

# **Digitalisierung, Vernetzung und Strukturwandel: Wege zu mehr Wohlstand**

## **Erster IW-Strukturbericht**

### **Studie**

#### **Ansprechpartner:**

Dr. Vera Demary

### **Kontaktdaten Ansprechpartner**

Dr. Vera Demary  
 Telefon: 0221 4981-749  
 Fax: 0221 4981-99749  
 E-Mail: vera.demary@iwkoeln.de

Institut der deutschen Wirtschaft Köln  
 Postfach 10 19 42  
 50459 Köln

### **Autoren:**

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Dr. Hubertus Bardt         | Kapitel 7             |
| Dr. Roman Bertenrath       | Kapitel 2, 3.4.1      |
| Dr. Vera Demary            | Kapitel 1, 3.4.1, 4.3 |
| Manuel Fritsch             | Kapitel 2, 3.4.1, 4.2 |
| Prof. Dr. Michael Grömling | Kapitel 3.1, 3.2, 3.3 |
| Dr. Hans-Peter Klös        | Kapitel 4.4           |
| Dr. Galina Kolev           | Kapitel 3.4.2         |
| Dr. Rolf Kroker            | Kapitel 4.4           |
| Dr. Karl Lichtblau         | Kapitel 2, 4.2, 6     |
| Jürgen Matthes             | Kapitel 4.1           |
| Agnes Millack              | Kapitel 2, 3.4.1, 6   |
| Prof. Dr. Axel Plünnecke   | Kapitel 4.3           |
| Dr. Oliver Stettes         | Kapitel 5             |

### **Zitierweise:**

Institut der deutschen Wirtschaft Köln / Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult (Hrsg.), 2015, Digitalisierung, Vernetzung und Strukturwandel: Wege zu mehr Wohlstand, Erster IW-Strukturbericht, Köln

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Executive Summary</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>1 Einleitung</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>2 Wachstumsperspektiven</b> .....   | <b>14</b> |
| 2.1 Ausgangslage – weiterhin weltweites Wachstum.....                              | 14        |
| 2.2 Gründe für Wachstumsoptimismus .....   | 16        |
| 2.3 Minimalwachstum – ein Bedrohungsszenario? .....                                | 20        |
| 2.4 Fazit .....  | 23        |
| <b>3 Wirtschaftsstruktur, Strukturwandel und Wachstum</b> .....                    | <b>24</b> |
| 3.1 Sektorale Wirtschaftsstruktur in Deutschland und anderen Industrieländern..... | 24        |
| 3.2 Sektorale Wirtschaftsstruktur und Wohlstand.....                               | 33        |
| 3.3 Treiber des Strukturwandels .....  | 40        |
| 3.4 Treiber des Strukturwandels und Wachstum.....                                  | 50        |
| 3.4.1 Theorie und Literatur .....  | 50        |
| 3.4.2 Empirie.....   | 57        |
| 3.4.2.1 Modell und Daten .....   | 57        |
| 3.4.2.2 Ergebnisse: Globalisierung .....   | 60        |
| 3.4.2.3 Ergebnisse: Vernetzung .....   | 63        |
| 3.4.2.4 Ergebnisse: Bildung / Innovationen .....                                   | 65        |
| 3.4.2.5 Ergebnisse: Staat / Infrastruktur .....                                    | 67        |
| 3.4.2.6 Zusammenfassung.....   | 69        |
| <b>4 Deutschlands Position bei den Treibern des Strukturwandels</b> ....           | <b>70</b> |
| 4.1 Globalisierung.....  | 70        |
| 4.1.1 Indikatoren für den Globalisierungsgrad einer Volkswirtschaft.....           | 70        |
| 4.1.2 Ausgewählte Ergebnisindikatoren der Internationalisierung.....               | 77        |
| 4.1.3 Die wichtigsten Ergebnisse.....  | 80        |
| 4.2 Vernetzte Produktion.....  | 80        |
| 4.2.1 Vorleistungsverflechtungen .....   | 81        |
| 4.2.2 Wissensverbund .....   | 87        |
| 4.2.3 Digitale Netzwerke .....   | 91        |
| 4.2.4 Die wichtigsten Ergebnisse.....  | 93        |
| 4.3 Innovation / Wissen .....  | 93        |
| 4.3.1 Wissen .....   | 94        |
| 4.3.2 Innovation.....  | 98        |
| 4.3.3 Die wichtigsten Ergebnisse.....  | 103       |
| 4.4 Wirtschaftspolitische Treiber .....  | 103       |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.4.1    | Relevanz der Rahmenbedingungen aus Sicht deutscher Unternehmen..... | 103        |
| 4.4.2    | Das Messkonzept und die Datengrundlage.....                         | 105        |
| 4.4.3    | Deutschlands Position im internationalen Vergleich .....            | 107        |
| 4.4.4    | Die wichtigsten Ergebnisse.....                                     | 112        |
| <b>5</b> | <b>Digitalisierung der Arbeitswelt.....</b>                         | <b>113</b> |
| 5.1      | Einleitung .....  | 113        |
| 5.2      | Digitalisierungsgrad in der deutschen Wirtschaft .....              | 113        |
| 5.2.1    | Methodischer Ansatz und erste Befunde .....                         | 113        |
| 5.2.2    | Merkmale digital ausgerichteter Unternehmen .....                   | 121        |
| 5.3      | Kompetenzanforderungen heute und morgen .....                       | 127        |
| 5.3.1    | Höherqualifizierung, De-Qualifizierung, Umqualifizierung?.....      | 127        |
| 5.3.2    | Bedeutung ausgewählter Kompetenzbereiche – heute.....               | 128        |
| 5.3.3    | Bedeutung ausgewählter Kompetenzbereiche – morgen .....             | 135        |
| 5.4      | Personalentwicklung, Weiterbildung und Digitalisierungsgrad .....   | 137        |
| 5.5      | Die wichtigsten Ergebnisse .....                                    | 139        |
| <b>6</b> | <b>Industrie 4.0-Readiness.....</b>                                 | <b>140</b> |
| 6.1      | Chancen-Risikoprofile und Verbreitung .....                         | 140        |
| 6.2      | Konzept und Messung der Industrie 4.0-Readiness.....                | 142        |
| 6.3      | Hemmnisse.....  | 149        |
| <b>7</b> | <b>Handlungsempfehlungen.....</b>                                   | <b>151</b> |
| 7.1      | Politik für den Strukturwandel.....                                 | 151        |
| 7.2      | Deutsche Wirtschaftspolitik in der letzten Dekade.....              | 153        |
| 7.3      | Neue Reformdynamik für den Strukturwandel.....                      | 158        |
| <b>8</b> | <b>Tabellenanhang.....</b>  | <b>161</b> |
|          | Literaturverzeichnis.....   | 191        |
|          | Tabellenverzeichnis.....  | 212        |
|          | Abbildungsverzeichnis .....   | 213        |

## Executive Summary

Strukturwandel beeinflusst alle Länder, aber in unterschiedlichem Maße. Entscheidend dafür können verschiedene Faktoren sein, wie die Wirtschaftsstruktur des Landes, aber auch die Positionierung bei den so genannten Treibern des Wandels, wie zum Beispiel Digitalisierung. Gerade letzteres kann entscheidend sein für Wachstum und Wohlstand eines Landes. Die vorliegende Studie beantwortet vor diesem Hintergrund drei Fragen:

- Was sind Gründe für den Strukturwandel?
- Wie wirkt Strukturwandel auf Wachstum und Wohlstand?
- Wie stellt sich Deutschlands Position hinsichtlich dieser Faktoren im internationalen Vergleich dar?

Dazu wird Deutschland mit 22 anderen Industrienationen verglichen, deren Unternehmen in der globalisierten Welt mit deutschen Firmen im Wettbewerb stehen: Belgien, China, Dänemark, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechien, USA und Vereinigtes Königreich.

### **Wirtschaftswachstum verliert an Schwung.**

Im Trend ist die Weltwirtschaft in der Vergangenheit gewachsen und es ist abzusehen, dass dies auch zukünftig der Fall sein wird, aber mit deutlich abgeschwächtem Tempo. Dem zugrunde liegen drei wesentliche Trends: Erstens wachsen die Industrienationen, zu denen auch das in der Studie verwendete Ländersample zählt, im Schnitt mit wesentlich niedrigeren Raten als die Schwellen- und Entwicklungsländer. Zweitens wurden nach der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/2009 nur noch geringere Wachstumsraten als zuvor erreicht. Drittens haben sich die Prognosen für wirtschaftliches Wachstum in den letzten beiden Jahren eingetrübt.

### **Wirtschaftswachstum wird weiterhin möglich sein.**

Sehr stabile Trends, die die Weltwirtschaft beeinflussen, geben Anlass für Wachstumsoptimismus. Dazu zählen die angebotsseitigen Effekte Globalisierung, Digitalisierung und Vernetzung sowie Wissensintensivierung und Innovationen. Auf der Nachfrageseite spielen der Bedarf an hochwertigen Konsum- und Investitionsgütern, Demografie, Urbanisierung, Ressourcenknappheit, Klimawandel und Sicherheit eine Rolle. Dabei bieten diese Trends Chancen für Wachstum, stellen jedoch gerade für Industrieländer auch große Herausforderungen dar. Ein mögliches nachhaltiges Niedrigwachstum stellt ein Risiko dar, das es zu beobachten gilt.

### **Sektoraler Strukturwandel verliert an Tempo.**

Der in allen betrachteten Ländern dominierende Sektor ist der Dienstleistungssektor, wenn auch der Grad der Tertiarisierung sehr unterschiedlich ist. Luxemburg, das Vereinigte Königreich, Frankreich und die USA sind die Länder mit den derzeit höchsten Dienstleistungsanteilen an der gesamten Bruttowertschöpfung. Die größten Industrieanteile weisen dagegen Korea, Norwegen und die Tschechische Republik auf. Mit 26 Prozent der Bruttowertschöpfung zählt auch Deutschland zu letzterer Gruppe. Die Bedeutung des Dienstleistungssektors hat zulasten der Industrie in fast allen Ländern seit Mitte der 1990er Jahre deutlich an Bedeutung gewonnen.

Einzig in Norwegen ist der Dienstleistungsanteil geschrumpft, Deutschlands Industrieanteil ist weitgehend konstant.

Der Strukturwandel verlief in den betrachteten Ländern in einem höchst unterschiedlichen Ausmaß. Zwischen 1995 und 2014 veränderte sich die sektorale Wirtschaftsstruktur beispielsweise in Irland, dem Vereinigten Königreich, Finnland, Portugal und Luxemburg stark. Im Unterschied dazu war der Wandel in Norwegen, der Schweiz, Dänemark, Österreich, Tschechien und den USA vergleichsweise gering. Auch in Deutschland gab es kaum einen intersektoralen Strukturwandel. Seit 2010 hat sich zudem die Geschwindigkeit des Strukturwandels reduziert: Mit Ausnahme weniger Länder war die intersektorale Verschiebung seither deutlich geringer als in früheren Zeiträumen.

### **Dienstleistungsökonomien besitzen keine Wachstumsvorteile.**

Das Pro-Kopf-Einkommen einer Nation und deren Wirtschaftsstruktur weisen keinen eindeutigen Zusammenhang auf. Ein hohes Einkommensniveau kann – wie zum Beispiel in den USA – in Ländern mit hohem Dienstleistungsanteil genauso erwirtschaftet werden wie in Ländern mit hohem Industrieanteil, wie etwa in Deutschland. Auch die Einkommenszuwächse zwischen 1995 und 2014 stehen in keinem klaren Zusammenhang zu der sektoralen Wirtschaftsstruktur eines Landes. Ebenso lässt sich in Bezug auf Arbeitslosigkeit sowie Investitionstätigkeit ein Zusammenhang mit der Wirtschaftsstruktur sowohl stationär als auch in der dynamischen Betrachtung weitgehend ablehnen.

### **Strukturwandel wird durch vier Trends getrieben.**

Derzeit lassen sich vier Trends ausmachen, die den Strukturwandel befördern. Dazu zählen der Wandel der Nachfrage sowie die produktionsseitigen Trends Globalisierung, Vernetzte Produktion und Innovation/Wissen. Gemeinsam mit den institutionellen Rahmenbedingungen, die der Staat vorgibt, wirken diese Trends über den ausgelösten Strukturwandel auf Wachstum und Wohlstand.

### **Wie wirkt Strukturwandel auf Wachstum?**

#### **Globalisierte Volkswirtschaften haben ein höheres BIP-Wachstum.**

Die empirische Analyse eines Datensets bestehend aus 60 Ländern für den Zeitraum 1950 bis 2010 bestätigt den theoretischen Befund, dass zunehmende Offenheit der Volkswirtschaften mit einem höheren Wachstum des BIP pro Kopf einhergeht. Der Effekt ist positiv, aber nicht immer linear. Für einige Indikatoren nimmt die Höhe des Effekts mit zunehmendem Pro-Kopf-BIP ab. Einen positiven Zusammenhang zum Wachstum des BIP pro Kopf konnte bei folgenden Indikatoren ermittelt werden: Wirtschaftsglobalisierung, Handels- und Kapitalbeschränkungen, der Offenheitsgrad des Landes sowie Direktinvestitionszuflüsse. Bei Direktinvestitionen ins Ausland dagegen konnte kein Zusammenhang mit dem Pro-Kopf-Wachstum festgestellt werden.

**Vernetzung trägt ebenfalls zu Wirtschaftswachstum bei.**

Die Vernetzung von Branchen beziehungsweise Volkswirtschaften untereinander kann dann förderlich für Wirtschaftswachstum sein, wenn sich auf diese Weise Spezialisierungsvorteile realisieren lassen. Die empirische Analyse bestätigt einen positiven Zusammenhang des Wachstums des Pro-Kopf-BIP mit Vernetzungsindikatoren wie der Vorleistungsquote, dem Anteil der ausländischen Wertschöpfung an den Exporten, dem Anteil der importierten Vorleistungen sowie dem Anteil der inländischen/ausländischen Wertschöpfung an der ausländischen/inländischen Endnachfrage. Bei vielen Indikatoren wird der Effekt mit zunehmendem Pro-Kopf-BIP kleiner.

**Wachstum wird außerdem durch Bildung befördert.**

Der in der Literatur vielfach belegte Zusammenhang zwischen Humankapital und dem Wirtschaftswachstum pro Kopf kann in der empirischen Untersuchung bestätigt werden. So ergibt sich zum einen ein positiver Zusammenhang zwischen dem Humankapitalstock einer Volkswirtschaft und deren Wirtschaftswachstum, der mit zunehmendem BIP pro Kopf jedoch kleiner wird. Weitere Indikatoren mit Bildungsbezug, die einen positiven Zusammenhang schaffen, sind die durchschnittliche Bildungsdauer sowie der Anteil der Bevölkerung mit Sekundarabschluss als höchstem Bildungsabschluss. Für tertiäre Bildung ließ sich kein Zusammenhang nachweisen.

**Staatliche Rahmenbedingungen sind entscheidend für Wirtschaftswachstum.**

Es wird empirisch nachgewiesen, dass eine Verbesserung der Qualität des Staatsapparats mit einem höheren Wirtschaftswachstum einhergeht. Dabei zeigt sich insbesondere, dass höhere Werte eines Index für Wirtschaftsfreiheit mit einer stärkeren Wachstumsdynamik assoziiert werden. Auch die Qualität des Rechtssystems und des Regulierungswerks weisen einen solchen positiven Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum auf. Ein besseres Rechtssystem ist dabei besonders wichtig für Länder mit geringerem Pro-Kopf-Einkommen. Die Zunahme der Regulierungsfreiheit ist bis zu einem Schwellenwert mit einem unterdurchschnittlichen Anstieg des Wirtschaftswachstums verbunden. In Bezug auf Infrastrukturindikatoren lässt sich ein mit zunehmendem BIP pro Kopf geringer werdender positiver Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum nur für den Luftgütertransport feststellen. Der Anteil der Bevölkerung mit einem Zugang zum Internet zeigt hingegen keine signifikanten Koeffizienten in den Wachstumsregressionen.

**Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich?****Deutschland ist in Bezug auf Handel ein offenes Land.**

Deutschland ist bei Handelsbarrieren und vor allem im Außenhandel ein im internationalen Vergleich sehr offenes Land. Die kapitalseitige Verflechtung ist dagegen weniger ausgeprägt. Die deutsche Wirtschaft nutzt die Chancen der Globalisierung auf der Exportseite mit bemerkenswertem Erfolg. Die Zusammenhänge lassen sich anhand folgender Indikatoren illustrieren: So hat die ohnehin schon recht hohe Freiheit von Barrieren für internationale Transaktionen seit 1995 noch leicht zugenommen. Auch der im Vergleich zu anderen Industrieländern sehr hohe Offenheitsgrad im Außenhandel hat sich seither weit überdurchschnittlich erweitert. Die Chan-

cen der Globalisierung auf der Exportseite werden in Deutschland ebenfalls überdurchschnittlich genutzt. Das wird insbesondere bei der bemerkenswert guten Exportperformance und den im vorigen Jahrzehnt weit überdurchschnittlich gestiegenen Warenexporten nach Südostasien deutlich. Im Vergleich unterdurchschnittlich schneidet Deutschland dagegen bei Direktinvestitionen ab, insbesondere bei ausländischen Beständen im Inland. Auch hier gab es Verbesserungen, andere Länder waren jedoch deutlich dynamischer dabei.

### **Für Deutschland wird Vernetzung immer wichtiger.**

Die Vernetzung der Wirtschaft lässt sich anhand verschiedener Indikatoren messen. Ihnen gemein ist, dass sich in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme der Vernetzung ausmachen lässt – für Deutschland, aber auch für andere Länder. So haben sich beispielsweise die Vorleistungsverflechtungen der Wirtschaft, gemessen an der Fertigungstiefe und der Vorleistungsinintensität, seit 1995 deutlich erhöht. Vor allem die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes spielen als industrielle Drehscheiben bei der Vernetzung von Wertschöpfungsketten eine zentrale Rolle, besonders in Deutschland. Auch die Vernetzung über Landesgrenzen hinweg ist deutlich gestiegen, was sich für Deutschland und fast alle anderen betrachteten Länder an den zunehmenden Vorleistungsbezügen aus dem Ausland festmachen lässt. Ein Hollowing Out, also ein absoluter Rückgang der nationalen Wertschöpfung in der Produktion, kann für Deutschland jedoch ausgeschlossen werden. In den letzten 15 Jahren hat sich außerdem die Vernetzung von Wissen über Landes- und Branchengrenzen hinaus erhöht. So haben sich etwa die Erfindernetzwerke bei Patenten in diesem Zeitraum auch international verdichtet. In Deutschland sind die Wissensnetzwerke über die einzelnen Branchen hinweg besonders stark ausgeprägt. Zwar sind die geschäftliche Nutzung von digitalen Inhalten und damit die digitale Vernetzung seit 2012 in Deutschland und den übrigen Ländern gestiegen. Insgesamt belegt Deutschland bei der Digitalisierung jedoch nur einen Platz im Mittelfeld der betrachteten Länder.

### **Deutschlands gute Innovationskraft hat sich weiter verbessert.**

Die Innovationskraft einer Volkswirtschaft ergibt sich aus einer Reihe an komplementären Faktoren, wie dem Angebot innovationsrelevanter Arbeitskräfte und folglich der Leistung des Bildungssystems in quantitativer sowie qualitativer Hinsicht sowie den Forschungsleistungen der Unternehmen. Deutschland weist in keinem der betrachteten komplementären Faktoren einen besonderen Engpass auf. Im internationalen Vergleich ist etwa seit dem Jahr 2005 eine deutliche Dynamik zu beobachten: Die Anzahl an MINT-Hochschulabsolventen ist gestiegen, die Forschungsausgaben der Unternehmen nahmen zu. Auch die Kompetenzen bei PISA in den Naturwissenschaften und in Mathematik sind seit dem ersten PISA-Test unverkennbar gestiegen. In den letzten zehn Jahren hat Deutschland folglich – auch im Vergleich zu dem hier gewählten Ländersample – deutliche Fortschritte bei der Innovationskraft machen können. Weitere Verbesserungspotenziale bestehen bei Investitionen in die Förderinfrastruktur, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen sowie der Anreizsetzung für unternehmerische Forschungsausgaben.

