implizieren, sondern vorübergehend sinken. Erst wenn die Anpassung der Beschäftigung und des Kapitalstocks vollzogen ist, erreichen die realen Lohnstückkosten wieder ihr Ausgangsniveau. Insofern kann die proportionale Beziehung zwischen realen Lohnkosten und Arbeitsproduktivität als Langfristbeziehung interpretiert werden, von der es in der kurzen Frist aufgrund von Friktionen zu Abweichungen kommen kann. Auf diese Langfristbeziehung wird weiter unten im Rahmen einer empirischen Simulation zurückgegriffen.

Vergleich mit der beobachteten Entwicklung

Die in Deutschland beobachtete Entwicklung in den vergangenen 20 Jahren lässt sich recht gut mit den skizzierten theoretischen Zusammenhängen zwischen Lohnmoderation, Arbeitseinsatz und Kapitalausstattung in Einklang bringen. Die die realen Lohnstückkosten sanken seit Anfang der 2000er Jahre spürbar (Abbildung 6.6.3, linke Abbildung). Zuvor, als sich die realen Lohnstückkosten stets oberhalb ihres langjährigen Durchschnittsniveaus bewegten, nahm die Beschäftigung tendenziell ab. Seitdem die realen Lohnstückkosten das Durchschnittsniveau unterschreiten, nimmt die Beschäftigung tendenziell zu. Insofern lässt sich der langjährige Durchschnitt als jenes Niveau interpretieren, bei dem die realen Lohnkosten mit der realen Arbeitsproduktivität im Einklang stehen und somit weder positiv noch negativ auf die Arbeitsnachfrage der Unternehmen wirken. Unterschreiten die realen Lohnstückkosten dieses Niveau, sind die realen Lohnkosten niedriger als die reale Arbeitsproduktivität. Die Beschäftigung steigt aufgrund der höheren Arbeitsnachfrage.

Der recht kräftige Beschäftigungsaufbau infolge der Lohnmoderation trug in der Tat spürbar zu einer Dämpfung der Kapitalausstattung bei (Abbildung 6.6.3, rechte Abbildung). Die Kapitalausstattung stieg zwischen 2004 und 2015 nur noch um 0,3 Prozent pro Jahr, während sie bis dahin mit 2,6 Prozent pro Jahr deutlich stärker aufwärtsgerichtet war. Die Verlangsamung der Kapitalausstattung um 2,3 Prozent pro Jahr dämpfte die Arbeitsproduktivität bei einer Produktionselastizität des Kapitals von 0,35 um 0,8 Prozent pro Jahr seit 2004. Rund die Hälfte des Rückgangs der Kapitalausstattung geht auf den kräftigen Beschäftigungsaufbau zurück (die andere Hälfte auf einen verlangsamten Kapitalstockaufbau). Die Lohnmoderation dürfte die Arbeitsproduktivität demnach bereits um 0,4 Prozent pro Jahr verringert haben.

Abbildung 6.6.3:
Reale Lohnstückkosten, Arbeitsvolumen und Kapitalstock 1991-2015



Jahresdaten; Reale Lohnstückkosten: Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmerstunde (nominal) in Relation zur Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigenstunde (nominal). Arbeitsvolumen, Kapitalstock: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Kapitalausstattung: Quotient aus Kapitalstock und Arbeitsvolumen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.2; EU-Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

Voraussichtlich werden von der Lohnmoderation auch in den kommenden Jahren noch dämpfende Effekte auf die Arbeitsproduktivität ausgehen. Wie theoretisch gezeigt, sollte zwischen den realen Lohnkosten und der realen Arbeitsproduktivität unter sonst gleichen Bedingungen langfristig (d.h. nach vollzogener Anpassung) ein proportionaler Zusammenhang bestehen. Hätten sich die realen Lohnkosten von 2004 bis 2015 nicht verlangsamt, sondern wären im gleichen Tempo gestiegen wie zwischen 1991 und 2003, dann wären sie nicht mit durchschnittlich 0,8 Prozent pro Jahr gewachsen, sondern mit 2,0 Prozent. Die Lohnmoderation betrug demnach 1,2 Prozent pro Jahr oder insgesamt 14,1 Prozent. Bei proportionalem Zusammenhang verringert eine solche Lohnmoderation die Arbeitsproduktivität ebenfalls um 1,2 Prozent pro Jahr oder insgesamt um 14,1 Prozent. An dem Rückgang der realen Lohnstückkosten im selben Zeitraum erkennt man allerdings, dass die Arbeitsproduktivität bislang unterproportional auf die realen Lohnkosten reagiert hat. Von daher ist zu erwarten, dass die Arbeitsproduktivität auch in den kommenden Jahren noch gedämpft wird. Die Höhe des jährlichen Effekts wird in jedem Fall weniger als 1,2 Prozent pro Jahr betragen, da sich der Gesamteffekt von 14,1 Prozent über einen längeren Zeitraum verteilt. Um wieviel weniger, ist schwer zu sagen, da nicht absehbar ist, wie lange die Anpassung noch dauert.

Der beobachtete Rückgang der realen Lohnstückkosten könnte laut den obigen theoretischen Ausführungen zwar nicht nur durch eine Lohnmoderation, sondern auch durch eine sinkende Produktionselastizität des Faktors Arbeit (α) oder durch eine steigende Marktmacht auf den Arbeits- und Gütermärkten (κ) verursacht worden sein. Allerdings hätte man dann einen Rückgang der Beschäftigung beobachten müssen. Denn beide Fälle machen eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität notwendig. Dass die Beschäftigung nicht gesunken, sondern gestiegen ist, spricht dafür, dass nicht Änderung von α und κ die Ursache für den Rückgang der realen Lohnstückkosten waren, sondern tatsächlich die Lohnmoderation in Verbindung mit einer verzögerten Beschäftigungsanpassung.

Simulation mit einem empirischen Arbeitsmarktmodell

Um weitere Evidenz zur Größenordnung des Effekts der Lohnmoderation auf die Arbeitsproduktivität zu erhalten, wird im Folgenden eine Simulation mithilfe eines empirischen Arbeitsmarktmodells durchgeführt, das regelmäßig zur Unterstützung der Arbeitsmarktprognosen im Rahmen der IfW-Konjunkturprognosen zum Einsatz kommt.²⁰⁷ Zentraler Bestandteil des Modells ist eine Gleichung zur Bestimmung der Veränderung des Arbeitsvolumens der Erwerbstätigen in Fehlerkorrekturspezifikation. Der Fehlerkorrekturterm setzt die realen Lohnkosten (Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmerstunde, preisbereinigt mit dem BIP-Deflator) und die Arbeitsproduktivität in eine Langfristbeziehung. Da die obige Theorie eine Eins-zu-Eins-Beziehung zwischen realen Lohnkosten und Arbeitsproduktivität postuliert, werden die entsprechenden Koeffizienten nicht geschätzt, sondern restringiert. Damit entspricht der Fehlerkorrekturterm den realen Lohnstückkosten. Tests bestätigen in der Tendenz, dass die realen Lohnkosten und die Arbeitsproduktivität in der Tat kointegriert sind. Außerhalb der Langfristbeziehung gehen als erklärende Variable die Veränderung des Arbeitsvolumens, des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts sowie der realen Lohnkosten verzögert ein.

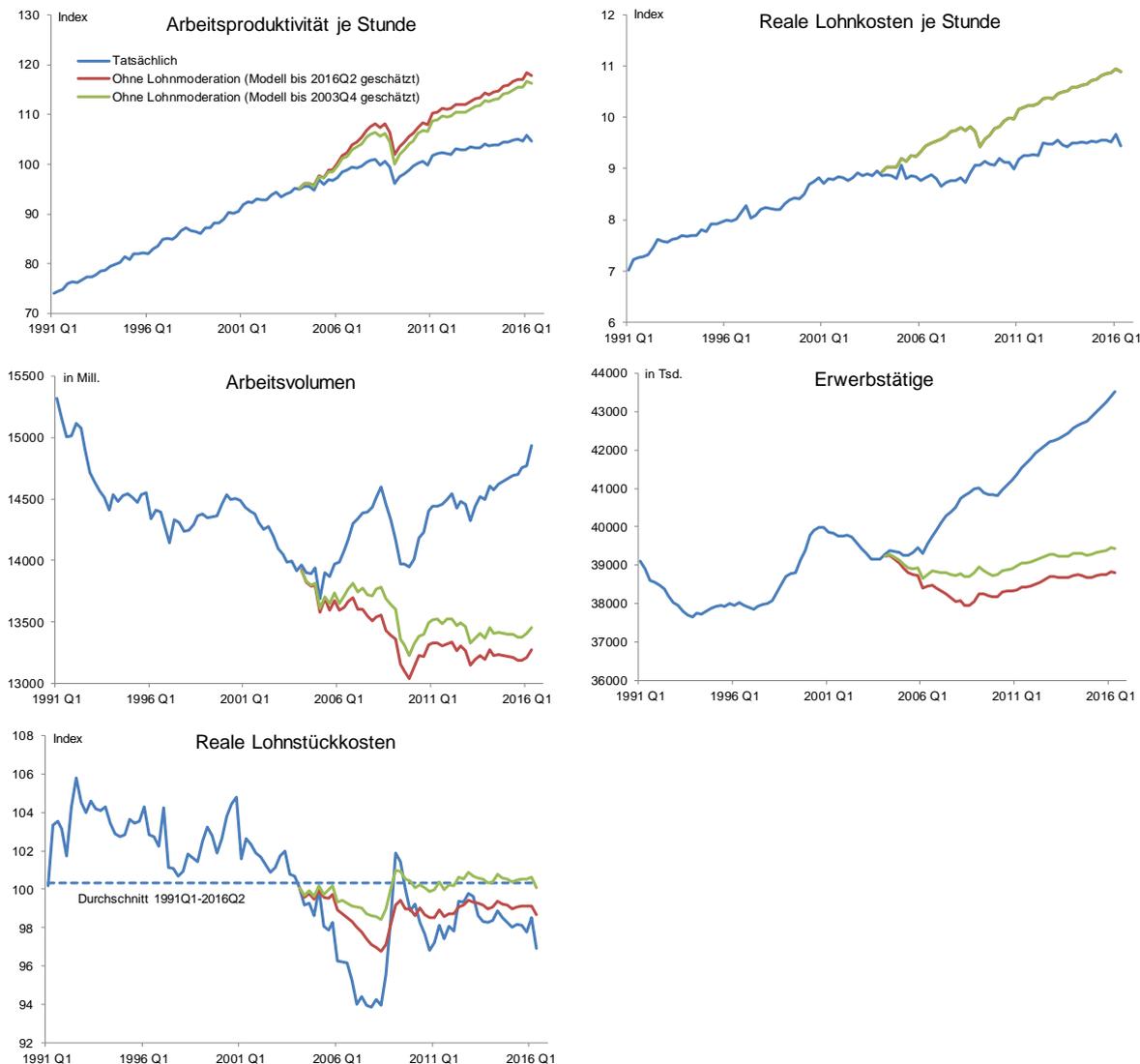
Für die Simulation wird wie oben angenommen, dass die realen Lohnkosten je Stunde zwischen 2004 und 2015 mit dem gleichen Tempo gestiegen wären wie zwischen 1991 und 2003. Die Simulation bestätigt qualitativ die vorangegangenen Ergebnisse, und kommt quantitativ sogar auf höhere Effekte (Abbildung 6.6.4). Der stärkere Reallohnanstieg, wie im Szenario „ohne Lohnmoderation“, hätte zu einer geringeren Arbeitsnachfrage geführt, so dass das Arbeitsvolumen und die Erwerbstätigkeit deutlich schwächer gelaufen wären als im Falle der Lohnmoderation. Die Arbeitsproduktivität wäre hingegen deutlich stärker gestiegen, und zwar um zusätzlich 0,8 bis 0,9 Prozent pro Jahr zwischen 2004 und 2015, je nachdem ob das Modell bis 2003 (exkl. die Phase der Lohnmoderation) oder bis 2016 (inkl. der Phase der Lohnmoderation) geschätzt wird.

Ein wichtiger Grund dafür, dass der mit dem empirischen Arbeitsmarktmodell ermittelte Effekt der Lohnmoderation (0,8 bis 0,9 Prozent pro Jahr) höher ist als der ermittelte Effekt auf Basis des verlangsamten Anstiegs der Kapitalausstattung (0,4 Prozent pro Jahr), dürfte sein, dass im Modell das Bruttoinlandsprodukt exogen ist und somit keine Rückkopplung zwischen der Lohnentwicklung und dem Bruttoinlandsprodukt besteht. Tatsächlich würde eine stärkere Lohnentwicklung über einen geringeren Beschäftigungsstand auch das Bruttoinlandsprodukt dämpfen, was für sich genommen die Arbeitsproduktivität dämpft. Insofern überschätzt das empirische Arbeitsmarktmodell den Effekt der Lohnmoderation auf die Arbeitsproduktivität.²⁰⁸

²⁰⁷ Siehe Boysen-Hogrefe und Groll (2010) für eine detailliertere Beschreibung des Modells und eine Anwendung im Kontext des sog. deutschen Arbeitsmarktwunders.

²⁰⁸ Der Effekt der Lohnmoderation auf die Arbeitsproduktivität kann jedoch nicht null oder sogar positiv werden, da dies eine unplausibel hohe Sensitivität des Bruttoinlandsprodukts bezüglich der Reallohnentwicklung implizieren würde.

Abbildung 6.6.4:
Effekt der Lohnmoderation auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität 2004-2015



Quartalsdaten; Simulationen erstellt mithilfe eines empirischen Arbeitsmarktmodells, das regelmäßig zur Unterstützung der Arbeitsmarktprognose im Rahmen der Konjunkturprognosen des IfW zum Einsatz kommt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.3; eigene Berechnungen.

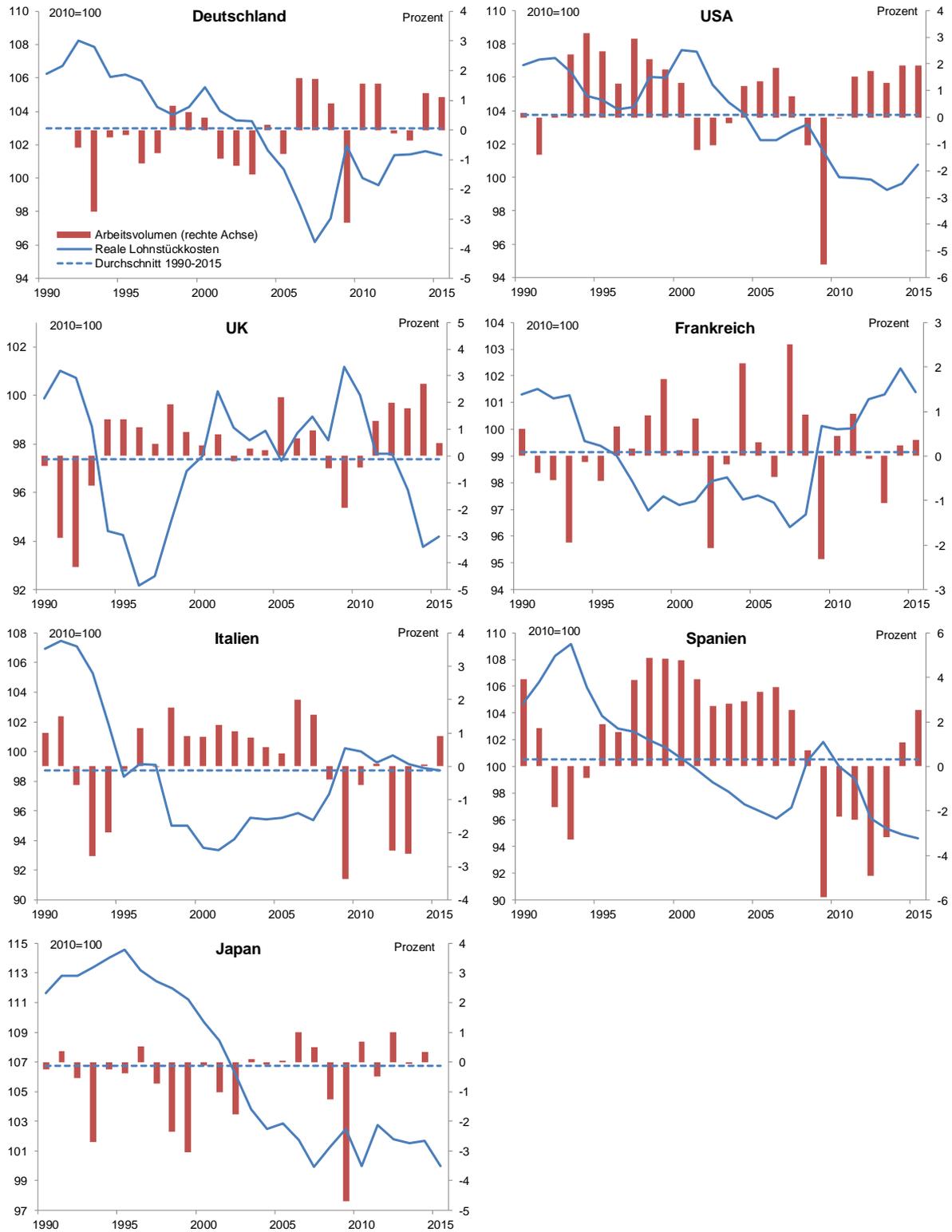
Internationaler Vergleich

Der oben für Deutschland beschriebene Zusammenhang, wonach negative (positive) Abweichungen der realen Lohnstückkosten von ihrem langjährigen Durchschnitt mit einem Anstieg (Rückgang) des Arbeitsvolumens einhergehen, zeigt sich in der Tendenz auch in einigen Vergleichsländern (Abbildung 6.6.5). So sind die realen Lohnstückkosten im Vereinigten Königreich und den USA in den vergangenen Jahren spürbar gesunken, während die Beschäftigung recht kräftig aufgebaut wurde. In Frankreich und Italien sind die realen Lohnstückkosten hingegen gestiegen, so dass hier die Beschäftigung abgebaut wurde. In Spanien hätte die Beschäftigung, gemessen an den realen Lohnstückkosten, schon früher als erst in den vergangenen beiden Jahren aufgebaut werden müssen. Es spricht daher einiges dafür, dass

sich der Beschäftigungsaufbau dort in den kommenden Jahren intensiviert. Über den gesamten Beobachtungszeitraum betrachtet ist der Zusammenhang zwischen realen Lohnstückkosten und Beschäftigung nicht nur in Deutschland recht gut, sondern auch in Italien und dem Vereinigten Königreich. In anderen Ländern ist der Zusammenhang weniger eng. Hierfür könnten – wie oben gezeigt – Änderungen der Produktionselastizität des Faktors Arbeit (α) oder der Wettbewerbsintensität auf den Arbeits- und Gütermärkten (κ) verantwortlich sein.

Der beschriebene Zusammenhang zwischen Arbeitsvolumen und Kapitalausstattung zeigt sich tendenziell ebenfalls in anderen Ländern (Abbildung 6.6.6). Mit Deutschland vergleichbar ist insbesondere die Entwicklung im Vereinigten Königreich. Dort wurde die Kapitalausstattung (und somit die Arbeitsproduktivität) in den vergangenen Jahren ebenfalls spürbar gedämpft, was ebenfalls auf einen starken Beschäftigungsaufbau zurückzuführen ist. In den USA ging die Kapitalausstattung zwar auch deutlich zurück. Hier fällt jedoch die Verlangsamung des Kapitalstockaufbaus stärker ins Gewicht als der Beschäftigungsaufbau. In Spanien wiederum zeigte sich erst in den vergangenen beiden Jahren eine abnehmende Kapitalausstattung. Dies dürfte sich in den kommenden Jahren fortsetzen.

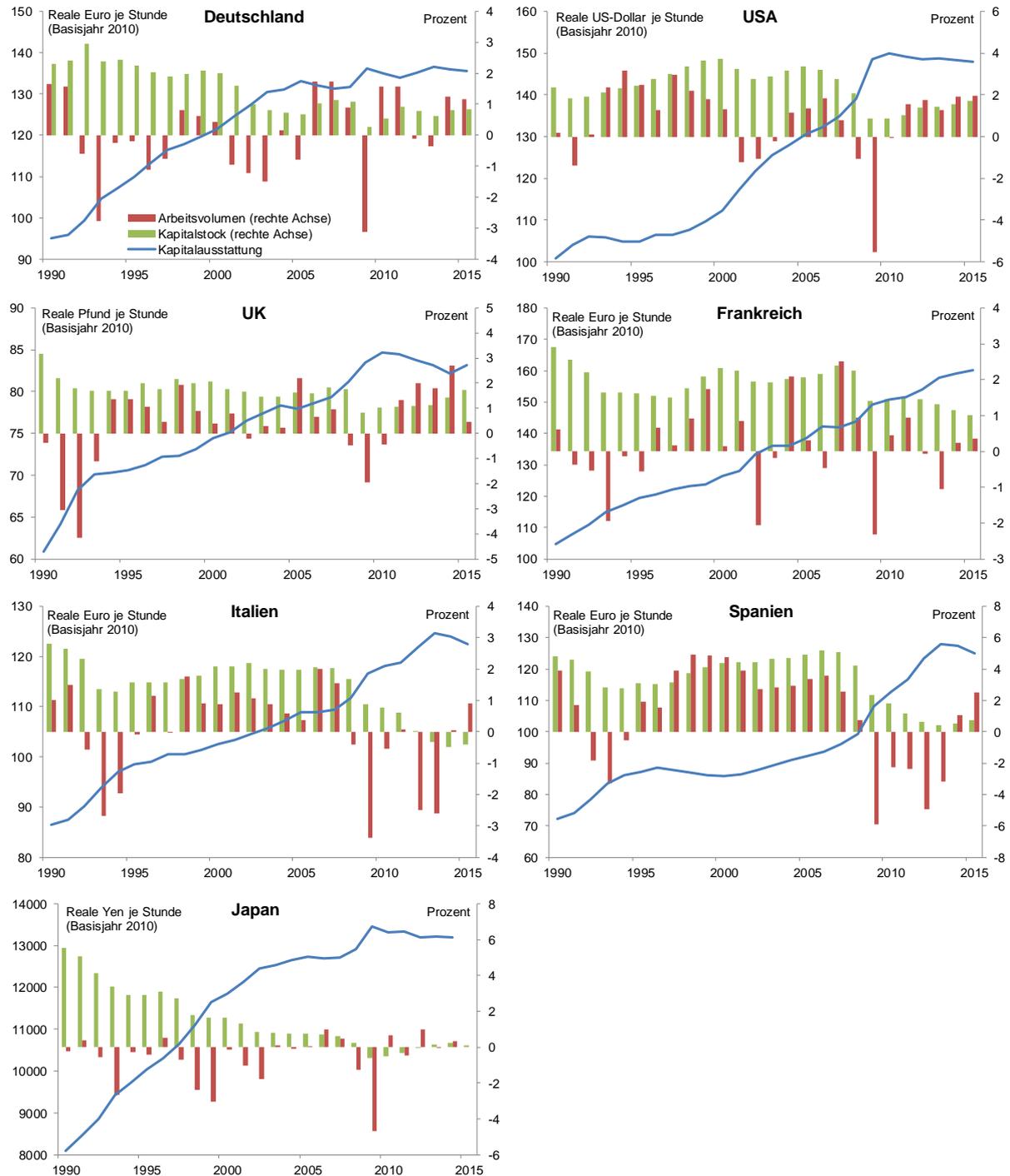
Abbildung 6.6.5:
Reale Lohnstückkosten und Arbeitsvolumen 1990-2015



Jahresdaten; Reale Lohnstückkosten: Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer (nominal) in Relation zum Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigen (nominal). Arbeitsvolumen: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent.

Quelle: Europäische Kommission, AMECO-Datenbank.

Abbildung 6.6.6:
Kapitalausstattung, Arbeitsvolumen und Kapitalstock 1990-2015



Jahresdaten; Arbeitsvolumen, Kapitalstock: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Kapitalausstattung: Quotient aus Kapitalstock und Arbeitsvolumen.

Quelle: Europäische Kommission, AMECO-Datenbank.

6.6.4 Fazit

Sowohl die Hartz-Reformen als auch die Zuwanderung haben die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität spürbar gedämpft. Die Hartz-Reformen wirkten sich in der Größenordnung von 0,3 Prozent pro Jahr vor allem zwischen 2005 und 2009 aus, dem folgte ein ähnlich starker Effekt durch die Zuwanderung im Zeitraum 2011 bis 2015. Bei beiden Ursachen geht der Dämpfer je zur Hälfte darauf zurück, dass Personen mit unterdurchschnittlicher Humankapitalausstattung in den Arbeitsmarkt integriert wurden (Kompositionseffekt), und darauf, dass die Sachkapitalausstattung aller Erwerbstätigen vorübergehend verringert wurde, da die Anpassung des Sachkapitals an den höheren Beschäftigungsstand Zeit in Anspruch nimmt. Die Größenordnung der beiden Effekte ist mit Unsicherheit behaftet. Es lässt sich jedoch als gesichert gelten, dass keiner der beiden Effekte die Verlangsamung der Arbeitsproduktivität in den betrachteten Zeiträumen in Gänze erklären kann; hierfür sind die ermittelten Obergrenzen der Effekte zu klein.

Die bis heute andauernde Lohnmoderation hat über einen verstärkten Beschäftigungsaufbau und somit über eine ceteris paribus verringerte Kapitalausstattung die Arbeitsproduktivität ebenfalls gedämpft. Die Lohnmoderation wurde zwar von den Hartz-Reformen begünstigt (der Effekt der Lohnmoderation beinhaltet wohl größtenteils den Effekt der Hartz-Reformen). Sie begann jedoch schon etwas früher (abnehmende Tarifbindung, zunehmende Verbreitung von tariflichen Öffnungsklauseln) und hält vor allem bis heute an (niedrige Tariflohnabschlüsse aufgrund des Ölpreisverfalls). Die realen Lohnstückkosten haben bis heute nicht wieder das Niveau von vor der Lohnmoderation erreicht. Die Lohnmoderation dürfte die Arbeitsproduktivität bereits in einer Größenordnung von 0,4 Prozent pro Jahr zwischen 2004 und 2015 gedrückt haben.

Von der Lohnmoderation dürften in den kommenden Jahren zudem weitere dämpfende Effekte auf die Arbeitsproduktivität ausgehen. Langfristig sollte zwischen den realen Lohnkosten und der realen Arbeitsproduktivität (nach Abschluss des Anpassungsprozesses) ein proportionaler Zusammenhang bestehen. An dem Rückgang der realen Lohnstückkosten im selben Zeitraum erkennt man allerdings, dass die Arbeitsproduktivität bislang unterproportional auf die realen Lohnkosten reagiert hat. Dies ist ein Hinweis darauf, dass der Anpassungsprozess infolge der Lohnmoderation noch nicht abgeschlossen ist. Von daher ist zu erwarten, dass die Arbeitsproduktivität auch in den kommenden Jahren noch gedämpft wird. Die Höhe des jährlichen Effekts ist allerdings schwer zu abzuschätzen, da nicht absehbar ist, wie lange die Anpassung noch dauert.

Die Lohnmoderation dämpft das *Wachstum* der Arbeitsproduktivität in jedem Fall nur vorübergehend. Treten in absehbarer Zeit keine weiteren „Schocks“ auf die Lohnentwicklung auf, werden sich die Beschäftigung und vor allem der Kapitalstock nach und nach an die neuen Gegebenheiten angepasst haben, sofern sich in der übrigen Welt keine lukrativeren Investitionsgelegenheiten finden als im Inland. Das Wachstum der Arbeitsproduktivität kehrt dann zu den Raten von vor der Lohnmoderation zurück.

