

# STUDY

Nr. 63 • Dezember 2018 • Hans-Böckler-Stiftung

# LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES: INLÄNDISCHE UND GLOBALE VERFLECHTUNGEN

– Eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode –

Nora Albu\*

## Abstract

Die Studie untersucht die Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mittels einer Input-Output-Analyse, welche die Verflechtungen der Industrie mit anderen Bereichen aus der Wirtschaft im In- und Ausland berücksichtigt. Es werden sowohl die realen als auch die nominalen Lohnstückkosten der deutschen Industrie in den Jahren von 1995 bis 2013 untersucht. Die Lohnstückkosten variieren in Abhängigkeit des gewählten Produktivitätsmesswertes – Bruttowertschöpfung oder Produktionswert der deutschen Industrie. Ein weiterer Fokus liegt bei der Betrachtung von besonders exportstarken Produktionsbereichen der deutschen Industrie. Schließlich werden die durch die Abgrenzung der inländischen Produktion entstehenden Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit den Lohnstückkosten, die durch das Einbeziehen von globalen Lieferketten in der deutschen Industrie entstehen, verglichen. Berechnungen mit der inländischen IO-Analyse zeigen, dass die nominalen Lohnstückkosten trotz Verzerrung durch die unzureichende Datenverfügbarkeit zwischen 1995 und 2007 nicht solch einen starken Rückgang bis 2007 aufweisen wie die realen Lohnstückkosten.

\* WifOR Wirtschaftsforschungsinstitut Berlin, [nora.albu@wifor.com](mailto:nora.albu@wifor.com)

# Studie

## Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes: inländische und globale Verflechtungen

– Eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode –

*Gutachten des WifOR Berlin im Auftrag des Instituts für Makroökonomie und Konjunkturforschung  
der Hans-Böckler Stiftung*

**Autorin:**

Nora Albu<sup>1</sup>

WifOR Berlin  
Joseph-Haydn-Straße 1  
10557 Berlin  
Deutschland



Telefon +49 30 232 566 6-55  
Telefax +49 30 232 566 6-551  
Email [nora.albu@wifor.com](mailto:nora.albu@wifor.com)  
Web [www.wifor.com](http://www.wifor.com)

Berlin, Dezember 2018

---

<sup>1</sup>Wissenschaftliche Mitarbeiterin im WifOR Wirtschaftsforschungsinstitut Berlin

# Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes: inländische und globale Verflechtungen

– Eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode –

*Gutachten des WifOR Berlin im Auftrag des Instituts für Makroökonomie und Konjunkturforschung der Hans-Böckler Stiftung*

## Kurzbeschreibung (Deutsch)

Die Studie untersucht die Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mittels einer Input-Output-Analyse, welche die Verflechtungen der Industrie mit anderen Bereichen aus der Wirtschaft im In- und Ausland berücksichtigt. Es werden sowohl die realen als auch die nominalen Lohnstückkosten der deutschen Industrie in den Jahren von 1995 bis 2013 untersucht. Die Lohnstückkosten variieren in Abhängigkeit des gewählten Produktivitätsmesswertes – Bruttowertschöpfung oder Produktionswert der deutschen Industrie. Ein weiterer Fokus liegt bei der Betrachtung von besonders exportstarken Produktionsbereichen der deutschen Industrie. Schließlich werden die durch die Abgrenzung der inländischen Produktion entstehenden Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit den Lohnstückkosten, die durch das Einbeziehen von globalen Lieferketten in der deutschen Industrie entstehen, verglichen. Berechnungen mit der inländischen IO-Analyse zeigen, dass die nominalen Lohnstückkosten trotz Verzerrung durch die unzureichende Datenverfügbarkeit zwischen 1995 und 2007 nicht solch einen starken Rückgang bis 2007 aufweisen wie die realen Lohnstückkosten.

## Abstract (English)

The study examines the unit labour costs of the German manufacturing sector by means of input-output analyses which takes into account the interlinkages of industries, domestic and abroad. Both the real and nominal unit labour costs of the German manufacturing industry are examined for the period 1995 to 2013. Unit labour costs vary depending on the measured productivity value selected - the gross value added or the production value of the German manufacturing industry. Another focus of the study are tradable production areas of German manufacturing industry. Finally, the unit labour costs of the German manufacturing industry computed based on the inclusion of domestic supply chains are compared with those arising from the inclusion of global supply chains. Calculations with the domestic IO analysis show that, despite distortion due to insufficient data availability between 1995 and 2007, nominal unit labour costs did not decline as sharply as real unit labour costs until 2007.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	5
1. Einleitung.....	6
2. Literaturübersicht.....	7
3. Daten.....	10
3.1 Rohdaten inländischer Lieferketten.....	10
3.2 Preisbereinigung.....	16
3.3 Bilanzierung.....	20
3.4 Rohdaten globaler Lieferketten.....	22
4. Modell.....	26
4.1 Produktionseffekte.....	26
4.2 Bruttowertschöpfungseffekte.....	28
4.3 Arbeitnehmerentgelteffekte.....	28
5. Ergebnisse der Lohnstückkosten gemessen mittels inländischer Produktion.....	30
5.1 Inländische Vorleistungen der deutschen Industrieproduktion.....	30
5.2 Lohnstückkosten gemessen mittels inländischer Verflechtung.....	36
5.3 Reale Lohnstückkosten gemessen mittels Abgrenzung nach Wirtschaftsbereich und Produktionsbereich.....	37
5.4 Reale Lohnstückkosten gemessen an der Bruttowertschöpfung und am Produktionswert ...	39
5.5 Reale Lohnstückkosten der exportstarken Industrien des Verarbeitenden Gewerbes und des gesamten Verarbeitenden Gewerbes.....	41
5.6 Reale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte.....	42
5.7 Nominale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte.....	43
5.8 Reale und nominale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte.....	46
6. Ergebnisse der Lohnstückkosten gemessen mittels globaler Produktion.....	48
6.1 Globale Verflechtungen der deutschen Industrieproduktion.....	48
6.2 Reale Lohnstückkosten mit Verbundeffekten global.....	51
6.3 Reale Lohnstückkosten mit Verbundeffekten global und inländisch.....	52
7. Einspareffekte durch globale Verflechtung.....	54
Literaturverzeichnis.....	58
Tabellenanhang.....	60

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> Vorleistungsquoten der unterschiedlichen Dienste gemessen am Produktionswert der Industrie, die das deutsche Verarbeitenden Gewerbe zwischen den Jahren 1995 und 2013 bezieht – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	33
<b>Abbildung 2</b> Inländische Vorleistungen zu Herstellungspreisen und Importe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes in den Jahren 1995 bis 2013 – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	35
<b>Abbildung 3</b> Vorleistungen des Verarbeitenden Gewerbes aus dem Verarbeitenden Gewerbe und dem Dienstleistungsbereich und Importe gemessen an dessen Produktionswert in den Jahren 1995 bis 2013 – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	36
<b>Abbildung 4</b> Nominale Bruttowertschöpfung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes in den Jahren 1995 bis 2013 nach institutioneller Abtrennung (WZ=Wirtschaftszweig) und funktioneller Abtrennung (PB=Produktionsbereich) – In Millionen Euro – .....	38
<b>Abbildung 5</b> Reale Lohnstückkosten mittels Bruttowertschöpfung (BWS) des deutschen Verarbeitenden Gewerbes in den Jahren 1995 bis 2013 nach institutioneller Abgrenzung (WZ=Wirtschaftszweig) und funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	39
<b>Abbildung 6</b> Reale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes in den Jahren 1995 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung und Produktionswert als Basis nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	40
<b>Abbildung 7</b> Reale Lohnstückkosten der exportstarken Industrien des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG25) und des gesamten Verarbeitenden Gewerbes (VG) in den Jahren 1995 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	41
<b>Abbildung 8</b> Reale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne Verbundeffekte in den Jahren 1995 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	43
<b>Abbildung 9</b> Nominale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne Verbundeffekte in den Jahren 1995 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	44
<b>Abbildung 10</b> Nominale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne Verbundeffekte in den Jahren 2008 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung – In Prozent mit Basisjahr 2008 – .....	45
<b>Abbildung 11</b> Realen und nominale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne Verbundeffekte in den Jahren 1995 bis 2007 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) – In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	46
<b>Abbildung 12</b> Reale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne Verbundeffekte in den Jahren 2008 bis 2013 berechnet mittels Bruttowertschöpfung nach funktioneller Abgrenzung – In Prozent mit Basisjahr 2008 – .....	47
<b>Abbildung 13</b> Ausländische Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes gesamt und für die Regionen Osteuropa und Asien gemessen am Produktionswert des deutschen Verarbeitenden	

Gewerbes für die Jahre 1995 bis 2011	
– In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	49
<b>Abbildung 14</b> Reale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit globalen Verbundeffekten in den Jahren 1995 bis 2011 berechnet nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) mittels Bruttowertschöpfung und Produktionswert als Basis.	
– In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	52
<b>Abbildung 15</b> Reale Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes (VG) mit und ohne globalen Verbundeffekten in den Jahren 1995 bis 2011 berechnet nach funktioneller Abgrenzung (PB=Produktionsbereich) mittels Bruttowertschöpfung als Basis.	
– In Prozent mit Basisjahr 1995 – .....	53

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> Inländische Vorleistungsbezüge zu Herstellungspreisen und Importe des Verarbeitenden Gewerbes anteilig an dessen Produktionswert in den Jahren 1995 bis 2003	
– In Prozent – .....	31
<b>Tabelle 2</b> Inländische Vorleistungsbezüge zu Herstellungspreisen und Importe des Verarbeitenden Gewerbes anteilig an dessen Produktionswert in den Jahren 2004 bis 2013	
– In Prozent – .....	32
<b>Tabelle 3</b> Vorleistungsbezug des deutschen Verarbeitenden Gewerbes aus Deutschland und der Welt für die Jahre 1995, 2000, 2008, 2009, 2010 und 2011 als Prozentsatz vom Produktionswert des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, sortiert nach Ursprungsland	
– In Prozent vom Produktionswert nach Wirtschaftszweig–.....	48
<b>Tabelle 4</b> In- und Ausländischer Vorleistungsbezug des deutschen Verarbeitenden Gewerbes für das Jahr 2011 als Prozentsatz vom Produktionswert des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, sortiert nach Produktions-bzw. Güterbereich	
– In Prozent vom Produktionswert nach Wirtschaftszweig –.....	50
<b>Tabelle 5</b> Gemessener und hypothetischer Arbeitskostengehalt der deutschen industriellen Endprodukte mittels globaler Verflechtung für das Jahr 2011	
– Nach Wirtschaftszweigen –.....	54
<b>Tabelle 6</b> Direktes Arbeitnehmerentgelt pro Kopf des deutschen Verarbeitenden Gewerbes und pro Kopf Arbeitskostengehalt der deutschen industriellen Endprodukte mittels globaler Verflechtung für das Jahr 2011	
– Nach Wirtschaftszweigen –.....	55

# 1. Einleitung

Die preisliche Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft wird häufig auf Basis der Lohnstückkosten, dem Verhältnis von Arbeitskosten zu Arbeitsproduktivität, und nicht anhand der absoluten Arbeitskosten beurteilt. Die gesamtwirtschaftlichen Lohnstückkosten sind in Deutschland seit 1997 – mit Ausnahme der Jahre 2005 bis 2008 – zwar gestiegen, anders sah es aber in der Industrie aus. Hier gab es gleich zwei Phasen – von 2002 bis 2008 und dann wieder von 2010 bis 2012 – mit fallenden Lohnstückkosten.

Grundsätzlich werden in der Industrie im In- und Ausland höhere Produktivitätssteigerungen erzielt als im Dienstleistungssektor. Durch den Hinzukauf billiger Dienste aus dem tertiären Sektor profitierte die deutsche Industrie stark von deren teilweise fallenden Reallöhnen. Die partiell günstigeren Vorleistungen führen zu einer Umverteilung der Kosten im Verarbeitenden Gewerbe, d.h., der Bezug von günstigen Dienstleistungen verringert den Wert des industriellen Endproduktes.

Das Ziel dieses Gutachtens ist zu zeigen, inwieweit der Bezug von günstigen Arbeitnehmerentgelten in Form von Leistungen insbesondere aus dem Dienstleistungsbereich sowohl aus dem In- als auch aus dem Ausland die direkten und indirekten Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes senkt und diese somit preislich wettbewerbsfähiger macht.

Mit Hilfe einer Input-Output Analyse werden die Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes quantifiziert. Die Untersuchung mit dem offenen statischen Leontief Input-Output-Mengenmodell erfolgt sowohl für die Verflechtung der inländischen Produktion unter Verwendung der deutschen Input-Output-Tabellen für die Jahre 1995 bis 2013 als auch für die Verflechtung der Produktion einschließlich Importe mittels der Intercountry-Input-Output-Tabellen (WIOD) für die Jahre 1995 bis 2011.

Eine Zeitreihe dieser Länge ermöglicht den Vergleich der Lohnstückkosten mit Verbundeffekten vor und nach der Währungsumstellung auf Euro 1999/2002 sowie vor und nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009, um zu ermitteln, ob die externen Shocks eine Veränderung der in- und ausländischen Verflechtungen mit anderen Produktionsbereichen verursacht haben.

Normalerweise werden bei der Ermittlung der Lohnstückkosten die nominalen Arbeitskosten im Zähler und die reale Bruttowertschöpfung im Nenner verwendet - daher der Begriff „Lohnstückkosten“ (nominal) als Wettbewerbsmaß. Um die nominalen Verbundeffekte der Bruttowertschöpfung und der Produktionswerte für die Jahre 1995 bis 2013 zu ermitteln, werden die deutschen Input-Output-Tabellen in jeweiligen Preisen zu Tabellen mit absoluten Werten in Vorjahrespreisen transformiert. Die Methode der Preisbereinigung, die Argumentation gegen die Verwendung von Aufkommens- und Verwendungstabellen bei der Deflationierung und die Ergebnisse mit den realen Input-Output-Tabellen für die Jahre 1995 bis 2013 werden präsentiert.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden folgende Lohnstückkostenberechnungen unter Berücksichtigung der Verbundeffekte präsentiert:

- erst werden die exportstarken Bereiche der Industrie (mindestens 25 Prozent der Produktionswerte gehen in den Export) untersucht;
- dann wird das Verarbeitende Gewerbe als Ganzes betrachtet;
- danach werden die Bruttowertschöpfung und der Produktionswert als Nenner der Lohnstückkostenberechnung variabel eingesetzt;
- anschließend werden nominale und reale Werte der Bruttowertschöpfung und des Outputs miteinander verglichen;
- anschließend wird die inländische Produktion der globalen Produktion gegenübergestellt;

- abschließend werden die Einspareffekte der deutschen Industrie bei einer globalen Verflechtung gezeigt.

## 2. Literaturübersicht

Die Produktion des deutschen Verarbeitenden Gewerbes wird von Lieferungen aus unterschiedlichen Produktionsbereichen des In- und Auslands durchdrungen. Der inländische Vorleistungsverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2013 liegt bei 50,4 Prozent des Produktionswertes, das sind 1,7 Prozentpunkte weniger als im Jahr 1995<sup>2</sup>. Dabei schwanken die Lieferungen von inländischen Diensten an das Verarbeitende Gewerbe zunehmend während der Betrachtungsperiode und befinden sich im Jahr 2013 mit 15,4 Prozent 1,7 Prozentpunkte unter dem Wert von 1995<sup>3</sup>. Die zunehmende Spezialisierung der Produktionstätigkeit des deutschen Verarbeitenden Gewerbes zeichnet sich sowohl durch den Einkauf von inländischen als auch von ausländischen Gütern und Diensten aus anderen Produktionsbereichen aus. Insbesondere die Einfuhr von Leistungen aus dem Ausland hat 2013 mit 21,8 Prozent im Vergleich zu 1995 um 6,3 Prozentpunkte zugelegt<sup>4</sup>.

Durch den Bezug von Vorleistungen entsteht somit zusätzlich zur horizontalen Arbeitsteilung (das Gesamtaufkommen wird von unterschiedlichen Bereichen produziert) eine vertikale Arbeitsteilung der Produktionsbereiche (Vorleistungen werden aus unterschiedlichen Bereichen verwendet), die sich nochmals zwischen dem Bezug von Arbeit in Form von Leistungen aus dem In- und Ausland unterscheiden lässt.

Durch die Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit dem Ausland enthält das industrielle Endprodukt somit günstigere Arbeitskosten als Teil des durch den Bezug von ausländischen Vorleistungen importierten Bruttowertschöpfungsanteils. Der durch die Verflechtung resultierende Vorteil für die deutsche Industrie erhöht die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte.

Foster et al. (2012) untersuchen den Zusammenhang zwischen internationalem Outsourcing - oder Offshoring - und der Qualifikationsstruktur der Arbeitsnachfrage für eine Stichprobe von 18 Ländern im Zeitraum von 1995-2007. Die Analyse verwendet Daten aus der World-Input-Output-Database (WIOD (Dietzenbacher, 2013)) zur Schätzung von einem System von Bedarfsgleichungen mit variablen Faktoren. Ihre Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich das Offshoring negativ auf alle Qualifikationsniveaus ausgewirkt hat, die größten Auswirkungen aber bei den mittleren Qualifikationsniveaus (und in geringerem Maße bei hoch qualifizierten Arbeitskräften) beobachtet wurden.

Für den internationalen Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit sind Produktivitätsmaße nützlich. Länder mit schnellen Produktivitätszuwächsen sind besser positioniert, um ihre Produkte und Dienstleistungen zu niedrigeren Preisen zu verkaufen.

Die Wettbewerbsfähigkeit ist jedoch nicht nur durch die Produktivität, sondern auch durch die Kosten der Inputs im Produktionsprozess bestimmt.

In der Tat, ein solches Maß der internationalen Wettbewerbsfähigkeit verbindet Arbeitskosten und Produktivität in einer Variablen, welche die Arbeitskosten pro Produktionseinheit wiedergibt. Das Lohnstückkostenmaß (LSK) ist ein Verhältnis, das sich aus einem Zähler zusammensetzt, der die Hauptkosten im Produktionsprozess (d.h. Arbeitsentgelt) darstellt, und aus einem Nenner, der den Output aus dem Produktionsprozess (BIP oder Wertschöpfung) widerspiegelt.

---

<sup>2</sup> VGR, Inländische Input-Output Tabellen von 1995 bis 2013, eigene Berechnungen.

<sup>3</sup> VGR, Inländische Input-Output Tabellen von 1995 bis 2013, eigene Berechnungen.

<sup>4</sup> WIOD, Release 2013, Intercountry Input-Output Tabellen von 1995 bis 2011, eigene Berechnungen.



Lohnstückkosten-Indizes können direkt zwischen Ländern verglichen werden (Herzog-Stein et al. 2013; Hooper und Larin 1989). Länder mit einer geringeren Veränderung der LSK im Vergleich zu anderen Ländern können als wettbewerbsfähiger angesehen werden. Die OECD veröffentlicht handelsgewichtete LSK-Indizes für jedes OECD-Land unter Verwendung der Handelsstruktur im Verhältnis zu 41 Handelspartnern<sup>5</sup>.

Bei der Analyse der Lohnstückkosten zwischen Ländern kommt es jedoch zu einer Ungenauigkeit durch die unvollständige Datenverfügbarkeit. Die Bemessung der realen Bruttowertschöpfung in den unterschiedlichen Ländern erfolgt ungleich. Eine Erklärung dafür sind die Schwierigkeit, die Dienstleistungen zu quantifizieren, und der variierende Anteil der Dienstleistungen in den unterschiedlichen Ländern (Van Ark und Monnikhof 2000: 6).

Dazu kommt, dass der informelle Wirtschaftsbereich, der in den Entwicklungsländern bedeutender ist und größtenteils die Dienstleistungen betrifft, zu einer zusätzlichen Unschärfe in der Bemessung der realen BWS länderweit führt.

Eine Besonderheit der Lohnstückkostenmaße ist, dass der Zähler, der der Arbeitskostenkomponente der Gleichung entspricht, typischerweise in nominalen Werten ausgedrückt wird, während der Nenner, der dem Output oder der Produktivität gleicht, real oder volumenmäßig gemessen wird.

Beim Vergleich der Lohnstückkosten in den einzelnen Ländern werden die Arbeitskosten zum offiziellen Wechselkurs umgerechnet. Im Gegensatz dazu bezieht sich die Leistung oder Produktivität auf ein Volumenmaß, da sie einer Mengeneinheit der Leistung ähnelt. Daher muss die Ausgabe für Vergleiche in eine gemeinsame Währung umgerechnet werden. Es bietet sich an, die Vergleichsleistung durch die Verwendung der Kaufkraftparität anstelle des Wechselkurses für Unterschiede bei den relativen Preisen in den einzelnen Ländern anzupassen.

Van Ark, Stuivenwold und Ypma (2005) konzentrieren sich auf einen Vergleich der relativen Lohnstückkosten, der über mehrere wichtige Debatten im Bereich der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Aufschluss geben soll. Hochlohnländer sind beispielsweise oft besorgt über ihre relativ hohen Arbeitskosten in der Herstellung bestimmter Waren und Dienstleistungen im Vergleich zu Niedriglohnländern, insbesondere in dem Maße, in dem diese niedrigeren Arbeitskosten das Ergebnis niedrigerer Steuern, geringerer Sozialversicherungsbeiträge, geringerer Ausgaben für hochqualifizierte Arbeitskräfte im Bereich Forschung und Entwicklung und - in einigen Fällen - niedrigere Arbeitskosten Standards sind.

Andererseits beschweren sich Niedriglohnländer oft über protektionistische Zölle und nichttarifäre Maßnahmen von Hochlohnländern, die den Export von Gütern und Dienstleistungen von Niedriglohnländern, die rein durch ihre niedrigen Löhne einen komparativen Vorteil haben, behindern.

Solche protektionistischen Maßnahmen wirken sich nicht nur direkt auf den Export aus, sondern schränken auch den Technologietransfer in Entwicklungsländer durch Importbeschränkungen ein, indem Entwicklungsländer aufgrund niedrigerer Exporteinnahmen weniger Geld für Technologietransfer haben.

Mithilfe von selbsterstellten Intercountry-Input-Output Tabellen von sechs europäischen Ländern (Belgien, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Italien und die Niederlande) für die Jahre 1975 und 1985 erstellen Dietzenbacher et al. (2000) eine Strukturwandelzerlegungsanalyse um die Unterschiede der aggregierten Arbeitsproduktivitätsveränderung in sechs Teile zu zerlegen.

---

<sup>5</sup> Siehe OECD Economic Outlook. Sources and Methods <http://www.oecd.org/eco/sources-and-methods>).

Zwei der sechs spezifischen Teile der aggregierten Arbeitsproduktivitätsveränderung werden durch Veränderungen in Arbeitsproduktivitätsniveaus erklärt. Zwei weitere Teile reflektieren Veränderungen in dem Anteil des Industrieoutputs, der durch die Veränderungen in der Verflechtung mit den anderen Sektoren und der Endnachfrage beeinflusst wird. Die letzten beiden dieser sechs Teile erklären den Effekt der Veränderung der Handelsbeziehungen zwischen den sechs Ländern.

Die Besonderheit dieser Strukturzerlegungsanalyse ist die multiplikative Zerlegung im Unterschied zur konventionellen additiven Vorgehensweise.

Franke und Kalmbach (2005) verwenden einen Input-Output-Rahmen, um in einer quantitativen Analyse den Beitrag der wirtschaftsübergreifenden Veränderungen in Technologie und Welthandel zu einem sektoralen Produktionswachstum in der deutschen Wirtschaft in den 1990er Jahren zu identifizieren.