### **Deutschland hat überdurchschnittliche institutionelle Rahmenbedingungen.**

Insgesamt lässt sich für Deutschland hinsichtlich der wirtschaftspolitischen Treiber des Strukturwandels ein positives Gesamtbild zeichnen. Es gibt zwar klare Schwächen wie die Kostenpo-

sition, aber auch deutliche Stärken wie die Arbeitsbeziehungen. Bei fünf der untersuchten sechs wirtschaftspolitischen Treiber schneidet Deutschland am aktuellen Rand überdurchschnittlich im Vergleich der 23 Länder ab. Auch die Infrastruktur zählt trotz der zu Recht reklamierten unzureichenden Investitionen in den letzten Jahren im internationalen Vergleich immer noch zu den Stärken Deutschlands. Insgesamt kann sich Deutschland aber nicht in der Spitzengruppe platzieren, sondern liegt nur auf dem siebten Rang. Deutlich besser schneiden insbesondere die Niederlande, die Schweiz und die USA ab. Aber auch Kanada, das Vereinigte Königreich und Schweden rangieren noch vor Deutschland. Seit 1995 konnte Deutschland insgesamt in der Rangliste von Platz 14 auf Platz 7 klettern, wobei diese Positionsgewinne allein in die Zeit nach 2005 fallen.

### **Digitalisierung ist bereits bei einem Drittel der Unternehmen angekommen.**

Knapp ein Drittel der deutschen Unternehmen (die so genannten Unternehmen 4.0) weist bereits heute einen hohen Digitalisierungsgrad auf. Sie zeichnen sich durch eine relativ junge und gut qualifizierte Belegschaft auf, deren Angehörige relativ häufig an einem Internetarbeitsplatz tätig sind. Hoch digitalisierte Unternehmen finden sich insbesondere im Bereich der unternehmensnahen Dienstleistungen. Diese Unternehmen schätzen die Chancen, die eine zunehmende gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Internets mit sich bringen kann, deutlich höher ein als Unternehmen, bei denen das Thema Digitalisierung noch nicht so stark in die geschäftlichen Aktivitäten gedrungen ist. Dies gilt insbesondere für die Potenziale des Internets für die Optimierung der Arbeitsorganisation und der Fertigungsprozesse. Allerdings sehen Unternehmen 4.0 sowohl beim Staat als auch bei sich selber noch Handlungsbedarf, um die Chancen des Internets für die eigenen Geschäftsaktivitäten besser nutzen zu können. Die Anpassung der Lehrinhalte an Schulen und Hochschulen wird neben der Datensicherheit als besonders wichtige Voraussetzung genannt.

### **Erfahrungswissen bleibt bei fortschreitender Digitalisierung wichtig.**

Unternehmen 4.0 sehen die Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsbereitschaft ihrer Mitarbeiter als zukünftige Schlüsselqualifikation an. Dies gilt gleichermaßen für das IT-Fachwissen und Online-Kompetenzen. Dabei bleibt Erfahrungswissen auch unter sich verändernden Bedingungen des technologischen Fortschritts von großer Bedeutung. Zwei von drei der deutschen Unternehmen sind der Auffassung, dass das betriebliche und berufliche Erfahrungswissen sogar noch wichtiger wird. Eine Abwertung des im Erfahrungskontext gesammelten Humankapitals durch den technischen Fortschritt lässt sich nicht erkennen. Dies gilt insbesondere für hoch digitalisierte Unternehmen. Diese sind in der Personalentwicklung und Weiterbildung zudem signifikant aktiver als Betriebe, bei denen der Digitalisierungsprozess weniger stark vorangeschritten ist.

### **Das Verarbeitende Gewerbe ist kaum für Industrie 4.0 bereit.**

Um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie abzusichern, ist die durchgängige Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und Prozesse im Rahmen von Industrie 4.0 notwendig. Noch ist dieses Konzept bei den Unternehmen jedoch wenig verbreitet: Knapp ein Drittel der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes halten sich für nicht affin; 47 Prozent verhalten sich abwartend. Wird der Stand der Implementierung kriterienorientiert vermessen, erreichen mehr

als vier von fünf Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes lediglich die niedrigste von sechs Stufen. Weitere 14 Prozent befinden sich auf der zweiten Stufe. Kein Unternehmen erreicht die höchste Stufe. Die so genannte Industrie 4.0-Readiness ist folglich derzeit kaum vorhanden. Das Haupthemmnis wird von den Unternehmen dabei in der fehlenden Breitbandversorgung gesehen. Eine unklare Rechtslage sowie fehlende Normen und Standards bilden weitere wichtige Hürden auf dem Weg zu einer besseren Durchdringung des Verarbeitenden Gewerbes mit Industrie 4.0-Lösungen.

### **Die Wirtschaftspolitik verliert an Schwung.**

Der Strukturwandel muss von einer Politik begleitet werden, die es Unternehmen erlaubt, sich den entstehenden Veränderungen flexibel und innovativ anzupassen. Gleichzeitig muss sich auch die Wirtschaftspolitik selber vor dem Hintergrund von Veränderungen wandeln können. In der Vergangenheit haben sich – begleitet von politischen Maßnahmen – zwar sinkende Arbeitslosigkeit, steigende Steuereinnahmen und sinkende öffentliche Haushaltsdefizite ergeben, gleichzeitig blieb das Wachstum des BIP seit 2005 im internationalen Vergleich jedoch moderat. Zudem hat sich die Dynamik der wirtschaftspolitischen Reformtätigkeit reduziert. Werden die drei Kabinette unter Angela Merkel verglichen, so zeigt das dritte Kabinett bislang die schlechteste Reformdynamik. Dies lässt sich beispielsweise an Maßnahmen wie der Mütterrente oder der fehlenden Konsolidierung der Haushalte auf der Ausgabenseite veranschaulichen.

### **Erfolgreicher Strukturwandel braucht ....**

Für die erfolgreiche Nutzung der Chancen des Strukturwandels in Deutschland ist eine neue Reformdynamik nötig. Dafür braucht es Verbesserungen in acht Politikfeldern:

- **Kosten begrenzen**, um Kostennachteile nicht weiter zu vergrößern.
- **Bürokratielasten senken**, um die Flexibilität der Unternehmen zu gewährleisten.
- **Märkte öffnen**, um den Wohlstand zu sichern.
- **Bildung verbessern**, um die Fachkräftebasis für die Unternehmen zu schaffen.
- **Innovationen unterstützen**, um die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft auszubauen.
- **Gründungskultur entwickeln**, um noch mehr innovativen Ideen Raum zu geben.
- **Infrastruktur stärken**, um die Voraussetzungen für Vernetzung zu schaffen.
- **Industrie 4.0 voranbringen**, um das Verarbeitende Gewerbe zu stärken.

## 1 Einleitung

Die Struktur einer jeden Wirtschaft ist ständigen Veränderungen unterworfen. Zum einen beeinflussen so genannte Megatrends die Wirtschaftssektoren, Branchen, Unternehmen und Märkte. Darunter werden langfristige Veränderungsprozesse verstanden, die umfassend sind und in weite Teile der Wirtschaft und Gesellschaft hinein wirken. Zum anderen werden die Megatrends selber durch verschiedene Faktoren getrieben, die dementsprechend auch als Treiber des strukturellen Wandels bezeichnet werden können. Diese können ursächlich für die Megatrends sein oder sie verstärken. Strukturwandel und damit auch Megatrends und ihre Treiber sind dynamisch und verändern sich im Zeitablauf. Was bleibt ist, dass sich Wirtschaft und Gesellschaft vor diesem Hintergrund immer wieder aufs Neue auf die sich verändernden Rahmenbedingungen einstellen müssen. Es stellt sich die Frage, ob unterschiedliche Volkswirtschaften diese Herausforderungen mit dem gleichem Erfolg meistern oder ob es Faktoren gibt, die einen erfolgreichen Umgang mit Strukturwandel verursachen oder begünstigen können. Dieser Frage geht auch der vorliegende Strukturbericht nach, der sich damit in eine lange Historie der Strukturberichterstattung in Deutschland einreihet.

Die deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute beschäftigen sich seit langem mit Fragen des Strukturwandels. Eine systematische, regelmäßige Strukturberichterstattung gab es dabei vor allem in den 1980er Jahren. Im Jahr 1978 vergab die damalige westdeutsche Bundesregierung erstmals eine Reihe solcher Gutachten (Deutscher Bundestag, 1984). Beteiligt waren das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), das ifo Institut für Wirtschaftsforschung, das Institut für Weltwirtschaft (IfW), das damalige Hamburgische Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA) und das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) (Deutscher Bundestag, 1981). Die Institute nahmen für den Zeitraum seit 1960 „... eine längerfristige, gesamtwirtschaftlich konsistente Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft ...“ vor (Deutscher Bundestag, 1981, S. 3). Dabei wurden Themen wie beispielsweise technischer Fortschritt, private Investitionen oder Einkommensverteilung betrachtet. Auf Basis der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und damit verzahnten Statistiken wurden Indikatoren abgeleitet, die Ursachen und Wirkungen des Strukturwandels belegen sollten. Eine solche Berichterstattung war zum damaligen Zeitpunkt national wie international neu (Deutscher Bundestag, 1981). Vorangegangene Strukturberichte (zum Beispiel Deutscher Bundestag, 1969) waren wenig datenbasiert, systematisch und umfassend, sondern vor allem ordnungspolitisch ausgerichtet. Die damals neuen Berichte boten eine Gesamtsicht, welche die Partialanalysen der vorangegangenen Strukturberichte nicht ermöglichen konnten (Schaden, 1999).

Zum einen verfassten die beteiligten Institute unabhängig voneinander einen Kernbericht zum Strukturwandel. Dieser wurde zunächst gleichzeitig vorgelegt; ab 1988 gab es eine sukzessive Veröffentlichung (Härtel et al., 1989). Zum anderen wurden Spezialberichte erstellt, die sich mit Fragestellungen befassen, die im Rahmen des Strukturwandels von besonderem Interesse waren. Dazu gehörten etwa Analysen einzelner Sektoren, die von einem Wandel ihrer Struktur in besonderem Maße betroffen waren, zum Beispiel die Abfallwirtschaft (RWI, 1995). Andere Spezialberichte hatten internationale Strukturfragen als Thema (Härtel et al., 1989).

Ende der 1980er Jahre wurde auch die Wirtschaftsstruktur der DDR im Rahmen der Strukturberichterstattung analysiert (DIW, 1990). Ziel war es dabei vor dem Hintergrund der bevorstehenden Wiedervereinigung vor allem, Ansatzpunkte und Herausforderungen für eine schrittweise Anpassung der Struktur hin zu einer Marktwirtschaft zu identifizieren. In den 1990er Jahren ent-

standen weitere solche Analysen zur Struktur der ostdeutschen Wirtschaft. Dazu beauftragte zum Beispiel der Bundesminister für Wirtschaft das Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH) mit der Erstellung einer Expertise (Dietrich et al., 1998). Besonders zu Beginn der 1990er Jahre stellte dabei die Datenverfügbarkeit für Ostdeutschland das wesentliche Problem dar (DIW, 1992). Auch das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) Köln legte im Jahr 1995 eine umfangreiche Studie zum Transformationsprozess der ostdeutschen Wirtschaft und zu den strukturpolitischen Leitlinien vor (Lichtblau, 1995).

Die Bundesregierung verfolgte eine regelmäßige Strukturberichterstattung – mit einigen Umstellungen des Berichtssystems (Schaden, 1999) – bis zum Jahr 2001 (Springer Gabler Verlag, o. J.). Daneben haben sich auch einzelne Forschungsinstitute mit Analysen zum Strukturwandel präsentiert – wie zum Beispiel das IfW (Klodt/Maurer/Schimmelpfennig, 1997). Im Jahr 2015 wurde erneut ein Strukturbericht durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ausgeschrieben. Schwerpunkt dieses Berichts ist die Industrie und eine Prognose zu deren Entwicklung bis zum Jahr 2030.

Die vorliegende erste IW-Strukturberichterstattung nimmt die Gesamtwirtschaft in den Fokus und orientiert sich somit an der bisherigen deutschen Strukturberichterstattung. Dabei baut das IW Köln auf einer langen eigenen Erfahrung in der Beschreibung und Analyse von Strukturwandelprozessen auf. Bereits 1996 wurde eine Untersuchung veröffentlicht, die den globalen Strukturwandel betrachtete (Grömling/Lichtblau/Weber, 1996). Dem folgte im Jahr 1998 eine umfassende Studie zum Strukturwandel und zur Globalisierung (Grömling/Lichtblau/Weber, 1998). Die besondere Bedeutung der Industrie und des Verbunds aus Industrie und unternehmensnahen Dienstleistungen für Deutschland wurde ebenfalls 1996 in besonderer Weise herausgearbeitet (Lichtblau/Meyer/Ewerhart, 1996). Die Renaissance der Industrie in Deutschland und die Bedeutung der Industrie zur Lösung globaler Probleme wurde eine Dekade später untersucht (Grömling/Lichtblau, 2006; Grömling/Haß, 2009). An diese lange Tradition der Strukturfor- schung im IW Köln knüpft der vorliegende Strukturbericht an.

Dabei geht es insbesondere darum, zu ergründen, welche Faktoren mit einem positiven Effekt des Strukturwandels auf Wachstum und Wohlstand in Zusammenhang stehen. Besonderer Fokus liegt dabei auf Deutschland. Ziel dieser Studie ist es, die folgenden Fragen zu beantworten:

- Was sind Gründe für den Strukturwandel?
- Wie wirkt Strukturwandel auf Wachstum und Wohlstand?
- Wie stellt sich Deutschlands Position hinsichtlich dieser Faktoren im internationalen Vergleich dar?

Für den internationalen Vergleich wird dabei neben Deutschland eine Gruppe aus 22 Industrieländern herangezogen, um in der Analyse die Wettbewerber Deutschlands zu berücksichtigen. Die dafür ausgewählten Länder sind: Belgien, China, Dänemark, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechien, USA und Vereinigtes Königreich.

In der Studie wird zu diesem Zweck wie folgt vorgegangen. In Kapitel zwei wird zunächst aufgezeigt, dass Wachstum auch für die entwickelten Volkswirtschaften zukünftig möglich sein wird

und warum es dazu kommen kann. Im Anschluss daran thematisiert Kapitel drei die Frage, wie Wirtschaftsstruktur, Strukturwandel und Wachstum miteinander zusammenhängen. Dabei wird diese Frage neben einer theoretischen Herangehensweise auch empirisch geprüft. Kapitel vier beleuchtet dann in Bezug auf die wesentlichen Megatrends Deutschlands Position und Performance im internationalen Vergleich und deren Entwicklung im Zeitablauf. Besonderer Schwerpunkt dieser Studie ist Digitalisierung als ein Treiber des Strukturwandels, welcher in Kapitel fünf in seiner Bedeutung für den deutschen Arbeitsmarkt untersucht wird. Kapitel sechs beleuchtet, wie gut das deutsche Verarbeitende Gewerbe bereits auf Industrie 4.0 vorbereitet ist. Schließlich werden in Kapitel sieben die Reformdynamik der deutschen Wirtschaftspolitik vor dem Hintergrund des Strukturwandels beleuchtet und Handlungsempfehlungen für die Politik vorgestellt.

## 2 Wachstumsperspektiven

Bevor in den nächsten Abschnitten der Strukturwandel analysiert und die formulierten Forschungsfragen beantwortet werden, muss die Ausgangslage beschrieben werden, vor deren Hintergrund sich dieser Wandel vollzieht. Dabei geht es vor allem um die Wachstumsperspektiven. Vollzieht sich der Strukturwandel in einer dynamischen Wirtschaft oder in einem Minimalwachstumsumfeld? Die erste Möglichkeit ist attraktiver, weil Wandel durch Wachstum weniger Verlierer kennt. In den letzten Monaten haben sich die weltwirtschaftlichen Wachstumsaussichten eingetrübt. Eine lang anhaltende Phase der wirtschaftlichen Stagnation mit minimalem oder ganz ausbleibendem Wirtschaftswachstum scheint derzeit nicht ausgeschlossen. In den akademischen Kreisen wird diese anhaltende Wachstumsschwäche unter dem Stichwort der säkularen Stagnation diskutiert, weil sie gleichzeitig mit einem Ungleichgewicht zwischen Sparen und Investitionen verbunden ist. Die Wirtschaftsakteure investieren zu wenig und sparen zu viel. Die traditionelle Geldpolitik ist weitgehend machtlos, weil die nominellen Zinsen die Untergrenze erreicht haben. In den Feuilletons der Zeitungen ist vor diesem Hintergrund wieder eine Debatte über Grenzen des Wachstums entstanden. Die Wochenzeitschrift „Die Zeit“ titelte am 6. August 2015 „Mehr ist nicht!“ und fragt, was die Wirtschaftspolitik jetzt tun könne (Lichtblau/aus dem Moore, 2015). Andererseits gibt es nach wie vor starke Trends und nicht ausgeschöpfte Potenziale, die ein anhaltendes und nachhaltiges Wachstum versprechen. Was überwiegt? Unter welchem Umfeld wird der zukünftige Strukturwandel stattfinden? Mit Antworten auf diese beiden Fragen befasst sich dieses Kapitel.

### 2.1 Ausgangslage – weiterhin weltweites Wachstum

Trotz vieler Umwälzungen, strukturellen Verwerfungen sowie sich abwechselnden Auf- und Abschwungphasen ist die Weltwirtschaft in den letzten Jahrzehnten im Trend gewachsen. Gemessen in laufenden PPP-US-Dollar betrug die BIP-Wachstumsrate weltweit zwischen 1980 und 2014 pro Jahr 6,4 Prozent (IWF, 2015a). Auch für die Jahre 2014 bis 2020 erwartet der IWF weltweit ein Wachstum in Höhe von 5,4 Prozent pro Jahr – also von dieser Warte aus betrachtet ist kein Ende des Wachstums abzusehen. Allerdings verdecken diese Globaldaten drei wesentliche Trends (Abbildung 2-1):

- **Globale Kräfteverschiebung:** Seit Mitte der 1990er Jahre laufen die BIP-Wachstumsraten zwischen den OECD- und den Nicht-OECD-Ländern auseinander. Die traditionellen Industrieländer der OECD sind in 25 Jahren (1990-2014) um 4,2 Prozent pro Jahr gewachsen.<sup>1</sup> In den Schwellen- und Entwicklungsländern (Nicht-OECD) legte das BIP mit 8,2 Prozent fast doppelt so schnell zu. Deutschland wuchs mit 3,5 Prozent eher schwach. Das gilt auch im Vergleich zu den 22 ausgewählten Wettbewerbern, die in diesem Strukturbericht im Zentrum der Betrachtung stehen. Das BIP in dieser Ländergruppe ist (einschließlich Deutschlands) um 6,0 Prozent pro Jahr gewachsen. Die unterschiedlichen Wachstumsdynamiken haben insgesamt zu einer globalen Kräfteverschiebung geführt. Der Anteil der Nicht-OECD-Länder am weltweiten BIP ist von etwa einem Drittel (1990) auf über 55 Prozent gewachsen. Insbesondere China gehört zu den Gewinnern.

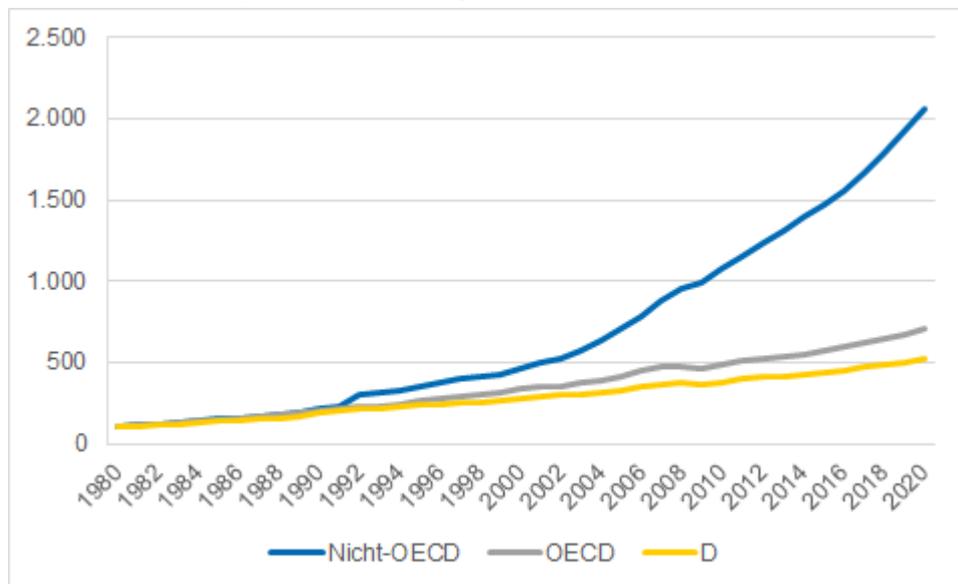
---

<sup>1</sup> BIP-Wachstumsraten in Kaufkraftparitäten zu laufenden US-Dollar. Die Ergebnisse ändern sich nicht wesentlich, wenn die Wachstumsraten auf Basis nominaler Dollars oder real berechnet werden.