6.7 Fehlllokation der Produktionsfaktoren

Im Wirtschaftsprozess kommt es immer wieder zur idiosynkratisch bedingten Fehlllokation von Produktionsfaktoren. Fehlllokationen dürften in der Regel jedoch erst dann auf gesamtwirtschaftlicher Ebene sichtbar die Produktivität belasten, wenn sie systematisch und über einen längeren Zeitraum hinweg erfolgen. Eine solche Entwicklung tritt nicht zufällig ein, sie wird durch makroökonomische Rahmenbedingungen verursacht oder zumindest gefördert. Typischerweise dürfte die Rahmenbedingungen nur für einen begrenzten Zeitraum ungünstig bleiben und Anpassungsprozesse bei den Produktionsfaktoren dazu führen, dass sich die Produktivität wieder erholt. Allerdings können solche Anpassungsprozesse geraume Zeit in Anspruch nehmen, so dass Fehlllokationen von Produktionsfaktoren die Produktivität – zumindest im Niveau – deutlich über einen Konjunkturzyklus hinaus dämpfen können. In diesem Abschnitt soll anhand der vorliegenden wissenschaftlichen Literatur und eigener empirischer Analysen untersucht werden, welche Rahmenbedingungen zur Fehlllokation von Produktionsfaktoren, die die Produktivität nachhaltig belasten, beitragen können. Darauf aufbauend werden Schlussfolgerungen für die Produktivitätsentwicklung in Deutschland gezogen und Risiken für die zukünftige Entwicklung aufgezeigt.

Für systematische Fehlllokationen können verschiedene Ursachen verantwortlich sein. So wird zunächst untersucht, inwieweit sich Finanzkrisen auf die Produktivitätsentwicklung auswirken. Es wurde vielfach gezeigt, dass Finanzkrisen dauerhaft die wirtschaftliche Aktivität einer Volkswirtschaft dämpfen können. Gleichzeitig kommt es jedoch zu Anpassungsprozessen sowohl auf dem Arbeitsmarkt als auch beim Kapitalstock, so dass die Auswirkungen auf die Produktivität nicht eindeutig sind. Danach wird der Frage nachgegangen, ob Phasen sehr starker Kreditexpansionen mit Fehlinvestitionen einhergehen, die die Produktivität dämpfen. Schließlich wird untersucht, ob sehr niedrige Zinsen zu Fehlllokationen und einer geringeren Produktivität beitragen können. Zwar wurde vielfach gezeigt, dass diese möglichen Ursachen für systematische Fehlllokationen miteinander zusammenhängen, ihre Bedeutung für die Produktivität wurde bisher jedoch noch nicht gemeinschaftlich untersucht, so dass wir der vorliegenden Literatur folgend, Finanzkrisen, Kreditexpansionen, Niedrigzinsphasen und damit zusammenhängend die „Zombifizierung“ von Unternehmen separat diskutieren.²⁰⁹

6.7.1 Finanzkrisen

Finanzkrisen gehen in der Regel mit einem starken Einbruch der gesamtwirtschaftlichen Aktivität einher, gefolgt von schwachen Erholungen, so dass das Bruttoinlandsprodukt in der Regel dauerhaft gedrückt wird (Boysen-Hogrefe et al. 2016; Reinhart und Rogoff 2009). Empirische Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass durch Finanzkrisen auch das Produktionspotential dauerhaft gedämpft wird (Furceri und Mouroungane 2012; Ollivaud und Turner 2014). Die niedrigeren Schätzungen für das Potential im Anschluss an solche Krisen dürften zumindest auf zwei Effekte zurückzuführen sein. Ers-

²⁰⁹ So sind vor Finanzkrisen typischerweise Phasen mit einer sehr starken Kreditexpansion zu beobachten. Niedrige Realzinsen wiederum führen tendenziell zu einer stärkeren Ausweitung des Kreditvolumens. Die „Zombifizierung“ von Unternehmen ist häufig nach Finanzkrisen zu beobachten und wird wahrscheinlicher wenn das Zinsniveau sehr niedrig ist.

tens wird das Produktionspotential vor Beginn der Krise tendenziell überschätzt, da solchen Krisen typischerweise Boom-Phasen vorausgehen (die beispielsweise durch einen übermäßigen Anstieg des Kreditvolumens und durch Übertreibungen am Immobilienmarkt gekennzeichnet sind), die die gesamtwirtschaftliche Produktion für einige Zeit über ihr nachhaltiges Niveau treiben (Borio und Drehmann 2009; Jorda et al. 2015). Weit verbreitete, auf Filtermethoden beruhende Verfahren zur Schätzung des Produktionspotentials, wie sie beispielsweise von der Europäischen Kommission oder der OECD eingesetzt werden, überschätzen in „Echtzeit“ in solchen Phasen zwangsläufig das Produktionspotential. Zweitens können während der Krise eine Verschlechterung der Finanzierungsbedingungen, eine erhöhte Unsicherheit und eingetrübte Absatz- und Ertragsaussichten dazu führen, dass potenzielerhöhende Investitionen verschoben werden oder ganz ausbleiben.

Wie sich Finanzkrisen auf die Produktivität auswirken, ist eine empirische Frage. Zwar dürften sich der Kapitalstock und der Arbeitseinsatz an das dauerhaft niedrigere Produktionsniveau anpassen. Es ist jedoch nicht eindeutig, wie rasch und in welchem Ausmaß sich solche Anpassungen vollziehen. Ferner könnten produktivitätssteigernde Investitionen, beispielsweise in Forschung und Entwicklung, durch die Krise ausbleiben und es könnte zu Hysteresis-Effekten auf dem Arbeitsmarkt kommen. Allerdings könnten Unternehmen in dem neuen Umfeld auch starke Anreize haben, produktivitätssteigernde Maßnahmen zu ergreifen, die sie andernfalls nicht ergriffen hätten, wodurch die Produktivität erhöht werden könnte. Die vorliegenden empirischen Analysen kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. So finden Furceri und Mouroungane (2012), dass sich die TFP nach Krisen geringfügig erhöht und vor allem Anpassungen beim Kapitalstock für das geringere Potenzial verantwortlich sind. Ollivaud und Turner (2014) kommen dagegen zu dem Ergebnis, dass sich die TFP bzw. die AP im Anschluss an Finanzkrisen deutlich verringern. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich zum Teil mit Unterschieden bei den empirischen Methoden und Datensätzen erklären. So verwenden Furceri und Mouroungane (2012) einen Datensatz für 30 fortgeschrittene Volkswirtschaften, der bereits im Jahr 2008 endet, so dass die jüngsten Finanzkrisen, deren Beginn für die Untersuchung auf das Jahr 2007 terminiert wurde, kaum in die empirische Schätzung eingehen. Hinzu kommt, dass neben Banken Krisen auch Schuldenkrisen und Währungskrisen untersucht werden, die in der Regel deutlich geringere wirtschaftliche Auswirkungen haben als Banken Krisen und sich mit diesen zum Teil überlappen (z.B. kurz nach oder gleichzeitig mit Banken Krisen ausbrechen). Ollivaud und Turner (2014) fokussieren sich auf Basis eines Datensatzes von 19 fortgeschrittenen Volkswirtschaften auf die Auswirkungen von Banken Krisen und vergleichen den Pfad der TFP und der AP (und anderer Größen, wie dem Produktionspotential) für die Jahre 2008 bis 2014 mit einem hypothetischen Pfad, der mittels der trendmäßigen Entwicklung der Jahre 2000 bis 2007 geschätzt wird. Sie verwenden einen Event-Ansatz, der die durchschnittliche Entwicklung im Anschluss an Banken Krisen misst, im Gegensatz zu dem regressionsbasierten Ansatz von Furceri und Mouroungane (2012).

Um zu prüfen ob es im Zuge von Finanzkrisen tatsächlich zu systematischen Änderungen der Produktivität kommt, nehmen wir eine eigene Schätzung vor auf Basis eines Datensatzes für 20 fortgeschrittene Volkswirtschaften von 1970 bis 2015. Wir untersuchen die Entwicklung der TFP im Zuge von Banken Krisen, deren Datierung wir von Laeven und Valencia (2013) übernehmen, da von Banken Krisen im Vergleich zu anderen Finanzkrisen die größten und langwierigsten gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen

gen ausgehen.²¹⁰ Wir verwenden zwei in der Literatur bewährte empirische Methoden. So verwenden wir die *local projections method* in Anlehnung an Jorda et al. (2013), um zu untersuchen, wie sich das Niveau der Produktivität im Anschluss an Bankenrisen ändert.²¹¹ Zudem verwenden wir einen Regressionsansatz in Anlehnung an Gourinchas und Obstfeld (2012), um zu untersuchen, wie sich die Zuwachsraten der Produktivität im Zuge von Bankenrisen verhalten und ob Bankenrisen längerfristige Effekte auf die Zuwachsraten haben.²¹² Dieser Ansatz ermöglicht es auch, die typische Entwicklung der Produktivität vor einer Bankenrisen zu untersuchen. So wurde mehrfach festgestellt, dass sich die Zuwachsraten der Produktivität vielerorts bereits vor der jüngsten Finanzrisen verlangsamt hat (Abschnitt 5.1; Fernald 2015; IMF 2015b) ohne dass explizit untersucht wurde, ob dies ein typisches Phänomen von Finanz- bzw. Bankenrisen ist. Um die Ergebnisse besser einordnen zu können, vergleichen wir die Ergebnisse für Bankenrisen mit denen für normale Rezessionen (die nicht mit Bankenrisen einhergehen).

Die TFP verringert sich den Schätzergebnissen auf Basis der *local projections method* zufolge im ersten Jahr einer Bankenrisen bzw. einer normalen Rezession um rund 3 Prozent gegenüber einem Szenario, in dem keine Bankenrisen bzw. normale Rezession aufgetreten wäre, wobei der Rückgang im Falle einer Bankenrisen etwas ausgeprägter ist (Abbildung 6.7.1). Nach einer normalen Rezession stellt sich ab dem zweiten Jahr eine gewisse Erholung der TFP ein und nach fünf Jahren ist das Niveau der TFP nicht mehr signifikant niedriger im Vergleich zu einem Szenario, in dem keine Rezession aufgetreten

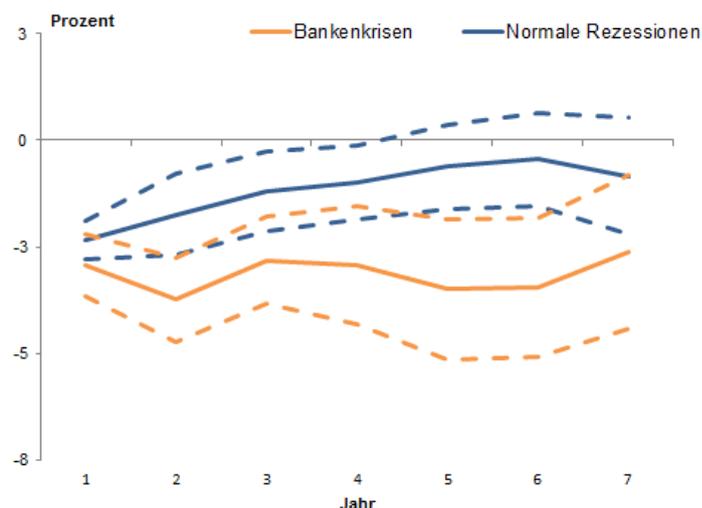
²¹⁰ Der Datensatz umfasst die folgenden Länder: Australien, Belgien, Kanada, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Italien, Japan, Niederlande, Norwegen, Spanien, Schweden, Schweiz, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten, Irland, Österreich, Portugal und Griechenland. Bankenrisen werden nur berücksichtigt, wenn sie mit einer Rezession einhergegangen sind. Solche Bankenrisen werden identifiziert, wenn eine Rezession im selben Jahr oder bis zu 2 Jahre nach dem Beginn einer Bankenrisen eintritt. Kriterium für eine Rezession ist ein rückläufiges Bruttoinlandsprodukt auf Jahresdatenbasis. Als normale Rezessionen gelten alle Rezessionen, die nicht mit Bankenrisen einhergehen. Die Daten für die TFP stammen von der AMECO-Datenbank. Insgesamt enthält unser Datensatz 18 Bankenrisen und 44 normale Rezessionen.

²¹¹ Die *local projections method* ist ein Schätzansatz, der regelmäßig für die Analyse der Auswirkungen von Rezessionen oder Finanzrisen eingesetzt wird (Jorda et al. 2013). Charakteristisch für diese Methode ist, dass für jede Periode des Untersuchungszeitraums H eine eigene Regression durchgeführt wird. Für diese Analyse, in der die Entwicklung der Produktivität in den ersten 7 Jahren nach dem Beginn einer Bankenrisen analysiert wird, werden also sieben separate Regressionen durchgeführt. Als zu erklärende Variable geht jeweils die Veränderung der Produktivität zwischen dem Jahr t und dem Jahr $t+h$ ein. Es wird also für jedes Jahr $t+h$ der Effekt auf das Niveau der Produktivität geschätzt. Als erklärende Variable geht das jeweilige sogenannte Treatment, also in diesem Fall eine Dummy-Variablen, die für den Beginn einer Bankenrisen den Wert 1 einnimmt, sowie Kontrollvariablen jeweils bis zum Zeitpunkt t ein. Kontrollvariablen sind die Zuwachsraten der zu erklärenden Variable, des BIPs, der Verbraucherpreise und des effektiven Wechselkurses sowie das Niveau der Arbeitslosenquote und des langfristigen Zinses. Diese Variablen sollen helfen, zwischen den tatsächlichen Effekten einer Bankenrisen (bzw. einer Rezession) und denen der allgemeinen makroökonomischen Rahmenbedingungen zu unterscheiden. In dem Ausmaß, wie die Kontrollvariablen auch das Auftreten einer Bankenrisen (bzw. einer Rezession) erklären können, könnte der Effekt einer Bankenrisen (bzw. einer Rezession) unterschätzt werden. Da Bankenrisen (bzw. Rezessionen) nur sehr schwer prognostizierbar sind, dürfte dieser Effekt jedoch eher gering sein. Insgesamt ergeben sich für Modelle ohne Kontrollvariablen geringere Werte für die TFP. Die Kontrollvariablen gehen jeweils mit zwei Verzögerungen ein.

²¹² In dem Regressionsansatz gemäß Gourinchas und Obstfeld (2012) wird die Zuwachsraten der Produktivität auf eine Dummy-Variablen regressiert, die den Wert 1 bei Beginn einer Bankenrisen annimmt. Die Lead/Lag-Struktur wird so gewählt, dass die Entwicklung von 5 Jahren vor bis 5 Jahre nach Beginn der Bankenrisen einbezogen wird.

wäre. Nach einer Bankenkrise tritt in der Regel keine nachhaltige Erholung der TFP ein und das Niveau der TFP ist nach sieben Jahren um rund 3 Prozent gedrückt. Bei alledem muss bedacht werden, dass ein Großteil der hier betrachteten Bankenkrisen während der jüngsten globalen Finanzkrise aufgetreten ist und sich darunter zahlreiche Krisen in Ländern des Euroraums befinden, die mit sogenannten „double-dip“ Rezession einhergingen. Die Ergebnisse spiegeln somit zu einem wesentlichen Teil die Entwicklung der Produktivität während der jüngsten globalen Finanzkrise wider.²¹³

Abbildung 6.7.1:
TFP im Anschluss an Bankenkrisen und normalen Rezessionen



Jahresdaten. Jahr 1 entspricht der Veränderung des Niveaus der TFP in dem ersten Jahr einer Bankenkrise bzw. einer normalen Rezession im Vergleich zu einem Szenario, in dem keine Bankenkrise bzw. normale Rezession aufgetreten wäre. Geschätzt mittels der *local projections method* in Anlehnung an Jorda et al. (2013). Gestrichelte Linien entsprechen 2 Standardabweichungen der geschätzten Effekte. Die Ergebnisse zeigen die TFP während

Quelle: Europäische Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

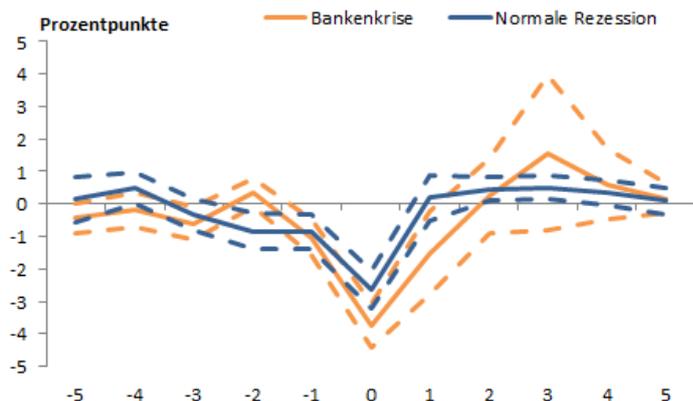
Die Ergebnisse für die Zuwachsrates der TFP in Anlehnung an das empirische Modell von Gourinchas und Obstfeld (2012) bestätigen die vorherigen Ergebnisse für den Verlauf der TFP nach Bankenkrisen und nach normalen Rezessionen.²¹⁴ Im ersten Jahr kommt es zu einem deutlichen Rückgang (im Vergleich zu einem Szenario, in dem keine Bankenkrise bzw. normale Rezession aufgetreten wäre). Nach einer normalen Rezession stellt sich eine gewisse Erholung ein, während sich nach Bankenkrisen, nach einem weiteren Rückgang im zweiten Jahr, keine signifikante Erholung einstellt. Die Zuwachsrates der TFP ändert sich im Anschluss an Bankenkrisen langfristig jedoch nicht signifikant. Bemerkenswert ist,

²¹³ Für den Zeitraum vor der globalen Finanzkrise liegen in unserem Datensatz lediglich fünf Bankenkrisen vor. Während der Verlauf der TFP in den ersten drei Jahren während dieser fünf Krisen vergleichbar war, kam es danach zu einer Erholung, und die TFP war sieben Jahre nach dem Beginn der Krise in etwa wieder auf ihrem Vorkrisenpfad. Betrachtet man nur Bankenkrisen außerhalb des Euroraums ergibt sich ebenfalls eine etwas stärkere Erholung und die TFP ist sieben Jahre nach Beginn der Bankenkrise noch um rund 1,5 Prozent gedrückt.

²¹⁴ Akkumuliert man die Auswirkungen auf die Zuwachsrates jeweils für die ersten 6 Jahre einer Bankenkrise bzw. einer normalen Rezession auf, so ist die TFP nach Bankenkrisen um 2,6 Prozent niedriger (*local projections method*: 3,4 Prozent niedriger) und nach normalen Rezessionen um 1 Prozent niedriger (*local projections method*: 0,4 Prozent niedriger). Diese Unterschiede sind angesichts der Modell- und Schätzunsicherheit recht gering.

dass sich die Zuwachsrate der TFP bereits einige Jahre vor dem Beginn einer Bankenkrise bzw. einer normalen Rezession abschwächt.

Abbildung 6.7.2:
Zuwachsrate der TFP im Verlauf von Bankenkrisen und normalen Rezessionen



Jahresdaten. Jahr 0 entspricht der Veränderung der Zuwachsrate der TFP in dem ersten Jahr einer Bankenkrise bzw. einer normalen Rezession im Vergleich zu einem Szenario, in dem keine Bankenkrise oder normale Rezession aufgetreten wäre. Geschätzt mittels eines Regressionsansatzes in Anlehnung an Gourinchas und Obstfeld (2012), der Dummy-Variablen für den Beginn einer Bankenkrise bzw. einer normalen Rezession als erklärende Variablen enthält. Gestrichelte Linien entsprechen 2 Standardabweichungen der geschätzten Effekte.

Quelle: Europäische Kommission, AMECO-Datenbank; eigene Berechnungen.

Alles in allem sprechen die Ergebnisse dafür, dass sich das Niveau der TFP im Zuge von Bankenkrisen dauerhaft verringert, die Zuwachsrate der TFP jedoch nicht dauerhaft gedrückt wird. Die Ursachen, die in dieser empirischen Analyse nicht explizit analysiert wurden, dürften darin zu sehen sein, dass sich die Produktionsfaktoren nur allmählich und nicht vollständig dem dauerhaft niedrigeren Produktionsniveau im Anschluss an eine Bankenkrise anpassen. Dies dürfte vor allem für den Kapitalstock relevant sein, der sich nur sehr allmählich anpassen kann, während die Arbeitslosigkeit nach solchen Krisen in der Regel spürbar steigt.²¹⁵ In dieses Bild passt ebenfalls, dass Bankenkrisen typischerweise Phasen mit einem sehr hohen Anstieg des Kreditvolumens und einem Boom am Immobilienmarkt vorausgehen, so dass es vor einer Bankenkrise zu Fehlallokationen der Produktionsfaktoren gekommen sein dürfte (Jorda et al. 2015). Dafür spricht auch, dass es nach normalen Rezessionen, vor denen solche Phasen typischerweise nicht oder weit weniger ausgeprägt zu beobachten sind, zu einer Erholung der TFP kommt und ihr Niveau nicht dauerhaft gedrückt wird. Die Ergebnisse zeigen ebenfalls, dass sich die Zuwachsrate der TFP bereits vor dem Beginn einer Bankenkrise (bzw. vor dem Beginn einer normalen Rezession) abschwächt. Dies ist insbesondere in dem Jahr unmittelbar vor dem Beginn einer Bankenkrise der Fall, in geringerem Ausmaß jedoch auch in den Jahren zuvor. In den kommenden beiden Abschnitten beleuchten wir näher, inwieweit makroökonomische Rahmenbedingungen, die zur Fehlallokation von Produktionsfaktoren beitragen können und typischerweise vor Bankenkrisen zu beobachten sind, das Produktivitätswachstum dämpfen können.

²¹⁵ Die nur allmähliche Anpassung des Kapitalstocks ergibt sich auch daraus, dass Kapital, das sich für den Produktionsprozess als obsolet oder zumindest weniger nützlich herausgestellt hat, bei der Kapitalstockberechnung nicht explizit abgeschrieben wird. Beispielhaft können hierfür nicht genutzte Immobilien in Spanien und in den Vereinigten Staaten im Anschluss an die Finanzkrise stehen.

Für Deutschland dürften diese Ergebnisse nur wenig zur Erklärung der Verlangsamung des Produktivitätswachstums beitragen. So sinkt die Produktivität zwar typischerweise im Anschluss an Banken Krisen. Allerdings kommt es nur zu einem permanenten Rückgang des Niveaus, nicht aber der Zuwachsrates. Hinzu kommt, dass Deutschland zwar von einer Bankenkrise betroffen war (beispielsweise gemäß der Datierung von Laeven und Valencia 2013), dieser aber nicht – wie in vielen anderen Volkswirtschaften – eine ausgeprägte Kreditexpansion bzw. ein Immobilienboom vorausging. Sie dürfte von daher auch weit weniger prägend für die Produktionsstrukturen und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung gewesen sein. Dafür spricht auch die recht kräftige Erholung des Bruttoinlandsprodukts und der Produktivität im Anschluss an die Finanzkrise.²¹⁶

6.7.2 Kreditexpansionen

Die Ergebnisse zur Produktivitätsentwicklung im Zuge von Banken Krisen haben gezeigt, dass die Produktivität in der Regel bereits vor Banken Krisen zurückgeht. Dies steht im Einklang mit der Beobachtung, dass sich die Produktivitätszuwächse vielerorts bereits vor der jüngsten Finanzkrise verlangsamt haben (Abschnitt 5.1; Fernald 2015; IMF 2015). Viele Studien haben gezeigt, dass Banken Krisen in der Regel sehr starke Kreditexpansionen („credit booms“) vorausgehen und das Ausmaß der Kreditexpansion einen signifikanten Erklärungsgehalt für die Tiefe der Rezession bzw. die Stärke der anschließenden Erholung hat (Jorda et al. 2013). Andere Studien beschäftigen sich damit, ob starke Kreditexpansionen die Produktivität dämpfen können, beispielsweise weil sie mit der Fehlallokation der Produktionsfaktoren einhergehen. Dies könnte zur Erklärung beitragen, weshalb die Produktivität bereits vor dem Beginn von Banken Krisen zur Schwäche tendiert und mit dem Ausbruch von Banken Krisen, wenn die gesamtwirtschaftliche Produktion einbricht und die Fehlallokation der Produktionsfaktoren sichtbar wird, nochmals deutlich verlangsamt.

Borio et al. (2015) zeigen, dass in Phasen starker Kreditexpansionen typischerweise die Zuwachsrates der AP verlangsamt. Ursache ist, dass die Beschäftigung in solchen Phasen vor allem in weniger produktiven Wirtschaftsbereichen aufgebaut wird. Dazu zählt insbesondere das Baugewerbe. Für ihre Analyse verwenden sie einen Datensatz für 21 fortgeschrittene Volkswirtschaften, der zwischen 10 Wirtschaftsbereichen unterscheidet und von 1979 bis 2009 reicht. Sie finden einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen Kreditexpansion und Produktivität, wobei sich die negativen Auswirkungen der Kreditexpansion durch Finanz Krisen amplifizieren. Wenn sich in einem fünf-Jahreszeitraum das Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt um einen Prozentpunkt erhöht, so reduziert sich den Ergebnissen zufolge die Arbeitsproduktivität um 0,1 Prozent, wobei sich der größere Teil dieses Effektes durch die Reallokation des Faktors Arbeit in weniger produktive Wirtschaftsbereiche ergibt (im Gegensatz zu einem gleichmäßigen Rückgang der Produktivität über alle Wirtschaftsbereiche).²¹⁷ Die Ergebnisse lassen zudem darauf schließen, dass sich dieser Effekt vor allem daraus ergibt,

²¹⁶ Freilich könnte Deutschland auch indirekt von der Krise betroffen sein, da sich mit dem Rückgang des Produktionspotenzials im Zuge der Finanzkrise vielerorts auch die Absatzaussichten für die deutschen Exporteure verringert haben, wodurch sich auch die Produktivität der dafür eingesetzten Produktionsfaktoren verringert haben könnte. Diese indirekten Auswirkungen sind gesamtwirtschaftlich jedoch schwer messbar und wohl kaum von einem gewöhnlichen Strukturwandel zu unterscheiden.

²¹⁷ Ebenfalls signifikante negative Auswirkungen ergeben sich, wenn als erklärende Variable die Abweichung des Kreditvolumens in Relation von seinem längerfristigen Trend verwendet wird.

dass sich während einer Kreditexpansion die Beschäftigung im Baugewerbe, das eine relativ geringe Produktivität aufweist, erhöht, während sie sich im Verarbeitenden Gewerbe, das eine relativ hohe Produktivität aufweist, verringert. Ein Rückgang der Produktivität durch einen solchen Reallokationseffekt erhöht sich spürbar, wenn in einer Volkswirtschaft eine Bankenkrise auftritt. Ein Rückgang der Produktivität durch den Reallokationseffekt um 1 Prozent in den drei Jahren vor der Krise führt dazu, dass die Arbeitsproduktivität acht Jahre nach dem Beginn der Krise um mehr als 5 Prozent niedriger ist. Nach normalen Rezessionen beträgt der Rückgang weniger als 1 Prozent.²¹⁸

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Cecchetti und Kharroubi (2012), die zeigen, dass eine Vergrößerung des Finanzsektors (gemessen anhand der Beschäftigung in diesem Wirtschaftsbereich) mit einer Verringerung der Zuwachsrate der AP einhergeht. Sie verwenden für ihre Untersuchung einen Datensatz für 21 fortgeschrittene Volkswirtschaften für den Zeitraum von 1980 bis 2009 und schätzen auf Basis von sich nicht überlappenden Fünf-Jahreszeiträumen den Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Zuwachsrate des Beschäftigungsanteils des Finanzsektors und der durchschnittlichen Zuwachsrate der AP. Sie zeigen, dass ein durchschnittlicher Zuwachs des Beschäftigungsanteils des Finanzsektors um einen Prozentpunkt mit einer niedrigeren durchschnittlichen Zuwachsrate der AP um rund 0,5 Prozentpunkte einhergeht. Die Autoren nennen als mögliche Ursache für dieses Ergebnis, dass der Finanzsektor mit anderen Wirtschaftsbereichen um knappe Ressourcen konkurriert und in Phasen, in denen der Finanzsektor im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbereichen stark ausgeweitet wird („Finanzbooms“), produktiveren Wirtschaftsbereichen Produktionsfaktoren entzieht.