Zwei Teilbereiche des Verarbeitenden Gewerbes werden unterschieden: ein Produktionskern der exportorientierten Sektoren und der Rest des Verarbeitenden Gewerbes. Anschließend werden mehrere Szenarien über die strukturellen Veränderungen, die in jedem dieser Teilbereiche angenommen werden, formuliert. Durch einen Vergleich der resultierenden Leistung und der Beschäftigung zu tatsächlichen Basisjahreswerten können die Auswirkungen der wichtigsten Veränderungen im Verarbeitenden Gewerbe identifiziert werden, insbesondere in zwei Teilbereichen der unternehmensbezogenen Dienstleistungen.

Die Ergebnisse der Autoren Franke und Kalmbach (2005) zeigen für beide Teilbereiche des Verarbeitenden Gewerbes, dass unternehmensnahe Dienstleistungen eindeutig von dem technologischen Wandel der Fertigung im Verarbeitenden Gewerbe und dessen Exportstärke profitieren. Der Grund dafür liegt in der Wettbewerbsfähigkeit: Die Produktion der Waren selbst benötigt zunehmend neue und spezialisierte Dienstleistungen, um die Qualität zu erhalten.

Für das Verständnis des LSK-Konzeptes spielt eine Rolle, dass das Arbeitsentgelt pro Arbeitseinheit (z.B. der Lohn oder die Gesamtarbeitskosten pro Erwerbstätigen oder pro Arbeitsstunde) im Verhältnis zur Arbeitsproduktivität (gemessen als Output pro Erwerbstätigen oder pro Stunde) steht. Das Verhältnis zeigt, dass ein Land seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern kann, indem es entweder die Arbeitskosten pro Beschäftigten senkt oder die Produktivität steigert. Das bedeutet, dass eine Wirtschaft verschiedene Strategien zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit anwenden kann, z.B.

- das Lohnwachstum zu moderieren, um Kosten zu senken,
- die Produktivität zu erhöhen, um mehr Output zu schaffen
- oder der richtige Mix aus beiden Strategien.

Joebges et al. (2009) zeigen, dass die seit vielen Jahren niedrigen Lohnzuwächse bei teilweise sogar sinkenden Reallöhnen des deutschen Arbeitsmarktes mit ein wichtiger Grund für die Verbesserung der deutsche Wettbewerbsfähigkeit sind.

Ein Anstieg der Lohnstückkosten kann sich aus einem Anstieg der Arbeitskosten oder einer Verlangsamung des Produktivitätswachstums ergeben. Der Aufwärtsdruck auf die Löhne kann weitgehend ein externes Phänomen sein, das durch eine Aufwertung der Währung eines Landes entsteht, oder eine inländische Ursache haben, z.B. aufgrund eines Mangels auf dem Arbeitsmarkt.

Eine Verlangsamung des Produktivitätsanstiegs kann z.B. durch einen Anstieg des sektorbezogenen Anteils des Dienstleistungssektors, wie in vielen Industrieländern, entstehen. Die Produktivität der Dienstleistungen wächst in der Regel langsamer als die Produktivität des verarbeitenden Gewerbes, während die Entwicklung der Arbeitskosten in den einzelnen Sektoren oft weniger unterschiedlich ist.

Langsames Produktivitätswachstum kann aber auch auf geringem technologischen Fortschritt oder unzureichenden Umsetzungen auf den Produkt- und Arbeitsmärkten beruhen. Die Veränderungen der

Lohnstückkosten haben erhebliche Auswirkungen auf die Arbeits- und Produktmarktpolitik, Technologie- und Innovationspolitik sowie Außenwirtschaftspolitik.

## 3. Daten

### 3.1 Rohdaten inländischer Lieferketten

Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung dient als passendes Untersuchungsmittel für die Analyse der Verflechtung zwischen den Sektoren einer Volkswirtschaft. Die Input-Output-Tabelle beinhaltet makroökonomische Daten über den Vorleistungsbezug und die Produktion einzelner Sektoren.

Die Verflechtungstiefe der unterschiedlichen Produktionsbereiche ermöglicht es, die Veränderung des Endproduktes im Vergleich zum Produktionswert eines jeweiligen Bereichs anhand der Input-Output-Rechnungen zu ermitteln. Durch eine Erweiterung der Rechnung können die Bruttowertschöpfungs- sowie die Arbeitskostenanteile am Endprodukt ausgewiesen werden. Für die Betrachtung des industriellen Endproduktes des deutschen Verarbeitenden Gewerbes sowie dessen Bruttowertschöpfungs- und Arbeitskostenanteile ist die Aufgliederung der Input-Output-Tabelle aufgrund des Bezuges von Vorleistungen aus anderen Sektoren, insbesondere aus dem Dienstleistungssektor, von besonderer Relevanz.

Das für die Input-Output-Rechnung verwendete Modell besteht zu einem gegebenen Zeitpunkt aus einer gegebenen strukturellen Beziehung zwischen dem Produktionswert und dem Input. Das Modell ist offen, da es zum einen auf eine exogene Nachfrage angewiesen ist, welche im Vergleich zu einem geschlossenen Modell (Miller, 2009, S. 34) die Struktur der Vorleistungsmatrix nicht ändert.

Somit bleibt die Technologie der Produktion, bzw. das Rezept (Leontief, 1986, S. 30), nach dem die Güter produziert werden, unverändert. Zugleich ist das Modell auch statisch, so dass der Kapitalstock in der Periode  $t$  keinen Einfluss auf das Wachstum der Produktion in der Periode  $t + 1$  hat, wie zum Beispiel im Falle eines dynamischen Modells (Miller, 2009, S. 640).

Mittels der Input-Output-Rechnungen können für jeden Bereich die gesamtwirtschaftlichen Endprodukte und deren Bruttowertschöpfungen und Arbeitnehmerentgelte ermittelt werden. Diese bestehen zum einen aus einem Teil des direkten Wertes der Produktionsbereiche und zum anderen aus einem indirekten Wert der Bereiche, die durch die Produktion der Güter und Dienstleistungen entstehen, die vom dem Endprodukt als Vorleistungen bezogen werden.

Der gesamte indirekte Wert basiert auf einer geometrischen Reihe, die mathematisch betrachtet unendlich lang ist (Miller, 2009, S.32). Sie erfasst somit alle Lieferverflechtungen der jeweiligen Bereiche, auch wenn sich der Anteil des indirekten Wertes, der sich nach jeder Lieferrunde verkleinert, bereits ab der 7. oder 8. Runde einen Wert nahe Null erreicht.

Zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Endprodukte und deren Bruttowertschöpfungen sowie Arbeitnehmerentgelte der Produktion mit inländischen Lieferverflechtungen werden die Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen<sup>6</sup> der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren

---

<sup>6</sup> Das Herstellungspreiskonzept der Input-Output-Rechnung entspricht dem Betrag, den der Produzent je Einheit der von ihm produzierten Waren und Dienstleistungen vom Käufer erhält ohne die auf die

1995 bis einschließlich 2013 mit firmeninternen Lieferungen und Leistungen (sog. Weiterverarbeitungen) verwendet. Die genaue Auflistung der für die Studie genutzten Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes, Input-Output-Rechnung, der Fachserie 18 Reihe 2 lautet:

- IOT 1995 bis 1999, erschienen am 18. September 2007, korrigiert am 6. April 2010
- IOT 2002, erschienen am 3. Juli 2006, korrigiert am 22. Februar 2007
- IOT 2003, erschienen am 20. April 2007, korrigiert am 7. Mai 2008
- IOT 2004, erschienen am 17. September 2007, korrigiert am 19. Mai 2009
- IOT 2005, erschienen am 11. August 2008, Endstand am 30. April 2010
- IOT 2006, erschienen am 28. August 2009, aktualisiert am 30. April 2010
- IOT 2007, erschienen am 30. August 2010
- IOT 2008, erschienen am 31. August 2012, aktualisiert am 30. September 2013
- IOT 2009, erschienen am 6. August 2013, korrigiert am 8. November 2013
- IOT 2010, erschienen am 24. Januar 2014
- IOT 2010 (Revision 2014), erschienen am 11. Juni 2015, aktualisiert am 23. Juli 2015
- IOT 2011 (Revision 2014, Stand: August 2015), erschienen am 31. August 2016, ergänzt am 20. Dezember 2016
- IOT 2012 (Revision 2014), erschienen am 24. Februar 2016, aktualisiert am 15. März 2016
- IOT 2013 (Revision 2014, Stand: August 2016), erschienen am 17. März 2017, ergänzt am 12. April 2017

Die Ergebnisse der in den Input-Output-Rechnungen veröffentlichten und korrigierten Input-Output-Tabellen für die Berichtsjahre 1995 bis 2007 nach dem Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) 1995 unterliegen der Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) 2003. Sie beinhaltet 71 Gütergruppen und 71 Produktionsbereiche.

Die Ergebnisse der Input-Output-Rechnungen für die Berichtsjahre 2008 bis 2010 – sofern nach dem ESVG 1995 erfasst - unterliegen einer Klassifikationsänderung der Wirtschaftszweige (WZ) 2008. Einhergehend mit der Klassifikationsänderung wurden die Tabellen auf 73 Gütergruppen und 73 Produktionsbereiche erweitert. Die Input-Output-Rechnungen für die Berichtsjahre 2010 bis 2013 wurden im Rahmen der Revision der ESVG 2010 veröffentlicht und unterliegen weiterhin der Klassifikationsänderung WZ 2008, wurden aber auf 72 Gütergruppen und 72 Produktionsbereiche reduziert.

Die Änderungen durch die VGR-Generalrevision im Jahre 2014 ermöglichen nur eine eingeschränkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse für die Jahre 2010 bis 2013 (Revision 2014) mit den Ergebnissen der Jahre 1995 bis 2010 nach ESVG 1995, da im Zuge der Revision nach ESVG 2010 das Bruttoinlandsprodukt, infolge der Kapitalisierung von Forschung und Entwicklung auf die Konten der VGR, steigt<sup>7</sup>. Im Kapitel 2 erfolgt ein detaillierter Vergleich der Ergebnisse zwischen den Berichtsjahren 2010 nach ESVG 1995 und 2010 nach ESVG 2010.

Die Rohdaten der VGR Fachserie 18 Reihe 2 beinhalteten für die Berichtsjahre 1995 bis 1999 keine Arbeitnehmerentgelte im Inland und keine Angaben zu Gütersteuern minus Subventionen und Importen der einzelnen Kategorien der Endnachfrage. Da die genannten Angaben für die

---

verkauften Güter zu zahlenden Gütersteuern, doch zuzüglich aller empfangenen Subventionen, die auf die verkauften Güter gewährt werden.

<sup>7</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, VGR, Konzeptionelle Unterschiede zwischen ESVG 2010 und ESVG 1995.

Berechnungen im Rahmen der Studie notwendig sind, wurden die datentechnischen Lücken mathematisch gefüllt. Dazu wurden Arbeitnehmerentgelte aus der Verwendungstabelle zu Anschaffungspreisen für die Jahre 1995 bis 1999 der VGR Fachserie 18 Reihe 2 von Wirtschaftsbereichen in Produktionsbereichen transformiert.

Die Werte in den Input-Output Tabellen unterliegen - im Gegensatz zu einer heterogenen, institutionellen Abgrenzung der Einheiten in Wirtschaftsbereichen - einer homogenen, funktionellen Abgrenzung der Einheiten in Güter- bzw. Produktionsbereichen. Dabei ist die Allokation der Nebenproduktion der jeweiligen Wirtschaftszweige maßgeblich für die Differenzierung zwischen Industrie- und Gütertechnologie.

Um die Angaben der Fachstatistiken von Wirtschaftszweigen nach Produktionsbereichen zu transformieren, müssen somit die Nebenproduktionen zu ihren passenden Kernproduktionsbereichen umverteilt werden. Die Reallokation der notwendigen intermediären Verwendungen erfolgt anhand verschiedener Annahmen über die Vorleistungsstruktur der Nebenprodukte.

Dazu gelten zwei gegensätzliche Konzepte: die Produkt- und die Industrietechnologie (Eurostat, 2008).

Die Produkttechnologie basiert auf der Annahme, dass die Nebenprodukte genau dieselbe Vorleistungsstruktur aufweisen wie andere Hauptprodukte, unabhängig von ihrer Industrie aus der sie stammen.

Hingegen wird in der Industrietechnologie, die Neben- und Hauptproduktion gleichermaßen mittels derselben Vorleistungsstruktur von der Industrie, aus der sie stammen, produziert.

Da bei Verwendung der Gütertechnologie negative Werte händisch beseitigt werden müssen, wird im Rahmen der Studie für die Jahre 1995 bis 1999 die Industrietechnologie für die Transformation der Arbeitnehmerentgelte von Wirtschaftsbereichen in Produktionsbereiche verwendet.

Als Rechengrundlage für den Übergang dient die Aufkommenstabelle in der Input-Output-Statistik, in der die Herkunft der Güter nach Wirtschaftsabschnitten angegeben wird. Vor der Transformation von Wirtschaftszweigen zu Produktionsbereichen werden die Aufkommensanteile gebildet. Dabei wird jeder Wert der quadratischen Aufkommensmatrix durch die Spaltensumme des jeweiligen Wirtschaftszweiges geteilt. Die Vektoren für das Arbeitnehmerentgelt in Gütergruppen entstehen durch die Matrixmultiplikation von links der invertierten Aufkommensanteilmatrix mit dem jeweiligen Vektor der Arbeitnehmerentgelte in Wirtschaftsbereichen.

Erst im Anschluss an die Transformation von Wirtschaftszweig zu Produktionsbereich werden die daraus resultierenden Arbeitnehmerentgelte in die Input-Output Tabellen nach ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Produktionsbereichen eingefügt, um anschließend in der Input-Output Analyse weiterverwendet zu werden.

Eine weitere datentechnische Lücke gilt den Importen, Gütersteuern und Subventionen der „Letzten Verwendung von Gütern“ für die Berichtsjahre 1995 und 1999.

Da diese in den Input-Output Tabellen der Berichtsjahre 1995 bis 1999 nicht vorhanden sind, wird aus den Verwendungstabellen zu Anschaffungspreisen aus der Fachserie 18 Reihe 2 der jeweiligen Jahre die Summe der „Gesamten Verwendung von Gütern“ hergenommen und proportional zwischen Importen und Gütersteuern anhand der Summen der „Letzten Verwendung von Gütern“ zu Herstellungspreisen und den Summen der Importe und Güter minus Subventionen aller Produktionsbereiche über alle „Letzte Verwendungen von Gütern“ verteilt.

Die Klassifikation der Wirtschaftszweige hat sich über die Berichtsjahre 1995 bis 2013 von WZ 2003 auf WZ 2008 geändert. Die inhaltlichen Umklassifizierungen finden hauptsächlich von dem Jahr 2007 auf das Jahr 2008 statt und betreffen insbesondere Bereiche des Verarbeitenden Gewerbes und den privaten Dienstleistungsbereich. Um die Überführung der Produktionsbereiche von WZ 2003 nach WZ 2008 wurde ein Umsteigeschlüssel von der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 zur Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003<sup>8</sup>, verwendet.

Im Bereich der mineralischen Rohstoffe wurden Teile der Wirtschaftszweige 2003 „Kohle und Torf“ und „Erdöl, Erdgas, Dienstleistungen für Erdöl-, Erdgasgewinnung“ sowie gänzlich die Bereiche „Erze“ und „Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ in dem WZ 2008 „Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse und Dienstleistungen“ zusammengefasst.

Im Verarbeitenden Gewerbe werden die Wirtschaftszweige 2003 „Nahrungs- und Futtermittel“, „Getränke“ und „Tabakerzeugnisse“ in dem WZ 2008 „Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse“ zusammengefasst. Weiterhin werden die WZ 2003 „Textilien“, „Bekleidung“ und „Leder und Lederwaren“ in dem WZ 2008 „Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren“ zusammengefasst. Die WZ 2003 „Holz, Holz-, Kork-, Flechtwaren (ohne Möbel)“ und „Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe“ werden in dem WZ 2008 „Holz, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)“ zusammengefasst.

Des Weiteren werden die WZ 2003 „Gummiwaren“ und „Kunststoffwaren“ in dem WZ 2008 „Gummi- und Kunststoffwaren“ zusammengefasst. Und die WZ 2003 „Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen“, „Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.Ä.“, „Nachrichtentechnik, Rundfunkgeräte und Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente“ und „Medizin-, mess-, regelungstechnische, optische Erzeugnisse und Uhren“ werden auf die WZ 2008 „DV Geräte, elektronische Bauelemente und Erzeugnisse für Telekommunikation und Unterhaltung, Mess, Kontroll u. ä. Instrumente und Einrichtungen, elektromedizinische Geräte und Datenträger“ verteilt.

Der Bereich WZ 2008 „Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen“ setzt sich zusammen aus Teilen der Bereiche WZ 2003 „Metallerzeugnisse“, „Maschinen“, sowie „Sonstige Fahrzeuge“ und „Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u.Ä.“. Auch der WZ 2003 Bereich „Sekundärrohstoffe“ verlässt das Verarbeitende Gewerbe um sich im Bereich WZ 2008 „Dienstleistungen der Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung“ wiederzufinden.

Im Bereich der privaten Dienstleistungen wurden ebenfalls neue Kategorien ab WZ 2008 gebildet. Zum einen ist der Bereich J Informations- und Kommunikationsdienstleistungen neu hinzugekommen. So entstand der Bereich „Dienstleistungen des Verlagswesens“, der sich teilweise auch von dem ehemaligen WZ 2003 Bereich „Verlagserzeugnisse“ des Verarbeitenden Gewerbes und teils von den WZ 03 Bereichen „Dienstleistungen der Datenverarbeitung und von Datenbanken“ und „Unternehmensbezogene Dienstleistungen“ füttert.

Des Weiteren entstand der Bereich WZ 2008 „Dienstleistungen von audiovisuellen Medien, Musikverlagswesen und Rundfunkveranstaltern“, der sich größtenteils aus WZ 2003 „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen“ und „Nachrichtenübermittlungsdienstleistungen“ speist. Auch der neue Bereich WZ 2008 „Telekommunikationsdienstleistungen“ ergibt sich aus Teilen des Bereiches WZ 2003 „Nachrichtenübermittlungsdienstleistungen“.

---

<sup>8</sup> Anhang 5 der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 des Statistischen Bundesamtes, erschienen im Dezember 2008: Umsteigeschlüssel von der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 zur Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003.

Schließlich entstand der Bereich „IT und Informationsdienstleistungen“, der sich fast gänzlich aus dem Bereich WZ 2003 „Dienstleistungen der Datenverarbeitung und von Datenbanken“ zusammensetzt.

Zum anderen sind bereits vorhandene Bereiche erweitert worden. Die Bereiche WZ 2008 „Dienstleistungen der Rechts-, Steuer und Unternehmensberatung“, WZ 2008 „Dienstleistungen von Architektur und Ingenieurbüros und der technischen und physischen Untersuchung“, WZ 2008 „Werbe und Marktforschungsleistungen“ und teilweise WZ 2008 „Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche, technische und veterinärmedizinische Dienstleistungen“ sowie WZ 2008 „Dienstleistungen der Vermietung und Überlassung von Arbeitsplätzen“ und WZ 2008 „Wach-, Sicherheitsdienstleistungen sowie Detekteien“ ergeben sich fast gänzlich aus der WZ 2003 „Unternehmensbezogene Dienstleistungen“.

Der Bereich WZ 2008 „Dienstleistungen von Reisebüros, Veranstaltern und sonstige Reservierungen“ speist sich aus Teilen der WZ 2003 „Kultur-, Sport- und Unternehmensdienstleistungen“. Der Bereich WZ 2008 „Reparaturarbeiten an DV Geräten und Gebrauchsgütern“ ergibt sich aus Teilen der WZ 2003 „Einzelhandelsleistungen, Reparaturen an Gebrauchsgütern“ und WZ 2003 „Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u. Ä.“.

Im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen haben sich auch neue Kategorien ab WZ 2008 ergeben. Der Bereich WZ 2008 „Dienstleistungen des Gesundheitswesens“ und der Bereich WZ 2008 „Dienstleistungen von Heimen und des Sozialwesens“ werden aus Teilen des Bereiches WZ 2003 „Dienstleistungen des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens“ gebildet.

Die Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 2008 findet sich in den Berichtsjahren 2008 bis inklusive 2013 wieder. Die einzige Änderung betrifft die Jahre der revidierten Tabellen ab IOT 2010 (Revision 2014) bis IOT 2013 (Revision 2014) und umfasst eine Zusammenführung der Wirtschaftsbereiche WZ 2008 „Datenverarbeitungsgeräte, elektronische Bauelemente und Erzeugnisse für Telekommunikation und Unterhaltung“ und „Mess-, Kontroll- u. ä. Instrumente und Einrichtungen, elektromedizinische Datenträger“ in einen neuen Bereich WZ 2008 „Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“.

Die Input-Output Tabelle für Deutschland zu Herstellungspreisen für die inländische Produktion besteht aus drei Teilen: der quadratischen Verflechtungsmatrix, der letzten Verwendung von Gütern mit den Bereichen Konsum, Anlageinvestitionen, Vorratsveränderung und Exporte und der Bruttowertschöpfung, die aus den Teilen Arbeitnehmerentgelt, Sonstige Produktionsabgaben minus Subventionen, Abschreibungen und Nettobetriebsüberschuss bestehen.

Aufgrund der Erweiterung und Umstrukturierung der Bereiche durch die Klassifikationsänderung von WZ 2003 auf WZ 2008 im Zuge der Generalrevision 2011<sup>9</sup> werden die Produktions- bzw. Güterbereiche der Input-Output Tabellen auf 18x18 Bereiche aggregiert. Zu inhaltlichen und rechnerischen Vergleichszwecken werden die Produktions- und Güterbereiche des Verarbeitenden Gewerbes in einen Produktions- bzw. Güterbereich zusammengefasst, der weiterhin mit den privaten und öffentlichen Dienstleistungsbereichen verflochten ist. Bei der Zusammenfassung der unterschiedlichen Bereiche des tertiären Sektors wird insbesondere auf inhaltliche Übereinstimmung über die Berichtsjahre 1995 und 2013 geachtet.

Die achtzehn Produktionsbereiche stellen sich wie folgt dar:

---

<sup>9</sup> Räß, N., Braakmann, A. sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: „Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2011 für den Zeitraum 1991 bis 2010“, Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, September 2011.

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (LFF)
- Mineralische Rohstoffe (MR)
- Verarbeitendes Gewerbe (VG)
- Energie, Dienstleistungen und Energieversorgung (ENG)
- Wasser und Dienstleistung der Wasserversorgung (WAS)
- Baugewerbe (BAU)
- Handel, Instandhaltung und Reparaturen (HND)
- Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen (BGV)
- Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (KOM)
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (VER)
- Verschiedene Dienstleistungen (VDL)
- Unternehmensbezogene Dienstleistungen (UNT)
- Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung (ÖFV)
- Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen (ERZ)
- Dienstleistungen des Gesundheits- und Sozialwesens (GSZ)
- Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen (KSU)
- Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen (ÖPD)
- Dienstleistungen privater Haushalte (PRV)

Die genaue Zusammensetzung über die Berichtsjahre 1995 bis 2013 der 18 Produktionsbereiche ist in der Tabelle A1 im Anhang enthalten. Alle Berechnungen wurden mittels der aggregierten IOT mit 18 Produktionsbereichen durchgeführt.

Aufgrund der starken Nachfrage aus dem Ausland an intermediären Gütern zur Weiterverarbeitung und an fertigen Produkten zum Konsum wird eine weitere Zusammenfassung der Input-Output Tabellen durchgeführt. Dieser Filter bezieht sich ausschließlich auf die Produktionsbereiche des Verarbeitenden Gewerbes, die einen Exportanteil von größer gleich 25 Prozent der Güterausfuhr gemessen am Produktionswert in jedem Berichtsjahr des Zeitraumes von 1995 bis 2013 erreichen.

Durch die Klassifikationsänderungen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes von WZ 2003 auf WZ 2008 werden die Bereiche des Verarbeitenden Gewerbes zunächst inhaltlich miteinander abgestimmt und klassifikationsübergreifend zusammengefügt, sodass ein neuer Teilbereich des Verarbeitenden Gewerbes, der sich aus verschiedenen Produktions- bzw. Güterbereichen mit jeweils einem Gesamtexportanteil von mindestens 25 Prozent am Produktionswert über alle Berichtsjahre hinweg zusammensetzt, entsteht.