Sein Anteil am Welt-BIP stieg von 4,1 Prozent (1990) auf 16,5 Prozent (2014). Über die Hälfte der Anteilsgewinne der Schwellen- und Entwicklungsländer entfällt auf China.

**Abbildung 2-1: BIP-Wachstum nach Regionen**

Index 1980 = 100; BIP in Kaufkraftparitäten zu laufendem US-Dollar



Quellen: IWF, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249886/storage/master/download/Abb2-1.xlsx>

- **Abnehmende Wachstumsraten:** Die Wirtschafts- und Finanzkrise der Jahre 2008/2009 hat tiefe Spuren hinterlassen. Die hohen Wachstumsraten der Vorkrisenjahre konnten nachher nicht mehr erreicht werden. Von 2000 bis 2008 ist die Weltwirtschaft in Kaufkraftparitäten gemessen um 6,7 Prozent gewachsen – in den Jahren nach der Krise von 2010 bis 2014 waren es nur noch 5,2 Prozent (Tabelle 2-1). Von diesem Rückgang sind sowohl die klassischen Industrieländer als auch die Schwellen- und Entwicklungsländer betroffen. Das ist einer der wesentlichen Fakten, warum insbesondere US-amerikanische Ökonomen die Entwicklung der letzten Jahre als säkulare Stagnation bezeichnen (Gordon, 2015; Summers, 2014a).
- **Wachstumskorrekturen nach unten:** Die weltweiten Wachstumsaussichten haben sich in den letzten zwei Jahren nach und nach eingetrübt. Der IMF hat seine Wachstumsprognosen zwischen 2013 und 2015 deutlich nach unten korrigiert. Das gilt insbesondere für die Schwellen- und Entwicklungsländer, deren Wachstumstempo nachzulassen scheint. Im Oktober 2013 hatte die OECD für das Wachstum in den Nicht-OECD-Ländern eine jährliche Wachstumsrate (in PPP-Dollar) für 2014 bis 2018 von 7,8 Prozent prognostiziert – im Frühjahr 2015 waren es nur noch 6,5 Prozent. Für die OECD-Länder wurde die Prognose von 4,9 Prozent auf 4,0 Prozent korrigiert. Eine neuere Untersuchung der Deutschen Bundesbank (2015) bestätigt diesen Trend in den Schwellenländern und führt ihn auf ein fallendes Potenzialwachstum zurück. Dabei wird das Trendwachstum mit verschiedenen Filtertechniken aus dem BIP-Wachstum bestimmt: Zwischen 1981 und 2000 hat sich das Trendwachstum zyklisch von 3 Prozent auf 4 Prozent pro Jahr erhöht. Zwischen 2000 und 2005 sind die Wachstumsraten kontinuierlich auf rund 7,5 Prozent gestiegen, danach fielen sie bis zum Jahr 2014 auf 5 Prozent. Als Gründe werden neben Konjunkturzyklen die Abschwächung des Wachstums in China und anderen Schwellen-

ländern sowie dämpfende Effekte aus rohstoffexportierenden Ländern nach Ende der Rohstoffhausse angeführt. China sieht sich zudem mit zusätzlichen Risiken konfrontiert, die auf einen kreditfinanzierten Investitionsboom zurückzuführen sind, bei dem die übermäßige Kreditaufnahme von Kommunalregierungen, Staatsbetrieben und Immobilienfirmen die Qualität der Vermögenswerte von Banken und Schattenbanken stark geschwächt hat. Reformen für eine Adjustierung des Wachstums von hohen Sparquoten und Anlageinvestitionen zu einem stärkeren Anteil des privaten Konsums werden nur sehr langsam umgesetzt. Gleichzeitig wird die von der US-Notenbank für 2015 angekündigte Zinswende und das Zurückfahren des Ankaufens langfristiger Anleihen dazu führen, dass das Kapital, das in den Jahren hoher Liquidität und niedriger Renditen in den Industrieländern hin zu den Schwellenländern geflossen ist, jetzt aus vielen Ländern abgezogen wird, wo billiges Geld zu einer zu laxen Fiskal-, Geld- und Kreditpolitik geführt hat. Zweifel am chinesischen Wirtschaftswachstum belasten seit Wochen nicht nur die Wall Street, sondern auch viele Börsen in Asien und Europa.

**Tabelle 2-1: BIP-Wachstum nach Regionen und Zeitperioden**

Prozent pro Jahr, Kaufkraftparitäten in laufenden US-Dollar, Mittelwerte

|                    | 1990/<br>2000 | 2000/<br>2008 | 2008/<br>2010 | 2010/<br>2014 | 2014/<br>2020 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Nicht-OECD</b>  | 8,3           | 9,3           | 6,2           | 6,9           | 6,7           |
| <b>OECD</b>        | 5,0           | 4,7           | 0,7           | 3,3           | 4,0           |
| <b>Deutschland</b> | 4,0           | 3,8           | 0,0           | 3,2           | 3,2           |
| <b>Welt</b>        | 6,2           | 6,7           | 3,4           | 5,2           | 5,4           |

Quellen: IWF, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249826/storage/master/download/Tab2-1.xlsx>

Fazit: Prognosen zufolge wird die Weltwirtschaft auch in den nächsten Jahren wachsen. Das gilt sowohl für die OECD-Länder als auch die Schwellen- und Entwicklungsländer. Allerdings haben sich die Aussichten eingetrübt. Die hohen Wachstumsraten der Vorkrisenjahre werden nicht mehr erreichbar sein.

## 2.2 Gründe für Wachstumsoptimismus

Die vorliegenden Prognosen gehen auch für die kommenden Jahre weltweit von einem Wirtschaftswachstum aus, das nicht weit unter dem langfristigen Durchschnitt liegt. Was sind die Gründe für diesen Wachstumsoptimismus? Die Antwort liefern sehr stabile Megatrends, die aller Voraussicht nach auch in Zukunft Wachstumskräfte freisetzen werden. Nach dem in diesem Strukturbericht verwendeten Konzept kann zwischen den Trends auf der Produktions- und Nachfrageseite unterschieden werden.

## Produktionsseitige Trends

Drei Trends auf der Angebotsseite der Wirtschaft begründen positive Wachstumsaussichten:

**Globalisierung:** Die Internationalisierung ist einer der wesentlichen Megatrends der letzten drei Dekaden. Die Schwellen- und Entwicklungsländer haben Welthandelsanteile gewonnen und sind tief in die internationale Arbeitsteilung integriert. In allen Regionen haben die Auslandsmärkte an Bedeutung gewonnen. Das gilt für Exporte genauso für grenzüberschreitende Beschaffungsaktivitäten oder Direktinvestitionen<sup>2</sup>. Befördert wird dieser Trend durch die zunehmende Globalisierung der Wertschöpfungsketten. Steigender internationaler Handel ist kein Nullsummenspiel, sondern eröffnet neue Märkte und Effizienzsteigerungspotenziale durch intensivere Arbeitsteilung. Diese Entwicklung ist nicht zu Ende. Gerade die Schwellenländer sind trotz erheblicher Fortschritte immer noch weniger stark internationalisiert als die Industrieländer (IW Consult, 2014b). Die bestehenden großen Wohlstandsunterschiede zwischen fortgeschrittenen Industrie- und den aufholenden Schwellenländern beschreiben das Potenzial für einen weitergehenden Konvergenzprozess, der auch in Zukunft über den Ausbau der internationalen Handels- und Direktinvestitionstätigkeit laufen wird. Für die deutschen Unternehmen werden die Auslandsmärkte und die Globalisierung noch wichtiger (IW Consult, 2014b). Auch der IWF rechnet in den Jahren bis 2020 mit einem wachsenden internationalen Handelsvolumen für Güter und Dienstleistungen. Weltweit wird für die Jahre 2014 bis 2020 ein Zuwachs von 4,8 Prozent pro Jahr prognostiziert. Für die entwickelten Industrieländer liegt diese Schätzung bei 4,1 Prozent. Das liegt in der Größenordnung der Wachstumsraten für die Jahre 2000 bis 2014.

**Vernetzung und Digitalisierung:** Die digitale Transformation wird neben der Gesellschaft auch viele Lebensbereiche der Menschen sowie etablierte Märkte grundlegend verändern. Daraus erwachsen viele Wachstumschancen, die deutsche Unternehmen durch digitalisierte Produkte, Prozesse und Dienstleistungen in neu aufgesetzten Geschäftsmodellen bereits jetzt für sich nutzbar machen können. Brynjolfsson und McAfee (2014) sehen gewaltige Wachstumspotenziale durch Big Data, intelligente Maschinen und die Automatisierung der Wissensarbeit. Sie entwerfen ein Szenario, in dem der große Produktivitätsschub durch Computerisierung und Digitalisierung erst noch bevorsteht und erläutern, dass die Erfindungen für den großen Produktivitätsschub bereits in den Startlöchern stehen und nun im Begriff sind, die Produktion durch neue Kombinationen vorhandener Technologien zu revolutionieren. Ein wesentlicher Baustein dafür ist Industrie 4.0 – also vertikale und horizontale Vernetzung von Wertschöpfungsketten und einer teilautonomen Selbststeuerung der Prozesse. Gerade die deutsche Industrie scheint davon profitieren zu können. In einer Metastudie des Bundeswirtschaftsministeriums wird das Potenzial in einer mittleren Schätzung mit 153,5 Milliarden Euro in den nächsten fünf Jahren angegeben (Wischmann et. al., 2015).

**Wissensintensivierung und Innovationen:** In den vergangenen Jahren hat sich weltweit eine zunehmende Orientierung in Richtung wissensbasierter Industrien und Dienstleistungen abgezeichnet. Die deutsche Wirtschaft ist zur Weiterentwicklung ihrer wissensintensiven Produkte und gleichzeitig zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit auf exzellente Forschung angewiesen. Dazu werden gerade in Deutschland mehr Akademiker und Fachkräfte im Bereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) benötigt. Die FuE-Intensität (FuE-

---

<sup>2</sup> Siehe für einen Überblick IW Consult (2014b).

Ausgaben zu Bruttowertschöpfung) sollte künftig in Deutschland weiter steigen. Innovationen sind der Schlüssel zu mehr Wachstum und zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen in einer globalisierten Welt. Sie sind aber auch wichtig, um globale Herausforderungen wie die wachsende Weltbevölkerung, Ernährungssicherung, Gesundheit, Umweltschutz, Mobilität, Urbanisierung und Energieversorgung zu bewältigen (IW Consult/Santiago, 2015). Zudem werden Innovationszyklen in einer vernetzten und digitalen Welt immer kürzer, aufstrebende Volkswirtschaften holen bei Spitzentechnologien auf; asiatische Länder verzeichnen große Anteilszuwächse bei den Patentanmeldungen. Vergleicht man die Anzahl der weltweit unter dem Patent Cooperation Treaty (PCT) angemeldeten internationalen Patente, so werden in den USA immer noch die meisten internationalen Patente angemeldet. Deutschland belegt in dieser Statistik hinter Japan und China, das hier sehr stark aufgeholt hat, Rang 4 (vgl. OECD, 2015c). Die Bildungsbeteiligung in den Schwellenländern nimmt stetig zu (Valle et al., 2015; Weltbank, 2015a). Dieser Aufbau von Wissenskapital in den Schwellenländern ist für die deutsche Wirtschaft positiv, weil sich auch wachsende Märkte für zunehmend komplexere Produkte und Dienstleistungen herausbilden können, in welchen die deutschen Unternehmen mit ihren anspruchsvollen Problemlösungen punkten können.

### Entwicklung auf der Nachfrageseite

Auf der Nachfrageseite können sechs Trends für positive Wachstumsaussichten identifiziert werden:

**Bedarf an hochwertigen Konsum- und Investitionsgütern:** Weltweit steigt der Bedarf an Ausrüstungsgütern und langlebigen Konsumgütern im Medium-Hightech-Bereich, die vor allem von den Branchen Maschinenbau und der Automobilindustrie produziert werden. Die deutsche Wirtschaft hat in der Technologieklasse Medium-Hightech eine relative Stärke aufgrund der hohen Komplexität ihres Produktprogramms. Die Ergebnisse des sogenannten RXA-Index<sup>3</sup> bestätigen die deutsche Technologieintensivierung im Medium-Hightech-Segment. Deutschland hat in den letzten 20 Jahren – also seit 1995 – seine Spezialisierung in diesem Segment von 36,93 auf 38,88 Punkte im Jahr 2014 ausgebaut. Die Gruppe der Vergleichsländer liegt im Jahr 2014 lediglich bei einem Wert von 15,3 Punkten. Gegenwärtig sind keine Anzeichen ersichtlich, warum die weltweite Nachfrage nach Medium-Hightech-Produkten fundamental nachlassen sollte.

**Demografie:** Bis zum Jahr 2050 wird die Weltbevölkerung nach UN-Prognosen (2015) um 2,5 auf 9,2 Milliarden steigen. Nahezu der gesamte Zuwachs wird auf die heutigen Entwicklungs- und Schwellenländer entfallen. Weltweit verdreifacht sich zudem die Anzahl der Älteren bis zum Jahr 2050 auf 2 Milliarden. Weltmarktorientierte Industriefirmen haben bei einer um rund ein Drittel ansteigenden Weltbevölkerung gute Chancen, ihre Produktion weiter auszubauen. Insbesondere jene Branchen haben gute Absatzchancen, die die Nachfrage von älteren Menschen bedienen. Hierzu zählen zum Beispiel die Pharmaindustrie, die Biotechnologie, die Medizintechnik und die industriellen Ausstatter von Gesundheitsdiensten. Global agierende Bauunternehmen und ihre Zulieferer sowie der gesamte Maschinen- und Anlagenbau können davon pro-

---

<sup>3</sup> Der RXA-Index ist ein Maß für den relativen Welthandelsanteil eines Landes bei einem Produkt. Mit ihm lässt sich die Spezialisierung einer Volkswirtschaft bestimmen. Der RXA wurde auf Basis der Exportdaten der OECD (2015b) bestimmt.

fitieren, dass eine wachsende Weltbevölkerung steigende Infrastrukturinvestitionen nach sich zieht.

**Urbanisierung:** Lebten im Jahr 1950 noch 72 Prozent der damals 2,5 Milliarden Menschen auf dem Land und 28 Prozent in Städten, so waren die Anteile im Jahr 2008 erstmals in der Geschichte der Menschheit ausgeglichen (UN, 2015). Bis zum Jahr 2050 wird sich die Anzahl der Stadtbewohner von derzeit 3,3 Milliarden auf 6,4 Milliarden nahezu verdoppeln. Die in Mega-Städten schon heute oftmals unzureichende Verkehrsinfrastruktur wird den Menschenmassen nicht gewachsen sein. Immense Investitionen sind nötig. Das Gros des Investitionsbedarfs wird zum Beispiel auf die Sparten Versorgung und Entsorgung entfallen. Firmen, die hier international gut aufgestellt sind, winkt ein enormes Marktpotenzial.

**Ressourcenknappheit:** Nach dem zwischenzeitigen Rekordhoch Mitte 2008 und im Zeitraum 2011 bis 2014, sind die Energiepreise in der jüngsten Vergangenheit erheblich gesunken. Ähnliche Tendenzen zeigen sich bei vielen metallischen Rohstoffen. Ob die Energie- und Ressourcenpreise dauerhaft auf diesem gegenwärtig relativ niedrigen Niveau verharren werden, darf bezweifelt werden, da die demografischen Faktoren dagegen sprechen. In Kombination mit der steigenden Weltbevölkerung bergen steigende Energie- und Ressourcenpreise gerade für Industrieunternehmen außergewöhnlich große Chancen. In der Entwicklung und Produktion von Anlagen, mit denen sich regenerative Energien umweltschonend nutzen lassen, bestehen zum Beispiel gute Chancen. Das gilt auch für die Automobilindustrie (Leichtbauweise im Zuge der Elektromobilität) mit innovativen Mobilitätskonzepten. Nicht zuletzt werden auch das Baugewerbe und die Baustoffindustrie infolge knapper werdender Ressourcen – etwa durch verstärkte energetische Sanierungen – begünstigt.

**Klimawandel:** Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014) geht davon aus, dass sich die Oberflächentemperatur der Erde erhöhen wird. Wenngleich das Ausmaß offen ist, sind regional durchaus größere Anpassungslasten zu erwarten. Möglicherweise sind die Herausforderungen in den weniger entwickelten und zugleich bevölkerungsreichen und ressourcenarmen Ländern am größten. Dies erfordert eine breite Palette an Maßnahmen, mit denen Gesellschaft, Staat und Wirtschaft dem Klimawandel begegnen können. Der Maschinenbau und die Elektroindustrie sind Antreiber in Sachen Umwelttechnik und Umweltschutztechnologien. Auch die Chemische und Pharmazeutische Industrie können einen großen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten. Eine globale Dimension haben auch die Perspektiven der Energiewirtschaft.

**Sicherheit:** Politische Unruhen, Kriege, Kriminalität, Terrorismus, Naturkatastrophen und Epidemien – die Liste der Bedrohungen für Leib und Leben ist lang. Das sind zwar für die Menschen keine positiven Aussichten, sie schaffen trotzdem neue Märkte. In Zukunft wird eine Vielzahl von Produktinnovationen und begleitenden Dienstleistungen nötig werden, um die vielfältigen Sicherheitsbedürfnisse der Menschen zu bedienen. Welche Industrie- und Dienstleistungsbranchen davon profitieren werden, lässt sich wegen der vielfältigen Überschneidungen nicht immer klar abgrenzen. Im Hinblick auf Naturkatastrophen und die medizinische Versorgung spielen vor allem die Pharmazie und Chemie eine wichtige Rolle.

Diese Megatrends stellen große Herausforderungen und Chancen, aber gleichzeitig auch erhebliche Belastungen dar. Eine wachsende Weltbevölkerung, die sich zunehmend in dicht besiedelten Räumen konzentriert, muss sich mit den Anpassungslasten arrangieren, die sich aus

knapper werdenden Ressourcen und klimatischen Veränderungen ergeben. Erhebliche Migrationsbewegungen, wie wir sie gegenwärtig in Europa in der Flüchtlingswelle beobachten können, verschärfen den Anpassungsdruck und die Notwendigkeit, in den reicheren Industrieländern diese neue Herausforderung anzunehmen.

### 2.3 Minimalwachstum – ein Bedrohungsszenario?

So richtig es ist, die Chancen für zukünftiges Wachstum zu betonen, umso notwendiger ist es auch, die Risiken eines weltweiten und nachhaltigen Niedrigwachstums im Auge zu behalten. Diese Debatte geht weit über die These einer säkularen Stagnation<sup>4</sup> hinaus, die insbesondere Larry Summers (Summers 2014a, 2014b, 2015) heranzieht, um die derzeitige weltwirtschaftliche Situation zu beschreiben. Eine Niedrigwachstumsphase könnte aus vier Gründen möglich sein.

**Nachfrageschwäche:** Der Aufholprozess in den Schwellenländern, insbesondere in China, verliert an Tempo. Einerseits ist dies wenig verwunderlich, denn hohe Wachstumsraten sind bei zunehmender Wirtschaftsleistung und damit Erfolg im Anpassungsprozess kaum noch erreichbar. Sie nähern sich immer stärker den üblichen Wachstumsraten der fortgeschrittenen Industrieländern an, die die Fünfprozentmarke zu selten übersteigen. Andererseits gibt es in den Schwellenländern objektive Gründe, die ein weiteres hohes Wachstum beschränken. Zu nennen sind Probleme in der Governance (Ordnungsrahmen, Bürokratie, Korruption) und eine unzureichende Infrastruktur. Unabhängig von den Gründen ist es für die deutsche Wirtschaft nachteilig, wenn die Nachfrage aus den Schwellenländern an Dynamik verliert. Deutschland ist eine Netzwerkökonomie, die direkt oder indirekt (über andere Länder) von weltweiten Nachfragerückgängen betroffen ist. Ein Nachfragerückgang in China um ein Prozent löst rein rechnerisch einen Rückgang der Produktion in Deutschland von fast zwei Milliarden US-Dollar<sup>5</sup> aus. Das hat Folgen für den Strukturwandel. Nachfrageausfälle aus Schwellenländern lösen zunächst einen Anpassungs- und Rationalisierungsdruck aus, führen zu Verlagerungstendenzen bei der Produktion und letztendlich zu einer Aushöhlung der industriellen Basis in Deutschland. Weitete sich die Nachfrageschwäche weltweit aus, werden Grenzanbieter mit einer schwachen Innovationskraft ausscheiden. Netzwerkeffekte verschärfen dann die Krise für Deutschland.