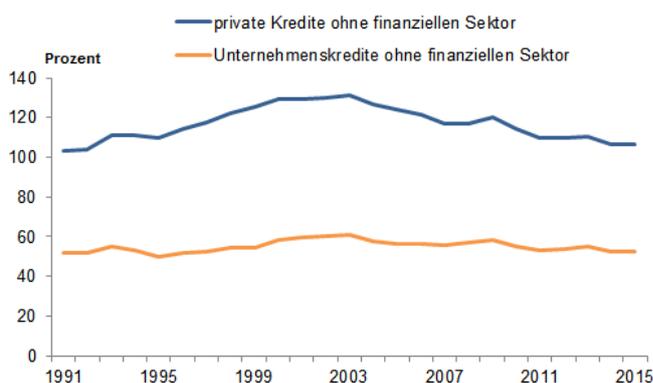
Cecchetti und Kharroubi (2015) gehen dieser Hypothese explizit nach. Dafür verwenden sie Daten für 15 fortgeschrittene Volkswirtschaften von 2000 bis 2008. Sie betrachten 33 Sektoren im Verarbeitenden Gewerbe und unterscheiden diese gemäß ihrer Abhängigkeit von externer Finanzierung (Anteil der Anlageinvestitionen, der nicht durch internen cash flow gedeckt ist) sowie ihrer Ausgaben für Forschung und Entwicklung (Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung an der Bruttowertschöpfung). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Arbeitsproduktivität bei einer Ausweitung des Finanzsektors in den Wirtschaftsbereichen umso stärker verlangsamt, je mehr sie auf externe Finanzierung angewiesen sind und je höher ihre Forschungsintensität ist. Cecchetti und Kharroubi (2015) sehen ihre Hypothese, dass der Finanzsektor in Finanzbooms anderen, produktiveren Wirtschaftsbereichen Ressourcen entzieht, bestätigt. Freilich lässt sich eine so komplexe Hypothese mit einem vergleichsweise einfachen empirischen Modell, das zudem keine kausale Identifikation der Wirkungszusammenhänge enthält, nicht vollständig bestätigen. Jedoch stehen die Ergebnisse im Einklang mit den Ergebnissen von Borio et al. (2015), zumal Cecchetti und Kharroubi (2015) als Indikatoren für die Größe des Finanzsektors auch Variablen wie das Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt verwenden, und mit den hier vorgestellten stilisierten Fakten für die Produktivitätsentwicklung vor Finanzkrisen.

Alles in allem kann eine starke Ausweitung des Kreditvolumens zur Fehlallokation von Produktionsfaktoren und somit auch zu einer Abschwächung des Produktivitätswachstums beitragen. In der Ver-

²¹⁸ Neben dem Reallokationseffekt untersuchen Borio et al. (2015) auch Produktivitätsrückgänge, die sich über alle Wirtschaftsbereiche gemeinsam ergeben. Diese gemeinsamen Produktivitätskomponente verändert sich in starken Kreditexpansionen nicht signifikant und spielt bei Bankenkrisen nur eine geringere Rolle: Ein Rückgang dieser gemeinsamen Produktivitätskomponente in den drei Jahren vor Beginn einer Bankenkrise um 1 Prozent führt zu einem Rückgang der AP um rund 2,5 Prozent 8 Jahre nach dem Beginn einer Krise und um reichlich 1 Prozent 8 Jahre nach Beginn einer normalen Rezession.

gangenheit hat sich ein solcher Prozess regelmäßig in einer Ausweitung des Baugewerbes sowie des Finanzsektors und einer Verkleinerung des Wirtschaftsbereichs Verarbeitendes Gewerbe vollzogen. Eine starke Ausweitung des Kreditvolumens und eine damit verbundene Fehlallokation der Produktionsfaktoren dürfte in vielen fortgeschrittenen Volkswirtschaften bereits viele Jahre vor dem Beginn der Finanzkrise zur Abschwächung des Produktivitätswachstums beigetragen haben. Für Deutschland hat dieses Phänomen im Zuge der Finanzkrise wohl keine zentrale Rolle gespielt. So ist das Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt in Deutschland bereits seit kurz nach der Jahrtausendwende rückläufig und hat sich erst zuletzt wieder allmählich stabilisiert; dies gilt sowohl für das gesamte private Kreditvolumen (ohne den Finanzsektor) als auch für die Unternehmenskredite (Abbildung 6.7.3). Ferner hat sich der Anteil des Arbeitsvolumens nach Wirtschaftsbereichen in diesem Zeitraum weder im Baugewerbe oder im Bereich Finanz- und Versicherungsdienstleistungen spürbar erhöht noch im Verarbeitenden Gewerbe spürbar verringert (Abbildung 6.7.4).

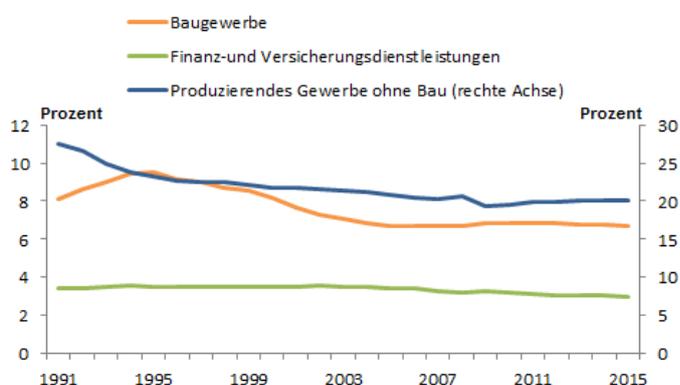
Abbildung 6.7.3:
Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt in Deutschland 1991-2015



Jahresdaten.

Quelle: Bank for International Settlements, Credit to the non-financial sector.

Abbildung 6.7.4:
Anteil am Arbeitsvolumen der Erwerbstätigen in ausgewählten Wirtschaftsbereichen 1991-2015



Jahresdaten.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.2; eigene Berechnungen.

Gleichwohl sind die in diesem Abschnitt beschriebenen Zusammenhänge zumindest aus zwei Gründen für Deutschland relevant. So kam es nach der Wiedervereinigung bis etwa zur Jahrtausendwende zu einer erheblichen Ausweitung des Kreditvolumens, die mit einer Ausweitung des Anteils des Arbeitsvolumens im Baugewerbe und einer Verringerung des Anteils des Verarbeitenden Gewerbes einherging. Diese Entwicklung könnte auf eine Fehlallokation der Produktionsfaktoren, die zu der in diesem Zeitraum zu verzeichnenden Verlangsamung des Produktivitätswachstums in Deutschland beigetragen haben, hindeuten. Dafür spricht auch, dass sich das Kreditvolumen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt sowie der Anteil des Baugewerbes am gesamten Arbeitsvolumen danach wieder verringert haben, es also zu einer Korrektur kam.²¹⁹ Gemäß den in Borio et al. (2015) beschriebenen Ergebnissen könnte der Anstieg des Kreditvolumens in Relation zum Bruttoinlandsprodukts zwischen den Jahren 1991 und 2000 um knapp 30 Prozentpunkte die Arbeitsproduktivität im Niveau um bis zu 3 Prozent oder die Zuwachsrate in diesem Zeitraum jahresdurchschnittlich um etwa 0,3 Prozentpunkte gedrückt haben. Freilich sind die Ergebnisse von Borio et al. (2015) mit hoher Unsicherheit behaftet und nur schwer auf Länderebene übertragbar.

Relevant sind die hier beschriebenen Zusammenhänge wohl auch für die laufende bzw. zukünftige Entwicklung der Produktivität in Deutschland. So hat sich das Kreditvolumen, nicht zuletzt aufgrund der für Deutschland bereits seit geraumer Zeit sehr expansiv ausgerichteten Geldpolitik der EZB, zuletzt stabilisiert und dürfte in den kommenden Jahren vor dem Hintergrund der recht hohen konjunkturellen Dynamik und der anhaltenden Niedrigzinspolitik der EZB wieder expandieren. Zudem sind Bauproduktion und Immobilienpreise deutlich nach oben gerichtet, so dass es in Deutschland in den kommenden Jahren zu einem ausgeprägten Immobilienboom kommen könnte. Dies würde den hier beschriebenen Ergebnissen zufolge das Produktivitätswachstum in Deutschland in den kommenden Jahren wohl spürbar dämpfen.

6.7.3 Niedrigzinsphasen

Starke Kreditexpansionen dürften für gewöhnlich mit Phasen expansiver Geldpolitik bzw. mit Phasen niedriger Zinsen einhergehen, da in solchen Phasen in der Regel sowohl Kreditangebot als auch Kreditnachfrage steigen. Bisher liegen jedoch keine Untersuchungen vor, die die Auswirkungen dieser beiden Faktoren im Zusammenspiel auf die Produktivität untersuchen. Grundsätzlich bauen die Untersuchungen über die Auswirkungen von Niedrigzinsphasen auf die Produktivität auf einer ähnlichen Hypothese auf wie die Untersuchungen zu den Auswirkungen starker Kreditexpansionen: Sehr niedrige Zinsen können die Fehlallokation der Produktionsfaktoren befördern und so die Produktivität drücken.

Gopinath et al. (2015) untersuchen die Auswirkungen von Niedrigzinsphasen und Kapitalzuflüssen auf die Allokation von Kapital und Arbeit und die sich daraus ergebenden Wirkungen auf die Produktivität

²¹⁹ Freilich stellt die Wiedervereinigung einen Ausnahmefall dar, und sie führte zu einem deutlich höheren Bedarf an Bauinvestitionen. Von daher spiegelt der Auf- und Abschwung des Baugewerbes nicht notwendigerweise die Fehlallokation von Produktionsfaktoren wider sondern einen normalen Aufholprozess. Unabhängig davon ob es sich um Fehlallokationen handelte, könnten diese Entwicklungen jedoch den gesamtwirtschaftlichen Produktivitätszuwachs gedämpft haben.

beispielhaft an der Entwicklung Spaniens nach 1999. Dort trug die Einführung des Euro maßgeblich zu dem deutlichen Rückgang der langfristigen Realzinsen bei. Sie verwenden die Dispersion der Grenzproduktivität des Kapitals von Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe als Indikator für die Fehlallokation von Kapital. Sie zeigen, dass es zwischen den Jahren 1999 und 2012 zunehmend zu einer Fehlallokation von Kapital gekommen ist, die zur schwachen Produktivitätsentwicklung beigetragen hat.²²⁰ Auf dieser Beobachtung aufbauend leiten Gopinath et al. (2015) ein Modell ab, in dem niedrige Realzinsen und Kapitalzuflüsse aus dem Ausland zur Fehlallokation von Kapital führen. Ein wichtiger Mechanismus in diesem Modell ist, dass vor allem größere Unternehmen in so einem Umfeld zusätzliche Kredite aufnehmen können, was zu einer ineffizienten Verteilung des Faktors Kapital führt. Mit diesem Modell können Gopinath et al. (2015) auch andere stilisierten Fakten in Spanien in diesen Zeitraum erklären. In einer länderübergreifenden Untersuchung zeigen Gopinath et al. (2015) zudem, dass in diesem Zeitraum Fehlallokationen von Kapital auch in Italien und Portugal zu beobachten waren, während dies für Deutschland, Frankreich und Norwegen nicht der Fall war.

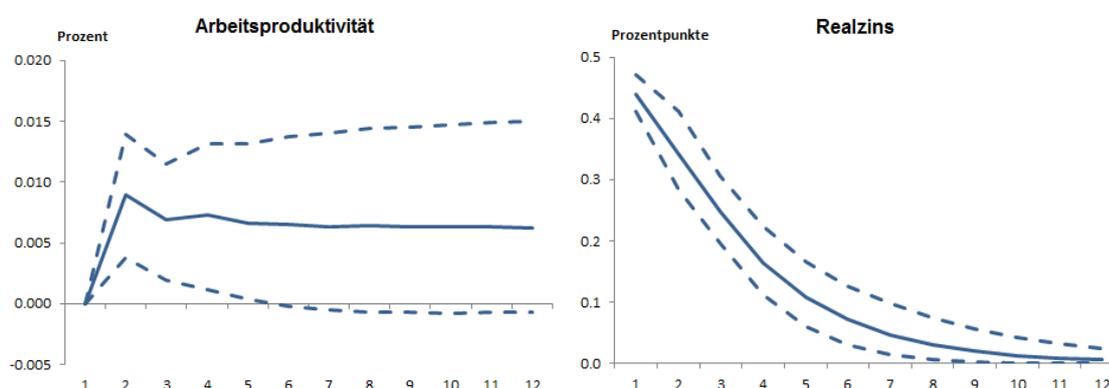
Cette et al. (2016a) untersuchen auf Länderebene inwieweit Veränderungen der Realzinsen (gemessen anhand der Zinsen für Staatsanleihen mit 10jähriger Laufzeit abzüglich der Vorjahresrate des BIP-Deflators) sich auf die AP im Euroraum, in den vier großen Volkswirtschaften des Euroraums sowie in den Vereinigten Staaten auswirken. Basierend auf einem bivariaten VAR-Modell, das sie jeweils für den Zeitraum von 1985 bis 2015 (für Deutschland und Italien von 1992 bis 2015) schätzen, finden sie einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Realzinsen und AP. So führt ein Rückgang der Realzinsen um rund 0,4 Prozentpunkte im Euroraum nach ca. zweieinhalb Jahren zu einem Rückgang der Zuwachsrate der AP im Vorjahresvergleich um knapp 0,2 Prozentpunkte. Für die Vereinigten Staaten ist der Effekt weniger als halb so groß. In Italien und Spanien haben die niedrigeren Realzinsen zwischen den Jahren 1999 und 2008 gemäß dem Modell die Zuwachsrate der Arbeitsproduktivität um rund 0,5 Prozentpunkte im Jahr gedrückt. Für Deutschland und Frankreich fällt der Effekt deutlich niedriger aus. Cette et al. (2016a) finden einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Realzins und AP sowie TFP auch für einen Panel-Datensatz von 13 fortgeschrittenen Volkswirtschaften für 18 Wirtschaftsbereiche für die Jahre von 1985 bis 2008. Gemäß diesen Schätzungen würde ein Rückgang der Realzinsen um einen Prozentpunkt die Zuwachsrate der AP in allen Wirtschaftsbereichen je nach Ländersample um 0,2 bis 0,3 Prozentpunkten im folgenden Jahr drücken (bzw. die Zuwachsrate der TFP um 0,2 Prozentpunkte).

Allerdings werden in diesem Modell die Auswirkungen von Realzinsänderungen auf die Produktivität im VAR-Modell nur schwach identifiziert (da die Identifikation letztlich nur auf einer sehr allgemeinen Annahme beruht) und im Modell auf Basis der Wirtschaftsbereiche gar nicht identifiziert. Zudem werden keine weiteren Kontrollvariablen in die Modelle aufgenommen. Somit wird weniger ein struktureller Zusammenhang zwischen den beiden Variablen geschätzt sondern lediglich die Korrelation, wobei bei der Interpretation der Ergebnisse implizit davon ausgegangen wird, dass die Korrelation von Veränderungen der Realzinsen getrieben wird. Vor diesem Hintergrund sollten diese Ergebnisse für sich genommen nur mit sehr großer Vorsicht für kausale Erklärungen oder wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen herangezogen werden.

²²⁰ Sie finden keine Evidenz für eine erhöhte Fehlallokation des Faktors Arbeit.

Für Deutschland ist der Zusammenhang zwischen den beiden Variablen offenbar weit weniger ausgeprägt als für die anderen Länder bzw. als es die Ergebnisse auf Basis der Panel-Schätzungen suggerieren.²²¹ So führt ein Rückgang der Realzinsen in Deutschland um 0,4 Prozentpunkte zu einem Rückgang der Vorjahresrate der AP um lediglich knapp 0,01 Prozentpunkte (Abbildung 6.7.5). Zudem findet sich anders als in der Panel-Schätzung kein signifikanter Zusammenhang zwischen Realzins und der Produktivität in den Wirtschaftsbereichen, wenn man die Schätzung lediglich für Deutschland durchführt.²²²

Abbildung 6.7.5:
Auswirkungen eines Anstiegs der Realzinsen auf die Arbeitsproduktivität in Deutschland



Quartalsdaten. Impuls-Antwort-Funktionen auf Basis eines bivariaten VAR-Modells, das die Vorjahresrate der Arbeitsproduktivität und den Realzins (berechnet als Zins für 10-jährige Staatsanleihen abzüglich der Vorjahresrate des BIP-Deflators) enthält. Für die Identifikation der Wirkung der Realzinsänderung auf die Arbeitsproduktivität wird angenommen, dass Realzinsänderungen kontemporär keine Wirkung auf die Arbeitsproduktivität haben. Die gestrichelten Linien zeigen das 80-Prozent-Konfidenzintervall. Die Schätzung erfolgt für den Zeitraum vom jeweils ersten Quartal des Jahres 1992 bis 2015 anhand der in Cette et al. (2016a) verwendeten Daten und Methoden.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.2; eigene Berechnungen.

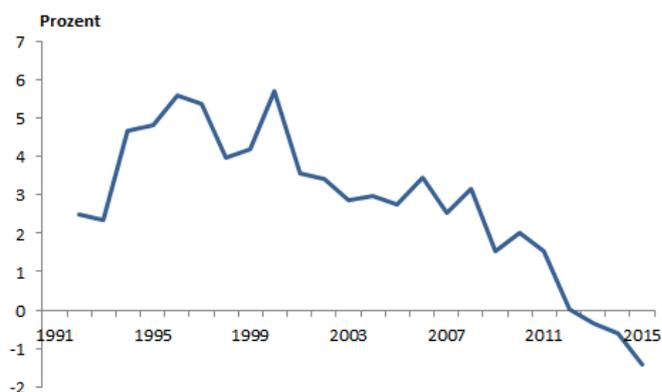
Der Rückgang der Realzinsen hat gemäß den in diesem Abschnitt diskutierten Zusammenhängen in vielen Volkswirtschaften, wie Spanien oder Italien, zu einer Verlangsamung des Produktivitätswachstums beigetragen. Für die Produktivitätsentwicklung in Deutschland dürften sie eher von untergeordneter Bedeutung gewesen sein. Zwar ist der Realzins auch in Deutschland seit Mitte der 1990er Jahre bis vor den Beginn der Finanzkrise in der Tendenz spürbar gesunken, allerdings weit weniger ausgeprägt als in vielen anderen Ländern des Euroraums. Hinzu kommt, dass der Zusammenhang zwischen Realzins und Produktivität für Deutschland deutlich schwächer ist als für andere Volkswirtschaften und in Deutschland in diesem Zeitraum keine weiteren typischen Symptome, wie eine ausgeprägte Kreditexpansion oder ein Immobilienboom, die mit Niedrigzinsphasen in Verbindung stehen, zu verzeichnen waren. Auch die Schätzungen auf Basis von Firmendaten finden keine Evidenz für die Fehlallokation von Produktionsfaktoren für den Zeitraum vor dem Beginn der Finanzkrise in Deutschland (Gopinath et al. 2015). Allerdings ist der Realzins seit dem Beginn der Finanzkrise in Deutschland deutlich stärker

²²¹ Die Ergebnisse für Deutschland werden in Cette et al. (2016a) nicht explizit berichtet, sie sind jedoch in den Zusatzinformationen verfügbar bzw. können mittels dieser Zusatzinformationen geschätzt werden.

²²² Auf Länderebene findet sich für die empirische Analyse auf Basis der 18 Wirtschaftsbereiche lediglich ein signifikanter Zusammenhang für Italien.

zurückgegangen als in vielen anderen Ländern des Euroraums und befindet sich bereits seit dem Jahr 2013 im negativen Bereich (Abbildung 6.7.6). In diesem Zeitraum hat sich auch die Kreditvergabe wieder stabilisiert und am Immobilienmarkt hat ein ausgeprägter Aufschwung eingesetzt, so dass die niedrigen Realzinsen in den vergangenen Jahren zur schwachen Ausweitung der Produktivität zumindest beigetragen haben könnten. Den Schätzergebnissen von Cette et al. (2016a) zufolge hat der Rückgang der Realzinsen die Zuwachsrate der AP zwischen dem Jahr 2012 und Anfang 2015 durchschnittlich um 0,2 Prozentpunkte gedrückt. Zwar dürfte diese Schätzung eher am oberen Ende der möglichen Effekte liegen, weil in dem Modell für keine anderen Einflussfaktoren auf die Produktivität oder die Realzinsen kontrolliert wird. Da die Niedrigzinsphase noch für geraume Zeit anhalten dürfte, ergeben sich für Deutschland jedoch für die laufende und die zukünftige Entwicklung erhebliche Risiken für die Produktivität.

Abbildung 6.7.6:
Realzins in Deutschland 1991-2015



Jahresdaten. Rendite für Staatsanleihen mit 9- bis 10-jähriger Restlaufzeit abzüglich der Vorjahresrate des BIP-Deflators.

Quelle: Thomson Financial Datastream; Statistisches Bundesamt, Fachserie 18 Reihe 1.2; eigene Berechnungen.

6.7.4 „Zombifizierung“ von Unternehmen

Schließlich können niedrige Zinsen bzw. sehr großzügige Finanzierungsbedingungen zum Überleben von sogenannten „Zombie-Firmen“ beitragen, also von Firmen, die ihren finanziellen Verpflichtungen zu normalen Finanzierungsbedingungen kaum noch oder gar nicht mehr nachkommen könnten. Solche Firmen weisen in der Regel eine geringe Produktivität auf und verknappen die verfügbaren Ressourcen für produktivere Unternehmen, so dass ihr Überleben Restrukturierungsprozesse innerhalb einer Volkswirtschaft erschwert oder gar verhindert und so die gesamtwirtschaftliche Produktivität drückt. Am ausführlichsten ist dieser Zusammenhang bisher für Japan untersucht worden. So zeigen Caballero et al. (2008) sowie Hoshi und Kashyap (2004), dass in Japan sogenannte „Zombie-Banken“ (also Banken die nur schwach kapitalisiert und von der Insolvenz bedroht sind) „Zombie-Firmen“ Kredite gewähren (bzw. Kreditlinien verlängern), da eine Insolvenz dieser Unternehmen aufgrund des zusätzlichen Abschreibungsbedarfs auch zur Insolvenz der jeweiligen Bank führen könnte.

Acharya et al. (2015) analysieren, wie sich die Ankündigung des OMT-Programms (Outright Monetary Transactions) durch die EZB auf die Finanzierungsbedingungen von Firmen im Euroraum ausgewirkt

hat. Sie zeigen, dass insbesondere Banken in den GIIPS-Staaten vom OMT-Programm profitiert haben, da die mit dem Programm verbundenen Kursanstiege von Staatsanleihen wie eine indirekte Re-Kapitalisierung dieser Banken gewirkt hat. Diese Banken haben zwar ihr Kreditangebot ausgeweitet; allerdings haben sie vor allem bestehende Kreditlinien erhöht und kaum zusätzliche Kredite an Neukunden vergeben. Die Kreditvergabe wurde vor allem an Unternehmen mit geringer Bonität erhöht.²²³ Die Kreditvergabe an Unternehmen mit hoher Bonität hat sich dagegen nicht signifikant geändert. Acharya et al. (2015) zeigen, dass Banken, die besonders von der Ankündigung profitierten, ihre Kreditlinien für Unternehmen geringer Bonität zu günstigeren Konditionen erhöhten als sie Unternehmen hoher Bonität in Nicht-GIIPS-Staaten erhielten. Daraus folgern sie, dass die zusätzliche Kreditvergabe nach der OMT-Ankündigung in GIIPS-Staaten zu einem Gutteil an „Zombie-Firmen“ ging mit dem Ziel, diese Unternehmen zu stützen. Da diese Unternehmen weder ihre Investitionen noch ihre Beschäftigung ausgeweitet haben, schließen Acharya et al. (2015), dass das OMT-Programm die realwirtschaftliche Aktivität nicht angeregt hat. Acharya et al. (2015) untersuchen zwar nicht explizit wie sich das OMT-Programm auf die Produktivität ausgewirkt hat, allerdings dürfte sie in dem Ausmaß in dem Unternehmen geringer Bonität eine geringere Innovationskraft und Produktivität aufweisen auch die gesamtwirtschaftliche Produktivität gedrückt haben.

Für Deutschland dürfte die unmittelbare Relevanz dieser Ergebnisse derzeit überschaubar sein, da derzeit der Anteil der „Zombie-Firmen“ vergleichsweise gering sein dürfte. In dem von Acharya et al. (2015) untersuchten Datensatz sind ihrer Definition zufolge rund 5 Prozent der 119 deutschen Unternehmen „Zombi-Firmen“; dieser Anteil ist deutlich geringer als in Spanien (knapp 20 Prozent), Frankreich (knapp 10 Prozent), dem Vereinigten Königreich (rund 10 Prozent) und Italien (knapp 20 Prozent). Freilich werden „Zombie-Firmen“ unter Umständen erst sichtbar, wenn es zu einer spürbaren gesamtwirtschaftlichen Verlangsamung kommt, während in Deutschland eine mögliche „Zombifizierung“ von Unternehmen durch die derzeit recht hohe konjunkturelle Dynamik überdeckt werden könnte. Dafür spricht auch die bereits seit geraumer Zeit sehr geringe Zahl von Unternehmensinsolvenzen in Deutschland, wobei die Anzahl der Insolvenzen freilich von einer Reihe von Einflussfaktoren abhängt. Alles in allem dürften die ausgesprochenen günstigen Finanzierungsbedingungen in Deutschland dazu beitragen, dass der Anteil der „Zombie-Firmen“ mehr und mehr steigt und so die gesamtwirtschaftliche Produktivität drückt. Wie hoch dieser Anteil ist und in welchem Ausmaß die Produktivität gedrückt wird, ist jedoch sehr schwer abschätzbar.

6.7.5 Fazit

Bankenkrisen, ausgeprägte Kreditexpansionen sowie niedrige Realzinsen können die Produktivität dämpfen, da sie zur Fehlallokation von Produktionsfaktoren beitragen können. In der Regel treten diese drei Faktoren gemeinsam auf. So gehen Bankenkrisen häufig ausgeprägte Kreditexpansionen und Niedrigzinsphasen voraus, wodurch erklärt werden kann, dass die Produktivität häufig bereits vor Bankenkrisen gedämpft wird. Langanhaltende Niedrigzinsphasen können zudem im Anschluss an Bankenkrisen notwendige Anpassungsprozesse verzögern, nicht zuletzt weil sie „Zombie-Firmen“ das

²²³ Unternehmen geringer Bonität werden definiert als Unternehmen, deren *interest coverage ratio* unterhalb des Durchschnitts liegt.

Überleben ermöglichen, und so die Produktivität dämpfen. Während die in diesem Abschnitt diskutierten Faktoren in vielen fortgeschrittenen Volkswirtschaften insbesondere vor und nach der Finanzkrise zu einer Abschwächung des Produktivitätswachstums beigetragen haben dürften, sind die Auswirkungen auf die Produktivität in Deutschland bislang wohl begrenzt. Die größten Auswirkungen könnten sich in dem Zeitraum von nach der Wiedervereinigung bis zur Jahrtausendwende ergeben haben. Unmittelbar vor und während der Finanzkrise waren die Auswirkungen auf die Produktivität in Deutschland wohl gering. In den vergangenen Jahren könnte insbesondere die ausgeprägte Niedrigzinsphase die Produktivität in Deutschland etwas gedämpft haben, wobei diese Effekte nur schwer zu quantifizieren sind. Risiken für die Produktivität in Deutschland ergeben sich insbesondere in der laufenden und zukünftigen Entwicklung, da die Niedrigzinsphase wohl noch für geraume Zeit anhalten wird, und sich eine stärkere Kreditexpansion sowie ein Boom an den Immobilienmärkten andeuten. Bei alledem ist zu bedenken, dass die empirischen Ergebnisse, die diesem Abschnitt zugrunde liegen, mit Vorsicht interpretiert werden sollten. Neben der Modell- und Schätzunsicherheit werden die Effekte auf die Produktivität in der Regel nur schwach oder gar nicht identifiziert.