Um diesen Teilbereich namentlich vom Verarbeitenden Gewerbe zu unterscheiden wird er im Rahmen dieser Studie als „Verarbeitendes Gewerbe 25“ bezeichnet.

Das Verarbeitende Gewerbe 25 besteht in den Berichtsjahren von 1995 bis 2007 nach WZ 2003 aus folgenden 18 Produktionsbereichen:

- „Textilien“; „Bekleidung“; „Leder und Lederwaren“; „
- Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe“; „Papier-, Karton- und Pappwaren“;
- „Pharmazeutische Erzeugnisse“; „Chemische Erzeugnisse“; „Gummiwaren“; „Kunststoffwaren“;
- „Glas und Glaswaren“; „NE-Metalle und Halbzeug daraus“;



- „Maschinen“; „Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen“; „Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.Ä.“;
- „Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente“; „Medizin-, Mess-, Regelungstechnische, optische Erzeugnisse; Uhren“;
- „Kraftwagen und Kraftwagenteile“; „Sonstige Fahrzeuge“.

In den Berichtsjahren von 2008 bis 2013 ist das Verarbeitende Gewerbe 25 im Hinblick auf die inhaltliche Klassifikationsveränderung aus folgenden 12 Produktionsbereichen zusammengesetzt:

- „Textilien, Bekleidung, Leder- und Lederwaren“;
- „Papier, Pappe und Waren daraus“;
- „Chemische Erzeugnisse“; „Pharmazeutische Erzeugnisse“; „Gummi- und Kunststoffwaren“;
- „Glas und Glaswaren“; „NE-Metalle und Halbzeug daraus“;
- „DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse“;
- „Elektrische Ausrüstungen“; „Maschinen“;
- „Kraftwagen und Kraftwagenteile“; „Sonstige Fahrzeuge“.

## 3.2 Preisbereinigung

Input-Output Tabellen in konstanten Preisen bilden gemeinsam mit den Tabellen in jeweiligen Preisen die Grundlage für Modellrechnungen der Input-Output Analyse. Um Einflüsse der veränderbaren Preisstrukturen auf Mengenstrukturen untersuchen zu können, spielt die Aufteilung der Wertgrößen in Preis- und Mengenkomponten eine wichtige Rolle. In Rahmen dieser Studie werden die realen und die nominalen Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes miteinander Verglichen, um den Einfluss der Preisveränderung auf die Veränderung der Lohnstückkosten über die Berichtsjahre hinweg zu analysieren.

Zur Berechnung der nominalen Lohnstückkosten werden die direkten Bruttowertschöpfungs- und Produktionsbeiträge sowie deren indirekte, durch den Verbund mit Zulieferern entstehenden Effekte, in absoluten realen Werten benötigt.

Input-Output-Tabellen in konstanten Preisen liegen derzeit nicht vor<sup>10</sup>. Das Statistische Bundesamt verfügt über Preisstatistiken sowie Basistabellen in tiefer Gliederung nach ca. 3000 Güterarten, die jedoch nicht frei verfügbar sind, und kann somit Input-Output Tabellen in konstanten Preisen berechnen<sup>11</sup>.

Die Aufkommens- und Verwendungstabellen sind Basistabellen der Input-Output-Tabelle, die einen Teilbereich der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die Input-Output Rechnung, darstellen. Die Basistabellen und die Input-Output Tabelle weichen in Hinblick auf die Abgrenzung der Wirtschaftseinheiten deutlich voneinander ab.

Die Input-Output Tabelle mit rein gütermäßig abgegrenzten Zeilen und Spalten geht von einer funktionellen Gliederung der Einheiten nach homogenen Produktions- und Güterbereichen aus. Hingegen beruhen die Basistabellen auf einer institutionellen Abgrenzung der statistischen Basiseinheit (z.B. Unternehmen).

Die beim Statistischen Bundesamt frei verfügbaren Preisstatistiken existieren teilweise mit Bezug auf Gütergruppen und teilweise mit Bezug auf Wirtschaftseinheiten. Zum Beispiel beziehen sich die

<sup>10</sup> Stand Dezember 2017 Statistisches Bundesamt VGR.

<sup>11</sup> Stahmer, C. „Input-Output Rechnung in konstanten Preisen“ in Wirtschaft und Statistik 4/1985, S. 270.

Erzeugerpreisindizes der unternehmensnahen Dienstleistungen sowie Einzel- und Großhandelspreise auf institutionell abgegrenzte Bereiche, wie sie in den Spalten der Basistabellen vorhanden sind.

Die Kettenpreisindizes der preisbereinigten Bruttowertschöpfungs- und Produktionswerte, die im Rahmen der Inlandsproduktberechnung der VGR veröffentlicht werden, beziehen sich ebenfalls auf institutionell abgegrenzte Wirtschaftsbereiche.

Die Erzeugerpreisindizes gewerblicher Produkte sowie die Indizes der Einfuhr- und Ausfuhrpreise und Preisindizes für das Baugewerbe und Verbraucherpreisindizes beruhen auf dem Güterverzeichnis, wie sie in den Spalten der funktionellen Input-Output Tabellen vorhanden sind.

In Abhängigkeit der verfügbaren Menge an Preisindizes, die sich auf Wirtschaftszweige beziehen, wäre eine Bereinigung der Preise der quadratischen Aufkommens- und Verwendungsmatrizen naheliegend<sup>12</sup>. Diesem Ansatz steht jedoch im Wege, dass die Basistabellen nicht in demselben Preiskonzept verfügbar gemacht werden. Das Statistische Bundesamt stellt die Aufkommenstabelle zu Herstellungspreisen und die Verwendungstabelle zu Anschaffungspreisen online. Für die Berechnung einer Input-Output Tabelle, die die Aufkommens- und Verwendungsseiten vereint, müssen jedoch beide Basistabellen im selben Preiskonzept vorliegen.

Die Herausforderung, die Verwendungstabelle in Herstellungspreisen zu transformieren, ist aufgrund von mangelnden frei verfügbaren Informationen über die sonstigen Gütersteuern und Subventionen sowie nicht abzugsfähige Umsatzsteuer und deren Aufteilung zwischen Waren und Dienstleistungen zur Weiterverarbeitung bzw. zu Konsumzwecken eine, die zu Verzerrungen der Herstellungspreise führen würde.

Ein weiterer Punkt betrifft die Herausrechnung der Handels- und Transportleistungen, die sich auf die Konsumgüter des Einzel-, Groß- und Kraftfahrzeughandels beziehen. Die fehlenden Informationen bezüglich der Verteilung der Handels- und Transportleistungen auf die unterschiedlichen Handelsgüter können ebenfalls zu willkürlichen Herstellungspreisen in den transformierten Verwendungstabellen verleiten.

Ein weiteres Argument, das gegen die Preisbereinigung der Basistabellen spricht, bezieht sich auf die Reihenfolge, in der Basistabellen und IOT entstehen.

Ältere Basistabellen wurden aus der Input-Output Tabelle extrahiert, wobei neuere Input-Output Tabellen anhand eines Transformationsprozesses basierend auf bereits existierenden Basistabellen entstehen.

Die Veränderung im Rahmen der Revision 2011, die aus der Implementierung neuer internationaler Wirtschaftszweig- und Güterklassifikationen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen besteht, beruht auf der Beobachtung, dass die Güteranzahl und die Güterzusammensetzung historisch gewachsen ist.

Da im Rahmen der Studie die Berichtsjahre vor und nach der Revision 2011, die mit der Klassifikationsumstellung WZ 2003 auf WZ 2008 einhergeht, untersucht werden, unterliegt die Reihenfolge der Tabellenentstehung einer methodischen Diskrepanz, die einen Bruch zwischen den unterschiedlichen Input-Output Tabellen zu konstanten Preisen hervorrufen würde.

Eine Alternative zur Preisbereinigung der Basistabelle besteht darin, die Input-Output Tabelle zu deflationieren. Abgesehen davon, dass die Verzerrung durch mangelnde Angaben zu den Gütersteuern und -subventionen sowie Handelsspannen durch diese Prozedur vermieden wird, sprechen zwei Aspekte dafür, insbesondere den ersten Quadranten der Input-Output Tabelle zeilenweise mittels Preisindizes zu bereinigen.

---

<sup>12</sup> Die dafür verwendete Methodik wird in der Fachserie 18 Reihe S24: VGR – Methoden der Preis- und Volumenmessung, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2003.

Zum einen existieren die Erzeugerpreisindizes für gewerbliche Produkte nach dem Güterverzeichnis der Produktionsstatistik 2009, welche sowohl kompatibel mit der Klassifikation WZ 2008 ist und gleichzeitig die funktionelle Abgrenzung nach Gütergruppen berücksichtigt. Zum anderen beziehen sich die Erzeugerpreisindizes für unternehmerische Dienstleistungen zwar auf Wirtschaftszweige, jedoch sind die institutionellen Einheiten der unternehmerischen Dienstleister viel homogener als die des Produzierenden Gewerbes.

Da für die Input-Output Analyse die unmittelbaren Lieferanten in der Berechnung der indirekten Verbundeffekte das Größte Gewicht beitragen und diese für das Verarbeitende Gewerbe das Verarbeitende Gewerbe selbst und unternehmerische Dienstleister darstellen, wäre die Ungenauigkeit, die durch die institutionelle Abgrenzung der marktbezogenen Dienstleistungen aufkommt, mäßig.

Im Rahmen dieser Studie werden die Input-Output Tabellen der Berichtsjahre 1995 bis 2013 mittels unterschiedlicher Preisindizes bereinigt, bevor - wie im Unterkapitel 2.1 – die Summen gebildet wurden. Für die Preisbereinigung werden unterschiedliche Preisindizes herangezogen.

Die preisbereinigten Kettenindizes im Rahmen der VGR werden auf Grundlage einer jährlich wechselnden Vorjahrespreisbasis berechnet. Im Gegensatz zur Festpreisbasis wird dabei jeweils das Vorjahr als Basisjahr verwendet. Bei der Vorjahrespreismethode werden dadurch immer aktuelle Preisrelationen berücksichtigt.

Dies macht die Berechnung der „realen“ Veränderungsraten genauer. Bei der Methode der Vorjahrespreisbasis werden die Wertangaben eines Jahres rechnerisch mit Preisindizes, die immer auf den Jahresdurchschnitt des jeweiligen Vorjahres normiert sind, deflationiert. Dadurch erhält man zunächst eine Sequenz von Jahresergebnissen in Preisen des Vorjahres, welche unverkettete Volumenangaben in Vorjahrespreisen darstellen.

Die unverketteten Volumenangaben können aufgrund der wechselnden Preisbasis nicht zeitlich miteinander verglichen werden. Erst müssen in einem zweiten Rechenschritt die Ergebnisse miteinander verkettet werden, um Kettenindizes bezogen auf ein Referenzjahr (dieses ist seit der Revision 2014 EU-weit das Jahr 2010) zu erhalten.

Als Indextyp wird entsprechend den europäischen Regelungen für die Volumenmessung ein Laspeyres-Index und damit für die implizite Preismessung ein Paasche-Index verwendet<sup>13</sup>.

Sobald der nominale Wert für das Referenzjahr 2010 mit den Kettenindizes multipliziert wird, erhält man die verketteten absoluten Volumenangaben in Euro. Die Summe der verketteten Teilaggregate unterscheidet sich vom Wert des verketteten Gesamtaggregate<sup>14</sup>.

Die Methode der Vorjahrespreisbasis (Verkettung) wird sowohl für die Jahres- als auch für die Quartalsrechnung der VGR verwendet<sup>15</sup>.

Die Preisbereinigungen durch Indizes wie zum Beispiel der Erzeuger- und Verbraucherpreise drücken die Veränderung gegenüber einer Basisperiode, die auf den Wert 100 normiert wird, aus. Alle Indexausprägungen bilden die prozentuale Veränderung gegenüber der Basisperiode ab. Die Zusammenfassung zu einem Gesamtindex erfolgt nach dem Konzept von Laspeyres<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Beide Indizes basieren darauf einen spezifischen Warenkorb in einer jeweiligen Periode, der sich aus der Summe von Preis und Menge für jedes Produkt im Korb zusammenstellt, durch den Wert desselben Korbes in der Basisperiode zu dividieren. Der Laspeyres-Index unterscheidet sich vom Paasche-Index dahingehend, dass der Laspeyres-Index die Mengenangaben der Basisperiode verwendet und der Paasche-Index die Mengenangaben der jeweiligen Periode benutzt.

<sup>14</sup> Im Rahmen einer Anordnung der Europäischen Union werden die zur Aggregation verwendeten Preise und Gewichte nicht mehr aus dem früheren Basisjahr, sondern zeitnah am aktuellen Rand erhoben und eingebaut. Die Addierbarkeit der Aggregate ist nur noch eingeschränkt möglich. (Utz-Peter Reich, 2003)

<sup>15</sup> Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Preisbereinigte Volumenangaben und Wachstumsbeiträge, Statistisches Bundesamt, 2017.

<sup>16</sup> Handbuch zur Methodik: Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Inlandsabsatz), Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014.

Die Deflationierung ist die – für die Markttransaktionen – übliche Methode der Berechnung der Volumenwerte. Die Volumenangaben werden dabei durch eine Preisbereinigung der Nominalwerte abgeleitet. Dies erfolgt durch Division der Nominalwerte durch einen geeigneten Preisindex, der die Preisveränderung zwischen dem Preisbasisjahr und dem Berichtsjahr misst. Als Ergebnis erhält man den Wert in (konstanten) Preisen des Basisjahres.

Diese Methode der Preisbereinigung kann bei allen Markttransaktionen durchgeführt werden, für die Nominalwerte und entsprechende Preisindizes verfügbar sind<sup>17</sup>.

Einige datentechnische Feinheiten sind bei der Preisbereinigung der Input-Output Tabellen jedoch zu beachten. Die Erzeugerpreisindizes für gewerbliche Produkte nach dem Güterverzeichnis der Produktionsstatistik 2009, welche sich auf die Input-Output Tabellen ab 2008 anwenden lassen, müssen händisch mittels des Umstellungsschlüssels WZ 2008 auf WZ 2003 auf die passenden Gütergruppen der Input-Output Tabellen 1995 bis 2007 angewandt werden.

Des Weiteren wurden die nichtmarktbezogenen, öffentlichen Dienstleistungen mittels Verbraucherpreisindizes bereinigt, da es keinen Erzeugerpreisindex für nichtmarktbezogene Güter gibt<sup>18</sup>.

Die Verbraucherpreisindizes stimmen mit den Gütergruppen der öffentlichen Dienstleistungen nicht in jedem Fall überein. Zum Beispiel passt der Verbraucherpreisindex des Bildungswesens, der Dienstleistungen sozialer Einrichtungen, der Dienstleistungen des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens sowie Freizeit- und Kulturdienstleistungen inhaltlich gut zu einigen Bereichen des öffentlichen Dienstleistungsbereichs. Im Falle der schwierigeren Gütergruppen wie zum Beispiel „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und Verteidigung“ oder „Dienstleistungen privater Haushalte“ kann nur auf den Verbraucherindex „Andere Dienstleistungen“ zurückgegriffen werden.

Das preisstatistische System besteht aus Einkaufspreisen und Verbrauchspreisen. Die herangezogenen Indizes berücksichtigen keine Mehrwert- bzw. Umsatzsteuer, was sich für die Anwendung innerhalb des ersten Quadranten der Input-Output Tabelle eignet.

Folgende für die Preisbereinigung herangezogene Statistiken wurden aus dem Datenbanksystem GENESIS-Online des Statistischen Bundesamtes verwendet:

- Erzeugerpreisindizes landwirtschaftlicher Produkte: Deutschland, Jahre, Fachserie 17 Reihe 1, Preisindizes für die Land- und Forstwirtschaft;
- Erzeugerpreisindizes der Produkte des Holzeinschlags aus den Staatsforsten: Deutschland, Jahre, Fachserie 17 Reihe 1, Preisindizes für die Land- und Forstwirtschaft;
- Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP 2009), Fachserie 17 Reihe 2, Preise und Preisindizes für gewerbliche Produkte (Erzeugerpreise);
- Verbraucherpreisindex: Deutschland, Jahre, Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualkonsums (COICOP), Fachserie 17 Reihe 7;

---

<sup>17</sup> Kapitel 2 der Fachserie 18 Reihe S24: VGR – Methoden der Preis- und Volumenmessung, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2003

<sup>18</sup> Nach Rückfrage mit dem Bereich Preisstatistik des Statistischen Bundesamtes sei eine Überführung des Verbraucherpreisindex in den Erzeugerpreisindex nicht zielführend. Verbraucher- und Erzeugerpreisindizes messen die Preisentwicklungen auf unterschiedlichen Wirtschaftsstufen. In Deutschland produzierte und verbrauchte Güter sind nicht deckungsgleich, da Güter auch ein- und ausgeführt bzw. bei der Produktion anderer Güter als Vorprodukte genutzt oder gelagert werden. Die beiden Indizes beziehen sich daher auf andere Gütergesamtheiten. Auch für identische Produkte kann sich die Preisentwicklung auf der Erzeugerstufe und der Verbraucherstufe deutlich unterscheiden, da insbesondere bei Waren der Transport sowie der Groß- und Einzelhandel großen Einfluss auf die Verbraucherpreise haben.

- Baupreisindizes: Deutschland, Jahre, Fachserie 17 Reihe 4, Preisindizes für die Bauwirtschaft;
- Index der Großhandelspreise: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ 2008, Fachserie 17 Reihe 6);
- Index der Einzelhandelspreise: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ 2008), Fachserie 17 Reihe 7;
- Erzeugerpreisindizes für Verkehrs- und Logistikdienstleistungen: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ 2008), Fachserie 17 Reihe 9.2;
- Erzeugerpreisindizes für unternehmensnahe Dienstleistungen: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ 2008);
- Index der Einfuhrpreise: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP 2009), Fachserie 17 Reihe 8.1, Preisindizes für die Einfuhr;
- Index der Ausfuhrpreise: Deutschland, Jahre, Güterverzeichnis (GP 2009), Fachserie 17 Reihe 8.2, Preisindizes für die Ausfuhr.

Für die Preisbereinigung der Bruttowertschöpfung, der Produktionswerte, sowie der Bruttoanlageinvestitionen wurden die preisbereinigten Kettenindizes aus der Fachserie 18 Reihe 1.4 verwendet. Durch die bereits preisbereinigten Kettenindizes der VGR gleicht der absolute nominale Wert für das Jahr 2010 dem absoluten realen Wert.

Um die Preisindizes nach WZ 2008 auf die Jahre 1995 bis 2007 anzuwenden, wurden die Gütergruppen mittels Umstellungsschlüssel inhaltlich von WZ 2008 auf WZ 2003 abgestimmt.

Folgende Statistiken wurden ausgewählt:

- VGR des Bundes - Produktionswert (preisbereinigt, Kettenindex): Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche (WZ 2008);
- VGR des Bundes - Bruttowertschöpfung (preisbereinigt, Kettenindex): Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche (WZ 2008);
- VGR des Bundes - Bruttoanlageinvestitionen (preisbereinigt, Kettenindex): Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche (WZ 2008).

Für die Preisbereinigung der Bestandsveränderung wird auf die Preisindizes des ersten Quadranten nach Gütergruppen zurückgegriffen, da die Bestandsveränderung einen Bestand aus der Produktion darstellt, der unter Verwendung der gleichen Vorleistungen entstanden ist wie intermediäre Produkte oder Produkte zu Konsumzwecken.

Für die Deflationierung der Gütersteuern minus Gütersubventionen wurde aufgrund mangelnder Informationen von Seiten der Preisstatistik kein Preisindex verwendet. Somit entspricht der absolute nominale Euro-Wert dem absoluten realen Euro-Wert.

Abschließend die angewandten Formel zur Deflationierung der Nominalwerte durch Umbasierung der

$$\text{Preisindizes: } \text{Realwert}_T = \text{Nominalwert}_T \cdot \left( \frac{\text{Preisindex}_T}{\text{Preisindex}_{T-1}} \cdot 100 \right)^{-1}$$

wobei  $T$  für die Periode des Berichtsjahres und  $T - 1$  für die Vorperiode des Berichtsjahres stehen.

### 3.3 Bilanzierung

Die durch die Deflationierung der Nominalwerte entstandene Input-Output Tabelle in konstanten Preisen ist jedoch nicht symmetrisch, das heißt, dass das reale Aufkommen ungleich der realen Verwendung ist.

Die Symmetrie der Input-Output Tabelle ist jedoch eine Grundvoraussetzung der Input-Output Rechnung. Um die Symmetrie der Aufkommens- und Verwendungsseite zu erlangen, benötigt es

einen Bilanzierungsprozess ähnlich wie bei der Transformation von Aufkommens- und Verwendungstabellen in eine Input-Output Tabelle.

Nach der Preisbereinigung der Input-Output Tabellen, wie in Unterkapitel 2.2 beschrieben, haben nicht alle Werte denselben Status.

Zum Beispiel sind die erzielten Realwerte der Bruttowertschöpfung und des Produktionswertes, die aus Kettenindizes der VGR stammen, amtlich geprüft. Die Differenz zwischen realem Produktionswert und realer Bruttowertschöpfung ergibt die Volumenangabe der realen Vorleistungen für den jeweiligen Produktionsbereich.

Die durch die Deflationierung der Nominalwerte im ersten Quadranten erhaltenen Realwerte ermöglichen aufgrund der Anwendung unterschiedlicher Preisstatistiken mehr Spielraum für eventuelle Angleichungen.

Aufgrund der Belastbarkeit der erzielten Realwerte der Produktionswerte mittels Indizes aus der VGR stellen diese die Eckwerte für die Spalten- und somit auch Zeilensummen der symmetrischen Input-Output Tabelle dar.

Die für den Zweck der proportionalen Skalierung und der Optimierung mit Nebenbedingungen, insbesondere in der Anwendung bei Intermediären Inputs des ersten Quadranten der IOT, allgemein geltende Methode ist die der so genannten RAS Methode<sup>19</sup>.

Die wichtige Nebenbedingung der RAS Methode besteht darin, die Struktur der zur Verfügung stehenden Tabellen trotz des Iterationsprozesses so wenig wie möglich zu verändern. Weitere Vorteile der RAS Methode sind<sup>20</sup>:

- Minimaler Verlust von Informationen bei Verwendung einer originalen IOT für das Approximieren der Input-Struktur einer Ziel-IOT. Somit ist die Ziel-IOT so nah wie möglich an der Ausgangs-IOT.
- RAS ist eine Methode, die das Vorzeichen beibehält und erlaubt die Konvertierung von Null-Elementen in Nicht-Null-Elemente in der Ziel-IOT nicht. Es werden auch keine negativen Werte erzeugt.
- Die iterative Lösung der RAS Methode ist einfach zu verstehen und gleichzeitig unkompliziert zu programmieren und anzuwenden.
- RAS benötigt ein Minimum an Daten, nur Zeilen- und Spaltensummen.
- Skalierungsfaktoren  $r$  und  $s$  können als Substitutions- bzw. Fabrikationsfaktoren interpretiert werden. Der Faktor  $r$  funktioniert zeilenweise und misst das Ausmaß, indem ein Input durch andere Inputs ausgetauscht wurde. Der Faktor  $s$  agiert spaltenweise und misst den Grad, zudem sich die ursprüngliche Sektorenmischung der Wirtschaft ändert.

Die Nachteile der RAS Methode sind folgende<sup>21</sup>:

- Der Umgang mit legitimen negativen Werten wie im Falle der Bestandsveränderung und der Gütersteuern minus -subventionen benötigt eine Erweiterung der Methodik.
- Die Zeilen- und Spaltensummen müssen bekannt sein.
- Eine Projektion über mehrere Jahre hinweg kann zu Verzerrung führen.
- Die Dimension der Ausgangs- und Zieltabellen müssen identisch sein. Daher sind Dimensionserweiterungen oder -reduzierungen aufgrund von Klassifikationsänderungen nicht möglich.