**Niedrige Zinsen:** Extrem niedrige Zinsen sind ein typisches Kennzeichen einer säkularen Stagnation. Die Ersparnisse sind so hoch und die Investitionen so niedrig, dass auf dem Kapi-

---

<sup>4</sup> Die Hypothese einer säkularen Stagnation wurde erstmals vom US-Ökonomen Alvin Hansen vor dem Hintergrund der Großen Depression in den USA im Jahr 1938 formuliert. Angesichts der vorangehenden Phase einer starken Expansion stellte Hansen die Frage, ob vor dem Hintergrund eines seinerzeit stagnierenden Bevölkerungswachstums die attraktiven Investitionsmöglichkeiten in den USA so weitgehend ausgeschöpft sein könnten, dass das Niveau der privaten Ersparnisse strukturell oberhalb der Investitionsnachfrage liege. In diesem Fall könne nur ein negativer Realzins das für Vollbeschäftigung und Wirtschaftswachstum notwendige Gleichgewicht wieder herstellen. Sollte der nötige negative Realzins durch Restriktionen der Geldpolitik nicht erreicht werden können, wäre eine dauerhafte Stagnation die Folge (zitiert nach Lichtblau/aus dem Moore, 2015).

<sup>5</sup> Diese Hebelwirkung ist mit Hilfe von Leontief-Multiplikatoren aus Basis des TiVA-Datensatzes (OECD, 2015a) berechnet worden, der die Austauschbeziehungen von 61 Ländern mit jeweils 34 Branchen in Input-Output-Tabellen darstellt. Unberücksichtigt bleiben Anpassungsreaktionen auf geänderte Nachfrageentwicklungen.

talmarkt erst negative Realzinsen beides ins Gleichgewicht bringen. Niedrige Zinsen können dann trotz der investitionsstimulierenden Wirkung zu Wachstumsbremsen werden. Niedrige Zinsen verzerren die Vermögenspreise (Aktien und Immobilien), können zu Blasenbildungen führen, riskantes Anlageverhalten provozieren und dabei eine so große makroökonomische Unsicherheit schaffen, dass sie das Wachstum nachhaltig hemmen. Lebensversicherungen bekommen Schwierigkeiten, bestimmte Renditeziele zu erreichen. Für Unternehmen bedeuten niedrige Zinsen hohe bilanzielle Belastungen, weil die Barwerte ihrer Pensionsverpflichtungen steigen. Dieses Problem niedriger Zinsen verschärft sich infolge deutlich gesteigener Sparquoten in den Schwellenländern, die aus steigenden Einkommen und einer wachsenden Bevölkerung gespeist werden (Lichtblau / aus dem Moore, 2015).

**Demografische Entwicklung:** Eine weltweite Alterung der Bevölkerung ist der wesentliche weltweite demografische Trend. Der Anteil der Weltbevölkerung älter als 65 Jahre wird sich von 8,2 Prozent (2014) auf 15,6 Prozent (2050) erhöhen (UN, 2014). In Deutschland wird ein mehr als doppelt so hoher Anteil erwartet. In der Logik des neoklassischen Wachstumsmodells bedeutet ein Rückgang der Anzahl von Personen im erwerbsfähigen Alter eine geringere Verfügbarkeit des Produktionsfaktors Arbeit. Würden alle anderen Produktionsfaktoren unverändert bleiben, also beispielsweise die Produktionstechnologie oder das durchschnittliche Humankapital, wäre mit einem Rückgang des absoluten Wachstumspotenzials zu rechnen. Für viele Länder bleibt der Ausweg, diese Lücken durch steigende Bevölkerungszahlen im erwerbsfähigen Alter zu schließen. Deutschland hat diese Möglichkeit sehr eingeschränkt. Prognosen des EU-Ageing-Reports sehen einen Rückgang der Erwerbspersonen bis 2060 um mehr als 25 Prozent (Europäische Kommission, 2015). Auch das Pro-Kopf-Wachstum ist durch die Alterung beeinträchtigt. Bei gleichbleibender Produktivität muss die durchschnittliche Produktion der Gesamtbevölkerung zwangsläufig sinken, wenn der Anteil der arbeitenden Bevölkerung abnimmt. Der höhere Anteil der Älteren in der Bevölkerung belastet die Sozialversicherungssysteme. Ohne eine Anpassung des Renteneintrittsalters oder eine Veränderung der Leistungshöhe werden die Transferzahlungen der Rentenversicherungen steigen (OECD, 2011). Außerdem steigt mit höherem Alter die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme von Pflegeleistungen und auch Gesundheitskosten nehmen zu (Colombo et al., 2011; Oliveira Martins und de la Maisonnette, 2014). In umlagefinanzierten Sozialversicherungssystemen kommt es zu einer Mehrbelastung der arbeitenden Bevölkerung, wodurch negative Einflüsse auf das Wirtschaftswachstum zu befürchten sind. Steigende Arbeitskosten reduzieren die Arbeitsnachfrage und ein geringeres Lohnniveau verringert das Arbeitsangebot – in beiden Fällen wird der Produktionsfaktor Arbeit weiter belastet.<sup>6</sup>

Zusätzlich gibt es die Befürchtung, dass die Produktivität von Beschäftigten im Alter fallen könnte, während Löhne i.d.R. nicht an das Sinken der Produktivität angepasst werden können (Bronconier et al., 2014; Lazear, 1981). Dies hätte einen durchschnittlichen Produktivitätsabfall bei gleichzeitig steigenden Arbeitskosten zur Folge und demnach einen negativen Wachstumseffekt.

---

<sup>6</sup> Auch für kapitalgedeckte Systeme bestehen Herausforderungen. Sobald die geburtenstarke Generation das Renteneintrittsalter erreicht, beginnt sie ihre angesammelten Ersparnisse abzubauen und gegen Konsumgüter einzutauschen. Dies führt zu einem Ungleichgewicht auf den Märkten für Spareinlagen und Konsumgüter. Beide Märkte können in ihr Gleichgewicht zurückkehren, indem die Preise für Konsumgüter steigen und der Wert der Spareinlagen fällt. Dadurch sinkt jedoch das reale Rentenniveau der älteren Generation. Zwar können diese Risiken durch Diversifizierung auf dem internationalen Kapitalmarkt abgeschwächt werden, allerdings besteht auch hier die Gefahr einer Abwertung durch eine Anpassung der Wechselkurse (Barr, 2002).

fekt. Empirisch ist diese Annahme jedoch umstritten (Bloom/Sousa-Poza, 2013). Gordon (2012) sowie Eggleston und Fuchs (2012) argumentieren, dass das Wirtschaftswachstum in den USA bis Ende der 1990er Jahre stark von der steigenden Erwerbsbeteiligung von Frauen und der in den Nachkriegsjahren geborenen „Baby-Boomer-Generationen“ profitiert habe. Diese Entwicklung, so die Befürchtung, beginnt sich nun umzukehren, weil die Beteiligung von Frauen stagniert und die geburtenstarken Jahrgänge zunehmend in die Rente eintreten. Auch der Internationale Währungsfonds geht deshalb davon aus, dass sich das weltweite Wirtschaftswachstum in den nächsten 20 Jahren deutlich weniger dynamisch entwickeln wird als in den Jahren vor der Wirtschafts- und Finanzkrise (IWF, 2015a)<sup>7</sup>.

**Innovationsschwäche:** In den neoklassischen Wachstumsmodellen ist der technische Fortschritt eine entscheidende Größe zur Erklärung von Wirtschaftswachstum. Der technische Fortschritt ist in diesen Standardmodellen ein Residuum, das den Teil des Wachstums erklärt, der nicht auf einen zunehmenden Einsatz der Produktionsfaktoren zurückzuführen ist. Gemessen wird der technische Fortschritt am besten durch das Wachstum der totalen Faktorproduktivität. Hier gibt es einen besorgniserregenden Befund: Weltweit ist diese Wachstumsrate rückläufig (Tabelle 2-2). Da die Voraussetzung für technischen Fortschritt Innovationen sind, könnte das auch auf weltweit verringerte Innovationsdynamik hindeuten. Mit dieser Beobachtung verbinden einige Ökonomen (Gordon, 2012; Cowen, 2011) die Befürchtung, dass die Digitalisierung keine Produktivitätsfortschritte bringe. Auch ist zu beachten, dass die Kosten für die Akkumulation von Wissen steigen. Es wird immer zeitaufwändiger, neue bahnbrechende Technologien zu entwickeln, die dann zu einem Anstieg der totalen Faktorproduktivität führen. Innovations-skeptiker (z.B. Gordon, 2012) führen auch an, dass die Vernachlässigung der Rolle der Bildung in den USA die Wachstumsaussichten nachhaltig schädigen.

**Tabelle 2-2: Wachstum der totalen Faktorproduktivität**

Angaben in Prozent pro Jahr

|                        | 1990–2008 | 2008–2010 | 2010–2014 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Welt</b>            | 0,9       | 0,1       | 0,2       |
| <b>Industrieländer</b> | 0,6       | 0,1       | 0,0       |
| <b>Schwellenländer</b> | 1,1       | 0,0       | 0,0       |
| <b>USA</b>             | 0,6       | 0,9       | 0,3       |
| <b>EU-28</b>           | 0,6       | -1,0      | -0,2      |
| <b>Deutschland</b>     | 1,2       | -0,8      | 0,2       |

Quellen: Conference Board, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249827/storage/master/download/Tab2-2.xlsx>

<sup>7</sup> Auszug aus Lichtblau/aus dem Moore (2015, S. 26f)

## 2.4 Fazit

Als Fazit kann man festhalten, dass es nach wie vor gute Chancen für ein weltweites Wirtschaftswachstum gibt, wenn auch das Tempo aus der Vorkrisenzeit wohl für die nahe Zukunft nicht mehr erreichbar erscheint. Trotzdem muss sich die Wirtschaftspolitik fragen, was für die Revitalisierung der Wirtschaft getan werden kann. In diesem Strukturbericht sollen deshalb die Treiber im Strukturwandel identifiziert werden, die für einen hohen Wohlstand und für weiteres Wachstum sorgen. Die Verbesserung der Angebotsbedingungen in den Bereichen Globalisierung, Vernetzung, Bildung, Innovationen, staatliche Rahmenbedingungen und Infrastruktur wird dabei im Vordergrund stehen. Es wäre viel zu voreilig, jetzt auf eine Adaptionstrategie einzuschwenken, die von einem Minimalwachstum ausgeht. Notwendig wären dann Konzepte für Kapazitätsanpassungen nach unten und eine Wirtschaftspolitik, die ohne Wachstum auskommt (Jackson, 2009; Miegel, 2010; Seidl/Zahrnt, 2010). Deshalb werden in diesem Strukturbericht die Debatten um die „Postwachstumsgesellschaft“ oder um alternative Wohlstandskonzepte („beyond GDP“) nicht geführt.

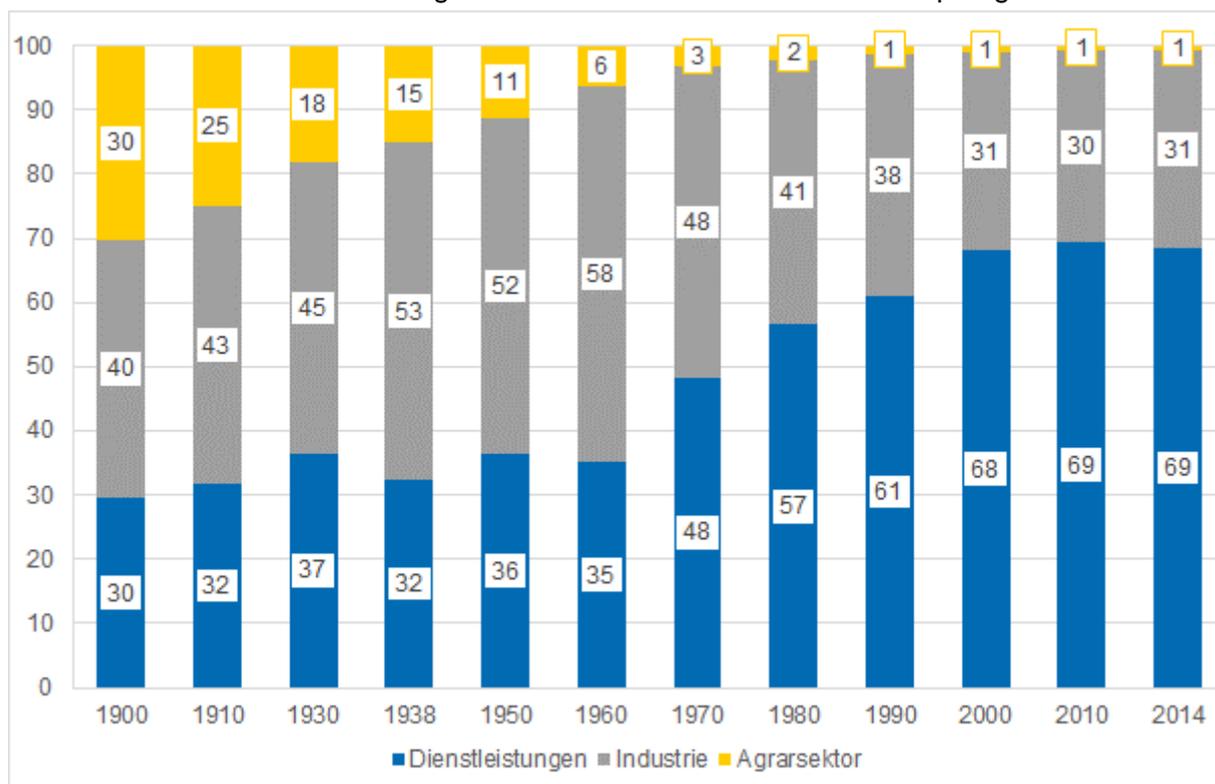
### 3 Wirtschaftsstruktur, Strukturwandel und Wachstum

#### 3.1 Sektorale Wirtschaftsstruktur in Deutschland und anderen Industrieländern

Unter sektorialem Strukturwandel wird die Verlagerung der wirtschaftlichen Aktivitäten einer Volkswirtschaft – in einer langen Sichtweise – zunächst vom Agrarsektor in den Industriegesektor und schließlich weiter in den Dienstleistungssektor verstanden. So zeigt Abbildung 3-1, wie sich die gesamtwirtschaftliche Wirtschaftsleistung hierzulande im Betrachtungszeitraum 1900 bis 2014 auf die drei großen Wirtschaftsbereiche verteilt hat. Demnach entfielen im Jahr 1900 jeweils 30 Prozent der Wirtschaftsleistung auf die Agrar- und Dienstleistungswirtschaft. Die verbleibenden 40 Prozent wurden als Industrieleistung ausgewiesen. Dagegen entstanden im Jahr 2014 nur noch gut 1 Prozent im Agrarbereich, gut 30 Prozent in der Industrie und mit fast 70 Prozent der Großteil der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung im Dienstleistungsbereich. Während in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts der Industrieanteil zulasten des Agraranteils expandierte, kam es in der zweiten Hälfte zu einer Verlagerung vom Industrie- hin zum Dienstleistungsbereich. Der Industrialisierung folgte die Tertiarisierung, also der Bedeutungsgewinn des tertiären oder Dienstleistungssektors.

**Abbildung 3-1: Langfristiger Strukturwandel in Deutschland**

Anteile der drei Sektoren an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Prozent



Unterschiedliche Gebietsstände, z. B. 1950 bis 1990: Westdeutschland

Quellen: Hoffmann, 1965; Statistisches Bundesamt, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249887/storage/master/download/Abb3-1.xlsx>

Bei diesen langfristigen Strukturbetrachtungen ist die Vergleichbarkeit erheblich eingeschränkt. Die Art und Weise, wie das Wirtschaftsleben im Jahr 2014 erfasst wird, unterscheidet sich enorm von jener im Jahr 1900. Selbst ein Vergleich mit dem Jahr 1980 ist merklich einge-

schränkt (Brümmerhoff/Grömling, 2012). Dies liegt in erster Linie an der permanenten Ausweitung der Produktionsgrenze in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die diesen Berechnungen zugrunde liegen. Der Produktionsbegriff unterliegt ständigen Revisionen, die mehr oder weniger alle dazu führten, dass sich das Ausmaß der in den VGR erfassten Wirtschaftsleistungen deutlich erhöht hat (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 99 ff.). Internationale Konventionen – im Rahmen des Systems of National Accounts (SNA) oder des Europäischen Systems der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG) – regeln, welche Aktivitäten zur gesamtwirtschaftlichen Produktion zählen. Durch die verschiedenen Generalrevisionen wurde insbesondere die Erfassung der Dienstleistungsbereiche deutlich ausgeweitet. Das gilt auch für die Nichtmarktproduktion. Es ist zu erwarten, dass es heutzutage im tatsächlichen Wirtschaftsleben mehr Dienstleistungen gibt als im Jahr 1900 oder 1970. Das gilt zum Beispiel für die Bereiche Freizeit, Kommunikation und Banken/Versicherungen. Dazu kommt aber auch, dass in den aktuellen Rechenwerken mehr Dienstleistungen überhaupt als solche konzeptionell wahrgenommen und statistisch erfasst werden – unabhängig davon, ob es diese Dienste früher schon gab oder nicht. In den Statistiken erscheint eben nur das, was konzeptionell dafür vorgesehen wird.

Bei der Analyse des Strukturwandels können unterschiedliche Dimensionen – die Güterebene und die Faktorebene – in den Blick genommen werden (Grömling/Lichtblau/Weber, 1998; Grömling/Scheinost, 2011).

**Produktebene:** Die Anteile der verschiedenen Sektoren an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung zeigen, welche Güter erstellt werden und wie sich die Bedeutung der einzelnen Produkte im Zeitablauf verändert. Neben den bereits angesprochen konzeptionellen Erfassungsfragen bestehen Probleme, neue Güter und Güterkombinationen statistisch überhaupt adäquat erfassen zu können, was die Interpretation der Veränderungen auf der Güterebene erschweren kann (siehe Kasten). Mit Blick auf die erstellten Produkte geht es heutzutage im Wesentlichen um den Industrie- und Dienstleistungssektor. Der Agrarsektor hatte zuletzt in den meisten der in diesem Kapitel betrachteten 22 Volkswirtschaften nur noch ein Gewicht von 1 bis 2 Prozent. Unter Industrie wird in der Regel das (Waren)Produzierende Gewerbe oder in einer engeren Abgrenzung das Verarbeitende Gewerbe verstanden. Dazu zählen zum Beispiel der Maschinen- und Fahrzeugbau, die Metall- und Elektroindustrie, die chemische und pharmazeutische Industrie.

Tabelle 3-1 stellt die VGR-Abgrenzung der großen Wirtschaftsbereiche gemäß ESVG 2010 mit Werten für Deutschland in den Jahren 1995 und 2014 vor. Sie zeigt das hohe Gewicht des Dienstleistungssektors und dessen Untergliederung in sieben Bereiche.

Vor allem die heute vermehrt angebotenen Kombinationen von Waren und produktbegleitenden Dienstleistungen erschweren jedoch eine traditionelle Aufspaltung in Industrie- und Dienstleistungssektoren und schränken die Aussagekraft dieser sektoralen Betrachtung ein (Pilat/Wölfel, 2005; Grömling, 2008a; Ehmer, 2009). Es wird auf der Güterebene schwieriger, zwischen einer reinen Industrieware und den vielfältigen produktbegleitenden Dienstleistungen zu unterscheiden. Unternehmen verändern sich hin zu sogenannten hybriden Unternehmen, die Industriewaren und Dienstleistungen herstellen (Kempermann/Lichtblau, 2012). Zu den produktnahen Dienstleistungen zählen zum Beispiel die gemeinsame Forschung und Entwicklung (FuE) von Kunde und Hersteller, der Schulungsservice für die Mitarbeiter des Kunden und Finanzierungsdienste. Wettbewerbsvorteile gegenüber inländischen und ausländischen Konkurrenten entstehen gerade oftmals durch diese produktbegleitenden Dienste. Dazu kommt, dass die reine Sek-

torbetrachtung die Rolle der Industrie in einer Reihe von Ländern nicht adäquat wiedergibt. Die Industrie kann eine wichtige Drehscheibe für die Wertschöpfung anderer Wirtschaftsbereiche – wie etwa die des Dienstleistungssektors – sein (Lichtblau/Meyer/Ewerhardt, 1996). Rechnet man diese zusätzlichen Leistungen der Industrie zu, dann fällt die Bedeutung der Industrie im gesamtwirtschaftlichen Branchengefüge insbesondere in Deutschland deutlich höher aus. Der Saldo von Vorleistungskäufen des Verarbeitenden Gewerbes vom Dienstleistungssektor und der Vorleistungslieferungen des Verarbeitenden Gewerbes an den Dienstleistungssektor wird als Industrie-Dienstleistungsverbund bezeichnet. Dieser kann als eine gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung verstanden werden, die beide Wirtschaftsbereiche im Verbund erbringen, wobei die Industrie oftmals der Treiber dieser Kombinationen ist. Eine ausführliche Erläuterung der Verbundproduktion und ihrer Implikationen erfolgt in Kapitel 4-2.