7 Weiterführende und vertiefende Studien

7.1 Analysen auf der Mikroebene

7.1.1 Einleitung

Der OECD (2015a) Report „Future of Productivity“ unterstreicht die Rolle der Firmenheterogenität für die Produktivitätsmessung auf aggregierter Ebene. Er zeigt ebenfalls die Wichtigkeit von IKT, Humankapital sowie Outsourcing und Offshoring als Determinanten der Produktivität auf der Unternehmensebene auf. Darüber hinaus wird auch eine weitere wichtige Bestimmungsgröße diskutiert, die in der Analyse bisher nicht berücksichtigt wurde, nämlich die Bedeutung von Managementqualität für die Unternehmensproduktivität. Diese blieb bisher unberücksichtigt, da in der Vergangenheit generell keine oder nur wenige Daten zu Managementqualität verfügbar waren.

Weiterführende Studien auf der Mikroebene sind daher wichtig, um sowohl die Determinanten der Produktivität auf der Betriebs- oder Unternehmensebene (und die relevanten Unterschiede zwischen Firmen) als auch die Möglichkeiten zur Reallokation von Faktoren zwischen Firmen näher zu analysieren (siehe auch den Übersichtsartikel von Syverson 2011). Insbesondere erlauben neuere Datenquellen, Managementqualität auf der Unternehmensebene zu messen, wodurch die Analyse von Produktivitätswachstum auf der Unternehmens- oder Betriebsebene stark verbessert werden kann.

Empirische Studien zeigen, dass die Bestimmungsgrößen der Produktivität für verschiedene Firmen unterschiedlich wichtig sind. Beispielsweise finden Görg et al. (2008) in einer ökonometrischen Analyse basierend auf Mikropaneldaten auf der Betriebsebene für die Republik Irland, dass internationales Outsourcing zu Produktivitätssteigerungen für Exporteure oder Tochterbetriebe von ausländischen Multinationalen Unternehmen führt. Dies gilt jedoch nicht für Betriebe, die lediglich auf dem einheimischen Markt tätig sind. Driffield et al. (2008) wiederum zeigen anhand von Unternehmenspaneldaten für Großbritannien, dass die Wettbewerbsintensität innerhalb einer Industrie (gemessen am Hirschman-Herfindahl Konzentrationsindex) einen negativen Einfluss auf die Unternehmensproduktivität in Niedrigtechnologie-Branchen, nicht aber in Hochtechnologie-Industrien hat.

Des Weiteren geht aus der Literatur hervor, dass aus dem Markt ausscheidende, neu in den Markt eintretende oder kontinuierlich im Markt operierende Firmen unterschiedliche Auswirkungen auf die aggregierte Produktivität haben. Foster et al. (2014) zeigen für die USA, dass diese Dynamik zum Produktivitätswachstum beiträgt. Wenig produktive Firmen werden aus dem Markt ausscheiden, während hochproduktive Unternehmen wachsen und dadurch die aggregierte Produktivität erhöhen. Ähnliche Studien sind auch für weitere Länder zu finden. Die Studie von Ruane und Ugur (2005) beispielsweise zeigt anhand Betriebspaneldaten für Irland, dass das Wachstum in der Arbeitsproduktivität vor allem durch Produktivitätswachstum in bestehenden und neu in den Markt eintretenden Betrieben getrieben wird.

Bloom et al. (2013) zeigen für die USA, dass eine höhere Managementqualität eines Betriebes einen positiven Einfluss auf die Produktivität hat. Dieser Effekt besteht insbesondere für große, weniger jedoch für kleinere Betriebe.

Für Deutschland gibt es ebenfalls einige Studien, die sich mit den Determinanten der Produktivität auf der Betriebs- oder Unternehmensebene beschäftigen. Diese Studien nutzen hauptsächlich drei unterschiedliche Datengrundlagen, die offiziellen Statistiken der deutschen Statistischen Ämter, Mikrodaten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit) und das Mannheimer Innovationspanel. Diese Daten sollen im Folgenden knapp vorgestellt werden. Außerdem werden beispielhaft einige empirische Studien dargestellt, die diese Daten zur Produktivitätsanalyse nutzen.

7.1.2 Daten der statistischen Ämter

Die Daten der statistischen Landesämter und des Bundesamtes werden im Rahmen des AFiD (Amtliche Firmendaten für Deutschland) Zugangs bereitgestellt.²²⁴ Unter dem Schirm der AFiD sind verschiedene Datensätze verfügbar, die Analysen auf mehreren Ebenen möglich machen:

Unternehmensregister

Das Unternehmensregister stellt die Grundgesamtheit aller in Deutschland aktiven Unternehmen dar, welche positive Umsätze oder sozialversicherungspflichtige Beschäftigte haben. Mit Ausnahme der Land-, Forst-, und Fischereiwirtschaft, sowie der öffentlichen Verwaltung, sind grundsätzlich alle Unternehmen sämtlicher Wirtschaftsbereiche im Datensatz enthalten. Die Daten sind ab 2002 verfügbar. Im Jahr 2008 waren beispielsweise 3,8 Millionen aktive Unternehmen im Datensatz enthalten.

Der Vorteil der umfassenden Erfassung aller Unternehmen wird durch die geringe Anzahl der Variablen im Datensatz etwas abgeschwächt. Die Daten erlauben es jedoch, Arbeitsproduktivität als Umsatz pro Beschäftigten zu berechnen. Da die Grundgesamtheit der Unternehmen erfasst ist, lassen sich Markteintritte und -austritte präzise bestimmen. Der Datensatz erscheint demnach geeignet, um die Dynamik der Entwicklung der Arbeitsproduktivität, insbesondere die Rolle von neuen und aus dem Markt ausscheidenden Unternehmen, zu analysieren.

Eine Berechnung der Wertschöpfung pro Beschäftigtem oder der totalen Faktorproduktivität ist nicht möglich. Eine Analyse der Determinanten der Produktivität auf der Unternehmensebene ist ebenfalls nur in beschränktem Maße durchführbar, da wichtige Variablen (z.B. zu Ex- und Importen, F&E Aktivität, Qualifikation der Beschäftigten etc.) im Datensatz nicht enthalten sind. Die Grundgesamtheit der Unternehmen erlaubt es jedoch, den inländischen Wettbewerb innerhalb einer Branche zu bestimmen. So kann z.B. die Anzahl an Wettbewerbern, Konzentrationsindizes oder der Hirschman-Herfindahl Index auf der Basis von Umsatz oder Beschäftigung berechnet werden.

²²⁴ Die folgende Kurzbeschreibung basiert auf Informationen von <http://www.forschungsdatenzentrum.de/afid.asp> (via Internet: 30.08.2016) sowie den angegebenen Literaturhinweisen.

Industriebetriebe

Der AfID bietet den Zugang zu Daten für Industriebetriebe im Verarbeitenden Gewerbe, welche mindestens 20 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte vorweisen können. Von dem Datensatz ausgenommen sind somit kleinere Betriebe oder Betriebe in anderen Wirtschaftszweigen. Die Daten sind seit 1995 für rund 18.000 Betriebe erhältlich und liegen für jedes Jahr vor.

Im Datensatz sind Informationen enthalten, welche die Berechnung des Umsatzes pro Beschäftigtem ermöglichen. Eine Berechnung der Wertschöpfung ist nicht möglich, da Variablen zum Materialeinsatz nur für die Jahre 1995-1997 verfügbar und somit veraltet sind. Im Gegensatz zum Unternehmensregister sind jedoch Daten zu Investitionen enthalten, die genutzt werden können, um mit einer sogenannten „Perpetual Inventory Method“ den Kapitalstock zu approximieren (vgl. Wagner 2010a). Da keine Wertschöpfung berechnet werden kann, ist eine Schätzung der totalen Faktorproduktivität auch hier nicht möglich.

Der Datensatz erlaubt es ebenfalls, den Wert der Exporte zu bestimmen (wie bei Wagner 2007b). Zusätzlich können diese in Exporte in Euro- und Nicht-Euro-Länder unterschieden werden. Weitere wichtige Informationen, die als Determinanten der Arbeitsproduktivität in Frage kämen, sind Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände, hier insbesondere Patente/Warenzeichen und Software (vgl. Goodridge et al. 2013). Diese Daten sind seit 2009 verfügbar.

Wagner (2007b) nutzt diese Daten auf der Betriebsebene, um den Zusammenhang zwischen Exporten und Produktivität zu untersuchen. Der Analysezeitraum erstreckt sich über den Zeitraum von 1995 bis 2004. Die empirische Analyse zeigt, dass Exporteure eine Produktivitätsprämie im Vergleich zu Nicht-Exporteuren aufweisen. Dieses Premium lässt sich dadurch erklären, dass ein Selektionseffekt existiert – a priori produktivere Firmen tendieren dazu, zu Exporteuren zu werden. Einen Lerneffekt findet Wagner nicht – es gibt keine statistische Evidenz, dass Betriebe ihre Produktivität in umfangreicherem Maße als Nicht-Exporteure erhöhen, nachdem sie in den Exportmarkt eingetreten sind. Ein besonderer Aspekt der Studie ist, dass sie die Situation in Niedersachsen mit den restlichen alten bzw. neuen Bundesländern vergleicht. Hier zeigt sich, dass die geschätzten Produktivitätseffekte in Niedersachsen diesen sehr ähnlich sind. Außerdem werden die Effekte mit ähnlichen Schätzergebnissen für andere Staaten verglichen. In diesem internationalen Vergleich liegen die geschätzten Produktivitätsprämien für deutsche Exporteure etwa im Mittelfeld.

Wagner (2007a) beschäftigt sich mit der Frage, wie sich die Dynamik von Markteintritten und -austritten auf die Produktivität auswirkt.²²⁵ Mithilfe von Paneldaten für Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes über den Zeitraum 1995 bis 2002 zeigt er, dass besonders solche Betriebe aus dem Markt austreten, welche im Vorjahr signifikant weniger produktiv waren als Betriebe, die im Markt verblei-

²²⁵ Dies ist jedoch möglicherweise problematisch. Aufgrund der Abschneidegrenze lassen sich Marktein- und -austritte nicht vollkommen klar definieren. Ein Betrieb, der beispielsweise seine Beschäftigtenzahl von 25 auf 15 reduziert würde als Marktaustritt definiert werden, obwohl er noch aktiv am Markt agiert. Eine Erhöhung der Beschäftigtenzahl eines Betriebes von 15 auf 25 würde als Markteintritt behandelt werden, obwohl er auch schon vorher im Markt war. Wie schwerwiegend dieses Problem ist, lässt sich anhand des publizierten Aufsatzes nicht feststellen.

ben²²⁶. Betriebe, die in den Markt eintreten, sind ebenfalls weniger produktiv als etablierte Betriebe. Des Weiteren gibt es Evidenz für Persistenz in der Produktivitätsentwicklung: Für Betriebe, die beim Markteintritt eine relativ geringe Produktivität aufweisen, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass diese signifikant erhöht wird. Daher gibt es für diese Firmen eine hohe Marktaustrittswahrscheinlichkeit. Für Betriebe, die beim Eintritt eine hohe Produktivität aufweisen, verhält es sich genau umgekehrt.

Industrieunternehmen

Während der zuvor genannte Datensatz Informationen auf Betriebsebene liefert, gibt es einen ähnlichen Datensatz auf Unternehmensebene, bei dem die Daten für Mehrbetriebsunternehmen aggregiert werden. Dieser Datensatz ist ab 2001 verfügbar. Im Unterschied zu den Daten für Industriebetriebe enthält dieser Datensatz zusätzliche Informationen aus der „Kostenstrukturerhebung“. Dies ist eine repräsentative Zufallsstichprobe von Unternehmen mit mindestens 20 Beschäftigten; die Stichprobe umfasst maximal 18.000 Unternehmen.

Durch die Kostenstrukturerhebung (KSE) werden zusätzliche Informationen verfügbar, die eine Berechnung der Wertschöpfung und der TFP grundsätzlich ermöglichen. Die KSE enthält Daten zu eingesetzten Rohstoffen und Vorprodukten, womit die Wertschöpfung als Umsatz minus Materialeinsatz berechnet werden kann. Informationen sind außerdem verfügbar zu Investitionen (nicht Kapitalstock). Des Weiteren kann der Kapitalstock auch durch Informationen zu Abschreibungen approximiert werden (Wagner 2010a). Der Nachteil der KSE liegt in der Stichprobennatur, denn die Daten sind nur für rund 1.900 Unternehmen für alle Jahre ab 2001 verfügbar.

Durch die Kostenstrukturerhebung können ebenfalls weitere Variablen als potenzielle Determinanten der Produktivität berücksichtigt werden. Neben den Informationen, die für Industriebetriebe verfügbar sind, kann die Struktur der Beschäftigung betrachtet werden (Teilzeit oder Vollzeit, männlich oder weiblich, Leiharbeit, „contracting out“), sowie der Anteil der Beschäftigten, die in der Forschung und Entwicklung tätig sind. Des Weiteren sind Informationen zu Subventionen erhältlich.²²⁷

Wagner (2010c) nutzt die Kostenstrukturanalyse, um Produktivitätsunterschiede zwischen einzelnen Bundesländern zu betrachten²²⁸. Ein interessantes Ergebnis der Studie ist, dass in einem Ranking der auf der Basis der Unternehmensdaten berechneten Durchschnittsproduktivität der Bundesländer das Land Niedersachsen den 5. Platz einnimmt (mit Hamburg auf Position 1). Allerdings sind für die Bundesländer von Rang 2 (Bremen) bis 9 (Berlin) keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Durchschnittsproduktivität zu beobachten und sich somit die Durchschnittsproduktivität dieser Bundesländer statistisch gesehen nicht unterscheidet. Das zeigt einen klaren weiteren Vorteil der Arbeit mit Mikrodaten; ohne die Berechnung der Signifikanzniveaus (auf der Basis der Mikrodaten) würde beispielsweise Bremen auf Platz 2 klar besser eingestuft werden als Niedersachsen auf Platz 5.

²²⁶ Produktivität wird in dieser Studie von Wagner ebenfalls als Arbeitsproduktivität (Umsatz pro Kopf) gemessen.

²²⁷ Dass Subventionen positive Determinanten der TFP sind, zeigen z.B. Girma et al. (2007) mit irischen Unternehmenspaneldaten.

²²⁸ Gearbeitet wird mit der Arbeitsproduktivität definiert als Bruttowertschöpfung pro Kopf (also eine etwas andere Definition als in den bereits aufgeführten Studien).

Dienstleistungen

Die bisher vorgestellten Datensätze, mit Ausnahme des Unternehmensregisters, beziehen sich ausschließlich auf das Verarbeitende Gewerbe. Für Dienstleistungsunternehmen sind ebenfalls Daten verfügbar, allerdings handelt es sich hier nur um eine geschichtete Zufallsstichprobe, bei der rund 15 Prozent aller Dienstleistungsunternehmen befragt werden. Diese Daten werden bspw. von Vogel und Wagner (2012) genutzt, um den Zusammenhang zwischen Exporten und Produktivität im Dienstleistungssektor zu untersuchen. Der Datensatz enthält alle notwendigen Informationen, um Wertschöpfung und TFP zu berechnen. Wie in der Kostenstrukturerhebung für das Verarbeitende Gewerbe sind ebenfalls Informationen zu Teilzeitbeschäftigung, Anteil der weiblichen Beschäftigten, Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände und Software, sowie Subventionen verfügbar.

Weitere Datenquellen der statistischen Ämter

Neben den Datensätzen, die regulär im Rahmen von AFiD verfügbar sind, besteht die Möglichkeit, auf weitere Daten der statistischen Ämter zuzugreifen, die als „Erhebungen für besondere Zwecke“ gesammelt werden (Wagner 2010b). Diese Erhebungen beziehen sich generell nur auf einen Querschnitt von Unternehmen, da sie nur in einem bestimmten Jahr erhoben werden. Außerdem wird nur eine Stichprobe an Firmen befragt, und die Befragung ist nicht verpflichtend. Durch die Verbindung mit den in AFiD vorhandenen Paneldaten besteht jedoch die Möglichkeit, das Forschungspotential dieser Querschnittsdaten stark zu erweitern.

Ein relevantes Beispiel ist eine Studie von Wagner (2011), in der Daten aus einer Erhebung zu „Verlagerung wirtschaftlicher Aktivitäten“ von deutschen Unternehmen (für 2006) mit der Kostenstrukturerhebung aus AFiD verknüpft werden. Er nutzt diese Daten, um sich die Auswirkungen von Unternehmensverlagerungen (Offshoring) auf die Unternehmensperformanz anzuschauen. Die Resultate zeigen, dass Unternehmen, die Offshoring betreiben, a priori „besser“ sind als Nicht-Offshorer. Wenn man für diesen Selektionseffekt kontrolliert, hat Offshoring jedoch keinen spürbar positiven oder negativen Effekt auf die Performanz.

Detaillierte Daten zu Ex- und Importen (Handelspartner, Produkte) sind seit 2009 ebenfalls für die Forschung verfügbar. Dazu werden Informationen aus der Außenhandelsstatistik auf Unternehmens-ebene aggregiert und können damit den AFiD Daten zugespielt werden. In Wagner (2014) werden diese Daten beschrieben. Er zeigt, dass damit auch eine detaillierte Analyse des Zusammenhangs zwischen Handelsaktivitäten (sowohl Ex- als auch Importe) und Unternehmensproduktivität möglich ist.

7.1.3 Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB)

Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit stellt ebenfalls Betriebsdaten zur Verfügung, die zur Produktivitätsanalyse verwendet werden können.²²⁹

²²⁹ Die folgende Kurzbeschreibung basiert auf Informationen von http://fdz.iab.de/de/FDZ_Overview_of_Data.aspx (via Internet: 30.08.2016) sowie den angegebenen Literaturhinweisen.

Betriebs-Historien-Panel

Die Grundgesamtheit aller Betriebe in Deutschland mit mindestens einem sozialversicherungspflichtigen oder geringfügig Beschäftigtem ist im BHP verfügbar. Es basiert auf den individuellen Meldungen aller Beschäftigten zur Sozialversicherung, die dann auf Betriebsebene aggregiert werden. Wie auch das AFiD Unternehmensregister enthält das BHP alle Wirtschaftszweige, ausgenommen solchen Betrieben, die zwar Umsatz erzielen aber keine Mitarbeiter haben. Das BHP ist seit 1975 (neue Bundesländer seit 1992) vorhanden, Forscher erhalten einen Zugang zu einer 50 Prozent Zufallsstichprobe.

Das BHP weist Informationen zu der Anzahl der Beschäftigten sowie der Beschäftigtenstruktur (Geschlecht, Qualifikation, Alter, Erwerbsstatus) aus. Da es keine Informationen zum Umsatz der Betriebe enthält, ist es zur Analyse der Produktivitätsentwicklung nicht nutzbar, erlaubt jedoch eine präzise Definition von Marktein- und -austritten (z.B. Fackler und Schnabel 2015).

IAB Betriebspanel

Das IAB Betriebspanel basiert auf einer detaillierten jährlichen Befragung von Betrieben aller Wirtschaftszweige in Deutschland, die seit 1993 (neue Bundesländer seit 1996) durchgeführt wird. Betriebe werden anhand einer geschichteten Zufallsstichprobe ausgewählt und auch in den folgenden Jahren weiter befragt. Insgesamt enthält der Datensatz bis zu 16.000 Betriebe pro Jahr.

Das Betriebspanel beinhaltet Informationen zum Umsatz, Materialeinsatz, Beschäftigten und Investitionen. Letztere können genutzt werden, um den Kapitalstock zu approximieren (Müller 2008). Damit sind alle Variablen vorhanden, die benötigt werden, um die TFP zu berechnen. Des Weiteren enthält das Betriebspanel eine Vielzahl an Variablen, die als Determinanten der TFP analysiert werden können. Dazu zählen Exporte, Anteil des ausländischen Eigentums, Forschung & Entwicklung, Innovationstätigkeit, Einschätzungen der Wettbewerbssituation, Beschäftigtenstruktur (Geschlecht, Qualifikation, Erwerbsstatus) und „Human Resources“ Maßnahmen wie z.B. die Nutzung von flexibler Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit, oder betrieblicher Weiterbildung.

Bellmann und Hübler (2015) nutzen das IAB Betriebspanel um den Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivität (gemessen als Umsatz pro Mitarbeiter) und sogenannten Arbeitszeitkonten, also einer Maßnahme, um die Arbeitszeit zu flexibilisieren, zu untersuchen. Die Analyse erstreckt sich über den Zeitraum von 2008 bis 2014. Die Studie findet einen positiven Zusammenhang zwischen den zwei Variablen, und die ökonometrische Spezifikation suggeriert einen kausalen Zusammenhang dergestalt, dass sich Arbeitszeitkonten positiv auf die Produktivität eines Betriebes auswirken.

Beckmann (2016) ist eine Studie, die ebenfalls auf dem IAB Betriebspanel basiert und in der Daten für den Zeitraum 2002-2010 genutzt werden. Er analysiert den Zusammenhang zwischen der Einführung einer weiteren Form der Arbeitszeitflexibilisierung, der sogenannten Vertrauensarbeitszeit, und der Produktivität. Im Gegensatz zu bisher genannten Studien für Deutschland kalkuliert er die totale Faktorproduktivität, in dem er eine Produktionsfunktion bestehend aus Umsatz als abhängige Variable

und Arbeits-, Kapital und Materialeinsatz als unabhängige Variable schätzt. Er zeigt, dass die Einführung von Vertrauensarbeitszeit einen positiven Einfluss auf die Produktivität von Betrieben hat.²³⁰

GMOP Daten

Daten zu Managementpraktiken und Unternehmensmerkmalen wurden vom Institut für Weltwirtschaft (IfW) gemeinsam mit IAB und Infas im Rahmen einer groß angelegten, von der Leibniz-Gemeinschaft finanzierten Unternehmensbefragung im Jahr 2015 erhoben – das sogenannte „German Management and Organizational Performance“ Survey (GMOP, siehe www.gmop-survey.de; via Internet: 30.08.2016). Die Daten wurden für 2013 und 2008 retrospektiv abgefragt. Die Unternehmensbefragung ist ähnlich einer vergleichbaren Studie, die von Forschern der Princeton University und dem Bureau of Economic Analysis in den USA (mit Daten für 2010 und 2005) durchgeführt wurde (vgl. Bloom et al. 2013). In der Befragung wird u.a. erhoben, ob Unternehmen bestimmte Managementpraktiken hinsichtlich „performance monitoring“, Arbeitnehmeranreizen und Zielsetzungen für Arbeitnehmer einsetzen. Basierend auf diesen Informationen kann ein in der Literatur etablierter Index zur Managementqualität eines Unternehmens konstruiert werden.

Diese Daten sind für ca. 2 500 deutsche Unternehmen verfügbar. Neben einem Fragenkatalog zu Managementpraktiken werden noch weitere Informationen abgefragt, die eine detaillierte Analyse des Zusammenhangs zwischen Managementqualität, ausländischen Investitionen, Offshoring, Exporten und Firmenproduktivität (gemessen als Umsatz pro Kopf) erlauben.

Erste Auswertungen der Daten (Broszeit et al. 2016) zeigen, dass die Qualität des Managements einen positiven Einfluss auf die gemessene Arbeitsproduktivität hat. Dieser Effekt ist vor allem für große (mehr als 250 Beschäftigte) und mittelgroße Betriebe (zwischen 50 und 250 Beschäftigten) signifikant, für kleine Betriebe ist kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Managementqualität und Produktivität festzustellen. Die Heterogenität zwischen Unternehmen in der Produktivitätsanalyse abzubilden ist damit umso wichtiger, als dass nicht alle Unternehmen gleich von verbesserter Managementqualität profitieren.

7.1.4 Mannheimer Innovationspanel

Das MIP ist eine seit 1993 alle zwei Jahre durchgeführte Befragung von deutschen Unternehmen mit einem Fokus auf dem Innovationsverhalten der befragten Einheiten. Die Befragung wird für eine Stichprobe von Unternehmen mit mehr als 5 Beschäftigten durchgeführt. Die Grundgesamtheit wird durch Unternehmensdaten von Creditreform gestellt. Die erste Welle des MIP in 1993 beschränkte sich auf Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe, seit 1995 werden auch Firmen im Bereich Unternehmensdienstleistungen befragt. Im Durchschnitt sind Daten für etwa 2.500 Firmen pro Jahr verfügbar. Eine Besonderheit der Befragung ist, dass nicht jedes Jahr dieselben Informationen gesammelt

²³⁰ Ein möglicher Mechanismus, warum es zu einer Produktivitätserhöhung kommen kann, ist, dass Vertrauensarbeitszeit den Beschäftigten mehr zeitliche und organisatorische Flexibilität gibt, wodurch Kreativität und Innovationsfähigkeit gesteigert werden kann. Siehe auch Godart et al. (2017) für eine ausführlichere Diskussion dieses Mechanismus.

werden. In „ungeraden Jahren“ findet eine Vollbefragung statt, in den dazwischen liegenden Jahren wird nur eine reduzierte Zahl an Informationen abgefragt.

Der Mehrwert des MIP wird durch den Fokus auf Innovationsverhalten geliefert. Das MIP ist der deutsche Teil des EU weiten „Community Innovation Survey“. Der Datensatz enthält detaillierte Informationen zu Innovationsoutput in Unternehmen, sowie zu Determinanten von Innovationen. Des Weiteren enthält der Datensatz auch wichtige Informationen zur Produktivitätsberechnung, wie Umsatz, Beschäftigte, Kapitalstock, Investitionen in materielle und immaterielle Güter, Qualifikationsstruktur und Exporte.

Die Daten werden z.B. von Arnold und Hussinger (2005) genutzt, um den Zusammenhang zwischen Exporten und Produktivität zu bestimmen. Ähnlich wie Wagner (2007b) finden sie Evidenz für Selektion, d.h., Unternehmen mit höherer Produktivität haben eine höhere Wahrscheinlichkeit zu exportieren, aber keine Hinweise auf Lerneffekte durch Export. Peters et al. (2016) benutzen MIP Daten, um Investitionen in F&E und deren Einfluss auf die Produktivität von Unternehmen zu betrachten. Eine wichtige Rolle spielt in der Studie die Kreditwürdigkeit eines Unternehmens, die durch Informationen von Creditreform bestimmt wird. Die Studie zeigt, dass finanziell stärkere Firmen zu höherer Innovationsstätigkeit neigen, was sich auch auf das Produktivitätswachstum der betroffenen Unternehmen auswirkt.

7.1.5 Vergleich AFiD, IAB und MIP Daten

Im Vergleich der drei Datensätze kann gesagt werden, dass sowohl für AFiD als auch für IAB und MIP Daten jeweils Vor- und Nachteile bestehen und kein Datensatz generell als „der Beste“ für eine Produktivitätsanalyse bezeichnet werden kann. Die Entscheidung, welcher Datensatz bevorzugt werden sollte, hängt von der jeweiligen Fragestellung ab.

Der Vorteil der AFiD Daten ist, dass sie zum großen Teil nicht auf Stichproben beruhen, sondern die Grundgesamtheit aller Betriebe (im Unternehmensregister) bzw. von Betrieben mit mehr als 20 Beschäftigten umfasst. Dadurch ist nicht nur die Repräsentativität gewährleistet, sondern es kann auch die Produktivitätsdynamik durch Markteintritte und -austritte präzise analysiert werden. Der Nachteil der AFiD Daten ist, dass relativ wenige Variable abgefragt werden. So ist mit den Daten für Industriebetriebe eine Berechnung der TFP nicht möglich. Dies ist für Industrieunternehmen möglich, aber nur wenn auf die Kostenstrukturerhebung zurückgegriffen wird. Damit muss jedoch der Vorteil der Verfügbarkeit der Grundgesamtheit aufgegeben werden, da die Kostenstrukturerhebung, wie das IAB Betriebspanel auch, aus einer geschichteten Stichprobe besteht.