---

<sup>19</sup> Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications. Draft for Global Consultation, United Nations Statistics Division, August 2017.

<sup>20</sup> Miller und Blair, 2009, S. 313-36.

<sup>21</sup> Miller und Blair, 2009, S. 313-36.

Für die Anwendungszwecke im Rahmen dieser Studie greift nur der erste Punkt unter den aufgeführten Nachteilen. Günlük-Senesen und Bates (1988) definieren die Generalised RAS (GRAS) Methode, welche von Junius und Oosterhaven (2003) mathematisch weiter formalisiert wurde. Die GRAS Methode erlaubt positive und negative Werte in den Ausgangstabellen und behält dabei die Vorzeichen wie die RAS Methode. Die GRAS Methode übertrifft andere Methoden mit Bezug auf Optimierung bei bestimmten Nebenbedingungen basierend auf Distanzmessung und ebenfalls im Bereich der proportionalen Skalierung<sup>22</sup>.

Zur Durchführung der GRAS Methode sind folgende Rechenschritte notwendig<sup>23</sup>:

- Die IOT  $T$  muss in eine Matrix  $P$ , die nur aus positiven Werten besteht, und eine Matrix  $N$ , die nur aus negativen Werten besteht, aufgeteilt werden, sodass  $T = P - N$  gilt.
- Sei  $r$  ein Vektor von Einsen als Ausgangspunkt, so lässt sich  $p_j(r) = \sum_{i=1}^d r_i p_{ij}$  und  $n_j(r) = \sum_{i=1}^d \frac{n_{ij}}{r_i}$  errechnen, wobei  $d$  der Anzahl der zu optimierenden Zeilen entspricht.
- Für  $p_j(r) > 0$  lässt sich der Fabrikationsfaktor  $s_j = \frac{v_j + \sqrt{v_j^2 + 4p_j(r) n_j(r)}}{2p_j(r)}$  errechnen; für  $p_j(r) = 0$  wird  $s_j = -\frac{n_j(r)}{v_j}$  errechnet<sup>24</sup>.
- Daraus ergibt sich  $p_i(s) = \sum_{j=1}^q p_{ij} s_j$  und  $n_i(s) = \sum_{j=1}^q \frac{n_{ij}}{s_j}$  errechnen, wobei  $q$  der Anzahl der zu optimierenden Spalten entspricht.
- Für  $p_i(s) > 0$  lässt sich der Substitutionsfaktor  $r_i = \frac{u_i + \sqrt{u_i^2 + 4p_i(s) n_i(s)}}{2p_i(s)}$  errechnen; für  $p_i(s) = 0$  wird  $s_j = -\frac{n_i(s)}{u_j}$  errechnet<sup>25</sup>.
- Diese Schritte werden so oft wiederholt bis die Differenz zwischen dem  $s_j$ -ten Element aus der  $(k + 1)$ -ten Iteration und dem  $s_j$ -ten Element aus der  $k$ -ten Iteration geringer ist als ein bestimmter Grenzwert.
- Im Rahmen dieser Studie wurde die Iteration 100 Mal durchgeführt und erreichte einen Wert von  $10^{-16}$ , um die Konvergenz zu garantieren.
- Im Anschluss erfolgt die Erstellung der Zieltabelle mittels der erzielten Werte nach der  $k$ -ten Iteration wie folgt:  $t_{ij} = r_i(k) p_{ij} s_j(k) - \frac{n_{ij}}{r_i(k) s_j(k)}$ , wobei  $t_{ij}$  Elemente der Zieltabelle entsprechen.

### 3.4 Rohdaten globaler Lieferketten

Das deutsche Verarbeitende Gewerbe ist auch mit internationalen Zulieferern verflochten. Zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Endprodukte und deren Bruttowertschöpfungen sowie Arbeitnehmerentgelte der Produktion des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit in- und

<sup>22</sup> Temurshoev, U., C. Webb and N. Yamano (2011): Projection of Supply and Use Tables: Methods and their Empirical Assessment. Economic Systems Research, 23, 91-123.

<sup>23</sup> Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications. Draft for Global Consultation, United Nations Statistics Division, August 2017, S. 564ff.

<sup>24</sup> Temurshoev, U., R. E. Miller and M. C. Bouwmeester (2013): A note on the GRAS method. Economic Systems Research, 25 (3), S. 365.

<sup>25</sup> Temurshoev, U., R. E. Miller and M. C. Bouwmeester (2013): A note on the GRAS method. Economic Systems Research, 25 (3), S. 365.

ausländischen Lieferverflechtungen werden die Intercountry-Input-Output-Tabellen (ICIOT) in jeweiligen Preisen, Release 2013, des World Input-Output Database (WIOD) Projektes<sup>26</sup> zu Herstellungspreisen für die Berichtsjahre 1995 bis einschließlich 2011 verwendet.

Die ICIOT der WIOD bildet die globalen Produktionsketten und somit auch die wertschöpfende Komponente, die durch den Bezug von in- und ausländischen Lieferverflechtungen entsteht, ab.

Zusätzlich zu den ICIOT bietet die WIOD auch sozio-ökonomische Datensätze, unter anderem auch Daten zu Arbeitnehmerentgelten und Arbeitnehmern.

Die ICIOT der WIOD entstehen aus Basistabellen, vergleichbar mit der Prozedur, die das Statistische Bundesamt seit der Generalrevision 2011 übernommen hat.

Die ICIOT stellt die globalen Verflechtungen zwischen 40 Ländern, 27 EU-Länder und 13 wichtige Länder in der Welt, und einem Modell, das den Rest der Welt abbildet, dar. Dabei handelt es sich um eine Auswahl von überwiegend OECD Ländern und nur einzelne Entwicklungsländer.

Die inkludierten Länder sind folgende: Australien, Österreich, Belgien, Bulgarien, Brasilien, Kanada, China, Zypern, die Tschechische Republik, Deutschland, Dänemark, Spanien, Estland, Finnland, Frankreich, das Vereinigte Königreich, Griechenland, Ungarn, Indonesien, Indien, Irland, Italien, Japan, Korea, Litauen, Luxemburg, Lettland, Mexiko, Malta, die Niederlande, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Slowakei, Slowenien, Türkei, Taiwan und die Vereinigten Staaten von Amerika.

Im Gegensatz zu den IOT des Statistischen Bundesamtes verwendet die ICIOT eine institutionelle Abgrenzung von 35 Wirtschaftsbereichen, darunter 14, die das Verarbeitende Gewerbe abbilden. Um die Kompatibilität der inländischen und globalen Ergebnisse für das deutsche Verarbeitende Gewerbe zu gewährleisten, dient ein Vergleich in Kapitel 5.2 der Ergebnisse der rein inländischen Produktion des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mittels der zwei Datenquellen. Die Einheit ist in Millionen von US-Amerikanischen Dollar ausgedrückt.

Um den späteren Vergleich der inländischen und der globalen Verflechtung zu ermöglichen, werden die Ergebnisse der globalen Berechnung mittels durch WIOD genutzte Wechselkurse der jeweiligen Länder für die ausgesuchten Berichtsjahre verwendet. Die Aufteilung der Letzten Verwendung in 41 Ländern ermöglicht eine genaue Zuweisung der Endnachfrage.

Des Weiteren nutzt die WIOD Release 2013 die International Standard Industrial Classification revision 3 (ISIC Revision 3), welche der Klassifikation nach Wirtschaftszweigen (WZ 2003) entspricht. Die Berichtsjahre der IOT vom Statistischen Bundesamt decken sich überwiegend mit denen der ICIOT Release 2013 von WIOD.

Die Verwendung der WIOD Tabellen Release 2016 für die Berichtsjahre 2012 und 2013 ist aufgrund von fehlenden sozio-ökonomischen Daten nur bei Fortschreibung der Arbeitnehmerentgelte für alle Länder und Sektoren.

Daraufhin würde ein Bruch in der Gegenüberstellung der Ergebnisse durch erstens die Klassifikationsänderung von ISIC 3 auf ISIC 4 (also WZ 2003 auf WZ 2008) für die ICIOT Release 2016 und zweitens aufgrund der Erweiterung der Länderauswahl entstehen, da die Release 2016er Tabellen von der WIOD im Vergleich zu den Release 2013er 3 zusätzliche Länder in die globalen Lieferketten aufgenommen haben: Kroatien, Norwegen und die Schweiz.

---

<sup>26</sup> Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M. and de Vries, G. 2013. The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research*, 25: 71-98.



Die genaue Auflistung der für die Studie genutzten Tabellen der WIOD lautet:

- ICIOT 1995 bis 2011<sup>27</sup>, Release 13.

Die Arbeitnehmerentgelte (Compensation of employees - COMP) aus den sozio-ökonomischen Satellitenkonten der WIOD wurden für die Anwendung von der Landeswährung in US-Amerikanische Dollar mittels von der WIOD gestellter Wechselkurse verwendet.

Fehlende COMP-Daten für die Jahre 2010 und 2011 für einzelne Länder sowie den Rest der Welt wurden anhand der Bruttowertschöpfungszahl der jeweiligen Länder für die fehlenden Jahre fortgeschrieben.

Um die Ergebnisse der Berechnungen für das deutsche Verarbeitende Gewerbe mittels IOT und ICIOT zu vergleichen, wurden die Wirtschaftsbereiche der ICIOT an die Aufsummierung der IOT angepasst und ebenfalls auf 16x16 Bereiche pro Land aggregiert.

Zu inhaltlichen und rechnerischen Vergleichszwecken werden wie für die inländische Berechnung Wirtschaftsbereiche des Verarbeitenden Gewerbes in einem Wirtschaftsbereich zusammengefasst, der weiterhin mit den privaten und öffentlichen Dienstleistungsbereichen verflochten ist.

Diese sechzehn Wirtschaftsbereiche sind:

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (LFF)
- Mineralische Rohstoffe (MR)
- Verarbeitendes Gewerbe (VG)
- Energie, Dienstleistungen und Wasserversorgung (ENW)
- Baugewerbe (BAU)
- Handel, Instandhaltung und Reparaturen (HND)
- Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen (BGV)
- Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (KOM)
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (VER)
- Verschiedene Dienstleistungen (VDL)
- Unternehmensbezogene Dienstleistungen (UNT)
- Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung (ÖFV)
- Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen (ERZ)
- Dienstleistungen des Gesundheits- und Sozialwesens (GSZ)
- Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen (ÖPD)
- Dienstleistungen privater Haushalte (PRV)

Die sechzehn Wirtschaftsbereiche gleichen somit den achtzehn Produktionsbereichen bis auf folgende Ausnahmen:

- Der Bereich „Wasser und Dienstleistungen der Wasserversorgung“ ist bereits in dem Bereich „Energie, Dienstleistungen und Energieversorgung“ miteinbegriffen und wird somit als erweiterter Bereich „Energie, Dienstleistungen und Wasserversorgung (ENW)“ ausgeführt.

---

<sup>27</sup> Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015): An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: the Case of Global Automotive Production, Review of International Economics, 23, Seiten 575–605.

- Der Bereich „Kultur-, Sport- und Unterhaltungsleistungen“ ist bereits in dem Bereich „Other Community, Social and Personal Services“ integriert und fällt somit ebenfalls weg.
- Der Wirtschaftsbereich „Renting of Machinery and Equipment and Other Business Activities“ inkludiert sowohl Bereiche aus dem Produktionsbereich „Verschiedene Dienstleistungen“ als auch aus dem Produktionsbereich „Unternehmensbezogene Dienstleistungen“ wird aber gänzlich dem Bereich „Verschiedene Dienstleistungen“ zugeordnet um eine tiefer gehende Verflechtung zu ermöglichen.

Eine ausführliche Auflistung der Zusammenfassung der Wirtschaftsbereiche für die Berechnung der globalen Verbundeffekte des deutschen Verarbeitenden Gewerbes ist im Anhang ersichtlich.

## 4. Modell

### 4.1 Produktionseffekte

Die Verteilung des Produktionswertes, der Bruttowertschöpfung und der Arbeitnehmerentgelte durch die Verflechtung des Verarbeitenden Gewerbes mit dem Dienstleistungsbereich lässt sich makroökonomisch nur unter der Voraussetzung analysieren, dass das verwendete Produktionsmodell der Volkswirtschaft hinreichend tief nach Produktionsbereichen strukturiert ist. Ein Mehrsektorenmodell, mit dem die wechselseitigen Bezugs- und Lieferbeziehungen zwischen den Produktions- und Dienstleistungsbereichen abgebildet werden, bietet die passende Lösung dafür.

Die Untersuchung bedient sich der Input-Output-Analyse mit dem offenen statischen Input-Output-Modell (Miller und Blair, 2009) im Zentrum.

Das Input-Output-Modell kann dazu verwendet werden, die Umverteilung der Werte, die direkt in den einzelnen Produktionsbereichen entstehen und die sich aus den indirekten Lieferverflechtungen zwischen den Produktionsbereichen ergeben, abzubilden.

Somit gleicht das Endprodukt des Verbundeffektes nicht dem direkten Produktionswert eines Bereiches. In Summe über alle Bereiche hinweg verändern sich die Werte jedoch nicht. Es werden alle Vorleistungsverflechtungen erfasst, die im Zusammenhang mit der Entstehung des Endprodukts der Volkswirtschaft insgesamt und seines industriellen Anteils auftreten. Durch den Verbund mit anderen Produktionsbereichen entsteht eine Umverteilung der Kosten über die Produktionsbereiche hinweg.

Die Input-Output-Analyse untersucht nicht nur die Verteilung des Endproduktes, sondern auch die der Bruttowertschöpfung und Arbeitnehmerentgelte.

Der Unterschied zwischen der Abgrenzung von inländischer und globaler Produktion bezieht sich auf den Außenhandel, der im Fall der globalen Betrachtung in die Verflechtungsmatrix endogenisiert wird. Das heißt, dass die ICIOT in der Hauptdiagonalen aus Verflechtungstabellen der inländischen Produktion besteht und die Nebendiagonaleinträge dem Außenhandel entsprechen, wobei die Elemente unterhalb der Diagonalen den Importen aus der Welt und die Elemente oberhalb der Diagonalen den Exporten in die Welt entsprechen. Die Endnachfrage der ICIOT ist ebenfalls nach Ländern aufgegliedert, wobei sie summiert der Letzten Verwendung entspricht.

Als Startpunkt für das offene statische Input-Output-Modell wird die Input-Output Tabelle (IOT) oder Intercountry-Input-Output Tabelle (ICIOT) der inländischen oder globalen Produktion verwendet. Die ICIOT ist vergleichbar mit der IOT, da die Länderaufteilung wie weitere Sektoren angesehen werden können. Die IOT oder ICIOT wird als Gleichungssystem dargestellt:

$$\begin{array}{ccccccc} x_{11} + & \dots & +x_{1j} & \dots & +x_{1n} & +Y_1 & = & X_1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} + & \dots & +x_{ij} & \dots & +x_{in} & +Y_i & = & X_i, \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} + & \dots & +x_{nj} & \dots & +x_{nn} & +Y_n & = & X_n \end{array} \quad (1)$$

wobei  $X_i$  den Produktionswert oder die Gesamte Verwendung von Gütern eines Sektors  $i$  ergibt.

Der Produktionswert ist die Summe der Inputs der Produktionsbereiche, die Sektor  $i$  von Sektor  $j$  nachfragt gekennzeichnet durch  $x_{ij}$  und der Letzten Verwendung  $Y_i$  von Gütern des Sektors  $i$ .

Auf dieser Basis werden die Inputkoeffizienten als Anteil der Inputs am Output wie folgt gebildet:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (2)$$

Der Inputkoeffizient  $a_{ij}$  beschreibt den Anteil des Gutes  $i$  an der Produktion der Gütergruppe  $j$ .

Daraus ergibt sich die Inputmatrix  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Die Gleichungen (2) und (3) können in die Gleichung (1) eingesetzt werden und ergeben:

$$\begin{array}{rcccccc} a_{11}X_1 + & \dots & +a_{1j}X_j & \dots & +a_{1n}X_n & +Y_1 & = & X_1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{i1}X_1 + & \dots & +a_{ij}X_j & \dots & +a_{in}X_n & +Y_i & = & X_i \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}X_1 + & \dots & +a_{nj}X_j & \dots & +a_{nn}X_n & +Y_n & = & X_n \end{array} \quad (4)$$

Und in Matrixschreibweise zusammengefasst:

$$Ax + y = x, \quad (5)$$

Dabei ist  $x$  der Produktionsvektor,  $A$  die Inputkoeffizientenmatrix und  $y$  ist der Vektor der Letzten Verwendung der Güter (Endnachfrage).

In diesem Modell wird die gesamte Endnachfrage  $y$  als ökonomischer Impuls für die Verbundeffekte eingesetzt. Wird die Gleichung (5) nach dem Produktionswert  $x$  aufgelöst, zeigt das Modell den letztendlichen Bezug zwischen den Endprodukten zu der Endnachfrage:

$$x = (I - A)^{-1}y, \quad (6)$$

Die unendlichen Runden der indirekten Effekte, die durch den Anfangsimpuls freigesetzt werden, lassen sich in Form einer geometrischen Reihe abbilden (Miller, 2009, S. 33). Mit  $I$  als Identitätsmatrix wird die Leontief Inverse Matrix  $L$  nach dem Nobelpreisträger Wassily Leontief genannt:

$$L = (I - A)^{-1} = (I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n). \quad (7)$$

Der Produktionswerteffekte  $X^{d+i}$  kann aus Gleichungen (6) für jeden Sektor  $j$  berechnet werden:

$$\begin{array}{cccccc}
L_{11}Y_1 + & \dots & +L_{i1}Y_i & \dots & +L_{n1}Y_n & = & X_1^{d+1} \\
\vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
L_{1j}Y_1 + & \dots & +L_{ij}Y_i & \dots & +L_{nj}Y_n & = & X_j^{d+1} \\
\vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
L_{1n}Y_1 + & \dots & +L_{in}Y_j & \dots & +L_{nn}Y_n & = & X_n^{d+1}
\end{array} \tag{8}$$

## 4.2 Bruttowertschöpfungseffekte

Um die Bruttowertschöpfungseffekte zu berechnen, wird das Modell um eine Matrix  $B^{diag}$  mit der anteiligen Bruttowertschöpfung an der Produktion auf der Hauptdiagonalen erweitert:

$$B^{diag} = [\text{diag } b_j]. \tag{9}$$

Der Koeffizient  $b_j$  bildet den Bruttowertschöpfungsanteil des Produktionsbereichs  $j$  ab. Dabei bezeichnen  $B_j$  die Bruttowertschöpfung und  $X_j$  den Produktionswert der jeweiligen Bereiche  $j$ :

$$b_j = \frac{B_j}{X_j}. \tag{10}$$

Die direkten und indirekten Bruttowertschöpfungseffekte ergeben sich durch:

$$B^{d+i} = B^{diag} \cdot L \cdot y \tag{11}$$

Der Bruttowertschöpfungseffekt  $B^{d+i}$  kann aus Gleichungen (11) für jeden Sektor  $j$  berechnet werden:

$$\begin{array}{cccccc}
B_{11}^{diag}L_{11}Y_1 + & \dots & +B_{i1}^{diag}L_{i1}Y_i & \dots & +B_{n1}^{diag}L_{n1}Y_n & = & B_1^{d+1} \\
\vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
B_{1j}^{diag}L_{1j}Y_1 + & \dots & +B_{ij}^{diag}L_{ij}Y_i & \dots & +B_{nj}^{diag}L_{nj}Y_n & = & B_j^{d+1} \\
\vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
B_{1n}^{diag}L_{1n}Y_1 + & \dots & +B_{in}^{diag}L_{in}Y_j & \dots & +B_{nn}^{diag}L_{nn}Y_n & = & B_n^{d+1}
\end{array} \tag{12}$$

## 4.3 Arbeitnehmerentgelteffekte

Um die Arbeitnehmerentgelteffekte zu berechnen, wird das Modell um eine Matrix  $A^{diag}$  mit den anteiligen Arbeitnehmerentgelten an der Produktion auf der Hauptdiagonalen erweitert:

$$A^{diag} = [\text{diag } a_j]. \tag{13}$$

Der Koeffizient  $a_j$  bildet den Arbeitnehmerentgeltanteil des Produktionsbereichs  $j$  ab. Dabei bezeichnen  $A_j$  die Arbeitnehmerentgelte und  $X_j$  den Produktionswert der jeweiligen Bereiche  $j$ :

$$a_j = \frac{A_j}{x_j}. \quad (14)$$

Die direkten und indirekten Arbeitnehmerentgelteffekte ergeben sich durch:

$$A^{d+i} = A^{diag} \cdot L \cdot y \quad (15)$$

Der Arbeitnehmerentgelteffekt  $A^{d+i}$  kann aus Gleichungen (15) für jeden Sektor  $j$  berechnet werden:

$$\begin{array}{rcccccl}
 A_{11}^{diag} L_{11} Y_1 + & \dots & + A_{i1}^{diag} L_{i1} Y_i & \dots & + A_{n1}^{diag} L_{n1} Y_n & = & A_1^{d+1} \\
 \vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
 A_{1j}^{diag} L_{1j} Y_1 + & \dots & + A_{ij}^{diag} L_{ij} Y_i & \dots & + A_{nj}^{diag} L_{nj} Y_n & = & A_j^{d+1} \\
 \vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
 A_{1n}^{diag} L_{1n} Y_1 + & \dots & + A_{in}^{diag} L_{in} Y_i & \dots & + A_{nn}^{diag} L_{nn} Y_n & = & A_n^{d+1}
 \end{array} \quad (16)$$

## 5. Ergebnisse der Lohnstückkosten gemessen mittels inländischer Produktion

### 5.1 Inländische Vorleistungen der deutschen Industrieproduktion

Die einzelnen Vorleistungs- oder Lieferbezüge des Verarbeitenden Gewerbes geben Auskunft über die Verflechtung mit anderen Produktionsbereichen. Die Anteile der Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes an dessen Gesamtaufkommen, i.e. Produktionswert, ergeben die Allokationskoeffizienten, die für die Ermittlung der Analyse des im industriellen Endprodukt verkörperten Arbeitnehmerentgeltes notwendig ist. Die Allokationskoeffizienten, auch technische Koeffizienten genannt, geben an, wie viele Anteile eines Gutes aus einer Gütergruppe für die Produktion einer Einheit notwendig sind. Die Vorleistungsquote misst den Anteil der inländischen und importierten Vorleistungen am Produktionswert.

Die rein inländische Vorleistungsquote ohne Gütersteuern und Subventionen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes liegt im Jahr 2013 bei 50,4 Prozent des Produktionswertes, das sind 1,7 Prozentpunkte weniger als im Jahr 1995 (siehe Tabellen 1 und 2). Das heißt, dass die deutsche Industrie über knapp zwei Jahrzehnte ständig Vorleistungen in Wert von etwa der Hälfte ihres Produktionswertes verwendet hat.

Da es sich bei den Angaben aus den Input-Output Tabellen um absolute und reale Eurowerte handelt, können sowohl Quantität als auch Qualität einen Einfluss auf den Preis der Vorleistungen bewirken und somit über die Jahre eine Veränderung des Vorleistungsvolumens beeinflussen<sup>28</sup>. Trotz gleichbleibender Höhe der Vorleistungsquote hat sich jedoch die Zusammensetzung der Vorleistungen, die für die Produktion der Industrie verwendet werden, über die Jahre verändert.

Die inländischen Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes aus dem Verarbeitenden Gewerbe selbst, gemessen am Produktionswert, haben sich ebenfalls über die Betrachtungszeit kaum verändert. Sie stiegen lediglich von 28,7 Prozent im Jahr 1995 auf 29,7 Prozent im Jahr 2013. Während der Krisenjahre 2008/2009 lagen sie bemerkenswerterweise sogar bei knapp 32 Prozent. Gründe dürften ein verstärkter Eigenbezug und ein leichter Rückgang der importierten Vorleistungen sein (siehe Tabellen 1 und 2).