**Tabelle 3-1: Wirtschaftsstruktur in Deutschland**

Nominale Bruttowertschöpfung der Wirtschaftsbereiche in Milliarden Euro, Anteile an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Prozent

|   | 1995            |                   | 2014            |                   |
|---|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|   | Milliarden Euro | Anteil in Prozent | Milliarden Euro | Anteil in Prozent |
| <b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>     | 18              | 1,1               | 20              | 0,8               |
| <b>Produzierendes Gewerbe</b>                   | 563             | 32,7              | 801             | 30,7              |
| Verarbeitendes Gewerbe                          | 388             | 22,6              | 581             | 22,3              |
| Bergbau/Energie                                 | 57              | 3,3               | 96              | 3,7               |
| Baugewerbe                                      | 118             | 6,8               | 124             | 4,8               |
| <b>Dienstleistungen</b>                         | 1.139           | 66,2              | 1.790           | 68,6              |
| Handel/Verkehr/Gastgewerbe                      | 274             | 15,9              | 404             | 15,5              |
| Information/Kommunikation                       | 65              | 3,8               | 122             | 4,7               |
| Finanz-/Versicherungsdienstleister              | 81              | 4,7               | 105             | 4,0               |
| Grundstücks-/Wohnungswesen                      | 188             | 10,9              | 290             | 11,1              |
| Unternehmensdienstleister                       | 166             | 9,6               | 284             | 10,9              |
| Öffentliche Dienstleister/Erziehung/ Gesundheit | 294             | 17,1              | 477             | 18,3              |
| Sonstige Dienstleister                          | 71              | 4,1               | 108             | 4,1               |
| <b>Gesamtwirtschaft</b>                         | 1.720           | 100,0             | 2.611           | 100,0             |

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249828/storage/master/download/Tab3-1.xlsx>

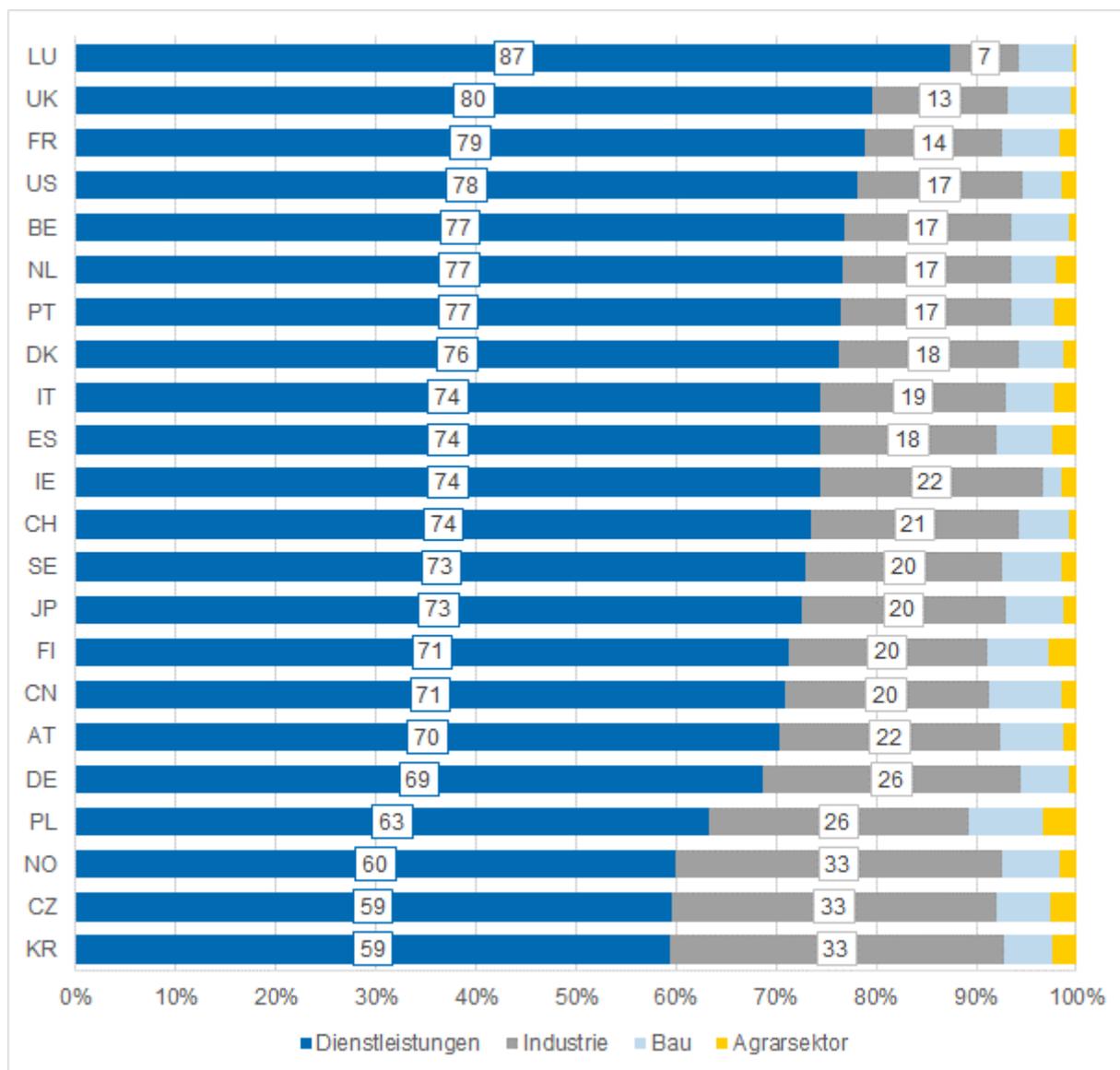
### **Neue Güter und Messung des Strukturwandels**

Bei der Messung und Interpretation des sektoralen Strukturwandels sind insbesondere Veränderungen der Güter bedeutsam (Brümmerhoff/Grömling, 2015). Dies gilt vor allem dann, wenn es im Gefolge von Basistechnologien zu größeren und mit den herkömmlichen Klassifikationen nicht messbaren Veränderungen kommt. Neue Güter und der damit verbundene Strukturwandel sind somit oftmals über einen bedeutsamen Übergangszeitraum nicht sichtbar. Dieses Problem wurde bereits im Gefolge der Diskussion um die sogenannte „New Economy“ diskutiert (siehe Bresnahan/Gordon, 1996; van Ark, 2002). In den letzten Jahren hat diese Diskussion neuen Auftrieb infolge der sogenannten „Digitalen Revolution“ bekommen (siehe Brynjolfsson/Oh, 2012; Brynjolfsson/McAfee, 2014). Moderne digitale Dienstleistungen (z.B. Musik, Lexika) werden oftmals kostenlos im Internet angeboten. Mit der herkömmlichen Messung in den VGR werden zum Beispiel nur die (monatliche) Nutzungsgebühr für den Internetzugang oder die Werbeausgaben erfasst. Die tatsächlich genutzten, meist kostenlosen Daten und Dienste erscheinen jedoch kaum, meistens überhaupt nicht im gemessenen Konsum sowie entsprechend auf der Entstehungs- und Einkommenseite. In einer Reihe von Fällen werden vielmehr nur die das BIP mindernden Substitutionswirkungen erfasst. Als Beispiele hierfür kann die Nutzung von kostenlosen Internet-Enzyklopädien genannt werden. Während deren Nutzung nicht in den VGR erscheint, schlägt sich dort aber der Produktionsrückgang von gedruckten Büchern negativ nieder. Ähnliches kann auch für den Leistungsaustausch zwischen Unternehmen gelten. Diese neuen Güter haben Auswirkungen auf das Niveau und die Struktur der Entstehungs-, Verwendungs- und Einkommenseite des BIP. Auch die Wachstumsraten des BIP insgesamt und seiner Teilbereiche können vor allem in den Übergangsphasen solcher technologischen Basisinnovationen und der Einführung neuer Güter verzerrt werden.

**Faktor- und Produktionsebene:** Es geht hier nicht um die Frage, welche Güter die Unternehmen produzieren, sondern darum, wie sie diese herstellen. Es ist zunächst festzustellen, dass sich der gesamtwirtschaftliche Arbeitsinput ebenfalls hin zur Erstellung von Dienstleistungen verschoben hat. In diesem Kontext muss das sich im Zeitablauf verändernde Tätigkeitsprofil der Erwerbstätigen berücksichtigt werden. Für das Ausmaß des Dienstleistungsgehalts im Produktionsprozess ist letztlich nicht entscheidend, in welchem Sektor jemand beschäftigt ist, sondern vielmehr, welche Tätigkeit tatsächlich ausgeübt wird (Grömling/Lichtblau/Weber, 1998, 77 ff.). Die anhand der ausgeübten Tätigkeiten gemessene Tertiarisierung ist erheblich höher als die anhand des Erwerbstätigenanteils gemessene (Grömling, 2008a). Ein besonders wichtiger Aspekt des Strukturwandels beim Arbeitseinsatz sind die Veränderungen in der Qualifikationsstruktur. Der steigende Anteil der Höherqualifizierten am gesamten Arbeitseinsatz ist eine weitere wichtige Facette der Entwicklung in den Unternehmen (Schmidt, 2010; Jorgenson/Timmer, 2011). Bei der Messung und Analyse des Strukturwandels auf der Produktionsebene kommt auch der Verschiebung hin zu einem verstärkten Kapitaleinsatz eine hohe Bedeutung zu. Nahezu alle Unternehmen und Wirtschaftsbereiche zeichnen sich langfristig durch eine deutliche Kapitalintensivierung ihrer Produktionsprozesse aus – sektoral gibt es jedoch markante Unterschiede. Damit zusammen hängen auch der steigende Technologieeinsatz in Unternehmen und der technologische Fortschritt auf der Unternehmensebene, zum Beispiel durch Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen (Grenzmann/Kladroba/Niehof, 2010; Eickelpasch, 2015). Diese Aspekte der Veränderungen auf der Produktionsebene werden ebenfalls in Kapitel 4 an verschiedenen Stellen aufgegriffen.

**Abbildung 3-2: Wirtschaftsstrukturen im internationalen Vergleich**

Anteile der Wirtschaftsbereiche an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Prozent, 2014



Angaben für Irland, Luxemburg, Schweiz, USA: 2013; Kanada: 2010; Industrie: Verarbeitendes Gewerbe und Energiesektor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249888/storage/master/download/Abb3-2.xlsx>

Abbildung 3-2 zeigt für die 22 hier betrachteten Volkswirtschaften ihre Wirtschaftsstruktur weitgehend für das Jahr 2014. Die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung wird in dieser Betrachtung vier Wirtschaftsbereichen zugeordnet. In allen Ländern dominieren die Dienstleistungsbranchen – wobei eine gewaltige Divergenz von 28 Prozentpunkten im Tertiarisierungsgrad besteht. Der Dienstleistungsbereich oder tertiäre Sektor hat auf der einen Seite in Luxemburg mit 87 Prozent, im Vereinigten Königreich, in Frankreich und in den USA mit jeweils rund 80 Prozent die höchsten Anteile. Im Großteil der Länder entfallen rund drei Viertel und mehr der gesamten Wirtschaftsleistung auf Dienstleistungen. Auf der anderen Seite gibt es Volkswirtschaften, in denen weniger als zwei Drittel der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung auf

den Sektors entfallen: Das sind die hier betrachteten osteuropäischen Volkswirtschaften Polen und Tschechische Republik sowie Südkorea und Norwegen. In Deutschland und Österreich liegt der Tertiarisierungsgrad bei rund 70 Prozent.

Die hier betrachteten Volkswirtschaften weisen unterschiedlich hohe Anteile des Agrar- und des Bausektors auf. Im Durchschnitt der 22 Länder hat der Agrarsektor einen Anteil von 1,6 Prozent an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung. Am unteren Ende mit einem Anteil von unter einem Prozent rangieren Luxemburg, Belgien, Vereinigtes Königreich, Schweiz und Deutschland. Die Agraranteile belaufen sich dagegen auf 2,5 bis 3 Prozent in Spanien, Tschechische Republik und Finnland, in Polen sogar auf 3,3 Prozent.

Auch beim Baugewerbe gab es im Jahr 2014 deutliche Unterschiede: Die niedrigsten Anteile waren in Irland, den USA und Portugal zu beobachten. Dabei gilt zu berücksichtigen, dass dort über eine längere Zeit ein Bauboom herrschte, der in den letzten Jahren starke Anpassungen im Baugewerbe nach sich zog. Deutlich überdurchschnittlich hohe Anteile gab es in Polen, Kanada, Österreich, dem Vereinigten Königreich und Finnland. In Polen, Spanien und Finnland haben der Bau- und Agrarsektor zusammen ein Gewicht von rund 10 Prozent an der gesamtwirtschaftlichen Produktion. Dagegen sind es zum Beispiel in Deutschland und in den USA nur rund 5,5 Prozent.

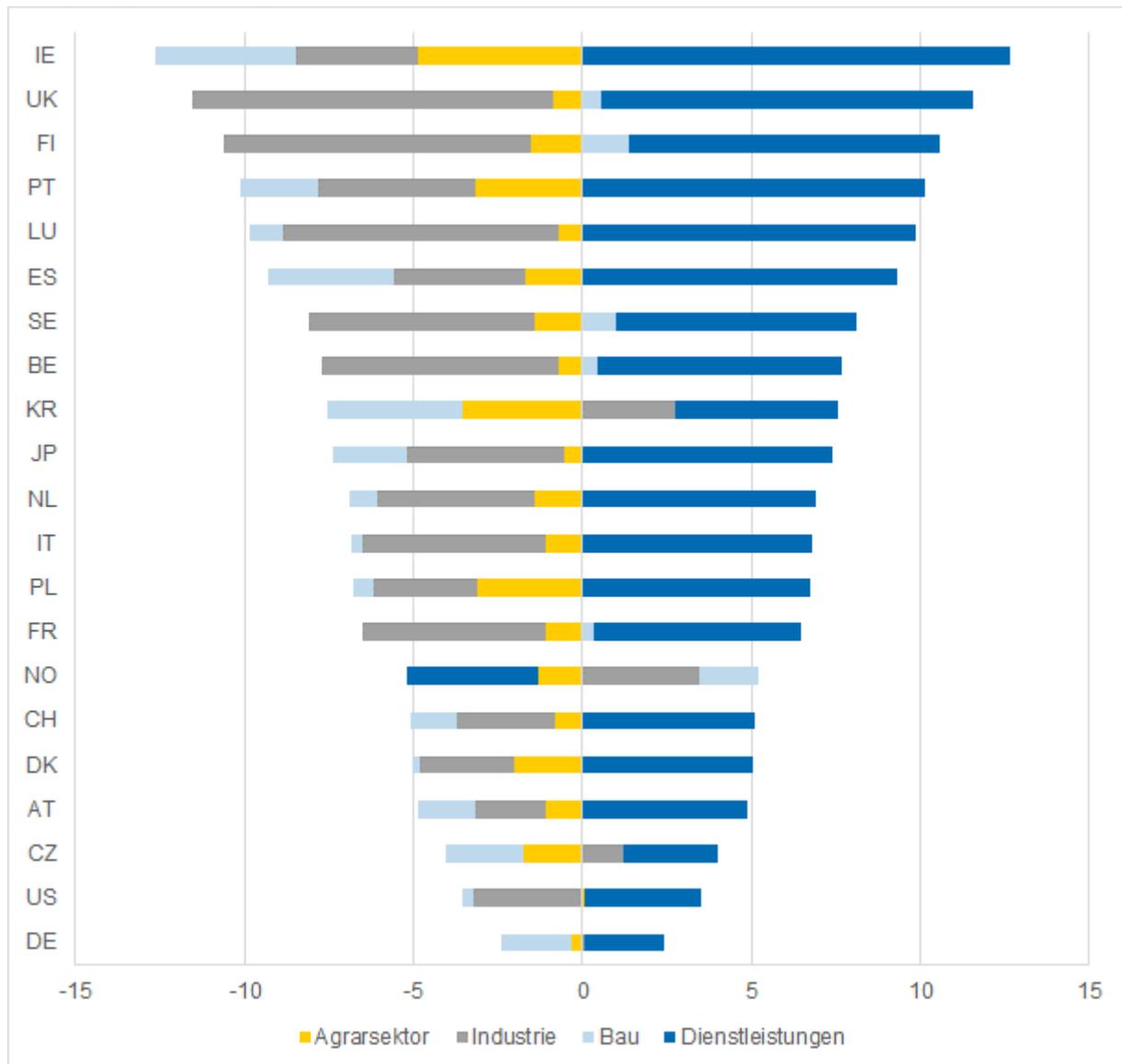
Die in Abbildung 3-2 dargestellten deutlichen Unterschiede in den Dienstleistungsanteilen spiegeln allerdings größtenteils die nahezu ebenso großen Differenzen in den Industrieanteilen wider. Die Industrie umfasst hier das Verarbeitende Gewerbe und den Bereich Bergbau/Energie. Hier belief sich die Spanne zwischen den Ländern mit den Extremwerten im Jahr 2014 auf 27 Prozentpunkte. Mit einem Drittel der Wirtschaftsleistung weisen Korea, Norwegen und die Tschechische Republik den höchsten Industrieanteil auf. In Norwegen liegt dies zum Großteil an der dort hohen Bedeutung des Bereichs Bergbau und Energie. Deutschland folgt diesen drei Ländern mit einem Industrieanteil von 26 Prozent. Ansonsten haben nur Österreich, die Schweiz und Irland Werte von über 20 Prozent. Das andere Extrem bildet Luxemburg, wo der Industriebereich im Jahr 2014 nur einen Anteil in Höhe von 7 Prozent hatte. Frankreich und das Vereinigte Königreich rangieren mit Wertschöpfungsanteilen von 14 und 13 Prozent ebenfalls am unteren Ende des internationalen Vergleichs.

In Kapitel 3-3 werden Erklärungen für die Bedeutungsverlagerungen im gesamtwirtschaftlichen Branchengefüge aufgeführt. Als wichtige Erklärungen für den Strukturwandel hin zum Dienstleistungssektor kommen zum Beispiel folgende Argumente in Betracht (Grömling/Lichtblau, 2006; Grömling, 2011): Mit steigendem Wohlstand steigt die Nachfrage nach Diensten. Zudem werden die Produktionsprozesse serviceintensiver und ein Teil der industriellen Wertschöpfung wird in Servicefirmen ausgelagert. Nicht zuletzt treffen Produktionsverlagerungen an andere Standorte eher die Industrie. Abbildung 3-1-3 zeigt, wie sich die Wirtschaftsstruktur in den betrachteten Volkswirtschaften im Zeitraum 1995 bis 2014 verändert hat. Dabei werden die Veränderungen der Anteile jeweils der vier Wirtschaftsbereiche Agrar, Industrie, Bau und Dienstleistungen an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung dargestellt. Bei der Interpretation von Anteilsveränderungen ist immer auch zu beachten, dass sie allein nichts über die Dynamik der Wirtschaftsbereiche aussagen. So kann ein nahezu stabiler oder sogar rückläufiger Industrieanteil auch die Folge eines im Ländervergleich überdurchschnittlichen Industriewachstums bei einem gleichzeitig noch deutlich stärker wachsenden Dienstleistungssektors sein. Außerdem ist bei dieser intersektoralen Betrachtung zu beachten, dass es auch innerhalb dieser vier

Sektoren zu großen Veränderungen kommen kann. Diese Aspekte des intrasektoralen Strukturwandels werden hier nicht weiter durchleuchtet.

**Abbildung 3-3: Strukturwandel im internationalen Vergleich**

Veränderung der Anteile der Wirtschaftsbereiche an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten, 1995 bis 2014



Angaben für Irland, Japan, Luxemburg, Schweiz: 1995 bis 2013; USA: 1997 bis 2013; ohne Kanada, weil vergleichbare Daten nur für 2007 bis 2010 vorliegen. Industrie: Verarbeitendes Gewerbe und Energiesektor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249889/storage/master/download/Abb3-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249889/storage/master/download/Abb3-3.xlsx)

Folgende Schlussfolgerungen können aus Abbildung 3-3 gezogen werden:

**1. Der Strukturwandel verlief in den betrachteten Ländern in einem höchst unterschiedlichen Ausmaß.** In Irland, dem Vereinigten Königreich, Finnland, Portugal und Luxemburg hat sich die Wirtschaftsstruktur im Zeitraum 1995 bis 2014 stark verändert. Die Summe der absolu-

ten Anteilsveränderungen von Agrarsektor, Baugewerbe, Industrie und Dienstleistungsbereich belief sich in Irland, dem Vereinigten Königreich und Finnland auf über 20 Prozentpunkte, in Portugal und Luxemburg waren es rund 20 Prozentpunkte. Mit etwas Abstand gilt dies auch für Spanien, Schweden, Belgien und Korea, wo sich die Anteilsveränderungen auf über 15 Prozentpunkte summieren. Dagegen gibt es einige Länder, in denen sich das Branchengefüge im gleichen Betrachtungszeitraum deutlich weniger stark verändert hat. Dazu zählen Norwegen, Schweiz, Dänemark, Österreich, die Tschechische Republik und die USA. Am unteren Ende steht mit Abstand Deutschland, wo sich die Summe der absoluten Anteilsveränderungen in diesem 20 Jahre umfassenden Zeitraum auf knapp 5 Prozentpunkte addiert.