Die IAB Daten haben den Vorteil, dass sie auf Betriebsebene relativ viele Informationen enthalten, die sowohl eine Berechnung der TFP als auch eine Analyse wichtiger Determinanten der TFP enthält. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Beschäftigungsstruktur und der Nutzung von „Human Ressource“ Maßnahmen. Die zusätzlich verfügbaren GMOP Daten erlauben des Weiteren, den Zusammenhang zwischen Managementqualität und Produktivität zu betrachten, was in der aktuellen Literatur als wichtige Determinante der Produktivität angesehen wird (vgl. OECD 2015a; Bloom et al. 2013). Der

Nachteil der GMOP Daten ist wiederum die relativ kleine Stichprobe und die Tatsache, dass die Daten nur für zwei Jahre (2008 und 2013) vorhanden sind.

Bei den MIP Daten liegt der Vorteil klar in den detaillierten Informationen zum Innovationsverhalten von Unternehmen. Dazu sind vielfältige Informationen enthalten, die es ermöglichen, den Zusammenhang zwischen Innovationen und Produktivität zu erforschen. Die Nachteile sind die relativ kleine Stichprobe sowie die Tatsache, dass eine Vollbefragung nur jedes zweite Jahr stattfindet.

7.1.6 Weitere Daten

Die Deutsche Bundesbank bietet im Rahmen ihres sogenannten „Jahresabschlusspool“ eine Datengrundlage, die generell zur Produktivitätsanalyse geeignet ist. Zum einen besteht der Pool aus Informationen aus Unternehmensbilanzen, die der Bundesbank im Zusammenhang mit dem Rediskontgeschäft zur Verfügung stehen. Diese Daten sind seit 1964 verfügbar. Seit 1997 ist diese Datenbank aufgrund des Wegfalls des Rediskontgeschäfts im Zuge der Europäischen Währungsunion stark eingeschränkt. Daher enthält der Pool seit dieser Zeit weitere Informationen aus Jahresabschlüssen von Unternehmen, die der Bundesbank durch Geschäftsbanken zugehen. Des Weiteren werden Informationen von privaten, kommerziellen Anbietern zugefügt. Laut Kaiser und Wagner (2008) und Deutsche Bundesbank (2015) enthält der Pool ca. 100 000 bis 130 000 Jahresabschlüsse pro Jahr, welche alle Wirtschaftszweige umfassen.

Mit diesen Daten wäre eine Produktivitätsanalyse möglich, da neben dem Umsatz auch Angaben zur Beschäftigung, Materialeinsatz sowie Anlagevermögen (als Annäherungswert für den Kapitalstock) vorhanden ist. Was jedoch fehlt, sind Informationen zu wichtigen Bestimmungsgrößen der Produktivität, wie z.B. Ex- oder Importe, ausländische Direktinvestitionen, F&E, Qualifikationsstruktur der Beschäftigten etc. Das könnte ein Grund dafür sein, dass diese Datenbank unseres Wissens nach bisher nicht für akademische Studien zur Produktivitätsanalyse verwendet wurde. Die Daten werden jedoch in einer aktuellen Initiative der Europäischen Zentralbank, genannt CompNet Netzwerk, für einen auf Mikrodaten basierenden Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Volkswirtschaften verwendet (Lopez-Garcia und di Mauro 2015).

Kommerzielle Datenanbieter, wie z.B. Bureau van Dijk (BvD), bieten ebenfalls Mikrodaten an, die generell für die Produktivitätsberechnung verwendbar sind. Die Daten werden von BvD von „Creditreform“ erhalten, die wiederum auf den „e-Bundesanzeiger“ zurückgreift. Da im Bundesanzeiger Bilanzdaten von Unternehmen veröffentlicht werden, sind BvD auf die Informationen beschränkt, die in Bilanzen angegeben werden müssen. Die Anforderungen sind dabei je nach Größenklasse und Rechtsform durchaus unterschiedlich. Generell sind in BvD nur größere Unternehmen enthalten, jedoch sind nicht alle Daten für alle Unternehmen verfügbar. Problematisch für die Produktivitätsberechnung ist insbesondere der Kapitalstock. In BvD sind Daten zu den gesamten Vermögenswerten enthalten. Diese sind jedoch generell nur für größere Unternehmen verfügbar, sodass die Möglichkeit, die TFP zu berechnen, eingeschränkt ist. Was die Determinanten der Produktivität angeht, sind in BvD keine Daten

zu Exporten oder Importen, oder der Beschäftigungsstruktur enthalten.²³¹ Aufgrund der eingeschränkten Abdeckung von Unternehmen, sowie der eingeschränkten Verfügbarkeit von relevanten Variablen, erscheinen die BvD Daten als weniger gute Datengrundlage für eine Produktivitätsanalyse auf der Mikroebene.

7.1.7 Fazit

Eine Analyse mit Mikrodaten kann ein wichtiger weiterführender Schritt sein, um die Determinanten der Produktivität tiefergehend zu verstehen. Insbesondere erlaubt eine solche Analyse, die Heterogenität zwischen Firmen abzubilden, die auf der Länder- oder Sektorebene nicht betrachtet werden kann. Zum einen können mit Mikrodaten heterogene Effekte von wichtigen Determinanten der Produktivität bestimmt werden, die auf aggregierter Ebene nur unzureichend vergleichbar gemessen werden können – hier können insbesondere Innovationsverhalten und Managementmethoden hervorgehoben werden, die mit Mikrodaten ausführlich abgebildet werden können. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls wichtig zu erwähnen, dass nur auf der Mikroebene direkte und indirekte Effekte auf Firmen klar unterschieden werden können. Ein Beispiel wäre hier das Exportverhalten von Firmen – wie wirkt sich dies direkt auf die exportierenden Firmen aus, und welche indirekten Effekte haben Exportaktivitäten auf Unternehmen, die nicht exportieren?²³² Insbesondere das Wechselspiel zwischen diesen direkten und indirekten Effekten, und wie sich dies auf die aggregierte Produktivität auswirkt, sollte noch weiter erforscht werden.

Zum anderen können die Beiträge zum Produktivitätswachstum von neu in den Markt eintretenden, aus dem Markt austretenden, und kontinuierlich operierenden Unternehmen mit Mikrodaten unterschieden werden (wie in SVR 2015), und somit besser wettbewerbspolitische Schlussfolgerungen gezogen werden. Des Weiteren erlauben solche Daten, die unterschiedliche Bedeutung der Determinanten für verschiedene Unternehmen zu analysieren – wie z.B. in der Studie von Broszeit et al. (2016) für die Bedeutung von Managementpraktiken für die Produktivität in deutschen Unternehmen. Auch dies ist wichtig um klare Politikimplikationen zu formulieren.

7.2 Alternative Arbeitsproduktivitätsmaße

7.2.1 Potenzialproduktivität

Die übliche Berechnung der Arbeitsproduktivität ist anfällig für den Effekt der „Entlassungsproduktivität“. Kommt es in einem Wirtschaftsraum dazu, dass der Einsatz des Faktors Arbeit durch steigende Arbeitskosten oder eine beschäftigungsunfreundliche Regulierung weniger lohnend wird (Anstieg der realen Lohnstückkosten), so reagieren die Unternehmen darauf typischerweise durch eine Reduktion

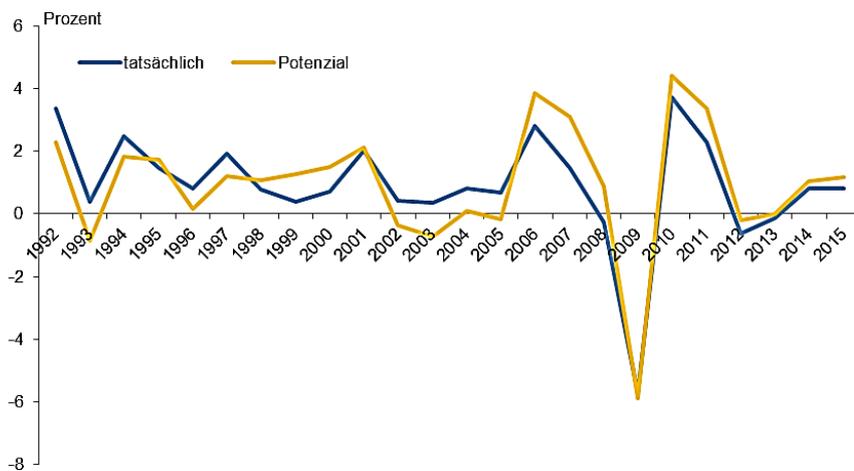
²³¹ Ein Beispiel einer Studie, die BvD Daten auch zur Produktivitätsanalyse einsetzt, ist Schwörer (2013). Er findet einen positiven Zusammenhang zwischen Offshoring und Produktivität in BvD Daten für neun europäische Länder (Deutschland, Österreich, Frankreich, Spanien, Italien, Finnland, Großbritannien, Schweden, Niederlande).

²³² Siehe z.B. Girma et al. (2015) für eine Diskussion von direkten und indirekten Effekten ausländischer Firmenbeteiligungen mit Mikrodaten für China.

des Arbeitseinsatzes. Dem fallen diejenigen Beschäftigungsverhältnisse zum Opfer, deren Produktivität die höheren Kosten nicht tragen kann, so dass nur die höherproduktiven übrigbleiben. Im Ergebnis steigt die durchschnittliche Arbeitsproduktivität. Es wäre aber irreführend hieraus auf einen effizienteren Einsatz des Faktors Arbeit zu schließen, weil ein Teil der Erwerbspersonen maximal unproduktiv „eingesetzt“ wird, indem sie erwerbslos bleiben. Umgekehrt würden beschäftigungsfreundliche Maßnahmen (Lohnmoderation, Deregulierung von Arbeitsmärkten) die gesamtwirtschaftliche Durchschnittsproduktivität tendenziell schmälern (Abschnitt 6.6).

Derartige statistische Artefakte werden vermieden, wenn die Leistung eines Wirtschaftsraums nicht auf die Zahl der Erwerbstätigen, sondern als Potenzialproduktivität auf die Zahl der Erwerbspersonen bezogen wird (Abbildung 7.2.1). Nach dieser Alternativrechnung weist die Pro-Kopf-Produktivität in Deutschland zuletzt mit Zuwachsraten von 1,1 Prozent (2014) und 1,2 Prozent (2015) Werte auf, die dem Vorkrisendurchschnitt des Zeitraums 1992 bis 2006 entsprechen (1,1 Prozent), während die realisierte Pro-Kopf-Produktivität mit Raten von 0,8 Prozent in beiden Jahren deutlich unter ihrem Vorkrisendurchschnitt von 1,3 Prozent zurückbleibt.

Abbildung 7.2.1:
Tatsächliche und arbeitskräftepotenzialbezogene Pro-Kopf-Produktivität in Deutschland 1992-2015



Jahresdaten. Veränderung gegenüber Vorjahr in Prozent. Preisbereinigt, BIP je Erwerbstätigen (tatsächlich) bzw. je Erwerbsperson (Potenzial).

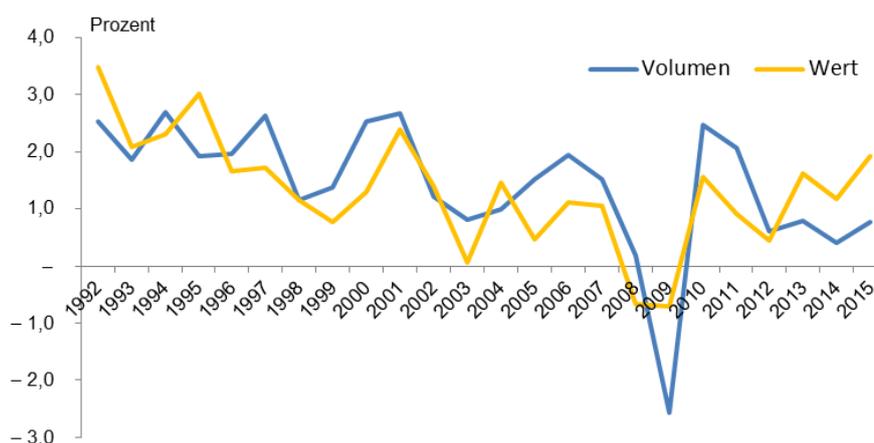
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Das Konzept der Potenzialproduktivität soll die übliche Berechnungsweise nicht ersetzen, sondern als Kontrollgröße begleiten. Gegenüber Arbeitsproduktivitätsmaßen, die auf dem tatsächlichen Arbeitseinsatz beruhen, ist diese Größe (ähnlich wie die Kapitalstockproduktivität) anfällig für zyklische Schwankungen im Konjunkturverlauf. Unabhängig davon sollte die hier vorgestellte Pro-Kopf-Analyse zu einer stundenbezogenen Potenzialproduktivität weiterentwickelt werden, weil dies über die Berücksichtigung von Arbeitszeitanpassungen die aussagefähigere Größe wäre.

7.2.2 Wertproduktivität

Das Konzept der Wertproduktivität setzt die theoretischen Grundlagen aus Abschnitt 2.6 empirisch um und ergänzt die übliche volumenbezogene Produktivitätsmessung um eine kaufkraftorientierte Betrachtung (Realeinkommensbezug). Dieses Konzept stellt daher sowohl in der gesamtwirtschaftlichen als auch in der sektoralen Betrachtung darauf ab, inwiefern durch die jeweils erfasste ökonomische Aktivität Fortschritte beim finalen Ziel des Wirtschaftens – der Versorgung der ökonomischen Akteure mit Konsumgütern – erreicht werden. Erreicht wird diese Sichtweise, indem die nominale Wertschöpfung nicht mit dem jeweils generischen Deflator (BIP-Deflator oder impliziter sektoraler Wertschöpfungsdeflator) preisbereinigt wird, sondern mit dem Deflator der privaten Konsumausgaben. Dieser erhielt gegenüber dem konzeptionell grundsätzlich besser geeigneten Deflator der gesamten Konsumausgaben den Vorzug aufgrund der weitaus größeren Marktnähe.

Abbildung 7.2.2:
Einfluss der Preisbereinigung auf die Arbeitsstundenproduktivität in Deutschland 1992-2015



Jahresdaten. Veränderung gegenüber Vorjahr in Prozent. Preisbereinigt (Volumen: Bruttoinlandsprodukt-Deflator, Wert: Deflator des privaten Verbrauchs).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.2; eigene Berechnungen.

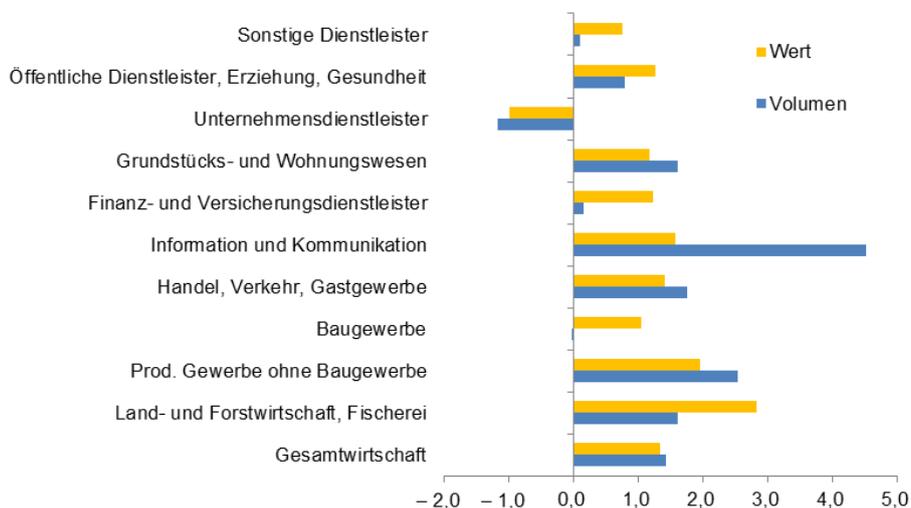
Sieht man von dem durch Horten von Arbeitskräften bedingten Produktivitätseinbruch während der Großen Rezession 2008/2009 ab, so weist die gesamtwirtschaftliche Wertproduktivität in den letzten 20 Jahren eher einen U-förmigen als einen durchgehend fallenden Trend auf (Abbildung 7.2.2). In dieser Maßzahl spiegeln sich die für den privaten Verbrauch relevanten Terms-of-Trade-Effekte im deutschen Außenhandel wider. Anders als die volumenbezogene Arbeitsproduktivität erfasst dieses Maß auch Produktivitätseffekte, die nicht nur auf eine Mengen- oder Qualitätssteigerung in der betrachteten Produktion abstellen, sondern berücksichtigt auch, wie erfolgreich die Produktion auf globale Knappheitsrelationen ausgerichtet wird, um damit Konsumbedürfnisse im Inland zu befriedigen.

Während sich das zeitliche Profil zwischen Wert- und Volumenproduktivität unterscheidet, zeigt die Durchschnittsbetrachtung über den Gesamtzeitraum 1992 bis 2015 nahezu identische Zuwachsraten für die Gesamtwirtschaft (Abbildung 7.2.3). Zugleich wird deutlich, dass sich das sektorale Profil des Produktivitätsfortschritts aus der Perspektive der Wertproduktivität gleichmäßiger darstellt. Hierin kommt zum Ausdruck, dass die bei volumenbezogener Rechnung in ihrer Produktivität stärker zule-

genden Sektoren typischerweise ihre stärker expandierenden Produktionsmengen (die somit relativ weniger knapp werden) nur mit relativen Preisrückgängen absetzen.

Insbesondere der Produktivitätskern „Information und Kommunikation“ schneidet nach dem Wertproduktivitätskonzept deutlich schwächer ab (bleibt aber immer noch überdurchschnittlich), während die Produktivitätsbranchen Baugewerbe, Finanz- und Versicherungsdienstleister sowie sonstige Dienstleister anders als bei volumenorientierter Betrachtung deutlich am Produktivitätsfortschritt teilhaben. Lediglich die Unternehmensdienstleister bleiben auch bei diesem Produktivitätsmaß Schlusslicht mit einem nahezu unveränderten Produktivitätsrückschritt im Durchschnitt des betrachteten Zeitraums.

Abbildung 7.2.3:
Einfluss der Preisbereinigung auf die sektorale Arbeitsstundenproduktivität in Deutschland



Jahresdurchschnittliche Veränderung im Zeitraum 1992 bis 2015 in Prozent. Preisbereinigt (Volumen: generischer Deflator, Wert: Deflator des privaten Verbrauchs).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.2; eigene Berechnungen.

Literatur

- Abramovsky L., und R. Griffith (2006). Outsourcing and Offshoring of Business Services: The Role of ICT. *Journal of the European Economic Association* 4 (2-3): 594-601.
- Acemoglu, D. (2009). Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Acemoglu, D., und D.H. Autor (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. In: D. Card and O. Ashenfelter (Hrsg.), *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4, Part B. Elsevier, Amsterdam: 1043-1171.
- Acharya, V.V., T. Eisert, C. Eufinger und C. Hirsch (2015). Whatever it takes: The Real Effects of Unconventional Monetary Policy. Paper presented at the 16th Jacques Polak Annual Research Conference Hosted by the International Monetary Fund, Washington, D.C.
- Aghion, P., P. Askenazy, R. Brouilès, G. Cette und N. Dromel (2009). Education, Market Rigidities and Growth. *Economics Letters* 102 (1): 62-65.
- AK VGRdL (2011). Methodenbeschreibung, Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“, Stand Juli 2011. Stuttgart.
- Altomonte, C, und G.I.P. Ottaviano (2011), The Role of International Production Sharing in EU Productivity and Competitiveness. *European Investment Bank Papers* 16 (1): 62-89.
- Amiti, M., und J. Koenings (2007). Trade Liberalization, Intermediate Inputs and Productivity: Evidence from Indonesia. *American Economic Review* 97 (5): 1611-1638.
- Amiti, M., und S.-J. Wei (2009). Service Offshoring and Productivity: Evidence from the US. *The World Economy* 32 (2): 203-220.
- Antràs, P., und E. Helpman (2004). Global sourcing. *Journal of Political Economy* 112 (3): 552-580.
- Aral, S., E. Brynjolfsson und L. Wu, (2012). Three-Way Complementarities: Performance Pay, Human Resource Analytics, and Information Technology. *Management Science* 58 (5): 913-931.
- Arnold, J.M., und K. Hussinger (2005). Export Behavior and Firm Productivity in German Manufacturing: A Firm-Level Analysis. *Review of World Economics / Weltwirtschaftliches Archiv* 141 (2): 219-243.
- Arntz, M., T. Gregory und U. Zierahn (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>>.
- Arvanitis, S. (2005). Computerization, Workplace Organization, Skilled Labour and Firm Productivity: Evidence for the Swiss Business Sector. *Economics of Innovation and New Technology* 14 (4): 225-249.
- Auer, L. von (2005). Hedonische Preismessung bei Laserdruckern. *Wirtschaft und Statistik* 5: 639-645.
- Autor, D.H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives* 29 (3): 3-30.
- Autor, D.H., und D. Dorn (2013), The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *American Economic Review* 103 (5): 1553-1597.
- Autor, D.H., F. Levy und R.J. Murnane (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economics* 118 (4): 1279-1333.
- Bade, F., E. Bode und E. Cutrini (2015). Spatial Fragmentation of Industries by Functions. *Annals of Regional Science* 54 (1): 215-250.
- Baldwin, R., und J. Lopez-Gonzalez (2015). Supply-Chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses. *The World Economy* 38 (11): 1682-1721.
- Barro, R.J. (2001). Human Capital and Growth. *American Economic Review* 91(2) Papers and Proceedings: 12-17.
- Barro, R.J., und J.W. Lee (2001). International measures of schooling years and schooling quality. *Oxford Economic Papers* 53 (3). Weltbank, Washington, D.C.
- Barro, R.J., und J.W. Lee (2010). A new data set of educational attainment in the world 1950-2010. NBER Working Paper 15902. Cambridge, MA.

- Barro, R.J., und J.W. Lee (2013). A new data set of educational attainment in the world 1950-2010. *Journal of Development Economics* 104(C): 184-198.
- Bassanini, A., und S. Scarpetta (2001). Does Human Capital Matter For Growth in OECD Countries? Evidence from Pooled Mean-Group Estimates. OECD Economics Department Working Paper 282. Paris.
- Basu, S., und J.G. Fernald (2007). Information and communications technology as a general-purpose technology: evidence from US industry data. *German Economic Review* 8 (2): 146-173.
- Basu, S., J.G. Fernald, N. Oulton und S. Srinivasan (2003). The Case of the Missing Productivity Growth, or Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States But Not in the United Kingdom? In: M. Gertler und K. Rogoff (Hrsg.), *NBER Macroeconomics Annual*. MIT Press, Cambridge, MA: 9-63.
- Bauer, M, F. Erixon, M. Krol, H Lee-Makiyama und B. Verschelde (2013). The Economic Importance of Getting Data Protection Right: Protecting Privacy, Transmitting Data, Moving Commerce. A trade impact assessment of the General Data Privacy Regulation (GDPR) by the European Centre for International Political Economy (ECIPE) for the U.S. Chamber of Commerce. European Centre for International Political Economy (ECIPE), Brüssel. Via Internet (26. Juni 2016) <https://www.uschamber.com/sites/default/files/documents/files/020508_EconomicImportance_Final_Revised_Ir.pdf>.
- Bauer, M., H. Lee-Makiyama, E. van der Marel und B. Verschelde (2014). The Costs of Data Localisation: Friendly Fire on Economic Recovery. ECIPE Occasional Paper 3/2014. European Centre for International Political Economy, Brüssel.
- Baumol, W.J. (1967). Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. *American Economic Review* 57: 415-426.
- Baumol, W.J., und W.G. Bowen (1968). *Performing arts - the economic dilemma: A study of problems common to theater, opera, music and dance*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Baumol, W.J., S.A.B. Blackman und E.N. Wolff (1985). Unbalanced Growth Revisited: Asymptotic Stagnancy and New Evidence. *American Economic Review* 75 (4): 806-817.
- Becker, L. (2013). Wird in Deutschland zu viel studiert? FAZ.net vom 05.10.2013. <<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/vollbeschaeftigung/bildung-wird-in-deutschland-zu-viel-studiert-12603969.html>>.
- Beckmann, M. (2016). Self managed working time and firm performance: Microeconometric evidence, WWZ Working Paper 2016/01, Universität Basel.
- Bellmann, L., und O. Hübler (2015). Working time accounts and firm performance in Germany. *IZA Journal of European Labor Studies* 4 (24).
- Bellmann, L., und A. Kühl (2008). Expansion der Leiharbeit? Eine Bestandsaufnahme auf Basis des IAB-Betriebspanels. Edition Hans-Böckler-Stiftung 224: 7-75. Via Internet (26. Juni 2016) <https://www.boeckler.de/pdf/p_edition_hbs_224.pdf>.
- Bertschek, I., und U. Kaiser (2004). Productivity Effects of Organizational Change: Microeconometric Evidence. *Management Science* 50 (3): 394-404.
- Bertschek, I., und J. Meyer (2009). Do Older Workers Lower IT-Enabled Productivity? Firm-Level Evidence from Germany. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 229 (2-3): 327-342.
- Bertschek, I., D. Cerquera und G.J. Klein (2013). More Bits – More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance. *Information Economics and Policy* 25 (3): 190-203.
- Bickenbach, F., E. Bode, U. Fritsch, H. Görg, D. Görlich und T. Schwörer (2014). Die Bedeutung von Vorleistungsimporten und nichtpreislicher Wettbewerbsfähigkeit für den deutschen Leistungsbilanzsaldo. Kieler Beiträge zur Wirtschaftspolitik, 6, Institute for the World Economy, Kiel. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.ifw-kiel.de/pub/wipo/volumes/wipo06.pdf>>.
- Black, S.E., und L.M. Lynch (2001). How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity. *Review of Economics and Statistics* 83 (3): 434-445.
- Bloom, N., und J. Van Reenen (2011). Human Resource Management and Productivity. In: D. Card und O. Ashenfelter (Hrsg.), *Handbook of Labor Economics* Volume 4b. North-Holland, Amsterdam: 1697-1767.
- Bloom, N., R. Sadun und J. Van Reenen (2012). Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle. *American Economic Review* 102 (1): 167-201.
- Bloom, N., L. Garicano, R. Sadun und J. Van Reenen (2014). The Distinct Effects of Information Technology and Communication Technology on Firm Organization. *Management Science* 60 (12): 2859-2885.