Die restlichen Vorleistungen, die in die Produktion des deutschen Verarbeitenden Gewerbes einfließen, werden von anderen Bereichen der Wirtschaft produziert, wie zum Beispiel in hohem Maße dem tertiären Sektor. Die inländischen Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes aus dem Dienstleistungsbereich, gemessen am Produktionswert, sind von 17,1 Prozent im Jahr 1995 auf 15,4 Prozent im Jahr 2013 gesunken. Dabei kann ein Höchstwert von 18,4 Prozent im Jahr 2009 beobachtet werden.

Interessanterweise verringern sich die inländischen Bezüge sämtlicher Dienste nach der Krise. Der Rückgang von knapp 2 Prozentpunkten ist jedoch über den Zeitraum betrachtet nicht unüblich, da bereits in der Vorkrisenperiode in den Jahren 2006 und 2007 niedrige Werte von 15,7 Prozent beobachtet werden können. Bei sinkenden Bezügen von Dienstleistungen spielt die preisliche

---

<sup>28</sup> Die Vorleistungsquoten errechnen sich mittels Daten aus den vorliegenden Input-Output Tabellen, die zu jeweiligen Preisen verfügbar ist. Preisbedingte Unterschiede können insbesondere in der Betrachtung von einer Periode von 18 Jahren einen weiteren Erklärungsbeitrag liefern.

Entwicklung der durchschnittlichen Arbeitnehmerentgelte in den jeweiligen Bereichen ebenfalls eine Rolle (Ludwig 2013; Albu 2017).

**TABELLE 1** INLÄNDISCHE VORLEISTUNGSBEZÜGE ZU HERSTELLUNGSPREISEN UND IMPORTE DES VERARBEITENDEN GEWERBES ANTEILIG AN DESSEN PRODUKTIONSWERT IN DEN JAHREN 1995 BIS 2003  
– IN PROZENT –

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	2,6	2,4	2,3	2,2	2,0	2,0	2,1	1,9	1,7
Produzierendes Gewerbe	32,5	35,9	38,7	33,0	33,0	32,6	32,8	32,6	32,4
Mineralische Rohstoffe	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	28,7	32,2	35,2	29,9	30,2	30,3	30,6	30,2	30,1
Energie, Dienstleistungen und Energieversorgung	2,2	2,2	2,1	1,7	1,5	1,2	1,2	1,3	1,2
Wasser und Dienstleistung der Wasserversorgung	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5
Baugewerbe	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Dienstleistungen	17,1	16,8	15,7	17,8	18,5	17,3	17,4	17,5	17,4
Handel, Instandhaltung und Reparaturen	5,4	4,9	4,6	5,2	5,1	4,7	4,6	4,3	4,2
Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen	1,6	1,7	1,6	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Informations- und Kommunikationsdienstleistungen	0,6	0,5	0,4	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9
Verschiedene Dienstleistungen	2,5	2,6	2,4	2,7	2,7	2,5	2,5	2,7	2,7
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	5,5	5,5	5,1	5,9	6,3	5,9	6,1	6,3	6,2
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9
<b>Inländische Vorleistungen zu HP</b>	<b>52,1</b>	<b>55,2</b>	<b>56,7</b>	<b>53,0</b>	<b>53,5</b>	<b>51,9</b>	<b>52,3</b>	<b>52,1</b>	<b>51,5</b>
<b>Importe</b>	<b>14,5</b>	<b>13,2</b>	<b>14,2</b>	<b>14,3</b>	<b>14,9</b>	<b>18,2</b>	<b>18,0</b>	<b>17,5</b>	<b>18,0</b>

Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

Jedoch verbirgt sich innerhalb des Gesamtbezuges aus dem Dienstleistungsbereich eine starke Veränderung der Zusammensetzung der Dienste, die vom deutschen Verarbeitenden Gewerbe über die Jahre bezogen wurden. Diese Veränderung ist zum einen durch die preisliche Wettbewerbsfähigkeit und zum anderen durch den Ausbau des tertiären Sektors zustande gekommen.

Der Dienstleistungsbereich setzt sich aus mehreren Teilbereichen zusammen, wie in den Tabellen 1 und 2 ersichtlich:



- Handel, Instandhaltung und Reparaturen, welche in etwa ein Viertel des gesamten inländischen Dienstleistungsbezugs ausmachen;
- Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen;
- Informations- und Kommunikationsdienstleistungen;
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen;
- Verschiedene Dienstleistungen, wie zum Beispiel Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens sowie der Vermietung von beweglichen Sachen;
- Unternehmensbezogene Dienstleistungen, die über knapp ein Drittel der gesamten inländischen Dienstleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes verkörpern. Diese inkludieren zum Beispiel Dienste der Rechts-, Steuer und Unternehmensberatung und Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros, Forschungs- und Entwicklungsleistungen, Werbe und Marktforschungsleistungen;
- sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische und veterinärmedizinische Dienstleistungen.

**TABELLE 2** INLÄNDISCHE VORLEISTUNGSBEZÜGE ZU HERSTELLUNGSPREISEN UND IMPORTE DES VERARBEITENDEN GEWERBES ANTEILIG AN DESSEN PRODUKTIONSWERT IN DEN JAHREN 2004 BIS 2013  
– IN PROZENT –

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1,8	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
Produzierendes Gewerbe	33,1	33,8	33,7	34,3	34,8	33,8	33,1	33,9	33,3	32,9
Mineralische Rohstoffe	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Verarbeitendes Gewerbe	30,6	31,4	31,3	31,9	31,9	30,3	29,9	30,9	30,2	29,7
Energie, Dienstleistungen und Energieversorgung	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,9	1,5	1,3	1,4	1,4
Wasser und Dienstleistung der Wasserversorgung	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
Baugewerbe	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Dienstleistungen	16,7	16,4	15,7	15,7	16,6	18,4	15,5	15,3	14,9	15,4
Handel, Instandhaltung und Reparaturen	4,1	3,8	3,7	3,6	5,5	6,2	5,3	6,0	5,3	5,0
Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen	1,8	1,9	1,8	1,7	2,2	2,3	2,2	2,0	2,2	2,4
Informations- und Kommunikationsdienstleistungen	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7
Verschiedene Dienstleistungen	2,6	2,5	2,3	2,4	1,9	2,4	2,2	2,1	2,2	2,3
Unternehmensbezogene Dienstleistungen	5,9	5,9	5,8	5,9	5,1	5,1	3,9	3,6	3,6	3,9
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Inländische Vorleistungen zu HP</b>	<b>51,6</b>	<b>51,7</b>	<b>50,8</b>	<b>51,4</b>	<b>52,9</b>	<b>53,6</b>	<b>50,5</b>	<b>51,2</b>	<b>50,2</b>	<b>50,4</b>
<b>Importe</b>	<b>18,5</b>	<b>19,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>19,2</b>	<b>21,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>

Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

Obwohl sich die vom deutschen Verarbeitenden Gewerbe bezogenen Dienstleistungen im Vergleich zum Basisjahr 1995 unterschiedlich entwickelt haben, wird bei vier Gruppierungen eine deutliche Zunahme der bezogenen Dienste in der Krisenperiode 2008/2009 erkennbar (s. Abbildung 1).

Folgende Dienste sind demnach während der Krisenjahre vom Verarbeitenden Gewerbe vermehrt bezogen worden:

- *Informations- und Kommunikationsdienstleistungen* mit einer prozentualen Veränderung von 80 Punkten zwischen 2007 und 2009;

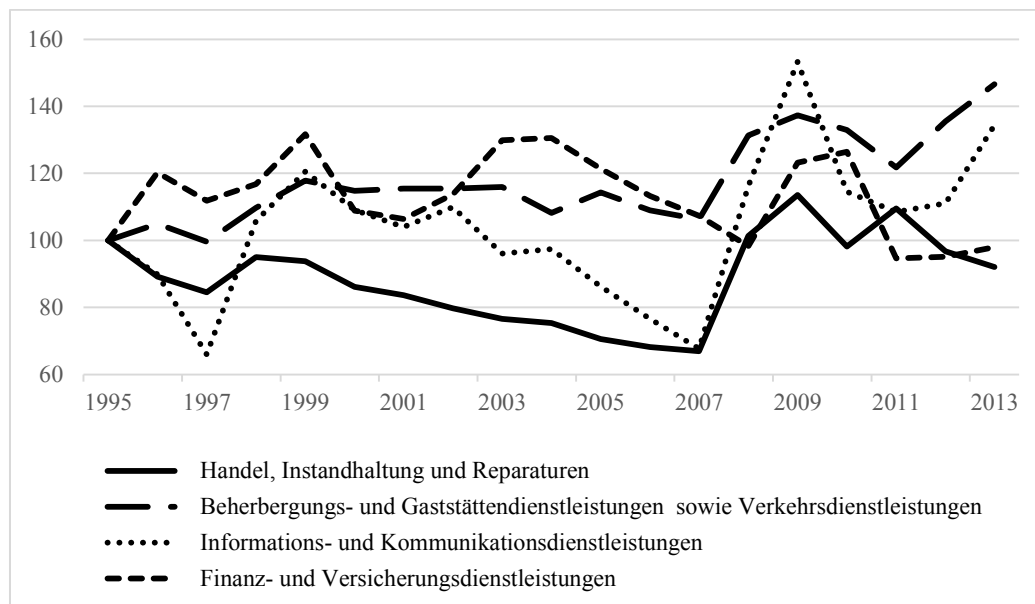
-der Bereich *Handel, Instandhaltung und Reparaturen* mit einer prozentualen Veränderung von 50 Punkten zwischen den Jahren 2007 und 2009;

- *Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen sowie Verkehrsdienstleistungen* einer prozentualen Veränderung von 30 Punkten zwischen 2007 und 2009;

- *Finanzdienstleistungen* mit einer prozentualen Veränderung von 24 Punkten zwischen 2007 und 2009.

Dabei sind insbesondere die Logistikleistungen während der Krisenjahre vom Verarbeitenden Gewerbe stärker beansprucht worden. Diese beinhalten *Landverkehrs- und Transportleistungen* sowie *Rohrfernleistungen, Schifffahrleistungen, Luftfahrtleistungen* sowie *Lagereleistungen und sonstige Dienstleistungen für den Verkehr*.

**ABBILDUNG 1** VORLEISTUNGSQUOTEN DER UNTERSCHIEDLICHEN DIENSTE GEMESSEN AM PRODUKTIONSWERT DER INDUSTRIE, DIE DAS DEUTSCHE VERARBEITENDEN GEWERBE ZWISCHEN DEN JAHREN 1995 UND 2013 BEZIEHT  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

Des Weiteren sind über die gesamte Betrachtungsperiode zwei der eben genannten Vorleistungsbezüge aus dem tertiären Sektor gemessen am Produktionswert des Verarbeitenden Gewerbes über den Basiswert hinaus stark gewachsen (vgl. Abbildung 1). Diese entsprechen der Gruppierung der *Beherbergungs- und Gaststättendienstleistungen* sowie *Verkehrsdienstleistungen*, welche wie oben aufgeführt sämtliche Transport und Logistikleistungen einschließen.

Die prozentuale Veränderung im Jahre 2013 betrifft ca. 47 Punkte im Vergleich zum Basisjahr 1995. Die andere Gruppierung betrifft den Bereich *Informations- und Kommunikationsdienstleistungen* mit prozentualen Veränderung von rund 34 Punkten im Jahr 2013 verglichen mit dem Basisjahr 1995.

Dabei hat sich insbesondere der IT-Bereich in den letzten zwei Jahrzehnten so stark entfaltet, dass im Zuge der Klassifikationsumstellung von WZ 2003 auf WZ 2008 der Produktionsbereichs *J*, mit der Bezeichnung *Information und Kommunikation*, in der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamts nach der Revision von 2008 (WZ 2008) aufgenommen wurde<sup>29</sup>.

Der Wirtschaftszweig Abschnitt *J* beinhaltet nun *Dienstleistungen des Verlagswesens, Dienstleistungen von audiovisuellen Medien, Musikverlag und Rundfunkveranstaltern*, sowie *Telekommunikationsdienstleistungen* und *IT- und Informationsdienstleistungen*.

Durch die Umschlüsselung der Klassifikationen von WZ 2008 auf WZ 2003 kann die Einordnung der einzelnen Bestandteile des neuen Abschnittes *J* in der alten Klassifikation WZ 2003 in etwa nachvollzogen werden. Zum Beispiel setzt sich der Abschnitt *J* in den Input-Output Tabellen vor dem Jahr 2008 größtenteils aus den einzelnen Bereichen *Datenverarbeitung* (CPA 72), *Unternehmensbezogene Dienstleistungen* (CPA 74), *Kultur, Sport und Unterhaltungsdienstleistungen* (CPA 92) und *Nachrichtenübermittlung* (CPA 64) zusammen<sup>30</sup>.

Eine einfache Schlussfolgerung aus der Veränderung der Lieferungsintensitäten der Industrieproduktion wäre an dieser Stelle verfrüht, da der Vorleistungsbezug sowohl inländische als auch ausländische Lieferungen beinhaltet.

Die ausländischen Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes sind, gemessen an dessen Produktionswert, von 14,5 Prozent im Jahr 1995 bis zu 21,8 Prozent im Jahr 2013 gestiegen.

Der Anstieg um über 7 Prozentpunkte zwischen den zwei Referenzjahren war jedoch nicht linear (s. Tabellen 1 und 2). Im Krisenjahr 2009 gab es einen leichten Rückgang auf einen Wert von 19,2 Prozent, welcher in etwa dem Importanteil in den Jahren 2004 und 2005 entspricht.

Die relative Veränderung der ausländischen Vorleistungsbezüge des deutschen Verarbeitenden Gewerbes ist, gemessen am Produktionswert, im Gegensatz zu den inländischen Vorleistungsbezügen stärker gestiegen, was auf eine Verlagerung der Bezüge über die Jahre von dem Inland auf das Ausland deutet.

Betrachtet man nun die absoluten Werte der inländischen und ausländischen Vorleistungsbezüge in jeweiligen Preisen über die Jahre, so werden die oben genannten relativen Angaben bestätigt und man erkennt in der Vorkrisenperiode eine steigende Abhängigkeit der deutschen Industrie von ausländischen Vorleistungen (vgl. Abbildung 2).

---

<sup>29</sup> Statistisches Bundesamt:

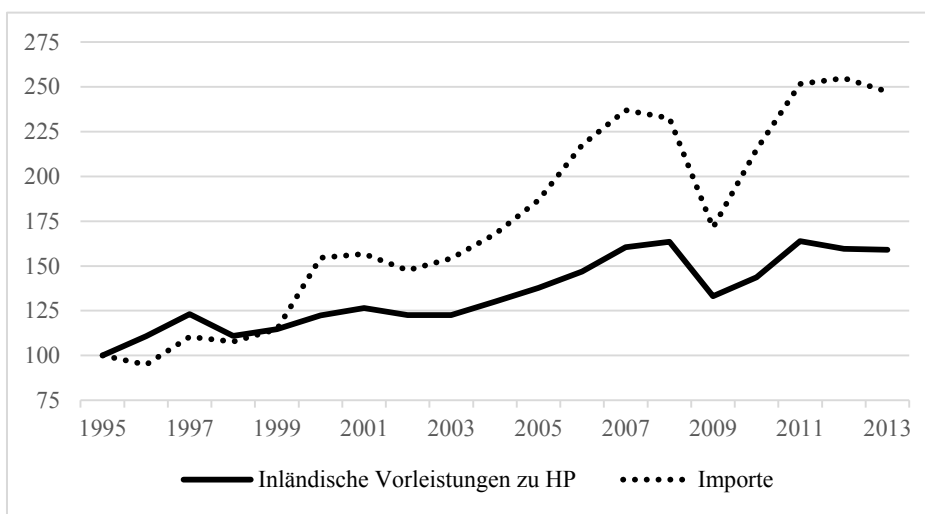
<https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/Content75/KlassifikationWZ08.html> (zuletzt besucht am 20.09.2018)

<sup>30</sup> Klassifikationsänderungen solcher Art sind für die Betrachtung der Dienstleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes über einen längeren Zeitraum wie von 1995 bis 2013 eine Herausforderung für die Gruppierung und führen ungewollt immer zu einem Bruch zwischen dem Jahr 2007 und 2008.

So beträgt die prozentuale Veränderung der absoluten nominalen Importe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2007 circa 140 Punkte verglichen zum Basisjahr 1995. Dabei beträgt die Veränderung der absoluten nominalen inländischen Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2007 nur 60 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1995. Dabei ist die prozentuale Veränderung der ausländischen Vorleistungen während der Krisenjahre 2008 und 2009 mit Rückgang von knapp über 60 Punkten doppelt so stark wie die Verringerung der inländischen Vorleistungen mit 31 Punkten (vgl. Abbildung 2).

Der Bezug von inländischen und ausländischen Vorleistungen durch die deutsche Industrie erreicht jedoch 2011 wieder das Vorkrisenniveau.

**ABBILDUNG 2** INLÄNDISCHE VORLEISTUNGEN ZU HERSTELLUNGSPREISEN UND IMPORTE DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –

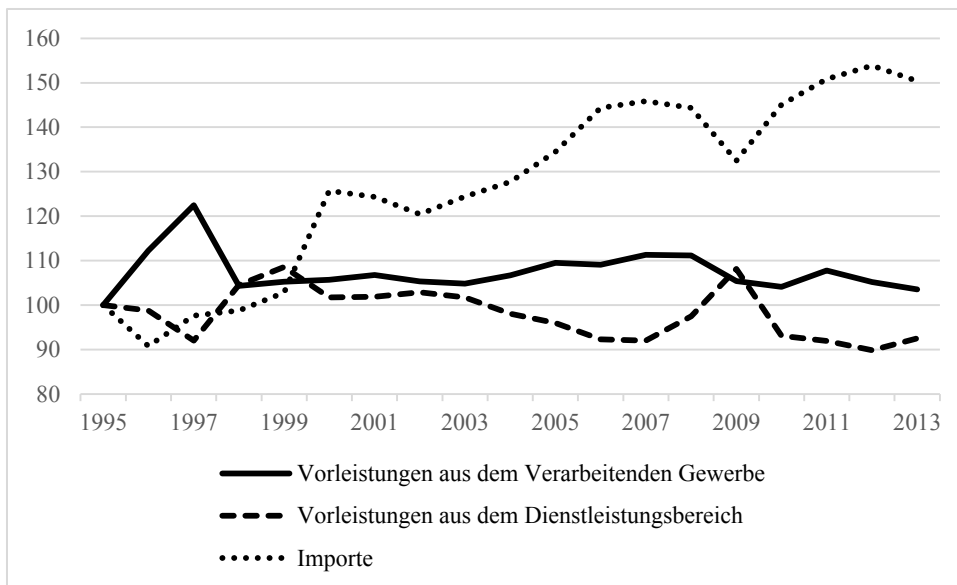


Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

Die Unterscheidung des inländischen Vorleistungsbezuges des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, zwischen Vorleistungen aus der eigenen Industrie und Vorleistungen aus dem Dienstleistungsbereich verrät, gemessen am Produktionswert, eine nennenswerte Veränderung zwischen den Jahren 2007 und 2010. Der Rückgang der importierten Vorleistungen wird durch eine Zunahme der inländischen Dienstleistungen gespiegelt (vgl. Abbildung 3).

Die Verlagerung der Dienstleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes von inländischen Anbietern hin zu ausländischen Anbietern aus dem Dienstleistungssektor ist jedoch nur von kurzer Dauer, da im Jahr 2010 der Vorleistungsanteil wieder auf das Vorkrisenniveau sinkt. Die prozentuale Veränderung des Bezuges von Vorleistungen aus dem eigenen inländischen Sektor ist für das Verarbeitende Gewerbe ab der Krisenjahre bis zum Ende des Betrachtungszeitraums gefallen, wobei vor der Krise ein leichter Anstieg beobachtet werden kann. Gleichzeitig steigen die ausländischen Vorleistungsbezüge des Verarbeitenden Gewerbes nach der Krisenperiode weiter an (vgl. Abbildung 3).

**ABBILDUNG 3** VORLEISTUNGEN DES VERARBEITENDEN GWERBES AUS DEM VERARBEITENDEN GWERBE UND DEM DIENSTLEISTUNGSBEREICH UND IMPORTE GEMESSEN AN DESSEN PRODUKTIONSWERT IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013  
 – IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

## 5.2 Lohnstückkosten gemessen mittels inländischer Verflechtung

Für die Berechnung der Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes werden zuerst nur Vorleistungen aus der inländischen Produktion berücksichtigt. In einem zweiten Schritt werden auch ausländische Vorleistungen hinzugezogen. Die so ermittelten Lohnstückkosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes gemessen mittels globaler Verflechtung inkludieren alle Vorleistungen der deutschen Industrie. Die Importe haben jedoch auch einen Einfluss auf den Bezug von inländischen Vorleistungen und somit ebenfalls auf das Ausmaß der inländischen Verbundeffekte.

Die Werte der Input-Output Rechnung inländischer Verflechtung für das Jahr 2010 wurden mittels der revidierten deutschen Input-Output Tabelle zu jeweiligen Preisen für das Jahr 2010 erzielt. Die Revision nach ESVG 2010 betrifft die Jahre 2010, 2011 und 2013.

Durch die Umstellung der Klassifikation und die Umbuchung der Forschungs- und Entwicklungsvorleistungen von Vorleistungen zu Produktionszwecken hin zu Investitionen der Letzten Verwendung verändern sich sowohl die Vorleistungsstruktur und mit ihr die Verflechtungen als auch die Bruttowertschöpfung als Gesamtmaß.

Im Rahmen dieser Studie werden die Werte mittels der revidierten IO-Tabellen nicht an die davor liegenden Werte angepasst, da die Differenz für das Verarbeitende Gewerbe minimal ausfällt.

Das Statistische Bundesamt definiert die Lohnstückkosten als Division des im Zähler stehenden Arbeitnehmerentgeltes durch die Anzahl der Arbeitnehmer oder deren Arbeitsstunden und der im Nenner stehenden Arbeitsproduktivität (gemessen als Output pro Erwerbstätigen oder pro Stunde) durch die Anzahl der Erwerbstätigen oder deren Erwerbstätigenstunden.

$$\text{Lohnstückkosten Destatis}^{31} = \frac{\frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}}{\text{Arbeitnehmer (oder Arbeitsstunde)}}}{\frac{\text{Arbeitsproduktivität}}{\text{Erwerbstätigen (oder Erwerbstätigenstunde)}}}$$

Im Rahmen dieser Studie basieren die Werte auf der vereinfachten Definition der Lohnstückkosten, die sich aus der Division von dem im Zähler stehenden Arbeitnehmerentgelt durch die im Nenner stehende Arbeitsproduktivität<sup>32</sup> ergibt.

$$\text{Lohnstückkosten}^{33} = \frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}}{\text{Arbeitsproduktivität}}$$

Werden in der vereinfachten Formel nominale Werte für Zähler und Nenner verwendet, so ergeben sich die realen Lohnstückkosten. Wird jedoch die reale Arbeitsproduktivität im Nenner eingesetzt, so werden die nominalen Lohnstückkosten berechnet.

$$\text{Lohnstückkosten}_{real} = \frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_{nominal}}{\text{Arbeitsproduktivität}_{nominal}}$$

$$\text{Lohnstückkosten}_{nominal} = \frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_{nominal}}{\text{Arbeitsproduktivität}_{real}}$$

Durch die Berücksichtigung der Verflechtungen wird die Definition der Lohnstückkosten um die Verbundeffekte aus der Input-Output Rechnung erweitert. Somit entstehen sowohl für die realen als auch für die nominalen Lohnstückkosten Varianten mit den Verbundeffekten.

$$\text{Lohnstückkosten}_{real, Verbund} = \frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_{nominal, Verbund}}{\text{Arbeitsproduktivität}_{nominal, Verbund}}$$

$$\text{Lohnstückkosten}_{nominal, Verbund} = \frac{\text{Arbeitnehmerentgelt}_{nominal, Verbund}}{\text{Arbeitsproduktivität}_{real, Verbund}}$$

In den folgenden Unterkapiteln der inländischen Verflechtung werden die Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte mit denen mit Verbundeffekten verglichen. Zusätzlich werden die Werte im Zähler und im Nenner variiert und die Ergebnisse werden jeweils miteinander verglichen.