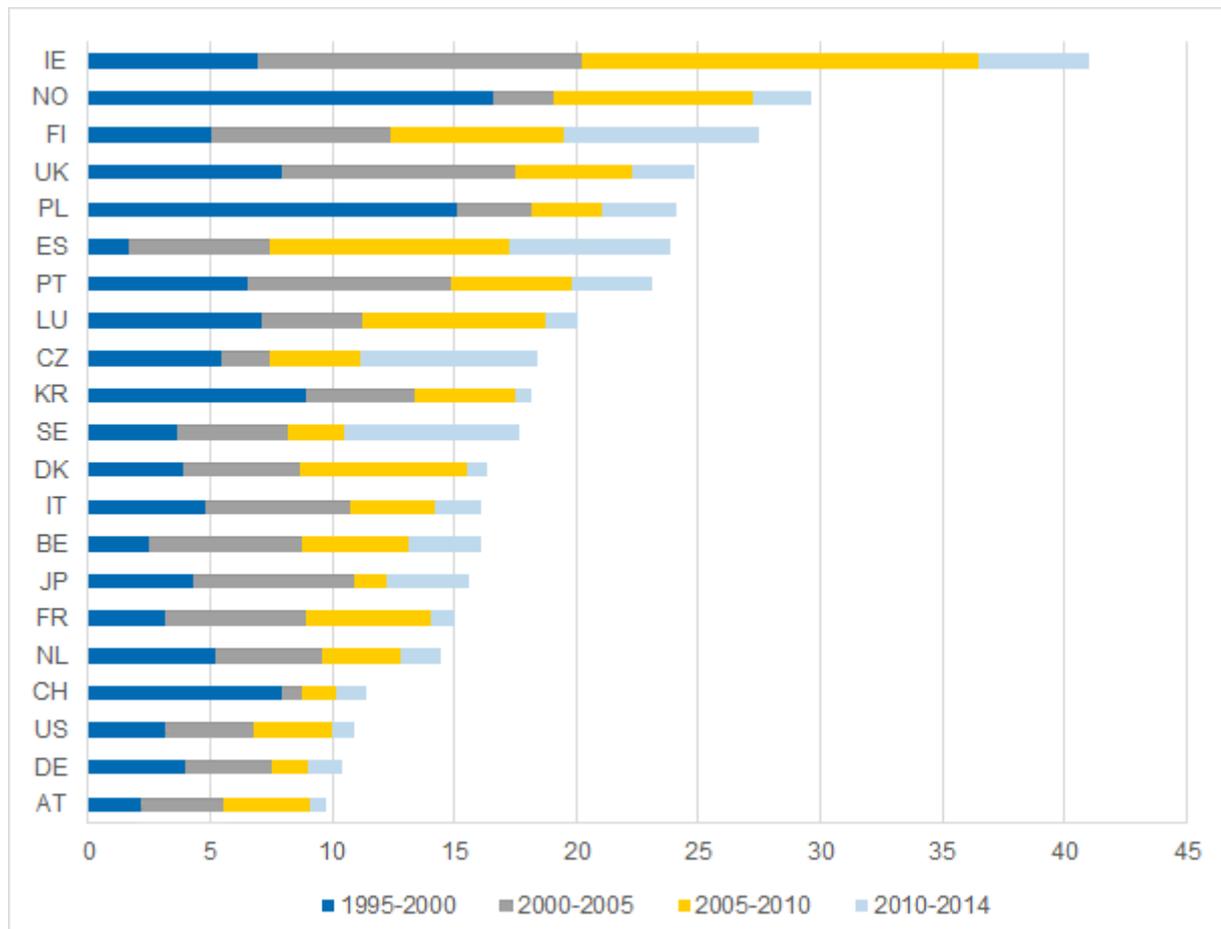
**2. Fast überall hat der Dienstleistungssektor deutlich an Bedeutung gewonnen und die anderen Sektoren haben entsprechend verloren.** Abbildung 3-3 zeigt auch, dass sich die großen Veränderungen im Branchengefüge hauptsächlich aus einem zunehmenden Dienstleistungsanteil und meistens einem rückläufigen Industrieanteil ergeben. Die einzige Ausnahme bildet Norwegen, wo der Dienstleistungsanteil im Zeitraum 1995 bis 2014 um fast 4 Prozentpunkte gesunken ist. Starke absolute Zuwächse konnten dagegen in Irland, dem Vereinigten Königreich, Portugal, Luxemburg, Spanien und Finnland beobachtet werden. Besonders stark war die Deindustrialisierung gemessen am Rückgang des Industrieanteils im Vereinigten Königreich, Finnland, Luxemburg, Belgien, Schweden und Frankreich. Norwegen, Korea und die Tschechische Republik weichen in ihrer Entwicklung von den betrachteten Ländern insofern ab, weil hier der Industrieanteil im Zeitraum 1995 bis 2014 sogar zugenommen hat. In Deutschland blieb der Industrieanteil in diesem langen Betrachtungszeitraum konstant. Der vergleichsweise niedrige Zuwachs beim Dienstleistungsanteil in Höhe von gut 2 Prozentpunkten ergibt sich hierzulande aus einem fast gleichhohen Rückgang des Bauanteils und aus einem leichten Anteilsverlust des Agrarsektors.

Nach dieser kurzen Bestandsaufnahme zu den Wirtschaftsstrukturen und deren Veränderungen von Mitte der 1990er Jahre bis zum aktuellen Datenrand wird abschließend noch untersucht, ob die Veränderungen im Branchengefüge als ein stetiger Prozess erfolgten oder ob es in den hier betrachteten Volkswirtschaften unterschiedlich starke Phasen des Strukturwandels gab.

Dazu wird der 20 Jahre umfassende Beobachtungszeitraum auf 4 Zeitabschnitte aufgeteilt. Für jede dieser Perioden wird separat die Summe der absoluten Anteilsveränderungen gebildet. So ist zum Beispiel in Deutschland im Zeitraum 2010 bis 2014 der Anteil des Industriesektors um 0,4 Prozentpunkte und der des Bausektors um 0,3 Prozentpunkte gestiegen, der Anteil des Agrarsektors war konstant. Dagegen ging der Dienstleistungsanteil um 0,7 Prozentpunkte zurück. Das ergibt eine Summe von absoluten Anteilsveränderungen in Höhe von 1,5 Prozentpunkten. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre betrug die Summe dagegen knapp 4 Prozentpunkte. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass das Ausmaß der sektoralen Veränderungen im letzten Zeitabschnitt erheblich geringer war als damals. Abbildung 3-4 zeigt, dass sich dieses Phänomen auch in den meisten anderen hier betrachteten Volkswirtschaften zeigt. Mit Ausnahme von Finnland, Schweden, der Tschechischen Republik und zum Teil auch Spanien fällt das Ausmaß des Strukturwandels in der letzten Teilperiode erheblich niedriger aus als in den vorhergehenden Zeitabschnitten. Dies gilt besonders für Österreich, die USA, Frankreich, Dänemark, Korea, Luxemburg und das Vereinigte Königreich. In Deutschland war seit dem Jahr 2005 das Tempo des Strukturwandels bereits erheblich langsamer als in der vorhergehenden Dekade.

**Abbildung 3-4: Tempo des Strukturwandels**

Summe der absoluten Veränderungen des Anteils der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten



Angaben für Irland, Japan, Luxemburg, Schweiz: 1995 bis 2013; USA: 1997 bis 2013

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249784/storage/master/download/Abb3-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249784/storage/master/download/Abb3-4.xlsx)

Abbildung 3-4 zeigt darüber hinaus – wie bereits Abbildung 3-3 – dass sich die einzelnen Volkswirtschaften sehr stark im gesamten Ausmaß ihrer strukturellen Veränderungen unterscheiden. Dabei ist zu beachten, dass sich in Abbildung 3-3 die Veränderungen, die zum Teil in den einzelnen Ländern in den jeweiligen Zeitabschnitten eine unterschiedliche Richtung nahmen, kompensieren. In Abbildung 3-4 werden dagegen alle gleich- und gegenläufigen Veränderungen in absoluten Werten aufsummiert. Der Unterschied beider Betrachtungen zeigt sich vor allem im Fall Norwegens: Gemäß Abbildung 3-3 ist die Summe der Anteilsveränderungen im Gesamtzeitraum 1995 bis 2014 in Höhe von 10 Prozentpunkten im Vergleich mit der Untersuchungsgruppe moderat. Dagegen belegt Norwegen auf Basis der kumulierten Anteilsveränderungen in den vier Einzelperioden hinter Irland den zweithöchsten Wert in Höhe von 30 Prozentpunkten. Dahinter steht der starke Anstieg des Industrieanteils in Norwegen in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre in Höhe von mehr als 8 Prozentpunkten aufgrund der Expansion im Energiebereich. Nach 2005 war dagegen der Industrieanteil wieder deutlich um insgesamt über 5 Prozentpunkte (davon um gut 4 Prozentpunkte im Zeitraum 2005 bis 2010) zurückgegangen.

Bei einem tieferen Blick in die Wirtschaftsstrukturen zeigt sich, dass das zuletzt deutlich schwächere Tempo des gesamtwirtschaftlichen Strukturwandels in den meisten Ländern an einer merklich abgebremsten Deindustrialisierung liegt. In einer Reihe von Ländern sind die Industrieanteile im letzten Zeitabschnitt nicht mehr (Tschechische Republik, Österreich, Polen, Spanien, Niederlande, Portugal, USA, Frankreich, Dänemark, Italien) oder deutlich weniger (Belgien, Luxemburg, Vereinigtes Königreich) zurückgegangen als in den vorhergehenden Fünfjahresperioden.

Zusammenfassung:

- In allen Ländern dominieren die Dienstleistungsbranchen – wobei eine große Divergenz im Tertiarisierungsgrad besteht. An der Spitze stehen Luxemburg, das Vereinigten Königreich, Frankreich und die USA. Die deutlichen Unterschiede in den Dienstleistungsanteilen spiegeln größtenteils die nahezu ebenso großen Differenzen in den Industrieanteilen wider. Mit einem Drittel der Wirtschaftsleistung weisen Korea, Norwegen und die Tschechische Republik den höchsten Industrieanteil auf. Deutschland folgt mit einem Industrieanteil von 26 Prozent. Das andere Extrem bildet Luxemburg, wo der Industriebereich im Jahr 2014 nur einen Anteil in Höhe von 7 Prozent hatte.
- Seit Mitte der 1990er Jahre hat der Dienstleistungssektor fast überall deutlich an Bedeutung gewonnen und die anderen Sektoren haben entsprechend verloren. Starke Zuwächse konnten in Irland, dem Vereinigten Königreich, Portugal, Luxemburg, Spanien und Finnland beobachtet werden. Die einzige Ausnahme bildet Norwegen, wo der Dienstleistungsanteil wegen des Bedeutungsgewinns des Energiebereichs um fast 4 Prozentpunkte gesunken ist.
- Der Strukturwandel verlief in den betrachteten Ländern in einem höchst unterschiedlichen Ausmaß. In Irland, dem Vereinigten Königreich, Finnland, Portugal und Luxemburg hat sich die Wirtschaftsstruktur im Zeitraum 1995 bis 2014 stark verändert. Dagegen gibt es einige Länder, in denen sich das Branchengefüge im gleichen Betrachtungszeitraum deutlich weniger stark gewandelt hat. Dazu zählen Norwegen, die Schweiz, Dänemark, Österreich, die Tschechische Republik und die USA. In Deutschland gab es nur einen schwachen intersektoralen Strukturwandel.
- Mit Ausnahme von Finnland, Schweden, der Tschechischen Republik und zum Teil auch Spanien fällt das Ausmaß des Strukturwandels seit 2010 erheblich niedriger aus als in den vorhergehenden Zeitabschnitten. Insgesamt zeigt sich für die meisten Länder, dass das zuletzt deutlich schwächere Tempo des gesamtwirtschaftlichen Strukturwandels an einer merklich abgebremsten Deindustrialisierung liegt.

### 3.2 Sektorale Wirtschaftsstruktur und Wohlstand

Die langfristige wirtschaftliche Entwicklung einer Volkswirtschaft hängt unstrittig davon ab, ob sie ihre Wirtschaftsstrukturen erfolgreich an die Gegebenheiten der Märkte anpassen kann. Die einem Land aktuell zur Verfügung stehenden Produktionsfaktoren müssen immer wieder in effiziente Verwendungen gelenkt werden. Neuerungen auf der Güterebene und bei den Produktionsprozessen lösen permanent alte Produkte und Problemlösungen ab. Letztlich entscheiden

die institutionellen Rahmenbedingungen darüber, ob und wie gut der Strukturwandel – der gemäß Josef Schumpeter (1911) einem Prozess der schöpferischen Zerstörung gleichkommt – gelingt (Acemoglu/Robinson, 2012).

In Kapitel 3-1 wurde dargestellt, dass eine Form des Strukturwandels als eine Veränderung der sektoralen Güterstruktur verstanden werden kann. Daneben gibt es vielfältige Veränderungen der Produktionsprozesse und der Produktionsfaktoren. Im Folgenden stehen die sektoralen Wirtschaftsstrukturen und deren Veränderungen im Zeitablauf im Vordergrund. Zumindest in den fortgeschrittenen Volkswirtschaften entfällt heutzutage der Großteil der gesamtwirtschaftlichen Produktion auf Dienstleistungen. Zudem hat sich das gesamtwirtschaftliche Branchengefüge hin zum Dienstleistungssektor verschoben – wenngleich in merklich unterschiedlichem Ausmaß:

- Der Dienstleistungssektor hat in den im Folgenden betrachteten 21 Ländern (für China und Kanada liegen keine vergleichbaren Langzeitreihen vor) im Vereinigten Königreich, Frankreich und in den USA die höchsten Anteile mit knapp 80 Prozent an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung (Abbildung 3-2). Deutschland und Österreich weisen dazu einen hohen Abstand von rund 10 Prozentpunkten auf. Extrempositionen nehmen Luxemburg und Norwegen ein, deren Tertiarisierungsgrad sich um knapp 30 Prozentpunkte unterscheidet. Während dies in Luxemburg der Bankensektor mit erklärt, spielen bei Norwegen vor allem die Rohstoffe eine bedeutende Rolle.
- Die Tertiarisierung, also der Strukturwandel hin zum Dienstleistungssektor, fällt seit Mitte der 1990er Jahre merklich unterschiedlich aus (Abbildung 3-3). Ein starker Bedeutungsgewinn der Dienstleistungen war in Irland, im Vereinigten Königreich, in Luxemburg, Portugal, Spanien und Finnland zu verzeichnen. Dagegen gab es kaum eine Tertiarisierung in Deutschland, Österreich und der Tschechischen Republik. In Norwegen ging der Dienstleistungsanteil sogar um knapp 4 Prozentpunkte zurück.

In Kapitel 3-3 wird eine Reihe von Argumenten genannt, die zunächst für eine Tertiarisierung sprechen (Grömling/Lichtblau/Weber, 1998; Grömling, 2011):

- Mit steigendem Wohlstand, mit einer zunehmenden Komplexität und infolge der Alterung der Gesellschaft verschiebt sich die Nachfrage hin zu Dienstleistungen.
- Die Produktionsprozesse werden serviceintensiver und ein Teil der Industrieproduktion wird in Dienstleistungsfirmen ausgelagert.
- Die Produktionsverlagerungen an andere Standorte treffen weniger die Dienstleistungen als vielmehr die Industrie.
- Der geringere Preiswettbewerb auf den Dienstleistungsmärkten stärkt die relative Bedeutung der Sektoren.

Gleichwohl stellt sich die Frage, ob die Volkswirtschaften mit den höheren Dienstleistungsanteilen oder diejenigen, in denen dieser am stärksten gestiegen ist, eine bessere Wohlstandsposition oder im Zeitverlauf höhere Wohlstandsgewinne aufweisen konnten (Grömling, 2014). Vor diesem Hintergrund wird in diesem Kapitel untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen der Höhe des Dienstleistungsanteils und dem sektoralen Strukturwandel auf der einen Seite und der Wohlstandsposition eines Landes auf der anderen Seite gibt.

Um die Wohlfandseffekte des Strukturwandels zu messen, können eine Reihe von Indikatoren herangezogen werden. An dieser Stelle werden nicht die vielfältigen Bemühungen um eine umfassende Wohlfandsmessung (siehe Enquete-Kommission, 2013; Brümmerhoff/Grömling, 2015) dargestellt. Als mögliche Wohlfandindikatoren können zum Beispiel folgende Größen in Frage kommen: Einkommen, Arbeitslosigkeit, Ungleichheit, Inflation, Terms-of-Trade, Leistungsbilanzsalden, Investitionen, F&E-Ausgaben, gesamtwirtschaftliche Volatilität.

Im Folgenden werden drei Indikatoren und deren Zusammenhang mit dem Dienstleistungsanteil und dessen Veränderung dargestellt:

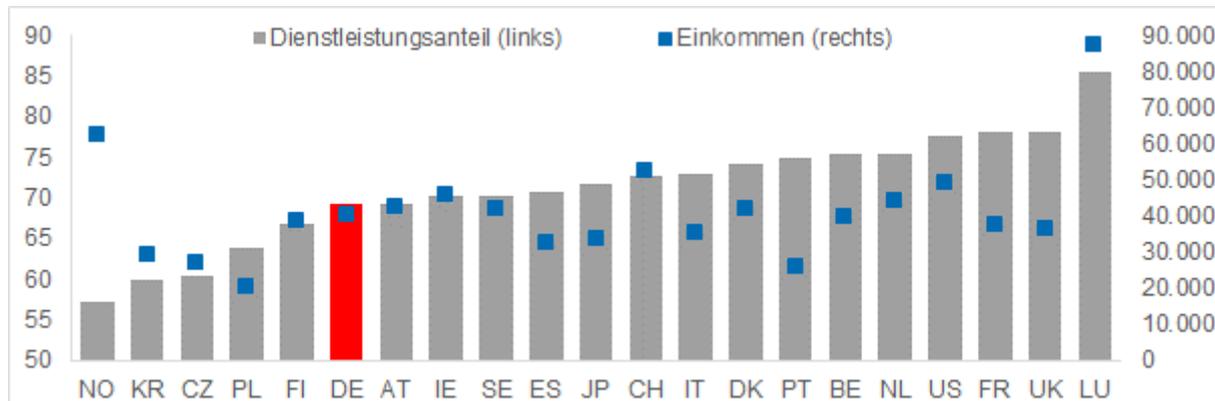
- **Einkommen.** Mit dem Pro-Kopf-Einkommen (gemessen am kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt je Einwohner) kann die These überprüft werden, ob Dienstleistungsökonomien ein höheres Wohlfandniveau aufweisen – oder ob sie im Gefolge der Tertiarisierung stärkere Einkommenszuwächse verbuchen konnten.
- **Arbeitslosenquote.** Mit dem Indikator Arbeitslosigkeit kann die These überprüft werden, ob die Arbeitsmarktmobilität in den Dienstleistungsländern höher ist und diese im Gegensatz zu den Ländern, die stärker von der Industrie geprägt sind, weniger unter struktureller Arbeitslosigkeit leiden. Zudem kann unter Wachstumsgesichtspunkten konstatiert werden, dass bei niedrigerer Arbeitslosigkeit das Produktionspotenzial infolge eines stärkeren Beschäftigungswachstums stärker expandiert.
- **Investitionsquote.** Mit dem Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am nominalen Bruttoinlandsprodukt kann eine Bewertung vorgenommen werden, wie stark die einzelnen Länder Vorsorge für das zukünftige Wachstumspotenzial, die Produktivität und schließlich den künftigen Wohlfand treffen. Denkbar wäre hier auch die Berücksichtigung der F&E-Ausgaben. Diese werden allerdings explizit bei der Wachstumsanalyse in Kapitel 3-4 herangezogen. Zudem kann hier zunächst unterstellt werden, dass stärker industriebasierte Volkswirtschaften eine höhere Kapitalintensität aufweisen – weil die Industrieproduktion im Vergleich zur Dienstleistungswirtschaft einen höheren Sachkapitaleinsatz erwarten lässt. Dementsprechend müssten die Abschreibungen und somit auch die Bruttoinvestitionen in den industriestarken Ländern höher sein.