- Bloom, N., E. Brynjolfsson, L. Foster, R. Jarmin, I. Saporta-Eksten und J. Van Reenen (2013). Management in America. CES Working Paper 13-01. Center for Economic Studies, US Census Bureau, Washington, D.C. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www2.census.gov/ces/wp/2013/CES-WP-13-01.pdf>>.
- Bode, E., S. Brunow, I. Ott und A. Sorgner (2016). Worker Personality: Another Skill Bias Beyond Education in the Digital Age. Unveröffentlichtes Manuskript. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- Boockmann, B., R. Döhrn, M. Groneck und H. Verbeek (2010). Abschätzung des Ausmaßes der Schwarzarbeit. Gutachten für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Tübingen und Essen.
- Borio, C., und M. Drehmann (2009). Assessing the Risk of Banking Crises – Revisited. *BIS Quarterly Review* (March): 29-46.
- Borio, C., E. Kharoubi, C. Upper und F. Zampolli (2015). Labour Reallocation and Productivity Dynamics: Financial Causes, Real Consequences. BIS Working Paper 534. Basel. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.bis.org/publ/work534.pdf>>.
- Boskin, M., E. Dulberger, J. Gordon, Z. Griliches und D. Jorgenson (Advisory commission to Study the Consumer Price Index) (1996). *Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living*. Washington, D.C.
- Bosler, C., M.C. Daly, J.G. Fernald, B. Hobijn (2016). The Outlook for U.S. Labor-Quality Growth. NBER Working Paper 22555.
- Boss, A., C.-F. Laaser, K.-W. Schatz et al. (1996). *Deregulierung in Deutschland: Eine empirische Analyse*. Kieler Studien 275. Mohr, Tübingen.
- Bosworth, B.P., und J.E. Triplett (2007). The Early 21st Century U.S. Productivity Expansion is Still in Services. *International Productivity Monitor* 14: 3-19.
- Bowlus, A.J., C. Robinson (2012). Human Capital Prices, Productivity and Growth. *American Economic Review* 102 (7): 3483-3515.
- Boysen-Hogrefe, J., und D. Groll (2010). The German Labour Market Miracle. *National Institute Economic Review* 214: R38-R50.
- Boysen-Hogrefe, J., N. Jannsen und C.-P. Meier (2016). A Note on Banking and Housing Crises and the Strength of Recoveries. *Macroeconomic Dynamics* 20 (7): 1924-1933.
- Brenke, K. (2015). Akademikerarbeitslosigkeit: Anstieg in dem meisten naturwissenschaftlich-technischen Berufen. DIW Wochenbericht Nr. 47.2015: 1130-1135.
- Bresnahan, T.F., E. Brynjolfsson und L.M. Hitt (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *Quarterly Journal of Economics* 117 (1): 339-376.
- Broszeit, S., U. Fritsch, H. Görg und M. Laible (2016). Management practices and productivity in Germany. Kiel Working Paper 2050, Institut für Weltwirtschaft, Kiel. Via Internet (26. Juni 2016) <https://www.ifw-members.ifw-kiel.de/publications/management-practices-and-productivity-in-germany/kwp_2050.pdf>.
- Brücker, H. (2015). Migration und Finanzkrise – eine quantitative und strukturelle Analyse der Umlenkung von Wanderungsströmen. In: K. Hank und M. Kreyenfeld (Hrsg.), *Social Demography – Forschung an der Schnittstelle von Soziologie und Demografie (Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 55)*, Wiesbaden, Springer: 165-191.
- Brümmerhoff, D. und M. Grömling (2015). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. 10. Aufl., De Gruyter Oldenburg, Berlin/Boston.
- Brunello, G. and L. Rocco (2015). The effects of vocational education on adult skills and wages: What can we learn from PIAAC? OECD Social, Employment and Migration Working Papers 168, OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-effects-of-vocational-education-on-adult-skills-and-wages_5jrxfmjvw9bt-en>.
- Brynjolfsson, E., und L.M. Hitt (2000). Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives* 14 (4): 23-48.
- Brynjolfsson, E. und A. McAfee (2011). Race against the machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy. Digital Frontier Press, Lexington, MA.
- Brynjolfsson, E., und J.H. Oh (2012). The Attention Economy: Measuring the Value of Free Digital Services on the Internet. Thirty Third International Conference on Information Systems, Orlando 2012. AIS Electronic Library. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/9ff9/bec84357dacc286b570937a955f358a9a8b5.pdf>>.

- Brynjolfsson, E., und A. McAfee (2014). *The Second Machine Age. Work Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York.
- Brynjolfsson, E., Y.J. Hu und M.D. Smith (2003). Consumer Surplus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers. *Management Science* 49 (11): 1580-1596.
- Bundesagentur für Arbeit (2015). Statistik zur Arbeitnehmerüberlassung auf Basis des Meldeverfahrens zur Sozialversicherung. Methodenbericht der Statistik der BA. Nürnberg. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Grundlagen/Methodenberichte/Beschaeftigungsstatistik/Generische-Publikationen/Methodenbericht-Beschaeftigungsstatistik-Statistik-zur-Arbeitnehmerueberlassung-auf-Basis-des-Meldeverfahrens-zur-Sozialversicherung.pdf>>.
- Bundesagentur für Arbeit (2016a). Auswirkungen der Migration auf den deutschen Arbeitsmarkt. Hintergrundinformation, Nürnberg, Juni.
- Bundesagentur für Arbeit (2016b). Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 und ausgewählten Merkmalen. Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigungsstatistik, Stichtag: 31. Dezember 2015. Nürnberg.
- Byrne, D.M., S.D. Oliner und D.E. Sichel (2013). Is the Information Technology Revolution Over? *International Productivity Monitor* 25 (spring): 20-36. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.csls.ca/ipm/25/IPM-25-Byrne-Oliner-Sichel.pdf>>.
- Caballero, R.J., T. Hoshi und A.K. Kashyap (2008). Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan. *American Economic Review* 98 (5): 1943-1977.
- Cahuc, P., S. Carcillo und A. Zylberberg (2014). *Labor Economics*. MIT Press, Cambridge und London.
- Campbell, J., A. Goldfarb und C.E. Tucker (2015). Privacy Regulation and Market Structure. *Journal of Economics and Management Strategy* 24 (1): 47-73.
- Cardona, M., T. Kretschmer und T. Strobel (2013). ICT and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature. *Information Economics and Policy* 25 (3): 109-125.
- Cecchetti, S.G., und E. Kharroubi (2012). Reassessing the impact of finance on growth. BIS Working Papers 381. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.bis.org/publ/work381.pdf>>.
- Cecchetti, S.G., und E. Kharroubi (2015). Why Does Financial Sector Growth Crowd Out Real Economic Growth. BIS Working Papers 490. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.bis.org/publ/work490.pdf>>.
- Cette, G. (2014). Does ICT remain a powerful engine of growth? *Revue d'Economie Politique* 124 (4): 473-492.
- Cette, G., und J. Lopez (2012). ICT Demand Behaviour: An International Comparison. *Economics of Innovation and New Technology* 21 (4): 397-410.
- Cette, G., J. Fernald und B. Mojon (2016a). The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity. *European Economic Review* 88: 3-20.
- Cette, G., J. Lopez und J. Mairesse (2016b). Market Regulations, Prices and Productivity. *American Economic Review, Papers and Proceedings* 106 (5): 104-108.
- Cette, G., J. Lopez und J. Mairesse (im Erscheinen). Upstream Product Market Regulations, ICT, R&D and Productivity. *Review of Income and Wealth* (siehe auch: NBER Working Paper 19488, National Bureau of Economic Research, Boston, MA).
- Chen, Y., G.Y. Jeon und Y.-M. Kim (2010). *A Day without a Search Engine: An Experimental Study of Online and Offline Search*. University of Michigan.
- Cheshire, P.C., C.A.L. Hilber und I. Kaplanis (2015). Land Use Regulation and Productivity - Land Matters: Evidence from a UK Supermarket Chain. *Journal of Economic Geography* 15 (1): 618-637.
- Christensen, L., A. Colciago, F. Etro und G. Rafert (2013). The Impact of the Data Protection Regulation in the E.U. Mimeo, Denver. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/2013_data_protection_reg_in_eu_christensen_rafert_etal.pdf>.
- Ciett (2008). More work opportunities for more people. Report, International Confederation of Private Employment Agencies, Brüssel. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.wecglobal.org/fileadmin/templates/ciett/docs/More_work_opportunities_for_more_people_-_Ciett_version.pdf>.
- Ciett (2015). Economic Report 2015. World Employment Confederation, Brüssel. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.wecglobal.org/fileadmin/templates/ciett/docs/Stats/Economic_report_2015/CIETT_ER2015.pdf>.

- Cohen, D., und M. Soto (2007). Growth and human capital: good data, good results. *Journal of Economic Growth* 12: 51-76.
- Colombo, M.G., A. Croce und L. Grilli (2013). ICT Services and Small Businesses' Productivity Gains: An Analysis of the Adoption of Broadband Internet Technology. *Information Economics and Policy* 25 (3): 171-189.
- Corrado, C.A., P. Lengermann, E.J. Bartelsman and J.J. Beaulieu (2007). Sectoral Productivity in the United States: Recent Developments and the Role of IT. *German Economic Review* 8 (2): 188-210.
- Corrado, C., J.C. Haltiwanger und D.E. Sichel (Hrsg.) (2005). *Measuring Capital in the New Economy*. University of Chicago Press, Chicago.
- Crass, D., G. Licht und B. Peters (2015). Intangible Assets and Investments at the Sector Level – Empirical Evidence for Germany. In: A. Bounfour und T. Miyagawa (Hrsg.), *Intangibles, Market Failure and Innovation Performance*. Springer, Cham: 57-111.
- Crinò, R. (2008). Service Offshoring and Productivity in Western Europe. *Economics Bulletin* 6 (35): 1-8.
- Dahl, C.M., H.C. Kongsted und A. Sørensen (2011). ICT and productivity growth in the 1990s: panel data evidence on Europe. *Empirical Economics* 40 (1): 141-164.
- David, P.A. (1990). The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. *American Economic Review* 80 (2): 355-361.
- de la Fuente, A. (2011). Human capital and productivity. *Nordic Economic Policy Review* 2011 (2): 103-131.
- de la Fuente, A., und R. Doménech (2006). Human Capital in Growth Regressions: How much Difference Does Data Quality Make? *Journal of the European Economic Association* 4 (1): 1-36.
- de la Fuente, A., und R. Doménech (2012). Educational Attainment in the OECD, 1960-2010. BBVA Research Working Papers 12/20. Madrid.
- de Vries, G., M. Timmer und K. de Vries (2015). Structural Transformation in Africa: Static Gains and Dynamic Losses. *The Journal of Development Studies* 51 (6): 674-688.
- Denison, E. (1967). *Why Growth Rates Differ*. Brookings Institution, Washington, D.C.
- Deutsche Bundesbank (2015). *Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 1997 bis 2013*. Statistische Sonderveröffentlichung 5. Frankfurt: Deutsche Bundesbank.
- Dey, M., S.N. Houseman und A.E. Polivka (2012). Manufacturers' Outsourcing to Staffing Services. *ILR Review* 65 (3): 533-559.
- Dias, D.A., C.R. Marques und C. Richmond (2016). Misallocation and productivity in the lead up to the Eurozone crisis. *Journal of Macroeconomics* 49: 46-70.
- Diewert, E. (2008). What Is To Be Done for Better Productivity Measurement. *International Productivity Monitor* 16: 40-52. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.csls.ca/ipm/16/ipm-16-diewert-e.pdf>>.
- Diewert, E. (2010). The Measurement of Banking Services in the System of National Accounts. Mimeo, Vancouver. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.business.unsw.edu.au/research-site/centreforappliedeconomicresearch-site/Documents/E.%20Diewert%20-%20The%20Measurement%20of%20Banking%20Services%20in%20System%20of%20National%20Accounts.pdf>>.
- Domar, E.D. (1961). On the Measurement of Technological Change. *Economic Journal* 71 (284): 709-729.
- Draca, M., R. Sadun und J. Van Reenen (2009). Productivity and ICT: A Review of the Evidence. In: R. Mansell, C. Avgerou, D. Quah und R. Silverstone (Hrsg.), *Oxford handbook of information and communication technologies*. Oxford Univ. Press, Oxford: 100-147.
- Driffield, N., J. Du und S. Girma (2008). Optimal geographic diversification and firm performance: Evidence from the U.K. *Journal of Productivity Analysis* 30 (2): 145-154.
- Dumagan, J.C. (2013). A Generalized Exactly Additive Decomposition of Aggregate Labor Productivity Growth. *Review of Economic and Wealth* 59 (1): 157-168.
- Dustmann, C., J. Ludsteck und U. Schönberg (2009). Revisiting the German Wage Structure. *Quarterly Journal of Economics* 124 (2): 843-881.
- Dustmann, C., B. Fitzenberger, U. Schönberg und A. Spitz-Oener (2014). From Sick Man of Europe to Economic Superstar: Germany's Resurgent Economy. *Journal of Economic Perspectives* 28 (1): 167-188.
- Egner, U. (2013). Verbraucherpreisstatistik auf neuer Basis 2010. *Wirtschaft und Statistik* 5: 329-344.

- Eicher, T.S. und O. Roehn (2007). Sources of the German Productivity Demise: Tracing the Effects of Industry-Level Information and Communication Technology Investment. *German Economic Review* 8 (2): 211-236.
- Eicher, T.S., und T. Strobel (2008). Der deutsche Produktivitätsabschwung: Ursachenforschung auf Branchenebene. *Ifo-Schnelldienst* 61 (15): 33-38.
- Eickelpasch, A., und G. Erber (2014). Analyse der Ansatzpunkte der volkswirtschaftlichen Produktivitätsanalyse von wissensintensiven Dienstleistungen in der amtlichen Statistik. Politikberatung kompakt, Nr. 80. DIW, Berlin.
- Estevao, M., und L. Lach (1999). Measuring temporary labor outsourcing in U.S. manufacturing. NBER Working Paper 7421. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Europäische Kommission (2015). Macroeconomic imbalances, Country report – Germany 2015. Occasional Paper 214. Generaldirektion Wirtschaft und Finanzen, Europäische Kommission, Luxemburg. Via Internet (26. Juni 2016) <http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/occasional_paper/2015/pdf/ocp214_en.pdf>.
- Eurostat (2013). European System of Accounts – ESA 2010. Europäische Kommission, Luxemburg.
- Eurostat (2016). Handbook on prices and volume measures in national accounts. Europäische Kommission, Luxemburg.
- Fabiani, S., F. Schivardi und S. Trento (2005). ICT adoption in Italian manufacturing: firm-level evidence. *Industrial and Corporate Change* 14 (2): 225-249.
- Fackler, D., und C. Schnabel (2015). Was wissen wir über Betriebsschließungen? Erkenntnisse für West- und Ostdeutschland. *Wirtschaftsdienst* 95 (2): 143-147.
- Fahr, R., und U. Sunde (2009). Did the Hartz Reforms Speed-Up the Matching Process? A Macro-Evaluation Using Empirical Matching Functions. *German Economic Review* 10 (3): 284-316.
- Falk, M. (2012). International Outsourcing and Productivity Growth. *Review of Economics and Institutions* 3 (1): 1-19.
- Fernald, J.G. (2015). Productivity and Potential Output Before, During, and After the Great Recession. In: J. Parker und M. Woodford (Hrsg.), *NBER Macroeconomics Annual 2014*. University of Chicago Press, 29.2014: 1-70.
- Feyrer, J. (2007). Demographics and Productivity. *The Review of Economics and Statistics* 89 (1): 100-109.
- Fischer, K., und M. Haerder (2015). Angst vor der Überakademisierung. *Wirtschaftswoche* vom 30.5.2015.
- Fixler, D.J., und D. Siegel (1999). Outsourcing and productivity growth in services. *Structural Change and Economic Dynamics* 10: 177-194.
- Folloni, G., und G. Vittadini (2010). Human Capital Measurement: A Survey. *Journal of Economic Surveys* 24 (2): 248-279.
- Foster, L., C. Grim und J. Haltiwanger (2014). Reallocation in the Great Recession: Cleansing or Not? NBER Working Paper 20427. Cambridge, MA.
- Franz, W., N. Guertzen, S. Schubert und M. Clauss (2012). Assessing the Employment Effects of the German Welfare Reform – An Integrated CGE-Microsimulation Approach. *Applied Economics* 44: 2403-2421.
- Frenkel, M., und H.-R. Hemmer (1999). *Grundlagen der Wachstumstheorie*. Vahlen: München.
- Frey, C.B., und M.A. Osborne (2013). The Future of Employment: How Susceptible and Jobs to Computerization? Mimeo, University of Oxford. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>>.
- Furceri, D., and A. Mourougane (2012). The Effect of Financial Crises on Potential Output. New empirical evidence from OECD countries. *Journal of Macroeconomics* 34: 822-832.
- Geishecker, I. (2006). Does Outsourcing to Central and Eastern Europe Really Threaten Manual Workers' Jobs in Germany? *World Economy* 29 (5): 559-583.
- Geographie Infothek (2004). Infoblatt Theorie der langen Wellen. Modell zur Erklärung wirtschaftlicher und räumlicher Ungleichgewichte. Via Internet (26. Juni 2017) <https://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=infothek_artikel&extra=TERRA-Online%20/%20Gymnasium&artikel_id=95123&inhalt=klett71prod_1.c.181412.de>.
- Girma, S., und H. Görg (2004). Outsourcing, Foreign Ownership, and Productivity: Evidence from UK Establishment-level Data. *Review of International Economics* 12 (5): 817-832.

- Girma, S., H. Görg und E. Strobl (2007). The effect of government grants on plant level productivity. *Economics Letters* 94 (3) 439-444.
- Girma, S., Y. Gong, H. Görg und S. Lancheros (2015). Estimating Direct and Indirect Effects of Foreign Direct Investment on Firm Productivity in the Presence of Interactions between Firms. *Journal of International Economic* 95 (1): 157-169.
- Giuri, P., S. Torrisci und N. Zinovyeva (2008). ICT, skills, and organizational change: evidence from Italian manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change* 17 (1): 29-64.
- Godart, O., H. Görg und A. Hanley (2017). Trust-based Work-time and Product Improvements: Evidence from Firm Level Data. *Industrial and Labor Relations Review* 70 (4): 894-918.
- Goldfarb, A., und CE. Tucker (2011). Privacy Regulation and Online Advertising. *Management Science* 57 (1): 57-71.
- Goodridge, P., J. Haskel und G. Wallis (2013). Can intangible investment explain the UK productivity puzzle? *National Institute Economic Review* 224: R34-38.
- Goolsbee, A., und P.J. Klenow (2006). Valuing Consumer Products by the Time Spent Using Them: An Application to the Internet. *American Economic Review Papers and Proceedings* 96 (2): 108-113.
- Goos, M., A. Manning und A. Salomons (2014). Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review* 104 (8): 2509-2526.
- Gopinath, G., S. Kalemli-Ozcan, L. Karabarbounis und C. Villegas-Sanchez (2015). Capital Allocation and Productivity in Southern Europe. NBER Working Paper 2015. Cambridge, MA.
- Görg, H., und A. Hanley (2010). Services outsourcing and innovation: An empirical investigation. *Economic Inquiry* 49 (2): 321-333.
- Görg, H., A. Hanley und E. Strobl (2008). Productivity Effects of International Outsourcing: Evidence from Plant-Level Data. *Canadian Journal of Economics* 41 (2): 670-688.
- Gourinchas, P.-O., und M. Obstfeld (2012). Stories of the Twentieth Century for the Twenty-First. *American Economic Journal: Macroeconomics* 4 (1): 226-265.
- Griffith, R., R. Harrison und H. Simpson (2010). Product market reform and innovation in the EU. *Scandinavian Journal of Economics* 112 (2): 389-415.
- Griffith, R., S. Redding und J. Van Reenen (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *The Review of Economics and Statistics* 86 (4): 883-895.
- Haldane, A., S. Brennan und V. Madouros (2010). What is the Contribution of the Financial Sector: Miracle or Mirage? The Future of Finance, LSE Report, London: 64-104.
- Halpern, L., M. Koren und Á. Szeidl (2015). Imported Inputs and Productivity. *American Economic Review* 105 (12): 3660-3703.
- Hanushek, E.A., und L. Wößmann (2012). Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. *Journal of Economic Growth* 17: 267-321.
- Harberger, A.C. (1998). A Vision of the Growth Process. *American Economic Review* 88 (1): 1-32.
- Harchaoui, T.M. (2016). The Europe-U.S. Productivity Gap in a Rear-View Mirror: Will Measurement Differences in The Services Sector Output Please Rise? *Journal of Economic Surveys* 30 (1): 93-116.
- Havik, K., K. Mc Morrow, F. Orlandi, C. Planas, R. Raciborski, W. Röger, A. Rossi, A. Thum-Thysen und V. Vandermeulen (2014). The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates and Output Gaps. European Commission, Economic Papers 535. Brüssel.
- Heise, M., A. Holzhausen und R. Schneider (2015). Die Produktivitätsschwäche der Industrieländer: Erklärungsansätze und Handlungsbedarf. Economic Research Working Paper 194. Allianz, München.
- Hemmer, H.-R., und A. Lorenz (2004). *Grundlagen der Wachstumsempirie*. Vahlen: München.
- Hempell, T. (2005). What's Spurious, What's Real? Measuring the Productivity Impacts of ICT at the Firm-level. *Empirical Economics* 30 (2): 427-464.
- Hertweck, M., und O. Sigrist (2013). The Aggregate Effects of the Hartz Reforms in Germany. SOEPpapers 532. DIW, Berlin.
- Heshmati, A. (2003). Productivity Growth, Efficiency and Outsourcing in Manufacturing and Service Industries. *Journal of Economic Surveys* 17 (1): 79-112.

- Hitt, L.M., D.J. Wu, X. Zhou (2002). Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures. *Journal of Management Information Systems* 19 (1): 71-98.
- Hoffmann, J. (1998). Probleme der Inflationsmessung in Deutschland. Diskussionspapier 1/98 der Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank. Februar. Frankfurt am Main.
- Hollenstein, H. (2004). Determinants of the Adoption of Information and Communication Technologies (ICT): An Empirical Analysis Based on Firm-level Data for the Swiss Business Sector. *Structural Change and Economic Dynamics* 15 (3): 315-342.
- Hoshi, T., und A.K. Kashyap (2004). Japan's Financial Crisis and Economic Stagnation. *Journal of Economic Perspectives* 18 (1): pp 3-26.
- Houseman, S.N. (2007). Outsourcing, Offshoring and Productivity Measurement in United States Manufacturing. *International Labour Review* 146 (1-2): 61-80.
- Hulten, C.R. (1978). Growth Accounting with Intermediate Inputs. *Review of Economic Studies* 45 (3): 511-518.
- IMF [International Monetary Fund] (2015). Where are We Headed? Perspectives on Potential Output. In: World Economic Outlook. *Uneven Growth: Short and Long-Term Factors*. Washington, D.C.: 69-110.
- Inklaar, R., und M.P. Timmer (2007). Of Yeast and Mushrooms: Patterns of Industry-Level Productivity Growth. *German Economic Review* 8 (2): 174-187.
- Inklaar, R., M.P. Timmer und B. van Ark (2008). Market services productivity across Europe and the US. *Economic Policy* 23 (53): 140-194.
- Jorda, O., M. Schularick und A.M. Taylor (2013). When Credit Bites Back. *Journal of Money, Credit and Banking* 45 (S2): 3-28.
- Jorda, O., M. Schularick und A.M. Taylor (2015). Leveraged Bubbles. *Journal of Monetary Economics* 76: S1-S20.
- Jorgenson, D.W., und Z. Griliches (1967). The explanation of productivity change. *Review of economic studies* 34 (3): 249-283.
- Jorgenson, D.W., und M.P. Timmer (2011). Structural Change in Advances Nations: A New Set of Stylized Facts. *Scandinavian Economic Journal* 113 (1): 1-29.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho und K.J. Stiroh (2005). Information Technology and the American Growth Resurgence. MIT Press, Cambridge, MA.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho und K.J. Stiroh (2006). Potential Growth of the U.S. Economy: Will the Productivity Resurgence Continue? *Business Economics* 41 (1): 7-16.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho, J.D. Samuels, und K.J. Stiroh (2007). Industry Origins of the American Productivity Resurgence. Economic Systems Research. *Journal of the International Input-Output Association*, 18 (3): 229-252.
- Jorgenson, D.W., M.S. Ho und K.J. Stiroh (2008). A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence. *Journal of Economic Perspectives* 22 (1): 3-24.
- Jorgenson, D.W., F.M. Gollop und B.M. Fraumeni (1987). Productivity and U.S. Economic Growth. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Judson, R.A., und A.L. Owen (1999). Estimating dynamic panel data models: a guide for macroeconomists. *Economics Letters* 65: 9-15.
- Juselius, M., und E. Takats (2015). Can demography affect inflation and monetary policy? BIS Working Papers 485. Basel.
- Kaiser, U., und J. Wagner (2008). Neue Möglichkeiten zur Nutzung vertraulicher amtlicher Personen- und Firmendaten. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 9 (3): 329-349.
- Kellermann, K., und C.-H. Schlag (2013). Wird die Wertschöpfung der Kreditinstitute zu hoch ausgewiesen? *Die Volkswirtschaft – Das Magazin für Wirtschaftspolitik* (5): 12-17.
- Klenow, P. (2003). Measuring Consumption Growth: The Impact of New and Better Products. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* Winter 2003: 10-23.
- Kögel, T. (2005). Youth dependency and total factor productivity. *Journal of Development Economics* 76: 147-173.
- Kohler, W.K., und M. Smolka (2012). Global Sourcing: Evidence from Spanish Firm-Level Data. In: R.M. Stern (Hrsg.), *Quantitative Analysis Of Newly Evolving Patterns Of International Trade – Fragmentation, Offshoring of Activities, and Vertical Intra-Industry Trade*. World Scientific Publishing. Singapur: 139-193.

- Kondratjew, N.D. (1926). Die langen Wellen der Konjunktur. In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Band 56, 1926: 573-609.
- Kooths, S. (2015). Der Wert des Wachstums. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 14. Dezember 2015 („Der Volkswirt“): 16. Geringfügig veränderte Fassung eines Artikels abrufbar unter <<https://www.ifw-kiel.de/medien/fokus/2016/ifw-fokus-181>>.
- Kooths, S. (2016). „Disruptive“ Technologien und ökonomische Koordination. *Wirtschaftspolitische Blätter* 63 (2/2016): 363-374.
- Krause, M., und H. Uhlig (2012). Transitions in the German Labor Market: Structure and Crisis. *Journal of Monetary Economics* 59 (1): 64-79.
- Krebs, T., und M. Scheffel (2013). Macroeconomic Evaluation of Labor Market Reform in Germany. *IMF Economic Review* 61 (4): 664-701.
- Laeven, L., und F. Valencia (2013). Systemic banking crises database. *IMF Economic Review* 61 (2): 225-270.
- Launov, A., und K. Wälde (2016). The Employment Effect of Reforming a Public Employment Agency. *European Economic Review* 84: 140-164.
- Liegey, P.R. (2003). Hedonic Quality Adjustment Methods for Clothes Dryers in the U.S. CPI. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.bls.gov/cpi/quality-adjustment-clothes-dryers.htm>>.
- Linz, S., und G. Eckert (2002). Zur Einführung hedonischer Methoden in die Preisstatistik. *Wirtschaft und Statistik* 10: 857-863.
- Linz, S., und T. Behrmann (2004). Hedonische Preismessung bei EDV-Investitionsgütern. *Wirtschaft und Statistik* 6: 682-688.
- Linz, S., und V. Dexheimer (2003). Hedonische Preismessung bei Gebrauchtwagen. *Wirtschaft und Statistik* 6: 538-542.
- Lopez, A. (2014). Outsourcing and Firm Productivity: A Production Function Approach. *Empirical Economics* 47 (3): 977-998.
- Lopez-Garcia, P., und F. di Mauro (2015). Assessing European competitiveness: The new CompNet micro-based database. ECB Working Paper 1764. Europäische Zentralbank, Frankfurt am Main.
- Lüken, S. (2012). Die deutsche Erwerbstätigenrechnung für Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen und Arbeitsmarktstatistik – Erfahrungen und Erkenntnisse aus sechs Jahrzehnten. *Wirtschaft und Statistik* 5: 385-405.
- Maddison, A. (2006). *The World Economy: A Millennial Perspective*. 2. Aufl. OECD, Paris.
- Mai, C.-M. (2008). Arbeitnehmerüberlassungen – Bestand und Entwicklungen. *Wirtschaft und Statistik* 6: 469-476.
- Manyika, J., M. Pélissié du Rausas, E. Hazan, J. Bughin, M. Chui und R. Said (2011). Internet Matters: The Net’s Sweeping Impact on Growth, Jobs and Prosperity. McKinsey Global Institute, McKinsey & Company. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/internet-matters>>.
- Marin, D (2011). The Opening up of Eastern Europe at 20: Jobs, Skills, and ‘Reverse Maquiladoras’. In: M.N. Jovanovic (Hrsg.), *International Handbook on the Economics of Integration*, Vol. 2. Edward Elgar, Cheltenham: 296-323.
- Martin, R., T. Munyan und B.A. Wilson (2015). Potential Output and Recessions: Are We Fooling Ourselves? International Finance Discussion Papers 1145. Board of Governors of the Federal Reserve System. Washington, D.C.
- Matsuyama, K. (2009). Structural Change in an Interdependent World: Global View of Manufacturing Decline. *Journal of the European Economic Association* 7 (2-3): 478-486.
- Meehan, L. (2014). Structural Change and New Zealand’s Productivity Performance. New Zealand Productivity Commission Working Paper 2014/4. Wellington.
- Miller, B., und R.D. Atkinson (2014). Raising European Productivity Through ICT. *Information Technology & Innovation Foundation* (Juni): 1-43.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy* 66 (4): 281-302.
- Mink, R. (2008). An Enhanced Methodology of Compiling Financial Intermediation Services Indirectly Measured (FISIM). Paper presented at OECD Working Party on National Accounts, Paris, 14-16 October 2008.