### 5.3 Reale Lohnstückkosten gemessen mittels Abgrenzung nach Wirtschaftsbereich und Produktionsbereich

In der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung werden die Aktivitäten nach unterschiedlichen Definitionen abgegrenzt. Die institutionelle Abgrenzung in Wirtschaftsbereiche unterliegt einer heterogenen Einteilung der Wirtschaftsakteure gemäß ihrem Wirtschaftsschwerpunkt. Die funktionelle Abgrenzung in Produktionsbereiche unterliegt einer homogenen Einteilung der Wirtschaftsakteure gemäß ihrem Produktionsschwerpunkt.

Je heterogener die Aktivität der Wirtschaftsakteure, desto größer ist der Unterschied zwischen den zwei Abgrenzungen.

<sup>31</sup> Lohnstückkosten definiert durch das Statistische Bundesamt.

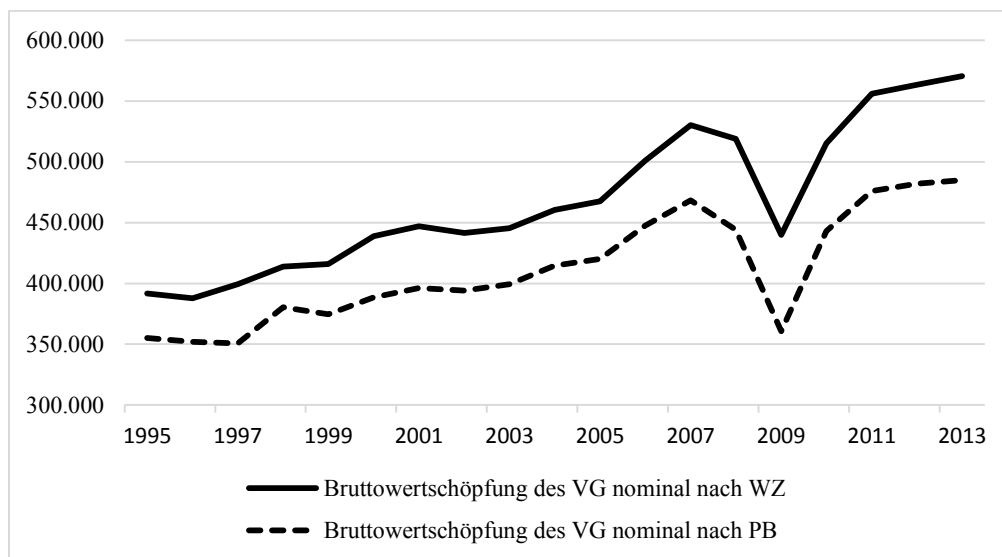
<sup>32</sup> Bontrup, Heinz-J.: "Lohn und Gewinn: Volks- und betriebswirtschaftliche Grundzüge", 2. Auflage, 2008, Oldenburg, München, S. 162

<sup>33</sup> Vereinfachte Definition der Lohnstückkosten.

Im Falle des Verarbeitenden Gewerbes haben sich die Beträge von Wirtschaftszweig und Produktionsbereich zwischen 1995 und 2008 nicht nennenswert verändert und liegen bei circa 50 Milliarden Euro (s. Abbildung 4). Im Jahr 2013 hat sich der Betrag des Produktionsbereiches des Verarbeitenden Gewerbes im Vergleich zu dessen Wirtschaftszweig um knapp 90 Milliarden Euro reduziert.

Die Reduzierung erfolgt seit der Krise 2008/2009 und deutet auf eine Diversifizierung der Aktivitäten des Verarbeitenden Gewerbes hin. Die damit einhergehende vertikale Integration bezieht sich vermehrt auf marktwirtschaftliche Dienstleistungen, jedoch ebenfalls auf die Bereiche Land und Forstwirtschaft sowie Baugewerbe.

**ABBILDUNG 4** NOMINALE BRUTTOWERTSCHÖPFUNG DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 NACH INSTITUTIONELLER ABTRENNUNG (WZ=WIRTSCHAFTSZWEIG) UND FUNKTIONELLER ABTRENNUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH) – IN MILLIONEN EURO –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version.

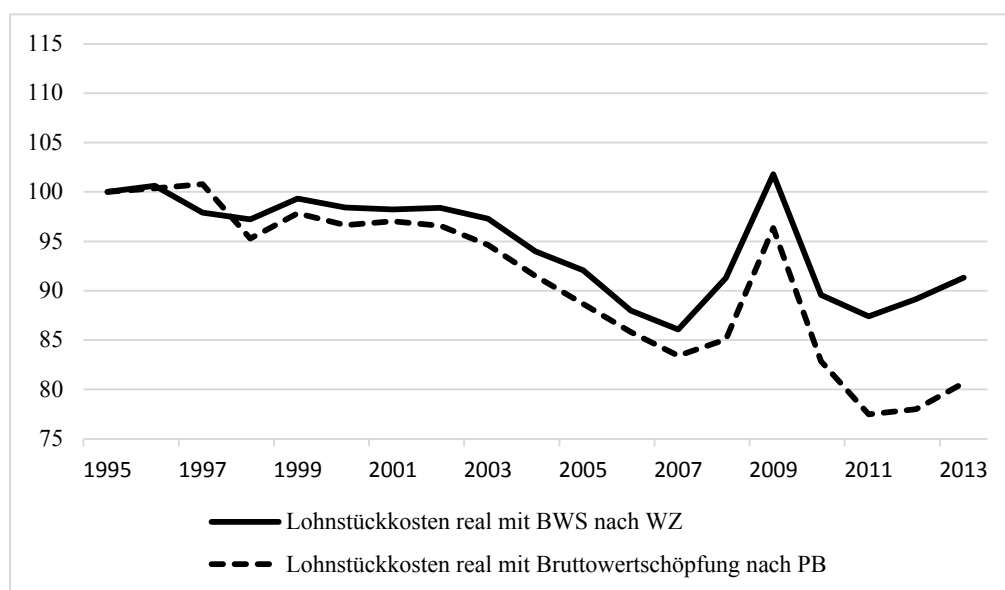
Die realen Lohnstückkosten sinken ab 2002 just nach der Einführung des Euros bis hin zur Wirtschaftskrise 2008, erlebt einen Höchstwert 2010, um sich 2011 wieder einzupendeln (vgl. Abbildung 5). Wie zu erwarten bleibt der Prozentpunktunterschied zwischen den zwei Messwerten der Veränderung der realen Lohnstückkosten einerseits nach Wirtschaftszweigen andererseits nach Produktionsbereichen gerechnet in Abbildung 5 bis 2010 eher stabil. Eine größere Abweichung ist jedoch ab dem Jahr 2010 sichtbar und spiegelt teilweise die Abweichung in der Bruttowertschöpfung ab dem Jahr 2010 in Abbildung 4 wider. Jedoch ist die maßgebliche Ursache für die starke Abweichung der Veränderung der realen Lohnstückkosten, gemessen nach Produktionsbereichen, bei den Arbeitnehmerentgelten zu finden.

Die diversen Aktivitäten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, die es zu einer heterogenen, institutionellen Einheit machen, also die Leistungen des Tertiären Sektors sowie das Baugewerbe und

die Land- und Forstwirtschaftlichen Aktivitäten<sup>34</sup>, sind der Grund für den relativ erhöhten Unterschied der Arbeitnehmerentgelte. Die Integration der anderen Aktivitäten, insbesondere die des Tertiären Sektors, in den Wirtschaftsbereich des deutschen Verarbeitenden Gewerbes beinhaltet sowohl eine quantitative als auch eine preisliche Komponente, die in den weiteren Ergebnissen in dem Messwert der Bruttowertschöpfung tiefer erläutert wird.

Die folgenden Ergebnisse basieren auf der homogenen, funktionellen Abgrenzung nach Produktionsbereichen.

**ABBILDUNG 5** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG (BWS) DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 NACH INSTITUTIONELLER ABGRENZUNG (WZ=WIRTSCHAFTSZWEIG) UND FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH)  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

## 5.4 Reale Lohnstückkosten gemessen an der Bruttowertschöpfung und am Produktionswert

Laut Definition der Lohnstückkosten<sup>35</sup> steht im Nenner die Bruttowertschöpfung als Maß der Arbeitsleistung. Wird als Basis der Lohnstückkostenberechnung nicht die nominale

<sup>34</sup> Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version

<sup>35</sup> Bontrup, Heinz-J.: "Lohn und Gewinn: Volks- und betriebswirtschaftliche Grundzüge", 2. Auflage, 2008, Oldenburg, München, S. 162.



Bruttowertschöpfung der ausgewählten Industriebereiche, sondern deren nominaler Produktionswert, herangezogen, beinhaltet dieser auch die nominalen Vorleistungen.

In Abbildung 6 ist ersichtlich, dass die realen Lohnstückkosten der Industrie mit Produktionswert als Basis, obwohl niedriger, einen ähnlichen Verlauf vorweisen wie der Vergleichswert auf Basis der Bruttowertschöpfung. Der gestrichelte Wert (*Lohnstückkosten real mit Produktionswert nach PB*) in Abbildung 6 ist jedoch viel volatiler. Dies deutet auf eine Zunahme der Vorleistungen vor der Einführung des Euro und auch vor der Wirtschaftskrise 2008 hin.

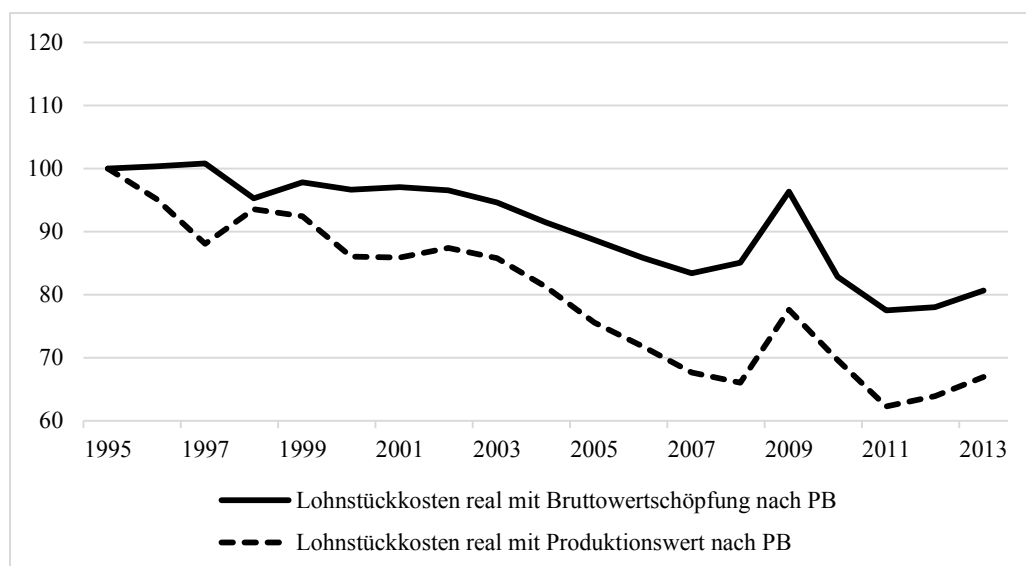
Wenn die Vorleistungen ebenfalls als Maß für die Produktivität der Industrie verwendet werden, entsteht eine Verzerrung der Lohnstückkosten der Industrie mit Bezug auf den Wertschöpfungsanteil, da

- a) sowohl die eigene Leistung der Industrie, die zur Veredlung der Produktion (i.e. die Bruttowertschöpfung) verwendet wird, und
- b) auch die Veredlung der anderen Sektoren (Wertschöpfungsanteil der Vorleistungen), die, durch den Bezug von Vorleistungen notwendig für die Produktion der Industrie, im Produktionswert ebenfalls enthalten sind.

Das Arbeitnehmerentgelt jedoch bezieht sich nur auf die eigene Leistung des Produktionsbereichs und nicht anteilig noch auf die Vorleistungen der Industrie.

Die folgenden Ergebnisse verwenden als Produktivitätsmessung die Bruttowertschöpfung der Industrie.

**ABBILDUNG 6** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG UND PRODUKTIONSWERT ALS BASIS NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH)  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

## 5.5 Reale Lohnstückkosten der exportstarken Industrien des Verarbeitenden Gewerbes und des gesamten Verarbeitenden Gewerbes

Im Jahr 2013 variiert der Exportanteil am Produktionswert der einzelnen Bereiche des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, gemessen nach Abgrenzung in Produktionsbereiche, zwischen 1,3 Prozent für die Gießereierzeugnisse und 91,7 Prozent für die Pharmazeutischen Erzeugnisse. Die große Spannweite zwischen der Maximal- und der Minimalprozentzahl suggeriert eine Aufteilung des Verarbeitenden Gewerbes in eine exportstarke Gruppe mit mindestens 25 Prozent des Produktionswertes, der für das Ausland bestimmt ist, und einer exportschwachen Gruppe, die den Rest der Industrie beinhaltet. Die genaue Zusammensetzung steht im Unterkapitel 3.1 Rohdaten inländische Lieferketten.

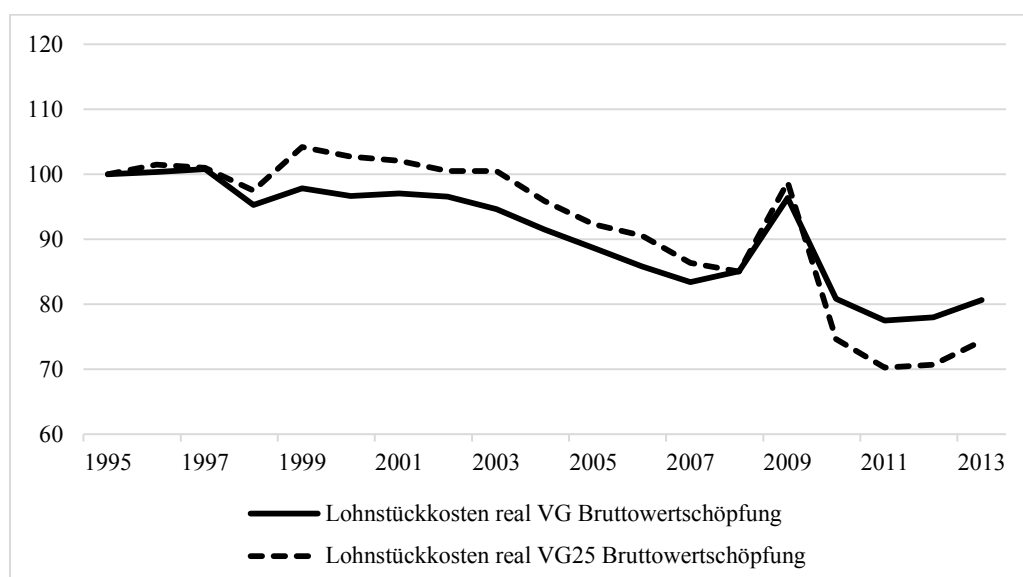
Im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe insgesamt sind die Arbeitnehmerentgelte der exportstarken Industrien vor der Krise 2008 stärker gestiegen und während der Krise stärker zurückgegangen als die der gesamten Industrie. Ebenso war die Entwicklung der Bruttowertschöpfung stärker in den exportstarken Industrien als für das gesamte Verarbeitende Gewerbe. Aber sie haben ihren Vorkrisenwert schneller wieder eingeholt als die gesamte Industrie.

Somit weisen die exportstarken Industrien eine höhere prozentuale Veränderung der realen Lohnstückkosten im Vergleich zur gesamten Industrie bis zur Krise 2008 auf (vgl. Abbildung 7).

Der Effekt des Rückgangs der globalen Nachfrage als Konsequenz der Wirtschaftskrise ist an den weitaus tiefer sinkenden Werte der realen Lohnstückkosten der exportstarken Industrien im Vergleich zur Industrie nach der Krise ersichtlich. Dabei ist der drastische Rückgang der hohen Arbeitnehmerentgelte der exportstarken Industrien der Grund dafür.

Ab 2012 erleben beide Indikatoren jedoch einen Aufschwung, der bei den exportstarken Industrien leicht stärker ausfällt als bei der gesamten Industrie (s. Abbildung 7).

**ABBILDUNG 7** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DER EXPORTSTARKEN INDUSTRIEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG25) UND DES GESAMTEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH)  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

## 5.6 Reale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte

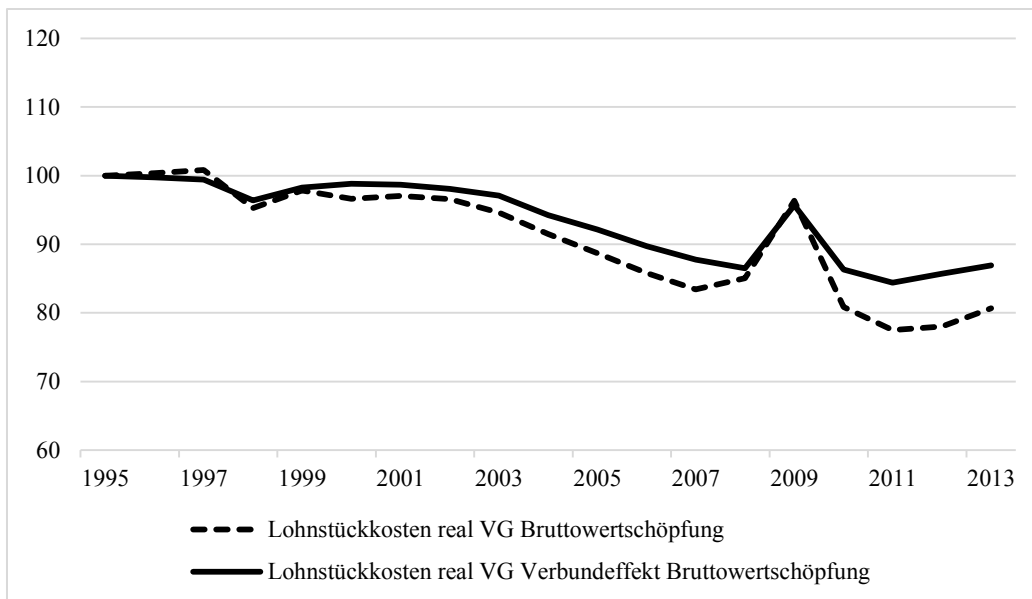
Durch die Input-Output Rechnung entsteht ein neuer Indikator, der die Verflechtung des Verarbeitenden Gewerbes mit den anderen Sektoren der deutschen Wirtschaft einbezieht. Somit stehen im Zähler nicht nur die Löhne der Industriearbeiter und im Nenner nicht nur die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes, sondern auch die Löhne (Zähler) und die Bruttowertschöpfung (Nenner) aus anderen Sektoren gemäß ihrer Beteiligung an der Produktion.

Der Einspareffekt, der durch die Einbeziehung günstigerer Vorleistungen insbesondere aus dem Dienstleistungsbereich beim industriellen Endprodukt entsteht, macht das deutsche Verarbeitenden Gewerbe wettbewerbsfähiger (Ludwig: 2013; Albu: 2017). Dieser Einspareffekt ist ebenso bei den realen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten gegenüber denen ohne Verbundeffekte sichtbar. Die realen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten sind niedriger als die ohne (vgl. „LSK *real* VG BWS“ und „LSK *real* VG VE BWS“ Tabelle A1 im Anhang).

Die Entwicklung der realen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten, die durch die Inkludierung der Verflechtung mit anderen Sektoren entstehen, äußert sich in Form eines verhältnismäßig geringeren Rückgangs im Vergleich zu den realen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte (s. Abbildung 8). Obwohl beide Indikatoren während der Krisenjahre gleich stark ansteigen, sinken die realen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte nach der Krise im Verhältnis tiefer als die mit Verbundeffekten (s. Abbildung 8).

Die Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit den anderen Sektoren der deutschen Wirtschaft hat eine stabilisierende Wirkung auf den Indikator, insbesondere in den Krisenjahren 2008/2009, da der Indikator ohne Verbundeffekte verhältnismäßig tiefer sinkt als der mit Verbundeffekten (s. Abbildung 8).

**ABBILDUNG 8** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH) – IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

## 5.7 Nominale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte

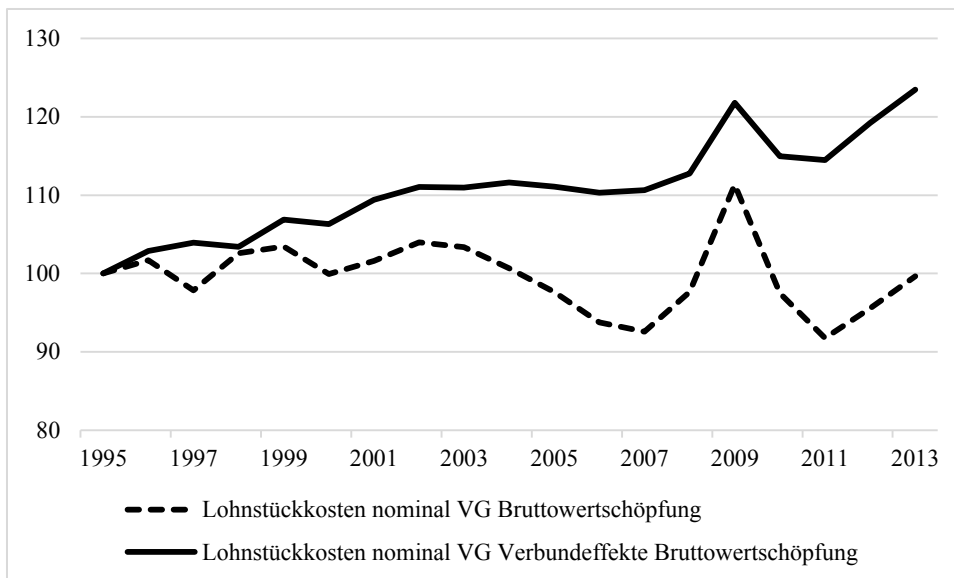
Um aus einem Verteilungsmaß einen Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit zu machen, wird die Preisveränderung der Bruttowertschöpfung mit berücksichtigt. So wird zwischen realen und nominalen Lohnstückkosten differenziert.

Bei der Ermittlung der nominalen Lohnstückkosten werden die nominalen Arbeitskosten im Zähler und die reale Bruttowertschöpfung<sup>36</sup> im Nenner verwendet.

Die nominalen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte erfahren eine negative Veränderung zwischen den Jahren 2002 und 2007 von circa 10 Prozentpunkten und steigen nach dem Vorkrisentief von 2007 um knapp 20 Prozentpunkte im Jahr 2009.

<sup>36</sup> Die reale Bruttowertschöpfung für das deutsche Verarbeitete Gewerbe wird vom Statistischen Bundesamt in der Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2 veröffentlicht.

**ABBILDUNG 9** NOMINALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 1995 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH) – IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

Berechnungen mit der IO-Analyse zeigen allerdings, dass die nominalen Lohnstückkosten mit Verflechtungen nicht den starken Rückgang bis 2007 aufweisen wie die nominalen Lohnstückkosten ohne Verflechtungen (vgl. Abbildung 9).

Bezieht man neben den direkten Effekten auch die indirekten Effekte aus dem Verbund mit dem Dienstleistungssektor ein, dann steigen die nominalen Lohnstückkosten sogar im Zeitraum von 1995 bis 2007.

Dafür gibt es mehrere Gründe: In erster Linie bezieht sich die Kurve der nominalen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten auf eine Input-Output Tabelle mit nominalen Werten (wie im Kapitel 3.2 und 3.3 beschrieben), die auf Basis frei verfügbarer Preisindizes des Statistischen Bundesamtes erstellt wurde.