Abbildung 3-5 zeigt die Höhe des Dienstleistungsanteils in den einzelnen Ländern und die Höhe des Pro-Kopf-Einkommens sowie die Höhe der Arbeitslosen- und Investitionsquote. Dabei werden jeweils die Durchschnitte der Jahre 2005 bis 2014 zugrunde gelegt. Dieser Zeitraum umfasst in den meisten Ländern den Aufschwung bis 2008, die Finanzmarktkrise 2009, die folgende Erholung und schließlich die Auswirkungen der Finanzmarktkrise. Mit dieser Durchschnittsbetrachtung sollen Verzerrungen vermieden werden, die dadurch entstehen können, dass sich die einzelnen Ländern in einem bestimmten Betrachtungsjahr (z. B. 2014) in unterschiedlichen konjunkturellen Situationen befinden, die zudem noch durch die Finanzmarkt- und Staatsschuldenkrise unterschiedlich stark beeinträchtigt werden.

**Abbildung 3-5: Wirtschaftsstruktur und Wohlstandsniveau**

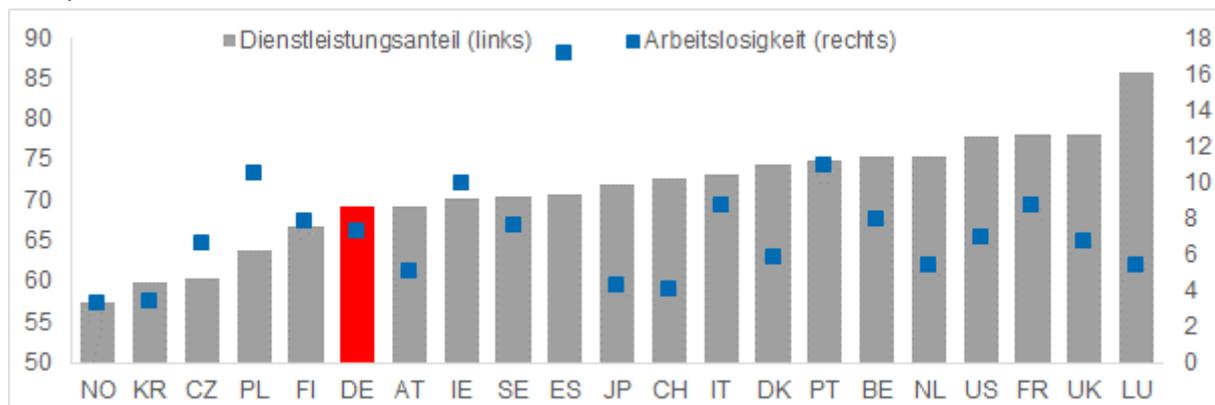
**A: Dienstleistungsanteil und Einkommensniveau**

Dienstleistungsanteil an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozent, kaufkraftbereinigtes Pro-Kopf-Einkommen in US-Dollar, Durchschnitt 2005 bis 2014



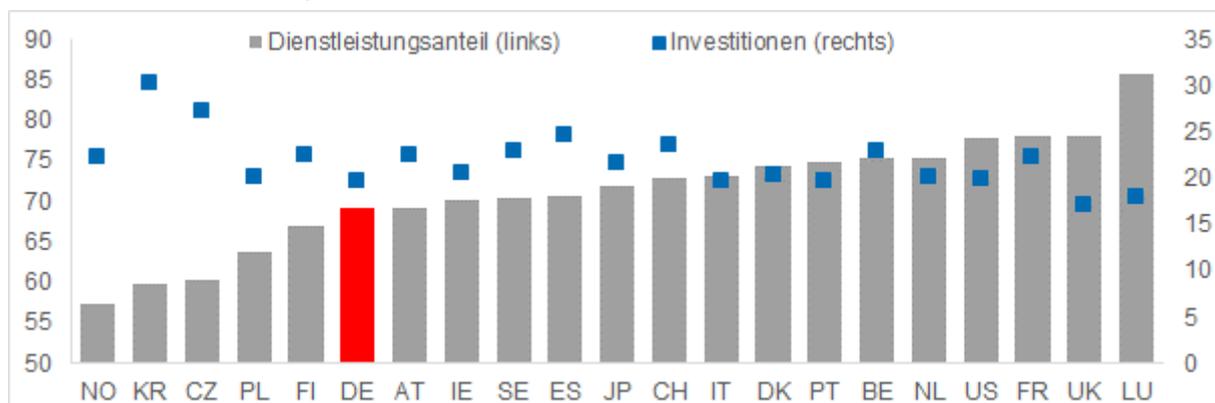
**B: Dienstleistungsanteil und Arbeitslosigkeit**

Dienstleistungsanteil an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozent, harmonisierte Arbeitslosenquote in Prozent, Durchschnitt 2005 bis 2014



**C: Dienstleistungsanteil und Investitionstätigkeit**

Dienstleistungsanteil an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozent, Bruttoanlageinvestitionen am BIP in Prozent, Durchschnitt 2005 bis 2014



Quellen: IWF, 2015b; OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249785/storage/master/download/Abb3-5a.xlsx>

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249786/storage/master/download/Abb3-5b.xlsx>

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249787/storage/master/download/Abb3-5c.xlsx>

- Zunächst fallen die Extrempositionen Luxemburg und Norwegen auf, die beide ein weit überdurchschnittliches Einkommen aufweisen (Abbildung 3-5-A). Deutschland und Österreich konnten mit ihrem deutlich niedrigeren Dienstleistungsanteil merklich höhere Einkommen erwirtschaften als z. B. Frankreich und das Vereinigte Königreich. Außerdem ist die Sondersituation in den osteuropäischen Transformationsländern Tschechische Republik und Polen sowie in Korea zu berücksichtigen. Abbildung 3-5-A zeigt insgesamt keinen klar erkennbaren Zusammenhang zwischen dem Tertiarisierungsgrad und der Einkommenshöhe.
- Beim Indikator Arbeitslosigkeit (Abbildung 3-5-B) zeigt sich ebenfalls kein Vorteil der Dienstleistungsökonomien. Zum Beispiel hatten Deutschland und Frankreich mit ihren sehr unterschiedlichen Wirtschaftsstrukturen eine im Ländervergleich überdurchschnittlich hohe Arbeitslosigkeit bezogen auf den Zeitraum 2005 bis 2014. Dagegen schnitten die Niederlande und Österreich – trotz ebenfalls deutlich unterschiedlicher Dienstleistungsanteile – besser ab.
- Der Zusammenhang zwischen der Wirtschaftsstruktur und der Höhe der Investitionsquote zeigt sich stärker als bei den anderen beiden Indikatoren (Abbildung 3-5-C). Die am weitesten fortgeschrittenen Dienstleistungsökonomien Luxemburg und Vereinigtes Königreich hatten im Zeitraum 2005 bis 2014 mit durchschnittlich 17 bis 18 Prozent merklich niedrigere Investitionsquoten als insbesondere die nordeuropäischen Länder Norwegen, Finnland, Schweden sowie etwa Österreich – mit jeweils 22 bis 23 Prozent.

Die Abbildung 3-6 zeigt, wie sich die Dienstleistungsanteile im Zeitraum 1995 bis 2014 in den 20 betrachteten Ländern entwickelt haben. Dem wird gegenübergestellt, wie sich gleichzeitig die Pro-Kopf-Einkommen, die Arbeitslosenquote und die Investitionsquote langfristig verändert haben.

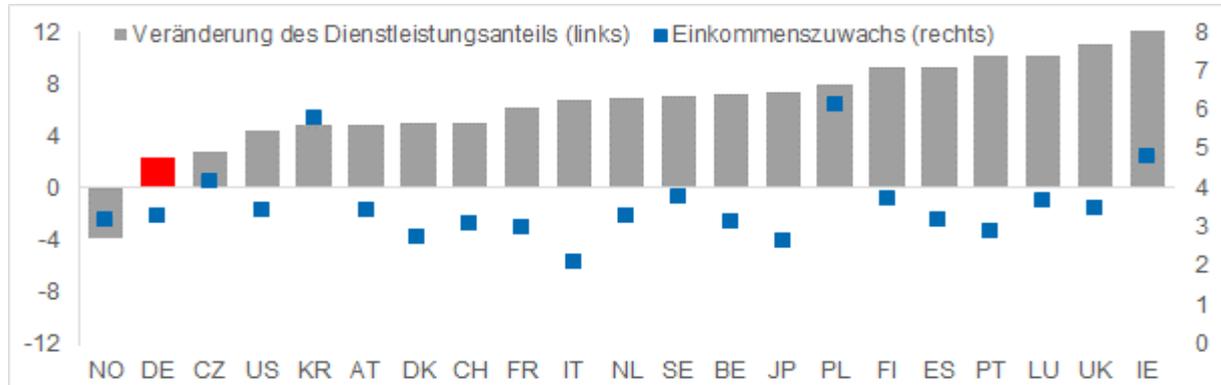
In Kapitel 3-1 wurde gezeigt, dass sich seit Mitte der 1990er Jahre eine unterschiedliche Tendenz im Strukturwandel gezeigt hat: Während in einigen Ländern die Industrieanteile mehr oder weniger konstant blieben, setzte sich in anderen Volkswirtschaften die Tertiarisierung weiter fort. Vor diesem Hintergrund wird nun gefragt, ob sich diese unterschiedlichen Wege beim Strukturwandel in einer unterschiedlichen Wohlstandsentwicklung niedergeschlagen haben.

- Offensichtlich konnten die Länder mit der stärksten Tertiarisierung keine signifikant höheren Einkommenszuwächse realisieren (Abbildung 3-6-A). Die jahresdurchschnittlichen Einkommenszuwächse lagen in der Mehrzahl der Länder zwischen 3 und 4 Prozent pro Jahr. Luxemburg und das Vereinigte Königreich haben etwas höhere Einkommenszuwächse als der Gegenpol Norwegen. Deutschland und Österreich konnten trotz des nur wenig ansteigenden Dienstleistungsanteils durchschnittliche Einkommenszuwächse verbuchen.
- Mit Blick auf die Arbeitslosigkeit ergibt sich ebenfalls kein Befund, der für einen bestimmten Verlauf des Strukturwandels spricht (Abbildung 3-6-B): Einerseits konnten Länder mit einem vergleichsweise niedrigen Dienstleistungsanteil – und einem spiegelbildlich höheren Industrieanteil – in diesem insgesamt 20 Jahre umfassenden Betrachtungszeitraum ihre Arbeitslosigkeit zurückführen. Das gilt zum Beispiel für Deutschland und Norwegen. Andererseits hat ein überdurchschnittlicher Bedeutungsgewinn der Dienstleistungsbereiche das Entstehen zusätzlicher Arbeitslosigkeit in einigen Ländern, zu denen auch Luxemburg gehört, nicht verhindert.

**Abbildung 3-6: Tertiarisierung und Wohstandsentwicklung**

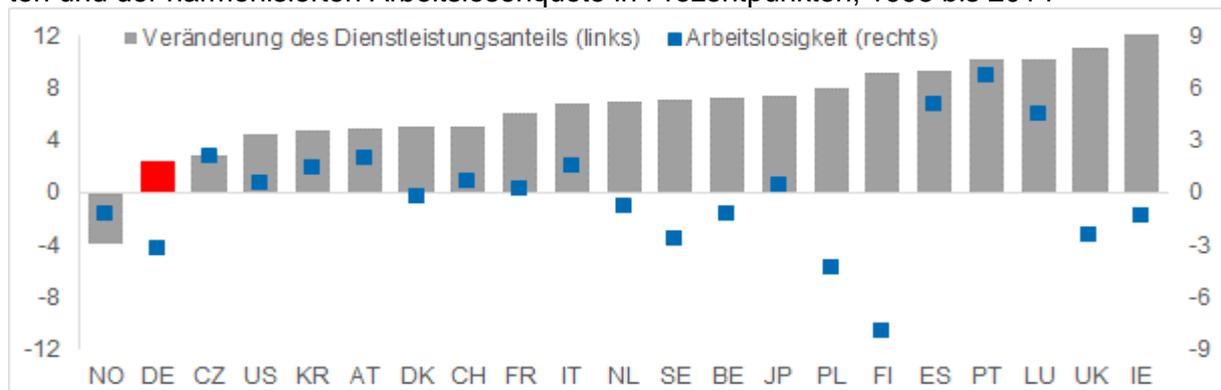
**A: Tertiarisierung und Einkommensdynamik**

Veränderung des Dienstleistungsanteils an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten und des jahresdurchschnittlichen kaufkraftbereinigten Pro-Kopf-Einkommens in Prozent, 1995 bis 2014



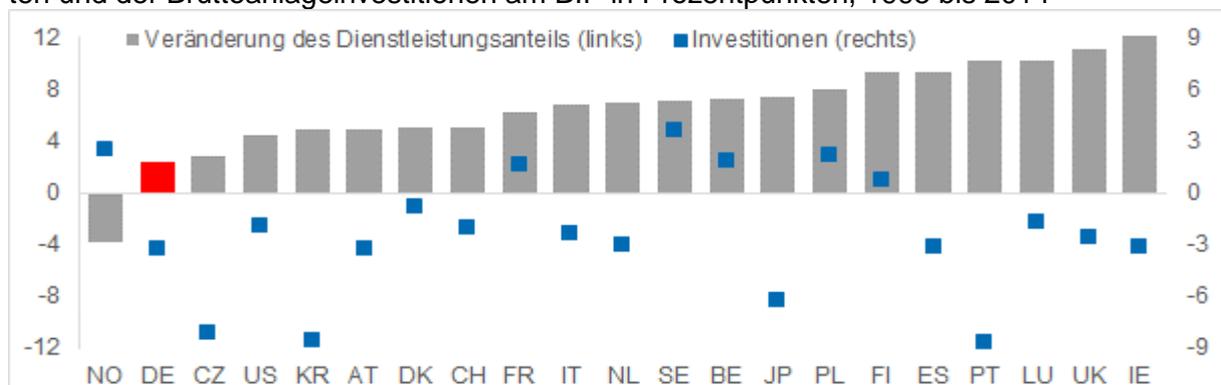
**B: Tertiarisierung und Entwicklung der Arbeitslosigkeit**

Veränderung des Dienstleistungsanteils an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten und der harmonisierten Arbeitslosenquote in Prozentpunkten, 1995 bis 2014



**C: Tertiarisierung und Investitionstätigkeit**

Veränderung des Dienstleistungsanteils an der gesamten Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten und der Bruttoanlageinvestitionen am BIP in Prozentpunkten, 1995 bis 2014



Quellen: IWF, 2015b; OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249788/storage/master/download/Abb3-6a.xlsx>

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249789/storage/master/download/Abb3-6b.xlsx>

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249790/storage/master/download/Abb3-6c.xlsx>

- In 14 der 20 betrachteten Länder war die Investitionsquote im Jahr 2014 deutlich niedriger als im Jahr 1995 (Abbildung 3-6-C). Dies kann neben dem Strukturwandel an einer Reihe von Faktoren – wie zum Beispiel den Beeinträchtigungen durch die globale Finanzmarkt- und Staatsschuldenkrise (siehe Bardt/Grömling/Hüther, 2015) – liegen. Mit Blick auf die vorliegende Untersuchung stellt sich jedoch die Frage, ob und wie stark die Unterschiede im Strukturwandel die Veränderungen der Investitionsquote erklären können. Bezüglich der gesamten Ländergruppe zeigt sich kein enger Zusammenhang. Die Investitionsquote ist in Österreich, Deutschland, im Vereinigten Königreich, den Niederlanden sowie in Irland in einem ähnlichen Ausmaß zurückgegangen – obwohl diese Länder beim Strukturwandel deutlich unterschiedliche Wege aufweisen können.

Abschließend kann somit festgehalten werden, dass Länder mit einem vergleichsweise hohen Dienstleistungsanteil offensichtlich keinen Wohlstandsvorteil haben, obwohl einige ökonomische Erklärungen eher für die Tertiarisierung sprechen. Auch beim Strukturwandel ist kein eindeutiges Vorteilsmuster zu erkennen. Es gibt offensichtlich unterschiedliche Wege zum Wohlstand. Vor diesem Hintergrund wird in Kapitel 3-4 analysiert, welche Treiber des Strukturwandels und des Wachstums im Allgemeinen den wirtschaftlichen Erfolg bestimmen.

Dabei muss selbstverständlich einschränkend darauf hingewiesen werden, dass die vorliegenden Befunde vom Untersuchungsdesign abhängen können. Dies bezieht sich zum einen auf die betrachtete Ländergruppe. Hier stand vor allem die Verfügbarkeit harmonisierter Daten sowie die Vergleichbarkeit der Länder hinsichtlich ihres Entwicklungsstands im Vordergrund. Mit einer anderen und größeren Ländergruppe können andere Ergebnisse resultieren. So war in den aufstrebenden Volkswirtschaften in den letzten vier Dekaden insgesamt ein mehr oder weniger stabiler Industrieanteil auf einem im Vergleich mit den fortgeschrittenen Ländern höheren Niveau zu beobachten (Grömling, 2009). Gleichzeitig hat sich die Wohlstandslage in vielen dieser Länder erheblich verbessert. Des Weiteren kann die empirische Aussagekraft auch von der Abgrenzung der Untersuchungszeiträume abhängen. Möglicherweise können die Finanzmarkt- und Staatsschuldenkrisen seit dem Jahr 2008 die Ergebnisse beeinflussen. Nicht zuletzt sind auch die zugrundeliegenden Wohlstandsindikatoren relevant.

Die vorliegenden Befunde machen deutlich, dass zum einen historisch geprägte Wirtschaftsstrukturen – wie sie zum Beispiel die stark im Banken- und Versicherungsbereich aufgestellten Länder Luxemburg und das Vereinigte Königreich, die vergleichsweise stark auf die Industrie ausgerichtete deutsche Wirtschaft oder das ressourcenbasierte Norwegen aufweisen – die Wettbewerbsfähigkeit und den Wohlstand mitbestimmen. Unterschiedliche Wirtschaftsstrukturen spiegeln auch die internationale Spezialisierung und Arbeitsteilung wider. Zum anderen ist eine Interpretation des sektoralen Strukturwandels im Sinne von Industrie versus Dienstleistungen nicht unbedingt zielführend. In modernen Volkswirtschaften arbeiten Industrie und Dienstleistungen im Verbund. Moderne Wertschöpfungsketten sind heutzutage branchen- und länderübergreifend aufgestellt. Dabei kann auch gezeigt werden, dass die Industrie in der Regel der Kern dieser Verbundproduktion und erfolgreicher Dienstleistungsökonomien ist (IW Köln/IW Consult, 2015).

Zusammenfassung:

- Bei den Wohlstandsindikatoren Pro-Kopf-Einkommen und Arbeitslosenquote zeigt sich mit Blick auf das durchschnittliche Niveau im Zeitraum 2005 bis 2014 kein Vorteil der Dienst-

leistungsökonomien. Die Investitionsquote ist in den industriebasierten Volkswirtschaften etwas höher. Dies kann am höheren Ersatzbedarf industrieller Sachanlagen liegen.

- Die Veränderungen im Branchengefüge seit Mitte der 1990er Jahre lassen ebenfalls kein Vorteilsmuster im Strukturwandel erkennen. Länder mit der stärksten Tertiarisierung konnten keine signifikant höheren Einkommenszuwächse realisieren. Gemessen an der Arbeitslosenquote ergibt sich ebenfalls kein Befund, der für einen bestimmten Verlauf des Strukturwandels spricht. Auch die Veränderung der Investitionsquote liefert keine Rückschlüsse auf einen wohlfahrtssteigernden sektoralen Strukturwandel.
- Die Analyse legt vielmehr nahe, dass historisch geprägte Wirtschaftsstrukturen die Wettbewerbsfähigkeit und den Wohlstand mitbestimmen. Unterschiedliche Wirtschaftsstrukturen spiegeln auch die internationale Spezialisierung und Arbeitsteilung wider.

### 3.3 Treiber des Strukturwandels

In den Kapiteln 3.1 und 3.2 und wurde der sektorale Strukturwandel in den Blick genommen. Langfristig hat sich das relative gesamtwirtschaftliche Gewicht weg vom Agrar- zum Industriebereich und hin zum Dienstleistungssektor verschoben. Es hat sich allerdings gezeigt, dass diese Entwicklung und auch die resultierenden unterschiedlichen Wirtschaftsstrukturen der hier betrachteten Länder keinen belastbaren Einfluss auf Wohlstand und Wachstum haben. Hier wird nun der Blickwinkel erweitert auf weitere Aussagen über die Facetten des Strukturwandels, die auch die Produkt- und Faktorebene einbeziehen.