- Mink, R. (2015). Einige methodische Neuerungen im Rahmen des 2008 SNA und des ESGV 2010 im finanziellen Bereich. Präsentation auf dem 8. Berliner VGR-Kolloquium am 18. und 19. Juni 2015. Via Internet (26. Juni 2016) <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/home/pdf/kolloquien/2015/8_Mink_Methodische_Neuerungen_Finanzieller_Bereich.pdf>.
- Monarch, R., J. Park und J. Sivadasan (2017). Domestic Gains from Offshoring? Evidence from TAA-linked U.S. Microdata. *Journal of International Economics* 105: 150-173.
- Moussaly, K., und W. Wang (2014). The Impact of Leased and Rented Assets on Industry Productivity Measurement. *Canadian Productivity Review* 36, Statistics Canada, Ottawa. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.statcan.gc.ca/pub/15-206-x/15-206-x2014036-eng.pdf>>.
- Müller, S. (2008). Capital Stock Approximation Using Firm Level Panel Data. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 228 (4).
- Nakamura, L., und R. Soloveichik (2015). Valuing „Free“ Media Across Countries in GDP. Working Paper 15-25, Federal Reserve Bank of Philadelphia, Philadelphia.
- Nefiodow, L. (2006). Der sechste Kondratieff - Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information. 6. Aufl. Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin.
- Nicholson, J. (2015). Temporary Help Workers in the U.S. Labor Market. ESA Issue Brief 03-15, Economics and Statistics Administration, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/temporary-help-workers-in-the-us-labor-market.pdf>>.
- Nicoletti, G., und S. Scarpetta (2003). Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence. Policy Research Working Paper 2944. Human Development Network, Weltbank, Washington, D.C.
- Nida-Rümelin, J. (2014). Der Akademisierungswahn – Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung. Hamburg: Edition Körber-Stiftung.
- Nordhaus, W.D. (2002). Productivity Growth and the New Economy. *Brookings Papers in Economic Activity* (2): 211-244.
- O'Mahony, M., und M.P. Timmer (2009). Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database. *The Economic Journal* 119 (June): F347-F403.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2001a). Measuring Productivity. OECD Manual. Measuring of Aggregate and industry-level productivity growth. OECD, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2001b). The Well-Being of Nations: The Role of Human and Social capital. OECD-Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2004). Handbook of Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes. STI Working Paper 2004/9. Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2005). International Comparison of Productivity Levels – Estimates for 2004. OECD-Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://www.oecd.org/std/productivity-stats/29880166.pdf>>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2009). Measuring Capital - OECD Manual 2009, second edition. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.oecd-ilibrary.org/economics/measuring-capital-oecd-manual-2009_9789264068476-en>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2011). Entrepreneurship at a Glance 2011, OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264097711-en>>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2013a). The Survey of Adult Skills: Reader's Companion. OECD Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2013b). Skilled for Life? Key Findings from the Survey of Adult Skills. OECD Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2014). OECD-Wirtschaftsberichte: Deutschland 2014. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-wirtschaftsberichte-deutschland-2014_eco_surveys-deu-2014-de>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2015a). OECD Compendium of Productivity Indicators 2015. OECD. Paris.

- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2015b). OECD Digital Economy Outlook 2015. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economy-outlook-2015_9789264232440-en>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2015c), Entrepreneurship at a Glance 2015. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2015-en>.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2015d), Digital Economy Outlook 2015. OECD Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2016a). Education at a Glance. OECD Publishing, Paris. Auch als Online-Statistik verfügbar.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2016b). The Survey of Adult Skills: Reader's Companion, Second Edition. OECD Skills Studies. OECD Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2016c). Labour Force Statistics. OECD Publishing, Paris. Auch als Online-Statistik verfügbar.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2016d). Skills Matter. Further results from the Survey of Adult Skills. OECD Skills Studies. OECD Publishing, Paris.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2016e). OECD Compendium of Productivity Indicators 2016. OECD Publishing, Paris.
- Ohnemus, J. (2009). Productivity Effects of Business Process Outsourcing: A Firm-level Investigation Based on Panel Data. ZEW Discussion Paper 09-088. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- Oliner, S.D., D.E. Sichel und K.J. Stiroh (2007). Explaining a productive decade. *Journal of Policy Modeling* 30 (4): 633-673.
- Ollivaud, P. und D. Turner (2014). The Effect of the Global Financial Crisis on OECD Potential Output. OECD Economic Department Working Papers 1166. OECD Publishing, Paris.
- Ollivaud, P., Y. Guillemette und D. Turner (2016). Links between weak investment and the slowdown in productivity and potential output growth across the OECD. OECD Economics Department Working Papers 1304. OECD Publishing, Paris.
- Olsen, K.B. (2006). Productivity Impacts of Offshoring and Outsourcing: A Review. STI Working Paper 2006/1. OECD Directorate for Science, Technology and Industry, Paris.
- Ortega-Argilés, R. (2012). The Transatlantic Productivity Gap: A Survey of the Main Causes. *Journal of Economic Surveys* 26 (3): 395-419.
- Oulton N. (2012). Long term implications of the ICT revolution: Applying the lessons of growth theory and growth accounting. *Economic Modelling* 29 (5): 1722-1736.
- Patterson, C., A. Şahin, G. Topa und G.L. Violante (2016). Working hard in the wrong place: A mismatch-based explanation to the UK productivity puzzle. *European Economic Review* 84: 42-56.
- Peters, B., M.J. Roberts und V.A. Vuong (2016). Dynamic R&D Choice and the Impact of the Firm's Financial Strength. NBER Working Paper 22035. Cambridge, MA.
- Planas, C., W. Roeger und A. Rossi (2013). The information content of capacity utilization for detrending total factor productivity. *Journal of Economic Dynamics and Control* 37: 577-590.
- Raciborski, R., und A. Thum (2016). Determinants of Trend Total Factor Productivity Growth in the EU. Note to the attention of the Output Gap Working Group. Europäische Kommission, Brüssel.
- Räth, N., A. Braakmann et al. (2014). Generalrevision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2014 für den Zeitraum 1991 bis 2014. Wirtschaft und Statistik, September 2014. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden: 502-543.
- Reinhart, C.M., und K.S. Rogoff (2009). *This Time It's Different: Eight Centuries of Financial Folly*. University Press, Princeton.
- Rendall, M., und F.J. Weiss (2016). Employment Polarization and the Role of the Apprenticeship System. *European Economic Review* 82 (C): 166-186.
- Richter, J. (2002). Kategorien und Grenzen der empirischen Verankerung der Wirtschaftsforschung. Stuttgart.
- Romer, P. (1990). Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 32: 251-286.

- Roy, I., und D. Consoli (2015). Employment Polarization in Germany: Role of Technology, Trade and Human Capital. Jena Economic Research Papers 2015-017. Universität Jena.
- Ruane, F., und A. Ugur (2005). Labour productivity and foreign direct investment in Irish manufacturing industry: a decomposition analysis. *Economic and Social Review* 36 (1): 19-43.
- Saam, M., S. Viete und S. Schiel (2016). Digitalisierung im Mittelstand - Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen. Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- Sarel, M. (1995). Demographic Dynamics and the Empirics of Economic Growth. *IMF Staff Papers* 42 (2): 398-410.
- Sauer, S. (2012). Studie: Akademiker werden zum Problem. *Mitteldeutsche Zeitung* vom 29.08.2012.
- Saunders, A., und E. Brynjolfsson (2016). Valuing Information Technology Related Intangible Assets. *MIS quarterly* 40 (1): 83-110.
- Schmalwasser, O., und M. Schidlowski (2006). Kapitalstockrechnung in Deutschland. *Wirtschaft und Statistik* (November 2006): 1107-1123.
- Schmalwasser, O., und N. Weber (2012). Revision der Anlagevermögensrechnung für den Zeitraum 1991 bis 2011. *Wirtschaft und Statistik* (November 2012): 933-946.
- Schreyer, P. (2000). Quality Adjustment of Price Indices in Information and Communication Industries: Simulation of Effects on Measured Real Output in Five OECD countries. STI Working Paper 2000/2. Paris.
- Schreyer, P., P. Bignon und J. Dupont (2003). OECD Capital Services Estimates: Methodology and a First Set of Results. OECD Statistics Working Paper 2003/06. OECD Publishing, Paris. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-capital-services-estimates_658687860232>.
- Schultz, T. (1962). Reflections on investment in man. *Journal of Political Economy* 70: 1-8.
- Schumpeter, J. A. (1939). Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process. McGraw-Hill, New York.
- Schwörer, T. (2013). Offshoring, Domestic Outsourcing and Productivity: Evidence for a Number of European Countries. *Review of World Economics* 149 (1): 131-149.
- Segal, L.M., und D.G. Sullivan (1997). The Growth of Temporary Services Work. *Journal of Economic Perspectives* 11 (2): 117-136.
- Sharpe, A. (2010). Can Sectoral Reallocations of Labour Explain Canada's Abysmal Productivity Performance? *International Productivity Monitor* 19: 40-49.
- Sinn, H.-W. (2005). *Die Basar-Ökonomie*. Econ Verlag, München.
- Solow, R.M. (1987). We'd Better Watch Out. *New York Times Book Review*, 12. Juli 1987: 36.
- Soltwedel, R., A. Busch, A. Gross und C.-F. Laaser (1986). *Deregulierungspotentiale in der Bundesrepublik*. Kieler Studien 202. Mohr, Tübingen.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure. *Journal of Labor Economics* 24 (2): 235-270.
- Städtler, A. (2002). Der Erfolg des Leasing – Ein Problem für die Statistik. *Wirtschaft und Statistik* (12): 1116-1118.
- Städtler, A. (2015). Leasing und Anlageinvestitionen wachsen im Gleichschritt – moderates Wachstum auch für 2016 erwartet. *ifo Schnelldienst* 68 (23): 67-77.
- Statistisches Bundesamt (2008). Klassifikation der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen. 2008. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2013). Hedonische Methoden in der amtlichen Preisstatistik – Update. Juni. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2014a). Generalrevision 2014: Methodische Weiterentwicklung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Arbeitsunterlage, Wiesbaden. Via Internet (26. Juni 2016) <https://www.destatis.de/DE/Methoden/VGRRevision/Revision2014_pdf>.
- Statistisches Bundesamt (2014b). *Gebäude- und Wohnungsbestand – Erste Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011*. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2015a). *Bildungsstand der Bevölkerung*. Wiesbaden.

- Statistisches Bundesamt (2015b). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2014. Inlandsproduktberechnung – Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18 Reihe 1.4.* Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2016). Qualitätsbereinigung in der amtlichen Preisstatistik. Via Internet (26. Oktober 2016) <<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Preise/Methoden/Qualitaetsbereinigung.html>>.
- Statistisches Bundesamt und Wissenschaftszentrum Berlin (2016). *Datenreport 2016 – Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland.* Bonn.
- Stiroh, K.J. (2002). Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? *American Economic Review* 92: 1559-1576.
- Stiroh, K.J., und M. Botsch (2007). Information technology and productivity growth in the 2000s. *German Economic Review* 8 (2): 255-280.
- SVR [Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung] (2003). *Staatsfinanzen konsolidieren – Steuersystem reformieren. Jahresgutachten 2003/04.* Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- SVR [Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung] (2015). *Zukunftsfähigkeit in den Mittelpunkt. Jahresgutachten 2015/16.* Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature* 49 (2): 326-365
- Tambe, P., und L.M. Hitt (2012). The Productivity of Information Technology Investments: New Evidence from IT Labor Data. *Information Systems Research* 23 (3-part-1): 599-617.
- Tambe, P., L.M. Hitt und E. Brynjolfsson (2012). The Extroverted Firm: How External Information Practices Affect Innovation and Productivity. *Management Science* 58 (5): 843-859.
- Tang, J., und W. Wang (2004). Sources of Aggregate Labour Productivity Growth in Canada and the United States. *Canadian Journal of Economics* 37 (2): 421-444.
- ten Raa, T., und E.N. Wolf (2001). Outsourcing of Services and the Productivity Recovery in U.S. Manufacturing in the 1980s and 1990s. *Journal of Productivity Analysis* 16: 149-165.
- Timmer, M., T. van Moergastel, E. Stuivenwold, G. Ypma, M. O'Mahony und M. Kangasniemi (2007). EU KLEMS Growth and Productivity Accounts Version 1.0, Part I Methodology, and Part II Sources by country. EU KLEMS Consortium. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.euklems.net/data/euklems_growth_and_productivity_accounts_part_i_methodology.pdf>, <http://www.euklems.net/data/EUKLEMS_Growth_and_Productivity_Accounts_Part_II_Sources.pdf>.
- Timmer, M.P., R. Inklaar, M. O'Mahony und B. Van Ark (2010). *Economic Growth in Europe: A Comparative Industry Perspective.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Timmer, M.P., B. Los, R. Stehrer und G.J. de Vries (2013). Fragmentation, Incomes, and Jobs: An Analysis of European Competitiveness. *Economic Policy* 28 (76): 613-661.
- Timmer, M.P., A.A. Erumban, B. Los, R. Stehrer und G.J. de Vries (2014). Slicing Up Global Value Chains. *Journal of Economic Perspectives* 28 (2): 99-118.
- Timmer, M.P., E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer und G.J. de Vries (2015). An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics* 23 (3): 575-605.
- Topalova, P. und A. Khandelwal (2011). Trade Liberalization and Firm Productivity: The Case of India. *Review of Economics and Statistics* 93 (3): 995-1009.
- UN und ECB [Vereinte Nationen und Europäische Zentralbank] (2014). *Handbook of National Accounting: Financial Production, Flows and Stocks in the System of National Accounts.* Studies in Methods Series F 113. United Nations Publications, New York. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/handbookofnationalaccounting2014en.pdf?79cfd2344d76f18a43ede987ef3a0484>>.
- van Ark, B. (1996). *Issues in Measurement and International Comparison of Productivity – An Overview.* Groningen Growth and Development Center, Research Memorandum GD 28. May. Groningen.
- van Ark, B. (2002). Measuring the New Economy: An International Comparative Perspective. *Review of Income and Wealth* 48 (1): 1-14.
- van Ark, B., und R. Inklaar (2005). *Catching Up or Getting Stuck? Europe's Troubles to Exploit ICT's Productivity Potential.* Working Paper GD-79. Groningen Growth and Development Center, Groningen.

- van Ark, B., M. O'Mahony und M.P. Timmer (2008). The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes. *Journal of Economic Perspectives* 22 (1): 25-44.
- van der Linden, N., M. Hols, J. Berends und B. Bos (2016). International Digital Economy and Society Index (I-DESI). Studie der Firma Capgemini Consulting für die Europäische Kommission, DG CONNECT. Europäische Union, Brüssel. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2016-idesi-report>>.
- van Reenen, J., N. Bloom, M. Draca, T. Kretschmer, R. Sadun, H. Overman und M. Schankerman (2010). The Economic Impact of ICT. Research report SMART N. 2007/0020. Enterprise-LSE, London School of Economics, London. Via Internet (26. Juni 2016) <http://cep.lse.ac.uk/textonly/_new/research/productivity/Management/PDF/breugel_cStudyTheImpactofICTLSE.pdf>.
- Varian, H. (2011). Economic Value of Google. Vortragsunterlage. Via Internet (26. Juni 2016) <<http://cdn.oreillystatic.com/en/assets/1/event/57/The%20Economic%20Impact%20of%20Google%20Presentation.pdf>>.
- Vogel, A., und J. Wagner (2012). Innovation and Exports of German Business Services Enterprises: First evidence from a new type of firm data. Working Paper Series in Economics 246. Leuphana Universität Lüneburg.
- Voss, E., K. Vitols, N. Farvaque, A. Broughton, F. Behling, F. Dota, S. Leonardi und F. Naedenoen (2013). The Role of Temporary Agency Work and Labour Market Transitions in Europe. Final Report for the Joint Eurociett / UNI Europa Project: "Temporary Agency Work and Transitions in the Labour Market", Hamburg. Via Internet (26. Juni 2016) <http://www.wecglobal.org/fileadmin/templates/eurociett/docs/Social_dialogue/Transitions_project/Report/2013.02.08_-_Full_report_on_the_role_of_TAW_and_labour_market_transitions.pdf>.
- Wagner, J. (2007a). Entry, Exit and Productivity: Empirical Results for German Manufacturing Industries. Working Paper Series in Economics 44, Leuphana Universität Lüneburg.
- Wagner, J. (2007b). Exporte und Produktivität in Industriebetrieben – Niedersachsen im interregionalen und internationalen Vergleich. Working Paper Series in Economics 68, Leuphana Universität Lüneburg
- Wagner, J. (2010a). Estimated Capital Stock Values for German Manufacturing Enterprises Covered by the Cost Structure Surveys. *Schmollers Jahrbuch* 130: 403-408.
- Wagner, J. (2010b). The Research Potential of New Types of Enterprise Data based on Surveys from Official Statistics in Germany. *Schmollers Jahrbuch* 130: 133-142.
- Wagner, J. (2010c). Produktivität und Rentabilität in der niedersächsischen Industrie im Bundesländervergleich: Eine Benchmarking-Studie auf der Basis vertraulicher Firmendaten aus Erhebungen der Amtlichen Statistik.
- Wagner, J. (2011). Offshoring and firm performance: self-selection, effects on performance, or both? *Review of World Economics / Weltwirtschaftliches Archiv* 147 (2): 217-247.
- Wagner, J. (2014). New Data from Official Statistics for Imports and Exports of Goods by German Enterprises. *Schmollers Jahrbuch* 134 (3): 371-378.
- Wang, J.C., S. Basu und J.G. Fernald (2009). A General- Equilibrium Asset-Pricing Approach to the Measurement of Nominal and Real Bank Output. In: W.E. Diewert, J.S. Greenlees und C.R. Hulten (Hrsg.), *Price Index Concepts and Measurement*. Studies in Income and Wealth 70. University of Chicago Press, Chicago: 273-320.
- Wanger, S. (2013). Arbeitszeit und Arbeitsvolumen in Deutschland – Methodische Grundlagen und Ergebnisse der Arbeitszeitrechnung. *ASTa Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv* 7 (1-2): 31-69.
- Wanger, S., R. Weigand und I. Zapf (2014). Revision der IAB-Arbeitszeitrechnung 2014 – Grundlagen, methodische Weiterentwicklungen sowie ausgewählte Ergebnisse im Rahmen der Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. IAB-Forschungsbericht 9/2014. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg.
- Wells, J., und A. Restieaux (2014). Review of hedonic Quality Adjustment in UK consumer Price Statistics and Internationally. Office for national Statistics (UK). March. Via Internet (26. Oktober 2016) <<http://web.archive.nationalarchives.gov.uk/20160107230818/http://www.ons.gov.uk/ons/rel/cpi/review-of-hedonic-quality-adjustment-in-uk-consumer-price-statistics-and-internationally/2014/index.html>>.
- Weltbank (1995). Workers in an integrating world. World Development Report. Washington, D.C.
- Weltbank (2016). Digital Dividends. World Development Report 2016. International Bank for Reconstruction and Development, Washington, D.C.
- Winkelmann, R. (1997). How Young Workers Get Their Training: A Survey of Germany Versus the United States. *Journal of Population Economics* 10 (2): 159-170.

Wößmann, L. (2003). Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys* 17: 239-270. doi:10.1111/1467-6419.00195.

Xing Y., und N.C. Detert (2010). How the iPhone Widens the United States Trade Deficit with the People's Republic of China. ADBI Working Paper 257. Asian Development Bank Institute, Tokio. Via Internet (26. Juni 2016) <<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/156112/adbi-wp257.pdf>>.

Anhang

- Tabelle A-5.2.1: Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland – 10 Sektoren
- Tabelle A-5.2.2: Branchenbeiträge zum gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland – 31 Branchen
- Tabelle A-5.2.3: Entwicklung von Arbeitsproduktivität und Totaler Faktorproduktivität in Deutschland – 31 Branchen
- Tabelle A-5.2.4: Branchen mit höchstem / geringstem Wachstum der Arbeitsproduktivität und der Totalen Faktorproduktivität in Deutschland
- Tabelle A-5.2.5: Klassifikation der Wirtschaftszweige nach WZ 2008 (10 Sektoren, 37 Branchen) – gleichzeitig nach EU KLEMS
- Tabelle A-5.2.6: Klassifikation der Wirtschaftszweige nach WORLD KLEMS (10 Sektoren, 21 Branchen)
- Tabelle A-6.4.1: Anteile der IKT-Kapitaldienste an den realen Kapitaldiensten insgesamt in IKT-intensiven Branchen in Deutschland und den Vergleichsländern 1995-2005 (Prozent)
- Tabelle A-6.5.1: Schätzergebnisse Arbeitsproduktivität und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten
- Tabelle A-6.5.2: Schätzergebnisse TFP und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten

Tabelle A-5.2.1:
Sektorbeiträge zum Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland 1991-2013 (10 Sektoren)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Alle Wirtschaftssectoren					
Arbeitsproduktivitätswachstum	2,18	2,05	1,61	0,70	1,05
Gesamtheit der Sektorbeiträge	1,80	1,45	1,51	0,85	1,13
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,84	0,25	0,79	0,33	0,30
Totale Faktorproduktivität	0,96	1,19	0,72	0,52	0,83
Reallokationseffekt	0,38	0,61	0,10	-0,15	-0,07
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,11	1,05	0,91	0,74	0,75
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	-0,06	0,06	0,03	0,01	0,02
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Totale Faktorproduktivität	-0,06	0,05	0,02	0,01	0,01
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,13	0,07	0,06	0,01	0,03
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	28,52	25,95	25,67	25,70	25,85
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,92	0,80	0,72	0,57	0,17
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,66	0,20	0,18	0,07	-0,17
Totale Faktorproduktivität	0,26	0,60	0,55	0,50	0,34
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	-0,16	-0,05	-0,08	-0,04	0,08
Baugewerbe (F)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	6,38	5,96	4,48	4,08	4,38
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	-0,06	0,02	0,02	-0,02	0,01
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,01	0,02	0,00	-0,01	0,00
Totale Faktorproduktivität	-0,08	0,01	0,02	-0,01	0,01
Beitrag zum Reallokationseffekt	-0,08	0,09	0,15	-0,03	-0,01
Handel, Verkehr und Gastgewerbe (G-I)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	16,01	15,93	16,25	16,22	15,79
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,16	0,29	0,58	0,08	0,23
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,11	0,07	0,08	0,07	0,06
Totale Faktorproduktivität	0,05	0,21	0,49	0,01	0,17
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,04	0,01	0,08	-0,01	0,01
Information und Kommunikation (J)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	3,68	4,19	4,58	4,53	4,65
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,19	0,28	0,05	0,22	0,26
<i>davon:</i> Kapitalintensität	0,07	-0,01	0,00	0,00	-0,02
Totale Faktorproduktivität	0,12	0,28	0,05	0,22	0,27
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,00	0,03	0,02	0,01	0,02

Tabelle A-5.2.1 (Fortsetzung)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,85	4,56	4,85	4,93	4,35
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,06	0,04	-0,21	0,03	0,01
davon: Kapitalintensität	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02
Totale Faktorproduktivität	0,00	0,00	-0,24	0,02	0,00
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,00	0,00	-0,02	-0,02	-0,01
Grundstücks- und Wohnungswesen (L)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	9,68	10,97	11,11	11,37	11,35
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,19	-0,02	0,39	0,15	0,30
davon: Kapitalintensität	-0,10	-0,10	0,33	0,15	0,37
Totale Faktorproduktivität	0,29	0,08	0,06	0,00	-0,07
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,38	0,38	-0,12	0,02	-0,19
Unternehmensdienstleister (M-N)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	9,29	10,15	10,68	10,63	10,75
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,02	-0,21	-0,13	-0,29	-0,02
davon: Kapitalintensität	-0,04	-0,01	0,11	0,00	-0,01
Totale Faktorproduktivität	0,06	-0,20	-0,24	-0,29	0,00
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	0,09	0,11	0,01	-0,03	-0,03
Öffentl. Dienstleister, Erziehg., Gesundheit (O-Q)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	16,44	17,04	17,18	17,58	18,00
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,32	0,21	0,07	0,10	0,15
davon: Kapitalintensität	0,04	0,03	0,03	0,01	0,04
Totale Faktorproduktivität	0,28	0,17	0,04	0,09	0,11
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	-0,02	-0,02	-0,01	-0,05	0,00
Sonstige Dienstleister (R-T)					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,05	4,21	4,29	4,23	4,12
Sektorbeitrag zum Produktivitätswachstum	0,04	-0,01	-0,02	-0,01	0,00
davon: Kapitalintensität	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
Totale Faktorproduktivität	0,02	-0,02	-0,04	-0,02	-0,01
Sektorbeitrag zum Reallokationseffekt	-0,01	-0,02	0,00	-0,01	0,01

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4; eigene Berechnungen.