Dabei ist die notgedrungen händische Umschlüsselung der Preisindizes von WZ 2008 auf WZ 2003 die größte Quelle der Unschärfe. Die Verzerrung bezieht sich somit insbesondere auf die Jahre 1995 bis 2007, in denen die Kurve der nominalen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten im Vergleich zu der ohne Verbundeffekte steigt.

Der zweite Grund für die starke Abweichung der zwei Kurven in Abbildung 9 besteht darin, dass die bei Destatis verfügbaren Preisindizes für den Dienstleistungssektor unvollständig sind. Da das Verarbeitende Gewerbe insbesondere mit den marktbestimmten Dienstleistungen eng verflochten ist, hat dies Auswirkungen auf die Genauigkeit der nominalen Lohnstückkosten mit Verflechtungen.

Drittens spielt die Tiefe der Gliederung der IO Tabellen eine Rolle bei der Konvertierung der Preise für die IO Analyse. Die Deflationierung sollte idealerweise in einer tieferen Granularität der

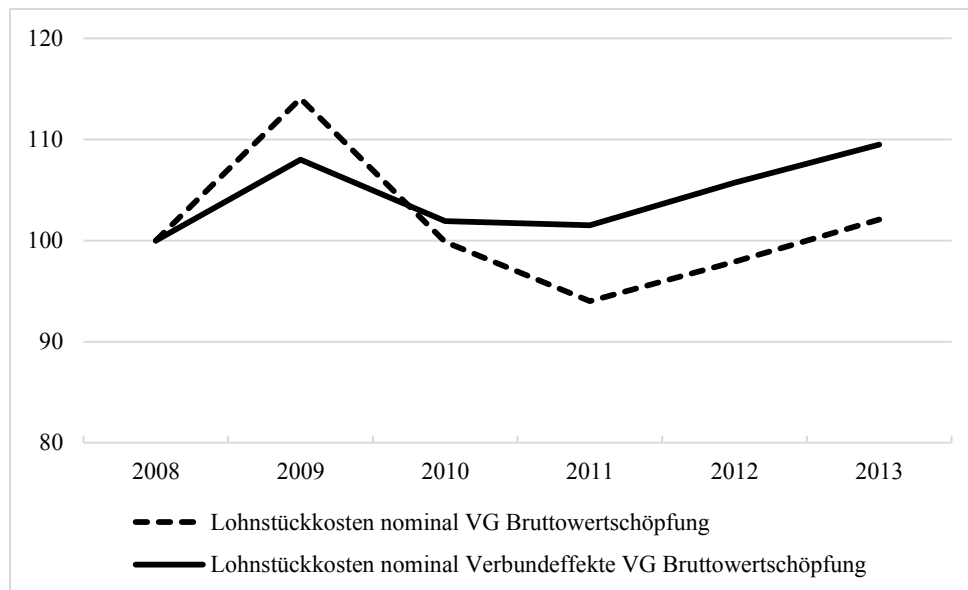
Basistabellen (i.e. einer höheren Anzahl von Gütergruppen) geschehen als die für die IO Analyse verwendeten IO-Tabelle und erst anschließend summiert und balanciert werden.

Aufgrund der mangelnden frei verfügbaren Basistabellen und Preisindizes von Seiten des Statistischen Bundesamtes konnten für diese IO Analyse keine feiner gegliederten Basistabellen für die Deflationierung herangezogen werden (s. Kapitel Preisbereinigung). Schließlich könnte das Ausmaß der Verflechtungen (s. Tabellen 1 und 2) mit den marktbestimmten Dienstleistungen und deren deutlich niedrigere Produktivitätsentwicklung eine starke Abweichung der nominalen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten von denen ohne Verbundeffekte erklären.

Um zu verhindern, dass die oben beschriebenen datenbezogenen Einschränkungen die Analyse der Lohnstückkosten nicht verzerren, bildet Abbildung 10 die Veränderung der nominalen Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte mit Basisjahr 2008 ab. Der Abstand zwischen den zwei Kurven in den Jahren 2011, 2012 und 2013 ist ungefähr gleich und liegt circa bei 10 Prozentpunkten.

Basierend auf der Nachkrisenentwicklung ist anzunehmen, dass die Verzerrung aufgrund unzureichender Datenverfügbarkeit oder Datengüte in der Vorkrisenperiode von 1995 bis 2007 in etwa bei 10 Prozentpunkten liegt.

**ABBILDUNG 10** NOMINALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 2008 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 2008 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 2008 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

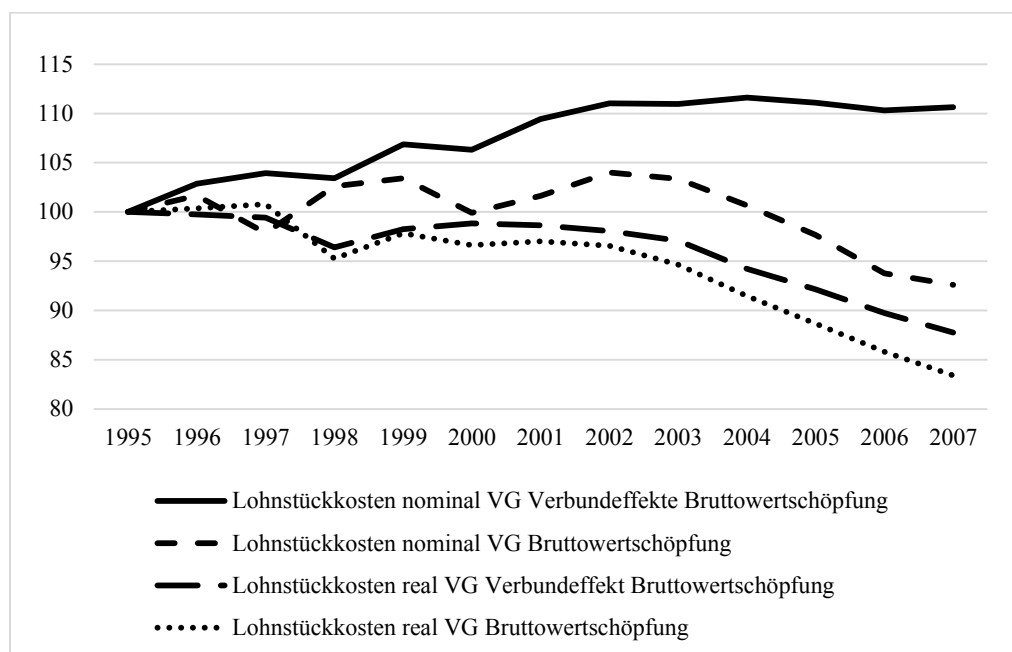
## 5.8 Reale und nominale Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte

In Abbildung 11 werden die realen und nominalen Lohnstückkosten mit und ohne Verbundeffekte in Prozent mit Basisjahr 1995 in dem Zeitraum von 1995 bis 2007 gegenübergestellt. Berechnungen mit der IO-Analyse zeigen sowohl für das Verteilungsmaß als auch für den Wettbewerbsindikator, dass die nominalen Lohnstückkosten (trotz Verzerrung durch die unzureichende Datenverfügbarkeit für die nominalen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten) nicht den starken Rückgang bis 2007 aufweisen wie die realen Lohnstückkosten.

Vergleicht man die Jahre 1995 und 2007, so weist die Kurve der realen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte die stärkste negative Veränderung auf, gefolgt von den realen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten, an dritter Stelle die nominalen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte und schließlich dieselben mit Verbundeffekte.

Die Entwicklung der zwei Verteilungsmaße und der zwei Wettbewerbsindikatoren zeigt, dass die negative Veränderung im Vergleich zu dem Basisjahr 1995 bei den Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte durchaus stärker ist als bei denen mit Verbundeffekten. Die geringere Produktivität der Dienstleistungsbereiche und deren enge Verflechtung mit dem Verarbeitenden Gewerbe resultiert in einer schwächeren negativen Veränderung bei den Lohnstückkosten sowohl des Wettbewerbsindikators als auch des Verteilungsmaßes.

**ABBILDUNG 11** REALEN UND NOMINALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 1995 BIS 2007 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH)  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –

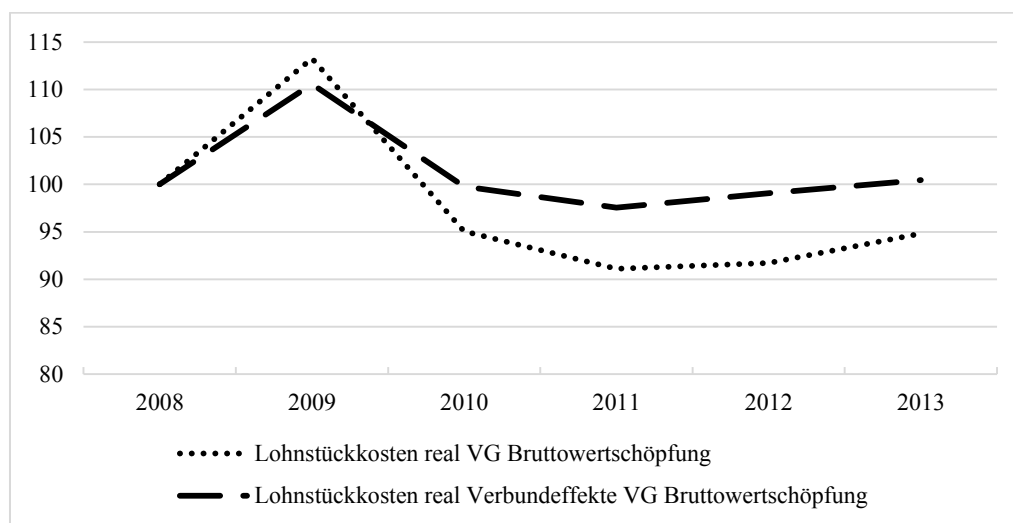


Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.

Vergleichbar mit dem Verlauf der nominalen Lohnstückkosten während der Krisenjahre (s. Abbildung 10) gehen auch die realen Lohnstückkosten ohne Verbundeffekte im selben Zeitraum stärker zurück als die mit Verbundeffekten. Der Grund dafür liegt in dem stärkeren Produktivitätsrückgang des Verarbeitenden Gewerbes.

Betrachtet man die Verflechtungen des Verarbeitenden Gewerbes mit dem Dienstleistungssektor, so zeigt sich, dass der Verbundeffekt eine abschwächende Wirkung auf den Verlauf der Lohnstückkosten sowohl während der Krisenjahre als auch zwischen den Jahren 2010 bis 2013 (s. Abbildung 12) nachweist.

**ABBILDUNG 12** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 2008 BIS 2013 BERECHNET MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 2008 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 2008 bis einschließlich 2013. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; eigene Berechnungen.



## 6. Ergebnisse der Lohnstückkosten gemessen mittels globaler Produktion

### 6.1 Globale Verflechtungen der deutschen Industrieproduktion

Zusätzlich zu den Vorleistungen aus Deutschland bezieht das deutsche Verarbeitende Gewerbe auch Vorleistungen aus dem Ausland, die genauso wie inländische Vorleistungen in das industrielle Endprodukt miteinfließen.

Die vorgelagerten importierten Vorleistungen sind in der globalen Intercountry Input-Output Tabelle nach Länderursprung enthalten. Die Daten aus der World Input-Output Database (WIOD) ergänzen die des Statistischen Bundesamtes um die Bezüge zwischen den Ländern.

Vergleicht man die am Produktionswert gemessenen Importanteile in den Tabellen 1 und 2 und der Tabelle 3, so variieren die unterschiedlichen Datenquellen um etwa einen Prozentpunkt.

Die gesamten importierten Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes liegen im Jahr 2011 bei 22,7 Prozent des Produktionswertes der deutschen Industrie und sind im Vergleich zum Jahr 1995 um knapp 10 Prozentpunkte gewachsen. Circa ein Viertel des industriellen deutschen Produktionswertes wird aus dem Ausland eingekauft, mit steigender Tendenz. Die importierten Bezüge enthalten sowohl Vorleistungen aus dem Verarbeitenden Gewerbe als auch aus dem Dienstleistungsbereich.

Die wichtigen Herkunftsländer für die vom deutschen Verarbeitenden Gewerbe benötigten Vorleistungen sind die benachbarten Wirtschaften der Niederlande, Frankreich, Italien, Österreich und Belgien, sowie die weiter entfernten Länder China, Japan und die USA. Die benachbarten kleineren osteuropäischen Länder, inklusive Russland und der Türkei, addieren sich ebenfalls zu einer wichtigen Ursprungsregion für ausländische Vorleistungen mit einem Anteil von knapp 4 Prozent des Produktionswertes. Vergleichbar ist Asien als Ursprungsregion für importierte Vorleistungen mit 3,2 Prozent des Produktionswertes ein ebenso bedeutender Handelspartner für die deutsche Industrie (s. Tabelle 3).

**TABELLE 3** VORLEISTUNGSBEZUG DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES AUS DEUTSCHLAND UND DER WELT FÜR DIE JAHRE 1995, 2000, 2008, 2009, 2010 UND 2011 ALS PROZENTSATZ VOM PRODUKTIONSWERT DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES, SORTIERT NACH URSPRUNGSLAND  
– IN PROZENT VOM PRODUKTIONSWERT NACH WIRTSCHAFTSZWEIG–

Ursprung der Vorleistungen nach Land	1995	2000	2008	2009	2010	2011
Deutschland	47,0	45,3	42,9	45,1	43,3	42,8
Österreich	0,7	0,8	1,1	1,0	1,1	1,2
Belgien	1,0	0,9	1,2	1,0	1,1	1,2
China	0,1	0,3	1,1	1,2	1,6	1,8
Tschechien	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	1,0
Spanien	0,3	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
Frankreich	1,4	1,6	1,6	1,4	1,5	1,7
Großbritannien	0,9	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1
Ungarn	0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Italien	1,0	1,1	1,3	1,1	1,2	1,4

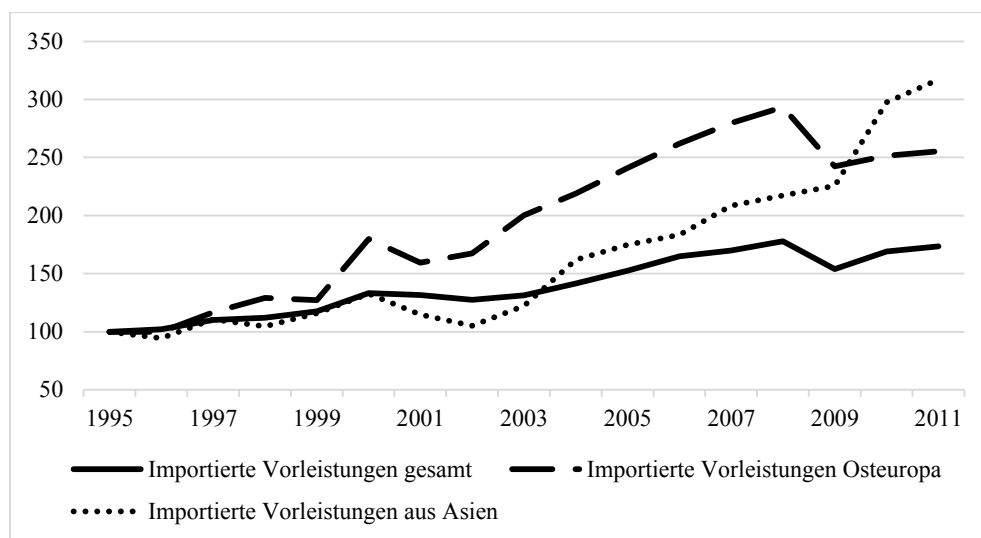
Japan	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Niederlande	1,1	1,2	1,9	1,7	1,8	1,8
Polen	0,3	0,6	0,9	0,9	1,0	1,1
Schweden	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5
USA	0,8	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1
Rest der Welt	4,3	6,3	8,9	7,1	7,6	7,3
<b>Gesamte Vorleistungen</b>	<b>60,0</b>	<b>62,7</b>	<b>66,1</b>	<b>65,2</b>	<b>65,4</b>	<b>65,5</b>
davon importierte Vorleistungen gesamt	13,1	17,4	23,2	20,1	22,1	22,7
davon importierte Vorleistungen aus Osteuropa	1,5	2,8	4,5	3,7	3,9	3,9
davon importierte Vorleistungen aus Asien	1,0	1,3	2,2	2,3	3,0	3,2

Quelle: Intercountry Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995, 2005, 2008, 2009, 2010 und 2011; eigene Berechnungen.

Eine Erklärung dafür, dass die Region Asien als Handelspartner für die deutsche Industrie nach der Krise wichtiger geworden ist, liegt zum Teil auch darin, dass die Vorleistungen der osteuropäischen Handelspartner ebenfalls aus Osteuropa stammen und demnach auch schwer von der Wirtschaftskrise in Europa betroffen waren.

Perspektivisch könnte Asien als Ursprungsregion für die deutsche Industrie den ersten Rang einnehmen und Osteuropa ablösen. Die Arbeitnehmerentgelte in Asien und Osteuropa werden bei einem Rangwechsel entscheidend sein.

**ABBILDUNG 13** AUSLÄNDISCHE VORLEISTUNGEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES GESAMT UND FÜR DIE REGIONEN OSTEUROPA UND ASIEN GEMESSEN AM PRODUKTIONSWERT DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES FÜR DIE JAHRE 1995 BIS 2011  
– IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quelle: Intercountry Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

Die In- und Ausländischen Vorleistungsbezüge des deutschen Verarbeitenden Gewerbes gemessen am eigenen Produktionswert für das Jahr 2011 der Tabelle 3 sind in der Tabelle 4 nach Wirtschaftsbereichen aufgelistet. Somit lassen sich die 22,7 Prozent der importierten Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes, gemessen am Produktionswert, genau nach den Wirtschaftsbereichen, aus denen die Vorleistungsbezüge stammen, detaillieren.

Das deutsche Verarbeitende Gewerbe bezieht mit 19 Prozent der Vorleistungen gemessen an dessen Produktionswert knapp mehr Vorleistungen aus der Industrie aus dem Ausland als aus dem Inland (vgl. Tabelle 4).

Die wichtigsten Bezüge des deutschen Verarbeitenden Gewerbes von ausländischen Industrien sind nach Größe sortiert: die Metallerzeugung und –Bearbeitung bzw. die Herstellung von Metallerzeugnissen, die Chemischen und Pharmazeutischen Erzeugnisse, Elektrische und Optische Erzeugnisse und schließlich der Fahrzeugbau (vgl. Tabelle 4).

Der Prozentsatz der marktwirtschaftlichen Dienstleistungen, den die deutsche Industrie aus dem Ausland bezieht, beträgt, gemessen am Produktionswert, lediglich 1,7 (vgl. Tabelle 4). Somit ist das deutsche Verarbeitende Gewerbe eng mit den Industrien aus den westlichen Nachbarländern aber auch aus Osteuropa und Asien verflochten.

Die marktbestimmten Dienstleistungen aus dem Ausland sind im Gegenzug zu denen aus dem Inland für das deutsche Verarbeitende Gewerbe nicht interessant. Wahrscheinlich spielen Faktoren wie die Sprache, die gesetz- und werteszpezifischen Unterschiede dafür eine wichtige Rolle.

**TABELLE 4** IN- UND AUSLÄNDISCHER VORLEISTUNGSBEZUG DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES FÜR DAS JAHR 2011 ALS PROZENTSATZ VOM PRODUKTIONSWERT DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES, SORTIERT NACH PRODUKTIONS-BZW. GÜTERBEREICH – IN PROZENT VOM PRODUKTIONSWERT NACH WIRTSCHAFTSZWEIG –

<b>Wirtschaftsbereich</b>	<b>Inländische Vorleistungen</b>	<b>Ausländische Vorleistungen</b>	<b>Summe</b>
Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse	0,7	0,3	1,0
Textilien und Bekleidung	0,0	0,3	0,3
Leder- und Lederwaren	0,0	0,0	0,0
Holz und Holzzeugnisse	0,4	0,2	0,6
Papier und Druckerzeugnisse	0,7	0,8	1,5
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,9	0,6	1,4
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse	0,3	3,1	3,4
Gummi- und Kunststoffwaren	0,9	1,0	1,9
Glas- und Keramikwaren	0,5	0,2	0,7
Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	6,1	5,3	11,4
Herstellung von Maschinen	2,6	1,4	4,0
Elektrische und optische Erzeugnisse	1,6	3,0	4,6
Fahrzeugbau	3,9	2,6	6,5
Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren, Reparatur u. Installation von Maschinen und Ausrüstung	0,3	0,3	0,6

Verkauf, Wartung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Motorrädern; Einzelhandel mit Kraftstoff	0,7	0,0	0,7
Großhandel und Kommissionshandel, ausgenommen Kraftfahrzeuge und Motorräder	3,4	0,3	3,7
Einzelhandel, ausgenommen Kraftfahrzeuge und Motorräder; Reparatur von Haushaltswaren	3,0	0,0	3,1
Hotels und Gaststätten	0,0	0,1	0,1
Binnentransport	1,1	0,2	1,3
Wassertransport	0,2	0,1	0,3
Lufttransport	0,2	0,1	0,3
Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Tätigkeiten von Reisebüros	0,9	0,1	1,0
Post und Telekommunikation	0,4	0,1	0,5
Finanzintermediation	1,0	0,1	1,0
Immobilien-Aktivitäten	1,5	0,1	1,5
Vermietung von Material und Ausrüstung und anderen Geschäftsaktivitäten	6,9	0,5	7,4
Restposten	4,7	2,0	6,7
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>18,9</b>	<b>19,0</b>	<b>37,8</b>
<b>Marktbestimmte Dienstleistungen</b>	<b>19,3</b>	<b>1,7</b>	<b>21,0</b>
<b>Gesamte Vorleistungen</b>	<b>42,8</b>	<b>22,7</b>	<b>65,5</b>

## 6.2 Reale Lohnstückkosten mit Verbundeffekten global

Für die Ergebnisse der realen Lohnstückkosten mit globaler Verflechtung liegt der Unterschied zwischen den Berechnungen basierend auf dem nominalen Produktionswert und basierend auf der nominalen Bruttowertschöpfung bei bis zu 10 Prozentpunkten gemessen für das Jahr 2007 (vgl. Abbildung 14).

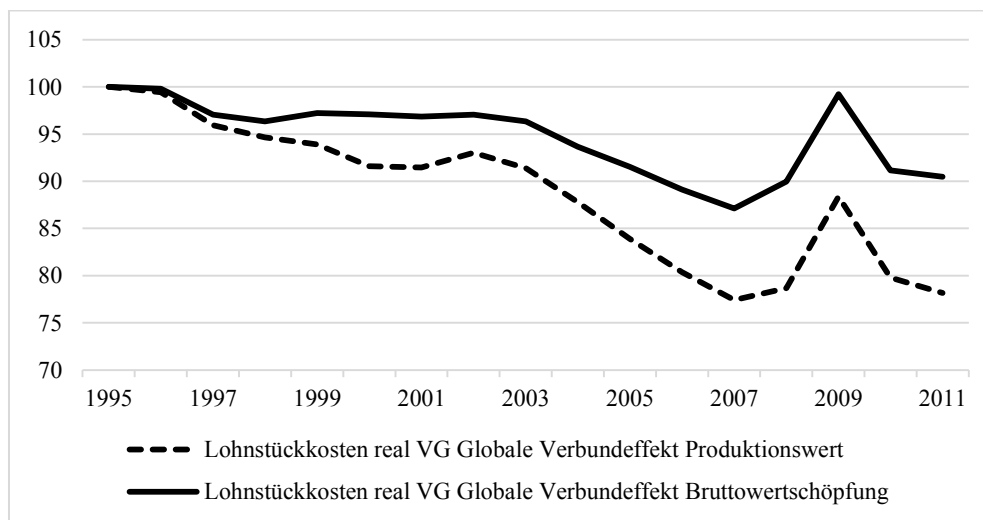
Dabei sind in Abbildung 14 mit Hilfe der IO-Rechnung die inländischen Vorleistungen der deutschen Industrie ebenfalls miteinbezogen. Der moderate Verlauf der Kurve *Lohnstückkosten real VG Globale Verbundeffekte Bruttowertschöpfung* bleibt unter Berücksichtigung der inländischen und ausländischen Vorleistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes zu Beginn der Untersuchungsperiode recht stabil und ändert sich erst ab dem Berichtsjahr 2004, jedoch mit einer geringeren Veränderungsrate im Vergleich zur Kurve *Lohnstückkosten real VG Globale Verbundeffekte Produktionswert* (vgl. Abbildung 14).

Daran lässt sich erkennen, dass die in- und ausländischen Vorleistungsanteile an der Produktion zwischen 2002 und 2007 stetig gestiegen sind und per Definition der Bruttowertschöpfungsanteil sich in derselben Periode verringert hat.

Die geringere Veränderung der realen Lohnstückkosten gemessen mittels globaler Verflechtungen der Bruttowertschöpfung hat vier Gründe:

- 1) einen Rückgang des Bruttowertschöpfungsanteils gemessen am Produktionswert um ca. 15 Prozent im Jahr 2007 verglichen mit 1995;
- 2) eine stärkere Zunahme der Bruttowertschöpfung im Vergleich zu den Arbeitnehmerentgelten<sup>37</sup> mit Einbezug der globalen Verflechtungen von bis zu 18 Prozent im Jahr 2007;
- 3) eine Aufwertung des Euro im Vergleich zum Dollar zugunsten der Importe außerhalb der Eurozone und schließlich
- 4) eine unterschiedliche Entwicklung der realen und nominalen Werte beider Variablen, die die Lohnstückkosten ergeben.

**ABBILDUNG 14** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT GLOBALEN VERBUNDEFFEKTEN IN DEN JAHREN 1995 BIS 2011 BERECHNET NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH) MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG UND PRODUKTIONSWERT ALS BASIS. IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quelle: Intercountry Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

### 6.3 Reale Lohnstückkosten mit Verbundeffekten global und inländisch

Der Unterschied zwischen der Veränderung der globalen und der inländischen Verflechtung beträgt bei den realen Lohnstückkosten auf Basis der Bruttowertschöpfung über den Betrachtungszeitraum von 1995 bis 2010 weniger als 5 Prozentpunkte (vgl. Abbildung 15).

In Abbildung 15 lassen sich zwei Abweichungen der beiden realen Lohnstückkosten erkennen: Eine erste Phase von 1999 bis 2003, in der die Veränderung der realen Lohnstückkosten gemessen mittels inländischer Verflechtung im Vergleich zu denen gemessen mittels globaler Verflechtung stärker abfällt verglichen mit deren Basiswert von 1995.

<sup>37</sup> Beide Werte wurden mittels globaler Verflechtung ermittelt und zum Basisjahr 1995 verglichen, dann voneinander abgezogen. Die direkte und indirekte Bruttowertschöpfung entwickelt sich ab ca. 2004 tendenziell stärker als die direkten und indirekten Arbeitnehmerentgelte.

Dies ist eine Konsequenz der Abnahme der inländischen direkten und indirekten Bruttowertschöpfung. Die Periode gleicht der Einführung des Euro und der darauffolgenden Krisenzeit, welche auf globaler Ebene nur in geringerer Form nachzuweisen ist.

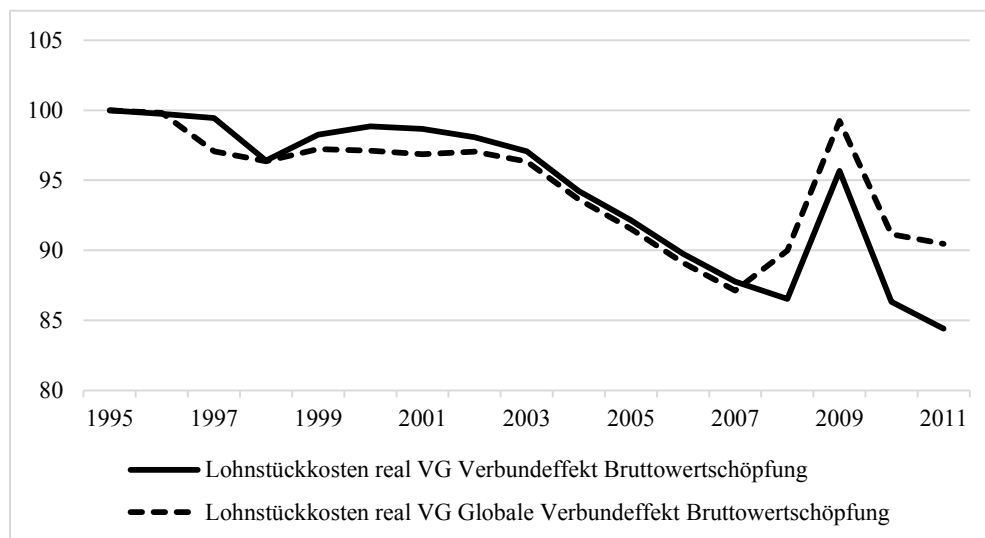
In der zweiten Phase von 2004 bis 2007 sinken die realen Lohnstückkosten mittels globaler und inländischer Verflechtung gleich schnell im Vergleich zu ihrem Basisjahr 1995.

Es folgt eine dritte Phase von 2008 bis 2010, in der die Veränderung der realen Lohnstückkosten mittels globaler und inländischer Verbundeffekte gleichstark ansteigen. Grund hierfür ist der Rückgang der direkten Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Verarbeitenden Gewerbes und dessen indirekter Produktivität sowohl im Inland als auch im Ausland.

Die Betrachtung der inländischen und globalen Verbundeffekte zeigt die unterschiedliche Produktivität des deutschen Verarbeitenden Gewerbes hinsichtlich der indirekten Verflechtungen. Werden die globalen indirekten Verflechtungen in den Wettbewerbsindikator inkludiert, so werden Veränderungen in den ausländischen Märkten sichtbar. Werden lediglich die inländischen Verflechtungen berücksichtigt, so fallen landesweite Veränderungen und Ausprägungen ins Gewicht.

Der Wettbewerbsindikator, der mittels globaler Verflechtungen ermittelt wird, reduziert die Bedeutung der nationalen Besonderheiten wie zum Beispiel die starke Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit dem deutschen Dienstleistungssektor. Stattdessen fällt die Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit dem ausländischen Verarbeitenden Gewerbe stärker ins Gewicht und verursacht zeitweise einen anderen Verlauf der realen Lohnstückkosten mit Verbundeffekten.

**ABBILDUNG 15** REALE LOHNSTÜCKKOSTEN DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES (VG) MIT UND OHNE GLOBALE VERBUNDEFFEKTE IN DEN JAHREN 1995 BIS 2011 BERECHNET NACH FUNKTIONELLER ABGRENZUNG (PB=PRODUKTIONSBEREICH) MITTELS BRUTTOWERTSCHÖPFUNG ALS BASIS. IN PROZENT MIT BASISJAHR 1995 –



Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2011. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; Inter-country Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

## 7. Einspareffekte durch globale Verflechtung

Durch die globale Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit in- und ausländischen Wirtschaftsbereichen kann der Arbeitskostenanteil der deutschen industriellen Endprodukte, der sich von dem direkten Arbeitnehmerentgelt des deutschen Verarbeitenden Gewerbes unterscheidet, ermittelt werden.

Das Arbeitnehmerentgelt des deutschen Verarbeitenden Gewerbes ohne Verbundeffekte beträgt für das Jahr 2011 gemessen anhand von der World Input Output Database 345.855 Millionen Euro (vgl. Tabelle 5). Der Arbeitskostengehalt des deutschen industriellen Endproduktes, das mit derselben Datenbasis bemessen wurde, beträgt in demselben Jahr 384.073 Millionen Euro.

Basierend auf der Verflechtung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes mit den inländischen Wirtschaftsbereichen und den Bereichen im Ausland, wird das Arbeitnehmerentgelt der deutschen Industrie durch die globalen Verbundeffekte umverteilt. Die globalen Verflechtungen ersten Grades (die Importe) und das Arbeitnehmerentgelt in der jeweiligen Industrie (im In- und Ausland) bestimmen hauptsächlich die Umverteilung der Arbeitskosten, um zu dem direkten und indirekten Gehalt zu gelangen.

Das deutsche Verarbeitende Gewerbe ist eng mit dem inländischen Dienstleistungssektor verflochten. Aus dem Ausland bezieht die deutsche Industrie jedoch hauptsächlich Güter aus dem Verarbeitenden Gewerbe (vgl. Tabelle 5). Dabei sind die Vorleistungen aus Mittel- und Osteuropa und Asien besonders wichtig für die deutsche Industrie (vgl. Abbildung 13).

Somit entstehen zwei Verteilungen: zum Einen kommt es zu einer Entlastung des Arbeitskostengehalts durch den Bezug von günstigen Dienstleistungen aus Deutschland und zum Anderen entsteht eine Belastung des Arbeitskostengehalts durch die Bezüge aus dem ausländischen Verarbeitenden Gewerbe.

Die Entlastung wird durch die Belastung aufgehoben und es zeichnet sich sogar eine leichte Erhöhung des Arbeitskostengehalts im industriellen Endprodukt ab, wenn die globalen Verflechtungen mit einbezogen werden (s. Tabelle 5).

**TABELLE 5** GEMESSENER UND HYPOTHETISCHER ARBEITSKOSTENGEHALT DER DEUTSCHEN INDUSTRIELLEN ENDPRODUKTE MITTELS GLOBALER VERFLECHTUNG FÜR DAS JAHR 2011  
– NACH WIRTSCHAFTSZWEIGEN –

	Arbeitnehmer-entgelt direkt	Basiswert globale Verflechtung	Hypothetische Werte	
			Arbeitskosten der deutschen Wirtschaftsbereiche	Durchschnittliche Arbeitskosten des deutschen Verarbeitenden Gewerbes
			Annahme: Jährliche Entlohnung inklusive Sozialabgaben der ausländischen Arbeitnehmer weltweit wie in Deutschland	
Millionen Euro	345.855	384.073	421.624	433.637
Basiswert=100		100,0	109,8	112,9
Einspareffekt in %		X	-8,9	-11,4

Quelle: Intercountry Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

Im deutschen industriellen Endprodukt stecken indirekte Arbeitskosten unter anderen aus dem Verarbeitenden Gewerbe weltweit, die niedriger sind als die direkten Arbeitskosten der deutschen Industrie. Die pro Kopf Arbeitskosten des deutschen industriellen Endproduktes machen 60 Prozent der pro Kopf Arbeitskosten der deutschen Industrie aus (Tabelle 6).

Die arbeitsintensiven Produktionen werden ins Ausland verlagert. Von den günstigeren Arbeitskosten profitieren die Chemie- und Pharmaindustrie, die Mineralölindustrie sowie die Fahrzeugindustrie mit einem Wert von unter 50 Prozent am meisten (Tabelle 6).

**TABELLE 6 DIREKTES ARBEITNEHMERENTGELT PRO KOPF DES DEUTSCHEN VERARBEITENDEN GEWERBES UND PRO KOPF ARBEITSKOSTENGEHALT DER DEUTSCHEN INDUSTRIELLEN ENDPRODUKTE MITTELS GLOBALER VERFLECHTUNG FÜR DAS JAHR 2011**  
– NACH WIRTSCHAFTSZWEIGEN –

Wirtschaftszweig	Sektorales Produkt	Endprodukt (Verbund)	Relation
Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse	33711	29508	0,88
Textilien und Bekleidung	44653	24715	0,55
Leder- und Lederwaren	40439	24464	0,60
Holz und Holzzeugnisse	37121	31981	0,86
Papier und Druckerzeugnisse	36454	36225	0,99
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	99148	35776	0,36
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse	86933	42737	0,49
Gummi- und Kunststoffwaren	51463	38079	0,74
Glas- und Keramikwaren	52497	41724	0,79
Metallerzeugung und Bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	62043	41258	0,66
Herstellung von Maschinen	80440	46782	0,58
Elektrische und optische Erzeugnisse	75883	40055	0,53
Fahrzeugbau	102764	42948	0,42
Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren, Reparatur u. Installation von Maschinen und Ausrüstung	49321	35533	0,72
<b>Verarbeitendes Gewerbe gesamt</b>	<b>65594</b>	<b>39098</b>	<b>0,60</b>

Quelle: Intercountry Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

In einer Input-Output Rechnung wird der hypothetische Wert dieses Anstiegs in zwei Varianten dargestellt.

In einer ersten Variante wird die Annahme getroffen, dass die jährliche pro Kopf Arbeitsentlohnung inklusive der Sozialabgaben der ausländischen Arbeitnehmer dem pro Kopf Arbeitnehmerentgelt der jeweiligen deutschen Wirtschaftsbereiche gleicht. In der ersten Variante erhöht sich der hypothetische Arbeitskostengehalt des globalen Verbundeffektes vom Basiswert, berechnet mit der globalen



Verflechtung, um knapp zehn Prozent, was einem Einspareffekt von 8,9 Prozent für das Jahr 2011 gleicht (Tabelle 5).

In einer zweiten Variante wird die Annahme getroffen, dass die jährliche pro Kopf Arbeitsentlohnung inklusive der Sozialabgaben der ausländischen Arbeitnehmer dem durchschnittlichen pro Kopf Arbeitnehmerentgelt des deutschen Verarbeitenden Gewerbes gleicht. Diese Annahme basiert auf der Beobachtung, dass die deutsche Industrie hauptsächlich vergleichbare Vorleistungen aus dem eigenen Wirtschaftsbereich von ausländischen Herstellern bezieht, die im Ausland aufgrund der günstigeren Arbeitskosten billiger sind. In der zweiten Variante erhöht sich der hypothetische Arbeitskostengehalt des globalen Verbundeffektes vom Basiswert, berechnet mit der globalen Verflechtung, um circa dreizehn Prozent, was einem Einspareffekt von 11,4 Prozent für das Jahr 2011 entspricht (Tabelle 4).

### *Kurzzusammenfassung*

Im Sinne der Vollständigkeit können die unterschiedlichen Indikatoren für die Berechnung der Lohnstückkosten zwischen den Jahren 1995 und 2013 mit Hilfe von Input-Output Tabellen und Preisindizes des Statistischen Bundesamtes ermittelt werden.

Durch die Betrachtung einer Zeitreihe von fast zwei Jahrzehnten ist eine Relativierung der Vorkrisenperiode von 1995 bis 2007 möglich. Bemerkenswert ist die Veränderung der Lohnstückkosten nach dem Krisentief 2008/2009 im Sinne von steigenden Lohnstückkosten bei Einbezug der inländischen Vorleistungen.

Die aus dem Verbund mit dem Dienstleistungssektor resultierende niedrige Produktivitätsentwicklung des deutschen Verarbeitenden Gewerbes erhöht sowohl die realen als auch die nominalen Lohnstückkosten, unabhängig davon, ob der Produktionswert oder die Bruttowertschöpfung als Produktivitätsmaß herangezogen werden.

Durch die Krise wurde die Auslagerung von unterschiedlichen Leistungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes an den tertiären Sektor im Vergleich zur Vorkrisenperiode nochmals verstärkt.

Aus dem Ausland bezieht die deutsche Industrie jedoch hauptsächlich Güter aus dem Verarbeitenden Gewerbe selbst. Dabei sind die Vorleistungen aus Mittel- und Osteuropa und Asien besonders wichtig für die deutsche Industrie.

Letztlich dürfen aus methodischen Gründen nur die (nominalen)Lohnstückkosten auf Basis der Bruttowertschöpfung und nicht die auf Basis der Produktionswerte verwendet werden, da sonst eine gravierende Überschätzung der Wettbewerbsfähigkeit entsteht.

## Literaturverzeichnis

- Albu, N. (Juli 2017). Arbeitskosteneffekte des Vorleistungsverbundes der deutschen Industrie unter Berücksichtigung der Arbeitszeiten. Eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode. *Hans-Böckler-Stiftung; IMK Study Nr. 56*, S. 54.
- Alexander Herzog-Stein, H. J., et al. (Dezember 2013). Arbeitskostenentwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit in Europa. Arbeits- und Lohnstückkosten in 2012 und im 1. Halbjahr 2013. *IMK-Report 88*, S. 26.
- Bart van Ark, E. S. (August 2005). Unit Labour Costs, Productivity and International Competitiveness. *Research Memorandum GD-80*, S. 36.
- Bontrup, H.-J. (2008). *Lohn und Gewinn: Volks- und Betriebswirtschaftliche Grundzüge, 2. Auflage*. Oldenburg.
- Bundesamt, S. (2014). *Handbuch zur Methodik: Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Inlandsabsatz)*. Wiesbaden.
- Bundesamt, S. (2017). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Methoden der Preis- und Volumenmessung, Fachserie 18 Reihe S. 32*. Wiesbaden: Destatis.
- Dietzenbacher, E. L. (2013). The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research 25*, S. 71-98.
- Division, U. N. (August 2017). *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications*. Draft for Global Consultation.
- Erik Dietzenbacher, A. R. (2000). Labor Productivity in Western Europe 1975-1985: An Interindustry, Interindustry Analysis. *Journal of Regional Science, Vol. 40, No. 3*, S. 425-452.
- Eurostat. (2008). *Eurostat manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. Luxembourg.
- Harrigan, K. (1985). Vertical integration and corporate strategy. *Academy of Management Journal, Vol. 28 No.2*, S. 297-425.
- Heike Joebges, A. S. (2009). Der Preis für den Exportweltmeister Deutschland: Reallohnrückgang und geringes Wirtschaftswachstum. *IMK Study, No. 4*, S. 28.
- Holub, H.-W. u. (1994). *Input-Output-Rechnungen: Input-Output-Tabellen*. München: Oldenbourg Verlag GmbH.
- Kalmbach, R. F. (2005). Structural change in the manufacturing sector and its impact on business-related services: an input-output study for Germany. *Structural Change and Economic Dynamics, Vol. 16*, S. 467-488.
- Larin, P. H. (Dezember 1989). International Comparisons of Labor Costs in Manufacturing. *Review of Income and Wealth, Series 35, Number 4*, S. 21.
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. New York: Oxford University Press.
- Ludwig, U. (2010). *Arbeitskosteneffekte des Vorleistungsbezugs der Industrie an Dienstleistungen in Deutschland im Vergleich mit Frankreich und den Niederlanden. Eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode*. Halle (Saale): Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung in der Hans-Böckler-Stiftung.
- Ludwig, U. (2013). *Arbeitskosteneffekte des Vorleistungsverbundes der deutschen Industrie unter Berücksichtigung der Arbeitszeiten - eine Untersuchung mit der Input-Output-Methode -*.

- Halle (Saale): Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) in der Hans-Böckler-Stiftung, Study 34.
- Miller, R. E. (2009). *Input-output Analysis Foundations and Extensions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Monnikhof, B. v. (kein Datum). Productivity and unit Labour Cost Comparisons: a data base. *Employment Paper 2000/5*, S. 43.
- Neil Foster, R. S. (April 2012). Offshoring and the Skill Structure of Labour Demand. *WIOD Working Paper Series Number: 6*, S. 22.
- Räth, N. B. (September 2011). *Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2011 für den Zeitraum 1991 bis 2010*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik.
- Reich, U.-P. (2003). Additiver Kettenindex für die Preisbereinigung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung: Kritische Überlegungen aus aktuellem Anlass. *Austrian Journal of Statistics*, vol 32 (4), S. 323-327.
- Stahmer, C. (1985). Input-Output Rechnung in konstanten Preisen. *Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik*, S. 270-281.
- Temurshoev, U. C. (2011). Projection of Supply and Use Tables: Methods and their Empirical Assessment. *Economic Systems Research*, 23,, S. 91-123.
- Temurshoev, U. R. (2013). A Note on the GRAS method. *Economic Systems Research*, 25 (3), S. 361-367.

## Tabellenanhang

**Tabelle A 1** Werte der Lohnstückkosten real und nominal mit und ohne Verbundeffekte inländische und globale Produktion Bruttowertschöpfung und Produktionsbereich für die Jahre 1995 bis 2013

	Inländische Produktion						Globale Produktion	
	ohne Verbundeffekt				mit Verbundeffekt		LSK <i>real</i> VG GL VE BWS	LSK <i>real</i> VG GL VE PW
	LSK <i>real</i> VG PW	LSK <i>real</i> VG BWS	LSK <i>real</i> VG25 BWS	LSK <i>nominal</i> VG BWS	LSK <i>real</i> VG VE BWS	LSK <i>nominal</i> VG VE BWS		
1995	0,26	0,79	0,79	0,65	0,66	0,50	0,64	0,27
1996	0,25	0,79	0,80	0,66	0,66	0,51	0,64	0,27
1997	0,23	0,79	0,79	0,64	0,66	0,52	0,62	0,26
1998	0,24	0,75	0,77	0,67	0,64	0,51	0,61	0,25
1999	0,24	0,77	0,82	0,67	0,65	0,53	0,62	0,25
2000	0,22	0,76	0,81	0,65	0,66	0,53	0,62	0,25
2001	0,22	0,76	0,80	0,66	0,66	0,54	0,62	0,25
2002	0,23	0,76	0,79	0,68	0,65	0,55	0,62	0,25
2003	0,22	0,74	0,79	0,67	0,65	0,55	0,61	0,25
2004	0,21	0,72	0,75	0,66	0,63	0,55	0,60	0,24
2005	0,20	0,70	0,73	0,64	0,61	0,55	0,58	0,23
2006	0,19	0,67	0,71	0,61	0,60	0,55	0,57	0,22
2007	0,18	0,65	0,68	0,60	0,58	0,55	0,56	0,21
2008	0,17	0,67	0,67	0,64	0,58	0,56	0,57	0,21
2009	0,20	0,76	0,78	0,72	0,64	0,60	0,63	0,24
2010	0,18	0,65	0,59	0,63	0,57	0,57	0,58	0,21
2011	0,16	0,61	0,55	0,60	0,56	0,57	0,58	0,21
2012	0,17	0,61	0,56	0,62	0,57	0,59	-	-
2013	0,17	0,63	0,58	0,65	0,58	0,61	-	-

Anmerkungen: Input-Output Tabellen der Inländischen Produktion vom Statistischen Bundesamt; Inter-country Input-Output Tabellen von WIOD; LSK=Lohnstückkosten; VG=[deutsches] Verarbeitendes Gewerbe; VE=Verbundeffekt; GL=Globale Produktion; BWS=Bruttowertschöpfung; PW=Produktionswert: alle Werte der inländischen Produktion sind mittels funktioneller Abgrenzung nach Produktionsbereichen ermittelt; die Werte der globalen Produktion sind mittels institutioneller Abgrenzung nach Wirtschaftszeigen berechnet.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2, Input-Output-Tabellen (IOT) zu Herstellungspreisen der inländischen Produktion für Deutschland in den Jahren 1995 bis einschließlich 2011. Die IOT für das Jahr 2010 entspricht der revidierten Version; Inter-country Input-Output Tabellen von World Input-Output Database Release 2013 für die Jahre 1995 bis 2011; eigene Berechnungen.

## **Impressum**

**Publisher:** Hans-Böckler-Stiftung, Hans-Böckler-Str. 39, 40476 Düsseldorf, Germany

**Phone:** +49-211-7778-331, [IMK@boeckler.de](mailto:IMK@boeckler.de), <http://www.imk-boeckler.de>

**IMK Study is an online publication series available at:**

[http://www.boeckler.de/imk\\_5023.htm](http://www.boeckler.de/imk_5023.htm)

**ISSN:** 1861-2180

The views expressed in this paper do not necessarily reflect those of the IMK or the Hans-Böckler-Foundation.

All rights reserved. This work may only be reproduced or otherwise disseminated in whole or in part if the appropriate citation is given.