Tabelle A-5.2.2:

Branchenbeiträge zum gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivitätswachstum in Deutschland 1991-2013 (31 Branchen)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
31 Wirtschaftsbranchen					
Arbeitsproduktivitätswachstum	1,662	2,010	1,676	0,586	1,092
Gesamtheit der Branchenbeiträge	1,714	1,822	1,470	0,832	0,824
davon: Kapitalintensität	1,077	0,552	0,594	0,300	-0,121
Totale Faktorproduktivität	0,637	1,270	0,877	0,533	0,945
Reallokationseffekt	-0,052	0,189	0,206	-0,247	0,268
A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,502	1,465	1,271	1,044	1,072
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,078	0,077	0,035	0,019	0,024
davon: Kapitalintensität	0,000	0,001	0,007	0,004	0,009
Totale Faktorproduktivität	-0,078	0,076	0,028	0,015	0,015
Reallokationseffekt	0,166	0,091	0,076	0,019	0,037
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden					
Anteil an Bruttowertschöpfung	0,886	0,581	0,323	0,297	0,309
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,064	-0,005	-0,007	0,020	-0,011
davon: Kapitalintensität	0,024	0,010	0,000	0,001	0,001
Totale Faktorproduktivität	0,039	-0,015	-0,007	0,019	-0,012
Reallokationseffekt	-0,013	-0,005	0,003	-0,000	-0,003
C10_C12 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung, Tabakverarbeitung					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,906	2,734	2,570	2,406	2,310
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,025	0,014	-0,030	-0,026	0,084
davon: Kapitalintensität	0,034	-0,008	-0,007	-0,008	-0,006
Totale Faktorproduktivität	-0,059	0,022	-0,023	-0,018	0,090
Reallokationseffekt	0,002	-0,001	0,002	0,002	0,003
C13_C15 Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,026	0,744	0,589	0,468	0,418
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,060	0,025	0,022	0,009	-0,001
davon: Kapitalintensität	0,021	0,004	0,003	-0,002	-0,005
Totale Faktorproduktivität	0,039	0,021	0,019	0,011	0,004
Reallokationseffekt	0,074	0,017	0,012	0,004	0,001
C16_18 Herstellung von Holzwaren, Papier und Druckerzeugnissen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,336	2,192	1,927	1,618	1,433
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,054	0,081	0,045	0,033	0,025
davon: Kapitalintensität	0,021	0,020	0,009	0,000	-0,006
Totale Faktorproduktivität	0,033	0,061	0,036	0,032	0,031
Reallokationseffekt	0,000	-0,001	-0,001	0,002	0,002
C19 Kokerei und Mineralölverarbeitung					
Anteil an Bruttowertschöpfung	0,201	0,275	0,347	0,326	0,301
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,072	0,017	-0,004	-0,014	-0,071
davon: Kapitalintensität	0,012	0,002	0,004	0,002	-0,008
Totale Faktorproduktivität	-0,084	0,016	-0,008	-0,017	-0,063
Reallokationseffekt	-0,012	-0,005	-0,013	-0,002	0,003
C20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,849	2,661	2,465	2,455	2,397
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,224	0,127	0,095	0,054	-0,104
davon: Kapitalintensität	0,089	0,053	0,038	0,003	-0,033
Totale Faktorproduktivität	0,135	0,074	0,057	0,051	-0,071
Reallokationseffekt	-0,072	-0,037	-0,036	-0,010	0,025

Tabelle A-5.2.2 (Fortsetzung)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
C21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	0,875	0,888	1,067	1,245	1,272
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,076	0,037	0,084	0,017	0,013
davon: Kapitalintensität	0,035	0,024	0,013	0,013	-0,011
Totale Faktorproduktivität	0,041	0,013	0,071	0,004	0,023
Reallokationseffekt	-0,024	-0,013	0,001	0,001	0,018
C22_C23 Herstellung von Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren, Keramik u.Ä.					
Anteil an Bruttowertschöpfung	3,004	2,864	2,558	2,358	2,338
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,135	0,058	0,077	0,039	0,028
davon: Kapitalintensität	0,048	0,020	0,012	-0,006	-0,021
Totale Faktorproduktivität	0,087	0,037	0,065	0,044	0,049
Reallokationseffekt	-0,006	-0,003	-0,003	-0,000	0,001
C24_C25 Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,339	4,055	4,111	3,977	3,944
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,137	0,137	0,031	0,020	0,078
davon: Kapitalintensität	0,029	0,008	0,001	0,001	-0,027
Totale Faktorproduktivität	0,108	0,129	0,030	0,019	0,106
Reallokationseffekt	0,001	-0,000	-0,002	-0,002	0,003
C26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,208	2,040	2,169	1,980	1,857
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,102	0,221	0,206	0,178	0,104
davon: Kapitalintensität	0,089	0,022	0,033	0,010	-0,017
Totale Faktorproduktivität	0,014	0,198	0,174	0,168	0,121
Reallokationseffekt	-0,067	-0,012	-0,018	-0,008	0,017
C27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,850	2,547	2,396	2,331	2,390
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,090	0,081	0,004	0,049	-0,053
davon: Kapitalintensität	0,099	0,007	0,004	-0,005	-0,020
Totale Faktorproduktivität	-0,009	0,074	-0,000	0,054	-0,032
Reallokationseffekt	-0,047	-0,009	-0,011	-0,006	0,013
C28 Maschinenbau					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,596	4,380	4,568	4,683	4,872
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,180	0,079	0,082	-0,055	-0,045
davon: Kapitalintensität	0,083	0,012	0,017	0,004	-0,045
Totale Faktorproduktivität	0,097	0,067	0,065	-0,059	-0,000
Reallokationseffekt	-0,030	-0,006	-0,014	0,002	0,039
C29_C30 Fahrzeugbau					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,695	4,539	5,063	5,656	6,175
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,063	-0,036	0,209	0,328	0,119
davon: Kapitalintensität	0,124	0,008	0,060	0,081	-0,024
Totale Faktorproduktivität	-0,060	-0,044	0,149	0,247	0,144
Reallokationseffekt	-0,070	0,032	-0,016	-0,063	0,089
C31_C33 Herstellung von Möbeln, sonstigen Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	2,139	1,977	1,981	2,037	2,098
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,043	0,080	0,073	-0,009	0,001
davon: Kapitalintensität	0,007	0,001	0,001	-0,004	-0,001
Totale Faktorproduktivität	0,036	0,079	0,072	-0,005	0,001
Reallokationseffekt	0,022	0,006	0,004	-0,001	-0,000

Tabelle A-5.2.2 (Fortsetzung)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013	
D	Energieversorgung					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	2,509	2,343	2,418	3,036	3,139
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,128	0,181	0,081	0,064	-0,098
	davon: Kapitalintensität	0,093	0,086	0,034	0,012	-0,029
	Totale Faktorproduktivität	0,035	0,095	0,046	0,052	-0,069
	Reallokationseffekt	-0,042	-0,067	-0,028	0,000	0,008
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	1,262	1,364	1,398	1,450	1,484
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,072	-0,045	0,019	-0,002	0,033
	davon: Kapitalintensität	0,011	0,021	0,015	0,001	-0,013
	Totale Faktorproduktivität	-0,083	-0,066	0,004	-0,003	0,046
	Reallokationseffekt	0,013	-0,002	-0,004	0,001	0,008
F	Baugewerbe					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	8,688	8,310	6,277	5,765	6,230
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,087	0,034	0,028	-0,023	0,012
	davon: Kapitalintensität	0,020	0,023	0,001	-0,009	-0,003
	Totale Faktorproduktivität	-0,107	0,011	0,026	-0,014	0,015
	Reallokationseffekt	-0,084	0,099	0,174	-0,033	-0,007
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	13,910	14,294	14,472	14,372	13,711
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,082	0,249	0,610	0,052	0,192
	davon: Kapitalintensität	0,110	0,070	0,054	0,029	0,048
	Totale Faktorproduktivität	-0,028	0,179	0,556	0,023	0,144
	Reallokationseffekt	0,013	-0,000	0,062	0,014	0,022
H	Verkehr und Lagerei					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	5,841	5,750	6,115	6,479	6,665
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,251	0,215	0,222	0,121	0,045
	davon: Kapitalintensität	0,089	0,068	0,062	0,061	0,014
	Totale Faktorproduktivität	0,162	0,147	0,160	0,060	0,031
	Reallokationseffekt	0,050	0,017	0,003	-0,001	-0,001
I	Gastgewerbe					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	1,997	2,167	2,166	2,064	2,061
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,054	-0,029	-0,025	-0,051	0,054
	davon: Kapitalintensität	0,000	-0,000	0,000	-0,000	0,000
	Totale Faktorproduktivität	-0,054	-0,029	-0,026	-0,051	0,054
	Reallokationseffekt	-0,068	-0,048	0,023	-0,034	0,021
J58_J60	Verlagswesen, audiovisuelle Medien und Rundfunk					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	1,575	1,781	1,783	1,706	1,763
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,059	0,060	-0,004	0,013	0,033
	davon: Kapitalintensität	0,031	0,048	0,017	0,006	0,002
	Totale Faktorproduktivität	0,028	0,012	-0,021	0,007	0,031
	Reallokationseffekt	-0,003	-0,008	-0,008	-0,001	0,002
J61	Telekommunikation					
	Anteil an Bruttowertschöpfung	2,189	2,319	2,245	1,947	1,543
	Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,236	0,349	0,112	0,231	0,090
	davon: Kapitalintensität	0,092	0,062	0,028	0,066	0,027
	Totale Faktorproduktivität	0,144	0,287	0,084	0,166	0,064
	Reallokationseffekt	-0,046	-0,071	-0,038	-0,080	-0,046

Tabelle A-5.2.2 (Fortsetzung)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
J62_J63 Informationstechnologische Dienstleistungen, Informationsdienstleistungen					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,244	1,741	2,391	2,748	3,298
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,000	0,076	0,025	0,141	0,295
davon: Kapitalintensität	0,014	0,021	0,026	0,012	0,024
Totale Faktorproduktivität	-0,013	0,055	-0,002	0,129	0,271
Reallokationseffekt	0,012	0,031	0,017	0,010	0,021
K Finanz- und Versicherungsdienstleister					
Anteil an Bruttowertschöpfung	6,593	6,365	6,792	6,963	6,187
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,086	0,049	-0,293	0,046	0,019
davon: Kapitalintensität	0,085	0,044	0,037	0,024	0,024
Totale Faktorproduktivität	0,002	0,005	-0,330	0,022	-0,005
Reallokationseffekt	-0,004	-0,001	-0,026	-0,029	-0,012
M69_M71 Freiberufliche und technische Dienstleister					
Anteil an Bruttowertschöpfung	5,601	6,375	6,582	6,377	6,196
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,051	-0,133	-0,082	-0,226	-0,125
davon: Kapitalintensität	-0,165	-0,045	-0,010	-0,007	-0,002
Totale Faktorproduktivität	0,216	-0,088	-0,072	-0,219	-0,124
Reallokationseffekt	0,112	0,119	0,037	0,008	-0,007
M72 Forschung und Entwicklung					
Anteil an Bruttowertschöpfung	0,724	0,827	0,925	0,963	1,032
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,004	0,014	0,003	-0,000	-0,027
davon: Kapitalintensität	0,002	-0,005	0,010	-0,000	-0,010
Totale Faktorproduktivität	-0,006	0,019	-0,007	-0,000	-0,017
Reallokationseffekt	0,009	0,016	0,003	0,011	0,021
M73_M75 Sonst.freiberufl., wissenschaftl., techn. Dienstl.					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,806	1,811	1,603	1,398	1,371
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,055	-0,124	-0,122	-0,025	0,050
davon: Kapitalintensität	-0,111	-0,071	-0,021	0,003	0,015
Totale Faktorproduktivität	0,055	-0,053	-0,101	-0,028	0,035
Reallokationseffekt	0,054	0,047	0,012	0,001	-0,000
N Sonstige Unternehmensdienstleister					
Anteil an Bruttowertschöpfung	4,502	5,143	5,850	6,289	6,682
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,009	-0,043	0,003	-0,145	0,059
davon: Kapitalintensität	0,047	0,034	0,116	-0,009	-0,027
Totale Faktorproduktivität	-0,057	-0,077	-0,113	-0,137	0,086
Reallokationseffekt	0,007	0,002	-0,006	-0,046	-0,021
R Kunst, Unterhaltung und Erholung					
Anteil an Bruttowertschöpfung	1,682	1,771	1,843	1,855	1,916
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	-0,029	-0,013	-0,032	-0,014	0,027
davon: Kapitalintensität	0,004	-0,007	0,006	0,000	0,005
Totale Faktorproduktivität	-0,034	-0,006	-0,038	-0,015	0,021
Reallokationseffekt	0,004	0,005	-0,000	-0,002	0,000
S Sonstige Dienstleister a.n.g.					
Anteil an Bruttowertschöpfung	3,465	3,694	3,736	3,704	3,534
Branchenbeitrag zum AP-Wachstum	0,079	-0,010	0,005	-0,009	-0,023
davon: Kapitalintensität	0,038	0,020	0,023	0,017	0,018
Totale Faktorproduktivität	0,041	-0,029	-0,018	-0,026	-0,041
Reallokationseffekt	-0,003	-0,005	0,001	-0,004	0,009

Ohne Grundstücks- und Wohnungswesen (L), Öffentl. Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q) und Private Haushalte (T).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4.;; eigene Berechnungen.

Tabelle A-5.2.3:

Entwicklung von Arbeitsproduktivität und Totaler Faktorproduktivität in Deutschland 1991-2013 (31 Branchen)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013
A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei					
Arbeitsproduktivität	-5,23	5,25	2,77	1,81	2,20
Totale Faktorproduktivität	-5,23	5,19	2,24	1,42	1,36
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden					
Arbeitsproduktivität	7,19	-0,93	-2,02	6,61	-3,70
Totale Faktorproduktivität	4,44	-2,60	-2,03	6,33	-3,96
C10_C12 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung, Tabakverarbeitung					
Arbeitsproduktivität	-0,86	0,52	-1,18	-1,08	3,64
Totale Faktorproduktivität	-2,03	0,80	-0,90	-0,75	3,87
C13_C15 Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen					
Arbeitsproduktivität	5,84	3,35	3,70	1,95	-0,13
Totale Faktorproduktivität	3,79	2,79	3,25	2,38	0,98
C16_18 Herstellung von Holzwaren, Papier und Druckerzeugnissen					
Arbeitsproduktivität	2,31	3,69	2,35	2,01	1,72
Totale Faktorproduktivität	1,42	2,79	1,88	1,98	2,15
C19 Kokerei und Mineralölverarbeitung					
Arbeitsproduktivität	-35,84	6,28	-1,11	-4,39	-23,77
Totale Faktorproduktivität	-41,77	5,72	-2,32	-5,15	-21,01
C20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen					
Arbeitsproduktivität	7,87	4,77	3,85	2,21	-4,33
Totale Faktorproduktivität	4,74	2,80	2,32	2,09	-2,97
C21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen					
Arbeitsproduktivität	8,66	4,18	7,90	1,36	1,00
Totale Faktorproduktivität	4,65	1,51	6,68	0,35	1,84
C22_C23 Herstellung von Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren, Keramik u.Ä.					
Arbeitsproduktivität	4,50	2,02	3,01	1,63	1,19
Totale Faktorproduktivität	2,89	1,31	2,55	1,89	2,10
C24_C25 Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen					
Arbeitsproduktivität	3,17	3,38	0,75	0,51	1,99
Totale Faktorproduktivität	2,49	3,17	0,73	0,49	2,68
C26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen					
Arbeitsproduktivität	4,63	10,81	9,50	8,99	5,58
Totale Faktorproduktivität	0,61	9,73	8,00	8,51	6,49
C27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen					
Arbeitsproduktivität	3,16	3,18	0,15	2,10	-2,21
Totale Faktorproduktivität	-0,33	2,89	-0,01	2,31	-1,35
C28 Maschinenbau					
Arbeitsproduktivität	3,91	1,80	1,79	-1,18	-0,93
Totale Faktorproduktivität	2,10	1,53	1,43	-1,25	0,00
C29_C30 Fahrzeugbau					
Arbeitsproduktivität	1,35	-0,79	4,12	5,80	1,93
Totale Faktorproduktivität	-1,29	-0,97	2,94	4,36	2,33
C31_C33 Herstellung von Möbeln, sonstigen Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen					
Arbeitsproduktivität	2,03	4,03	3,70	-0,44	0,03
Totale Faktorproduktivität	1,70	4,00	3,62	-0,24	0,06
D Energieversorgung					
Arbeitsproduktivität	5,10	7,71	3,33	2,10	-3,13
Totale Faktorproduktivität	1,40	4,03	1,92	1,70	-2,21

Tabelle A-5.2.3 (Fortsetzung)

	1991-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2013	
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen					
	Arbeitsproduktivität	-5,74	-3,29	1,37	-0,13	2,20
	Totale Faktorproduktivität	-6,60	-4,85	0,30	-0,21	3,07
F	Baugewerbe					
	Arbeitsproduktivität	-1,00	0,40	0,44	-0,40	0,20
	Totale Faktorproduktivität	-1,23	0,13	0,42	-0,25	0,24
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen					
	Arbeitsproduktivität	0,59	1,74	4,21	0,36	1,40
	Totale Faktorproduktivität	-0,20	1,25	3,84	0,16	1,05
H	Verkehr und Lagerei					
	Arbeitsproduktivität	4,29	3,74	3,63	1,87	0,67
	Totale Faktorproduktivität	2,77	2,56	2,62	0,93	0,46
I	Gastgewerbe					
	Arbeitsproduktivität	-2,72	-1,35	-1,17	-2,48	2,64
	Totale Faktorproduktivität	-2,73	-1,35	-1,20	-2,47	2,64
J58_J60	Verlagswesen, audiovisuelle Medien und Rundfunk					
	Arbeitsproduktivität	3,76	3,35	-0,21	0,75	1,88
	Totale Faktorproduktivität	1,76	0,67	-1,18	0,38	1,74
J61	Telekommunikation					
	Arbeitsproduktivität	10,77	15,07	4,98	11,88	5,84
	Totale Faktorproduktivität	6,56	12,38	3,73	8,51	4,12
J62_J63	Informationstechnologische Dienstleistungen, Informationsdienstleistungen					
	Arbeitsproduktivität	0,04	4,37	1,03	5,13	8,94
	Totale Faktorproduktivität	-1,07	3,17	-0,08	4,68	8,22
K	Finanz- und Versicherungsdienstleister					
	Arbeitsproduktivität	1,31	0,78	-4,31	0,65	0,31
	Totale Faktorproduktivität	0,03	0,08	-4,87	0,31	-0,08
M69_M71	Freiberufliche und technische Dienstleister					
	Arbeitsproduktivität	0,91	-2,08	-1,24	-3,54	-2,02
	Totale Faktorproduktivität	3,85	-1,37	-1,10	-3,43	-2,00
M72	Forschung und Entwicklung					
	Arbeitsproduktivität	-0,56	1,70	0,33	-0,04	-2,59
	Totale Faktorproduktivität	-0,81	2,30	-0,79	-0,03	-1,64
M73_M75	Sonst.freiberufl., wissenschaftl., techn. Dienstl.					
	Arbeitsproduktivität	-3,07	-6,84	-7,62	-1,77	3,67
	Totale Faktorproduktivität	3,07	-2,95	-6,33	-1,97	2,58
N	Sonstige Unternehmensdienstleister					
	Arbeitsproduktivität	-0,20	-0,84	0,06	-2,31	0,88
	Totale Faktorproduktivität	-1,26	-1,50	-1,94	-2,17	1,28
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung					
	Arbeitsproduktivität	-1,74	-0,75	-1,74	-0,76	1,40
	Totale Faktorproduktivität	-1,99	-0,34	-2,04	-0,78	1,11
S	Sonstige Dienstleister a.n.g.					
	Arbeitsproduktivität	2,27	-0,26	0,14	-0,25	-0,66
	Totale Faktorproduktivität	1,18	-0,79	-0,47	-0,70	-1,16

Ohne Grundstücks- und Wohnungswesen (L), Öffentl. Dienstleister, Erziehung, Gesundheit (O-Q) und Private Haushalte (T).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4.; eigene Berechnungen.

Tabelle A-5.2.4:

Branchen mit höchstem / geringstem Wachstum der Arbeitsproduktivität und der totalen Faktorproduktivität in Deutschland 1991-2013

Arbeitsproduktivität											
1991-2000				2000-2010				2010-2013			
Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag	Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag	Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag
J61	13,157	J61	0,299	C26	9,247	G	0,331	J62_J63	8,936	J62_J63	0,295
C26	8,062	H	0,231	J61	8,430	C29_C30	0,268	J61	5,841	G	0,192
D	6,550	G	0,175	C29_C30	4,960	C26	0,192	C26	5,576	C29_C30	0,119
C21	6,169	C20	0,170	C21	4,629	J61	0,172	M73_M75	3,672	C26	0,104
C20	6,149	C26	0,168	J62_J63	3,078	H	0,171	C10_C12	3,636	J61	0,090
.
R	-1,190	N	-0,028	I	-1,829	I	-0,038	M72	-2,591	C27	-0,053
I	-1,959	I	-0,040	K	-1,830	N	-0,071	D	-3,132	C19	-0,071
E	-4,380	M69_M71	-0,051	M69_M71	-2,391	M73_M75	-0,073	B	-3,703	D	-0,098
M73_M75	-5,165	E	-0,057	C19	-2,752	K	-0,124	C20	-4,331	C20	-0,104
C19	-12,440	M73_M75	-0,093	M73_M75	-4,695	M69_M71	-0,154	C19	-23,765	M69_M71	-0,125

Totale Faktorproduktivität											
1991-2000				2000-2010				2010-2013			
Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag	Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag	Branche	Wachstum	Branche	Wachstumsbeitrag
J61	9,797	J61	0,223	C26	8,253	G	0,289	J62_J63	8,936	J62_J63	0,271
C26	5,676	H	0,154	J61	6,118	C29_C30	0,198	J61	5,841	G	0,144
C20	3,659	C24_C25	0,119	C29_C30	3,651	C26	0,171	C26	5,576	C29_C30	0,144
C13_C15	3,235	C26	0,116	C21	3,515	J61	0,125	M73_M75	3,672	C26	0,121
C31_C33	2,977	C20	0,101	C13_C15	2,813	H	0,110	C10_C12	3,636	C24_C25	0,106
.
C29_C30	-1,111	I	-0,040	N	-2,055	I	-0,038	M72	-2,591	S	-0,041
N	-1,390	F	-0,042	M69_M71	-2,262	M73_M75	-0,065	D	-3,132	C19	-0,063
I	-1,960	C29_C30	-0,051	K	-2,278	N	-0,125	B	-3,703	D	-0,069
E	-5,631	N	-0,068	C19	-3,734	M69_M71	-0,145	C20	-4,331	C20	-0,071
C19	-15,384	E	-0,074	M73_M75	-4,149	K	-0,154	C19	-23,765	M69_M71	-0,124

Zur Erläuterung der Branchencodes vgl. Tabelle A-5.2.4.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4.; eigene Berechnungen.

Tabelle A-5.2.5:

Klassifikation der Wirtschaftszweige nach WZ 2008, ISIC Rev.4 (10 Sektoren, 37 Branchen)

Code	Sektor	Code	Branche
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
B-E	Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe	B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
		C10_C12	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränkeherstellung, Tabakverarbeitung
		C13_C15	Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen
		C16_C18	Herstellung von Holzwaren, Papier und Druckerzeugnissen
		C19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
		C20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
		C21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
		C22_C23	Herstellung von Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren, Keramik u.Ä.
		C24_C25	Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen
		C26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
		C27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
		C28	Maschinenbau
		C29_C30	Fahrzeugbau
		C31_C33	Herstellung von Möbeln, sonstigen Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
		D	Energieversorgung
		E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
F	Baugewerbe	F	Baugewerbe
G-I	Handel, Verkehr, Gastgewerbe	G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
		H	Verkehr und Lagerei
		I	Gastgewerbe
J	Information und Kommunikation	J58_J60	Verlagswesen, audiovisuelle Medien und Rundfunk
		J61	Telekommunikation
		J62_J63	Informationstechnologische Dienstleistungen, Informationsdienstleistungen
K	Finanz- und VersicherungsDL	K	Finanz- und Versicherungsdienstleister
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	L	Grundstücks- und Wohnungswesen
M-N	Unternehmensdienstleister	M69_M71	Freiberufliche und technische Dienstleister
		M72	Forschung und Entwicklung
		M73_M75	Sonst. freiberufl., wissenschaftl., techn. Dienstleistungen
		N	Sonstige Unternehmensdienstleister
O-Q	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung, Erziehung Und Unterricht, Gesundheits- Und Sozialwesen	O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
		P	Erziehung und Unterricht
		Q86	Gesundheitswesen
		Q87_Q88	Heime und Sozialwesen
R-T	Sonstige Dienstleister	R	Kunst, Unterhaltung und Erholung
		S	Sonstige Dienstleister a.n.g.
		T	Private Haushalte mit Hauspersonal, Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt

Quelle: Statistisches Bundesamt (2008); eigene Darstellung.

Tabelle A-5.2.6:
Klassifikation der Wirtschaftszweige nach ISIC Rev.3 (9 Sektoren, 25 Branchen)

Code	Sektor	Code	Branche
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	A_B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht
C-E	Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe	C	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
		D15_D16	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung
		D17_D19	Textilgewerbe, Bekleidungsindustrie, Ledergewerbe
		D20_D22	Holz- und Papiergewerbe
		D23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
		D24	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
		D25_D26	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, Glas, Keramik, Steine und Erden
		D27_D28	Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen
		D29	Maschinenbau
		D30_D33	Herstellung von elektrischen und elektronischen Geräten
		D34_D35	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Sonstiger Fahrzeugbau
		E	Energie- und Wasserversorgung
F	Baugewerbe	F	Baugewerbe
G-I	Handel, Verkehr, Gastgewerbe	G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern
		H	Gastgewerbe
		I60_I63	Verkehr
		I64	Nachrichtenübermittlung (Post and Telecommunications)
J	Finanz- und VersicherungsDL	J	Finanz- und Versicherungsdienstleister
K70	Grundstücks- und Wohnungswesen	K70	Grundstücks- und Wohnungswesen
K71_K74	Unternehmensdienstleister	K71_K74	Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal, Datenverarbeitung und Datenbanken, Forschung und Entwicklung, Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen, anderweitig nicht genannt
L-N	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung, Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen	L	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
		M	Erziehung und Unterricht
		N	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen
O-P	Sonstige Dienstleister	O	Sonstige Dienstleister
		P	Private Haushalte mit Hauspersonal

Quelle: United Nations Statistics Division, Classifications Registry; eigene Darstellung.

Tabelle A-6.3.1:
IKT-Intensität IKT-intensiver Wirtschaftszweige in Deutschland und den Vergleichsländern 1995-2005 (Prozent)

	Deutschland		Vereinigte Staaten		Vereinigtes Königreich		Frankreich		Italien		Spanien	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
Chemie/Pharma	7.3	10.7	12.4	12.4	30.4	30.4	26.1	12.2	9.1	9.1	7.1	10.8
Maschinenbau	12.0	17.0	20.9	21.6	44.5	44.5	47.1	22.7	16.7	16.7	9.0	14.8
Fahrzeugbau	11.4	16.9	22.5	20.8	41.7	36.2	25.9	20.7	24.0	24.0	7.3	11.8
Sonst. Verarb. Gewerbe	23.2	33.3	38.3	16.2	41.3	30.3	40.7	13.4	18.2	17.3	7.1	12.5
Großhandel	16.4	26.5	33.8	22.8	62.2	42.7	50.7	22.4	12.9	11.2	4.7	9.6
Einzelhandel	.	.	.	12.0	35.9	22.9	40.7	8.3	20.9	17.5	10.1	19.4
Finanzgewerbe	23.6	37.4	48.5	29.5	69.3	51.7	63.2	36.5	69.6	55.6	37.1	50.5
Unternehmensdienstleistungen	18.5	33.6	44.3	36.1	77.8	64.6	70.8	34.3	25.0	15.5	28.7	38.4

Anteile der IKT-Kapitaldienste an den realen Kapitaldiensten insgesamt in IKT-intensiven Wirtschaftszweigen.
Quelle: EU KLEMS; eigene Berechnungen.

Tabelle A-6.5.1:

Schätzergebnisse Arbeitsproduktivität und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten

	Direkter Ansatz				Polynom-Ansatz		
	Punkt	Std	t		Punkt	Std	t
15-19	18.86	-	-	P 1	-469.13	274.02	-1.71
20-24	-31.70	23.45	-1.35	P 2	276.63	158.39	1.75
25-29	10.06	19.01	0.53	P 3	-76.63	43.60	-1.76
30-34	-18.02	16.81	-1.07	P 4	10.84	6.18	1.75
35-39	20.05	17.20	1.17	P 5	-0.76	0.44	-1.74
40-44	-20.53	21.67	-0.95	P 6	0.02	0.01	1.71
45-49	3.62	17.09	0.21				
50-54	12.42	19.05	0.65				
55-59	1.14	18.87	0.06				
60-64	-0.58	25.71	-0.02				
65+	4.67	26.11	0.18				
y_(t-1)	0.04	0.09	0.52		0.05	0.08	0.64
per Capita GDP	-0.0001	0.0000	-1.67		-0.0001	0.0000	-1.69
R ²	0.40				0.39		
AIC	1728.82				1743.13		
BIC	1809.08				1840.30		

Anm.: Jeweils mit festen länder- und zeitspezifischen Effekten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle A-6.5.2:

Schätzergebnisse TFP und Beschäftigungsanteile verschiedener Alterskohorten

	Direkter Ansatz				Polynom-Ansatz		
	Punkt	Std	t		Punkt	Std	t
15-19	24.57	-	-	P 1	-302.25	245.92	-1.23
20-24	-21.45	21.81	-0.98	P 2	172.44	140.08	1.23
25-29	13.53	17.00	0.80	P 3	-47.09	37.97	-1.24
30-34	-25.75	16.92	-1.52	P 4	6.60	5.30	1.24
35-39	20.73	15.21	1.36	P 5	-0.46	0.37	-1.23
40-44	-22.93	20.06	-1.14	P 6	0.01	0.01	1.21
45-49	-0.44	16.90	-0.03				
50-54	14.39	16.62	0.87				
55-59	-4.46	18.06	-0.25				
60-64	13.34	20.55	0.65				
65+	-11.53	24.41	-0.47				
y_(t-1)	0.09	0.10	0.92		0.10	0.09	1.11
per Capita GDP	-0.0001	0.0000	-4.37		-0.0001	0.0000	-3.99
R ²	0.49				0.48		
AIC	1510.59				1525.39		
BIC	1590.25				1609.24		

Anm.: Jeweils mit festen länder- und zeitspezifischen Effekten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