Die Entwicklung der Wirtschaftsstrukturen einer Volkswirtschaft und deren Erklärung ziehen schon seit geraumer Zeit auch das Interesse der Wirtschaftsforscher auf sich. Ältere und umfassende Ansätze zur Erklärung des Strukturwandels gehen zum Beispiel auf die Arbeiten von Harms (1926), Fourastié (1949) und Clark (1951) zurück (Hagemann, 2011).

Dieser IW-Strukturbericht setzt auf den bestehenden Arbeiten auf, nimmt aber eine spezifische Perspektive ein. Es geht vor allem darum, den Strukturwandel und seine Treiber als Einflussfaktoren auf Wachstum und Wohlstand zu verstehen. Dahinter steht die Überlegung, dass Strukturwandel eine Reallokation von Produktionsfaktoren im Schumpeterschen Sinn mit sich bringt und dies die Effizienz und damit das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft erhöht.

Dabei wirken verschiedene Treiber als Einflussfaktoren auf den Strukturwandel. Abbildung 3-7 veranschaulicht schematisch das Konzept dieses Strukturberichts. Dabei werden Nachfrage- und Produktionswandel sowie die eher produktionsseitigen Einflussfaktoren Globalisierung, Vernetzung in der Produktion sowie Innovation/Wissen als wichtiger Treiber des Strukturwandels identifiziert und fokussiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in mehrfacher Hinsicht abstrahiert. So können die unter den Treibern genannten Stichworte die Ausprägungsarten und Wirkungsweisen der einzelnen Einflussfaktoren nur beispielhaft illustrieren. Zudem sind die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Treibern nicht dargestellt. Diese Einschränkungen gilt es im Folgenden zu berücksichtigen.

**Abbildung 3-7: Treiber von Strukturwandel und Wachstum**



Blau hinterlegt: Angebotsseitige Treiber

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Das Schema nimmt nachfrage- und angebotsseitige Strukturwandeltreiber in den Blick. So zeigt die ökonomische Literatur, dass zum Beispiel die Gründe für den langfristigen Bedeutungszuwachs des Dienstleistungssektors sowohl auf der Angebots- als auch der Nachfrageseite der Wirtschaft zu suchen sind (Kuznets, 1973; Fels/Schmidt, 1981; Klodt/Maurer/ Schimmelpfennig, 1997; Grömling/Lichtblau/Weber, 1998; Egger/Wörter, 2011). Die Abbildung macht zudem deutlich, dass die genannten Treiber auf den Strukturwandel einwirken. Zu den Facetten dieser Wirkung zählen neben dem sektoralen Strukturwandel und Veränderungen im Branchengefüge beispielsweise das Spezialisierungsmuster einer Volkswirtschaft, die inter- und intrasektorale Arbeitsteilung im Zuge von tiefgliedrigen Wertschöpfungsketten sowie Upskilling und Forschungsintensivierung in der Produktion.

Eine Reihe von Faktoren, die den sektoralen Strukturwandel bestimmen, sind ebenso wichtige Wachstumstreiber (siehe hierzu Kapitel 3.4). Zum Beispiel hat die Art und Weise, wie sich Unternehmen miteinander vernetzen und ihre Wertschöpfungsketten aufeinander abstimmen, nicht nur Implikationen für den Strukturwandel, sondern auch für das Wachstumspotenzial dieser Volkswirtschaft. Das gleiche gilt für die Aspekte der Wissensintensivierung und der unterschiedlichen Dimensionen der Globalisierung. Auch der Nachfragewandel beeinflusst den Strukturwandel. Dies wird der Vollständigkeit halber hier mit abgebildet. Gleichwohl stehen die möglichen Auswirkungen von Nachfrageänderungen auf das Wachstum nicht im Vordergrund. In der

vorliegenden Analyse geht es vielmehr um die direkten Determinanten des Wachstumspotenzials, die von Unternehmen gestaltbar sind. Dies wird durch die farbliche Hinterlegung der produktionsseitigen Treiber Globalisierung, Vernetzung und Innovation/Wissen veranschaulicht.

Hinzu kommen die sich laufend verändernden Rahmenbedingungen in Politik und Gesellschaft, die auf die einzelnen Treiber einwirken und so die Richtung und Intensität des strukturellen Wandels mitbestimmen. Sie entscheiden auch darüber, wie gut die Chancen und Herausforderungen des Strukturwandels genutzt und gemeistert werden.

Im Folgenden wird kurz und illustrativ skizziert, wie sich die genannten Treiber jeweils auf das sektorale Branchengefüge und weitere Facetten des Strukturwandels auswirken. Zudem werden erste (in Kapitel 3.4 zu vertiefende) Erklärungsansätze für eine zentrale Hypothese des Strukturberichts aufgezeigt. Demnach wird die Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften zwar nicht maßgeblich von der sektoralen Wirtschaftsstruktur mitbestimmt (Kapitel 3.2). Aber je besser es den (wie auch immer sektoral spezialisierten) Ländern gelingt, die produktionsseitigen Strukturwandel-Treiber Globalisierung, Produktionsvernetzung und Innovation/Wissen effektiv zu nutzen, desto erfolgreicher wird ihre makroökonomische Performanz sein.

### **Nachfragewandel**

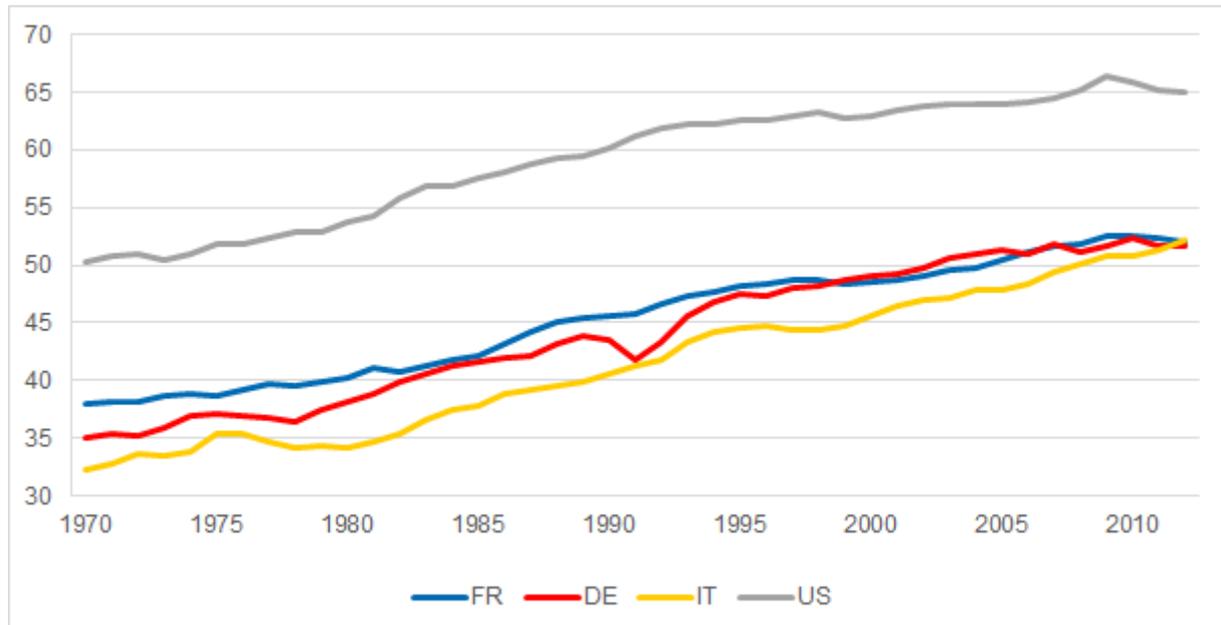
Die Veränderungen der Produktionsstruktur eines Landes werden in einer Marktwirtschaft auch durch eine sich ändernde Konsumnachfrage induziert. Die frühen Untersuchungen zum Strukturwandel haben bereits deutlich gemacht, dass die Veränderungen auf der Güterebene auch ein Wohlstandsphänomen sind (Gundlach, 1993). Dienstleistungen gelten insgesamt betrachtet als einkommenssuperiore Güter, die Nachfrage nach ihnen steigt also mit einem steigenden Einkommen überproportional an. Sind die (materiellen) Grundbedürfnisse der Menschen mehr und mehr erfüllt, dann kaufen sie zum Beispiel verstärkt hochwertige Dienstleistungen in den Bereichen Gesundheit, Freizeit, Wohnen oder Kultur.

Außerdem verlangen die Konsumenten beim Kauf von Waren eine Reihe von produktbegleitenden Dienstleistungen. Dies ist zum einen Ausdruck der angesprochenen Wohlstandsentwicklung, zum anderen aber auch die Folge einer steigenden Komplexität moderner Gesellschaft. Das private und öffentliche Leben komplexer und stärker individualisierter Volkswirtschaften verlangt möglicherweise mehr Dienstleistungen – z. B. im Beratungs- oder Betreuungsbereich.

Zudem spielt die Digitalisierung auf der Konsumebene eine immer wichtigere Rolle. Die steigende Nachfrage nach modernen Informations- und Kommunikationstechnologien treibt ebenfalls den Bedarf an entsprechenden Dienstleistungen an. Die sogenannte „Digitale Revolution“ geht auf der Konsumebene mit einer Vielzahl von modernen digitalen Dienstleistungen (z. B. Musik, Spiele, Lexika) einher, die oftmals kostenlos im Internet angeboten werden. In vielen Fällen substituieren diese Dienstleistungen industriell gefertigte Waren (z. B. Bücher).

### Abbildung 3-8: Entwicklung der Konsumstruktur

Anteil des Dienstleistungskonsums am Gesamtkonsum der privaten Haushalte in Prozent



Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249791/storage/master/download/Abb3-8.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249791/storage/master/download/Abb3-8.xlsx)

Vor dem Hintergrund begrenzter materieller Ressourcen und einer stärkeren gesellschaftlichen Orientierung an ökonomischer und ökologischer Nachhaltigkeit ist ebenfalls eine tendenzielle Verlagerung weg von Waren und hin zu Dienstleistungen denkbar. Solche Präferenzänderungen schlagen sich somit auch langfristig in der Wirtschaftsstruktur einer Volkswirtschaft nieder. Als ein aktuelles und anschauliches Beispiel kann die möglicherweise in Zukunft wachsende Sharing Economy verstanden werden (Demary, 2015). Beim Carsharing wird für die entsprechenden Transportdienstleistungen der Einsatz an materiellen Waren (hier das Auto) reduziert, und es werden neue Dienstleistungen zur Organisation dieser Geschäftsmodelle benötigt und nachgefragt.

Schließlich dürfte auch die demografische Entwicklung die Nachfrage der privaten Haushalte nach Dienstleistungen forcieren. Mit einem zunehmenden Durchschnittsalter des Individuums und im übertragenen Sinne einer Gesellschaft dürften Waren an Relevanz verlieren und haushaltsnahe Dienste, zum Beispiel im Gesundheits- und Sozialwesen, an Attraktivität und Notwendigkeit gewinnen (Grömling, 2005, 88 ff.).

Abbildung 3-8 stellt die Entwicklung der Konsumstruktur in vier ausgewählten Ländern dar. Dabei zeigt sich, dass die Dienstleistungsausgaben am Konsum der privaten Haushalte langfristig überall an Bedeutung gewonnen haben. Zuletzt kam diese Entwicklung allerdings ins Stocken. Insgesamt veranschaulichen diese Beispiele, dass unabhängig von den Veränderungen auf der Angebotsseite eine Reihe von Triebkräften auf der Nachfrageseite bestehen, die tendenziell eine Verschiebung der Konsumnachfrage hin zu Dienstleistungen auslösen. Die wirtschaftliche Entwicklung und der zunehmende Wohlstand forcieren eine höhere Dienstleistungsnachfrage und sie haben damit Einfluss auf die Wirtschaftsstruktur.

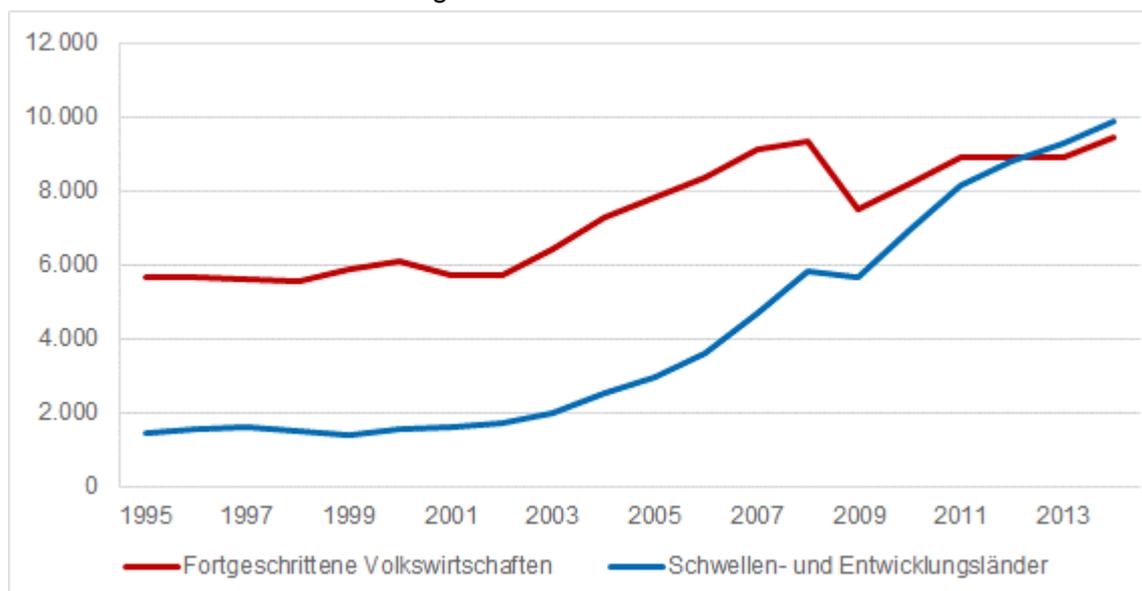
## Globalisierung

Die Globalisierung wirkt als Treiber des Strukturwandels in zahlreicher Hinsicht, die in einer kursorischen Gesamtschau im Folgenden kurz erläutert werden. So hat die Globalisierung für die Industrieländer zwei Gesichter: Einerseits entstehen neue Chancen durch die Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung und durch die Möglichkeit, neue Märkte zu erschließen. Andererseits sind mit vielen Niedriglohn- und Schwellenländern neue Wettbewerber auf den Weltmarkt getreten, was in den entwickelten Staaten Anpassungslasten auslöst (IW Consult, 2014b), auf die zuweilen mit der Errichtung von Handelsbarrieren reagiert wird (Matthes, 2015). In beiden Hinsichten haben vor allem die Politik der Öffnung in China und Indien sowie der Fall des Eisernen Vorhangs und die folgende Re-Integration Mittel- und Osteuropas in die europäische Arbeitsteilung als immense Triebkräfte für den Strukturwandel in Deutschland und anderen Industriestaaten gewirkt.

Besondere Chancen bot der Aufholprozess vieler Schwellenländer in den vergangenen beiden Dekaden (Deutsche Bundesbank, 2015). Infolge dieser Entwicklung kam es zu einem gewaltigen globalen Investitionsboom (Grömling, 2008b; 2013). Die weltweiten Bruttoinvestitionen – dabei handelt es sich um private und staatliche Investitionen in Ausrüstungen, Bauten und Vorräte, nicht aber um Finanzmarktinvestitionen – erhöhten sich von gut 7.000 Milliarden US-Dollar zur Jahrtausendwende auf gut 19.000 Milliarden US-Dollar im Jahr 2014. Die geografischen Verschiebungen der Investitionen waren dabei ebenso enorm: Zur Jahrtausendwende entfiel lediglich rund ein Fünftel der weltweiten Sachinvestitionen auf die Schwellen- und Entwicklungsländer. Bis 2014 stieg dieser Anteil auf über die Hälfte an (Abbildung 3-9). Dieser globale Investitionsboom, der nach der Jahrtausendwende einsetzte, begünstigt offensichtlich Volkswirtschaften, die in besonderem Maß Investitionsgüter herstellen (Grömling, 2013). Volkswirtschaften mit einem relativ hohen Industrieanteil sind demnach in Zeiten einer hohen globalen Investitionstätigkeit prädestiniert dafür, Leistungsbilanzüberschüsse zu erwirtschaften.

### Abbildung 3-9: Globaler Investitionsboom

Nominale inländische Bruttoanlageinvestitionen in Milliarden US-Dollar



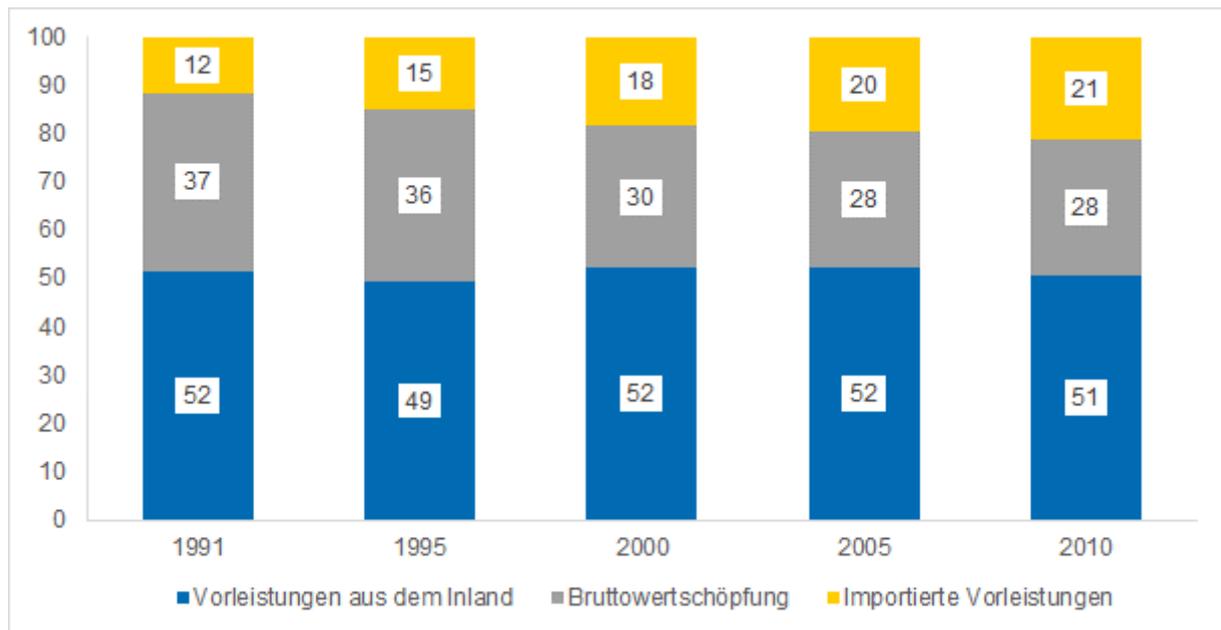
Quellen: IWF, 2015b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249792/storage/master/download/Abb3-9.xlsx>

Demgegenüber entstand durch die wachsende Relevanz der Niedriglohnländer ein erheblicher Wettbewerbsdruck. Zum einen geschah dies auf dem Handelsweg durch direkte Importkonkurrenz und zum anderen auf der Faktorseite durch die Möglichkeit, Teile des Produktionsprozesses im Zuge des Offshorings auszulagern und industrielle Vorleistungen zu importieren. Beides setzt in den Industrieländern eine stärkere Spezialisierung in Gang – weg von (einfach-) arbeitsintensiven und standardisierten und hin zu anspruchsvolleren und wissensintensiveren Produktionsweisen. Von diesem Strukturwandel sind folglich neben den betreffenden Produkten und Branchen auch Arbeitnehmer und hier vor allem Geringqualifizierte betroffen, weil die Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten steigen. Andererseits eröffnet die zunehmende Spezialisierung die Chance, Produktionsfaktoren durch eine Reallokation zwischen den Branchen in effizientere Verwendungen zu führen und so höhere Faktoreinkommen zu generieren. Auch zwischen Unternehmen einer Branche findet eine effizienz erhöhende Faktorreallokation statt. Denn die stärkere Exportorientierung im Zuge von Spezialisierung und der Erschließung neuer Märkte führt auf Firmenebene dazu, dass besonders produktive Firmen expandieren. Zudem können Firmen mit Global Sourcing und Offshoring – durch die Nutzung der internationalen Arbeitsteilung – Kostenvorteile nutzen und so ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern.

**Abbildung 3-10: Struktur der deutschen Industrieproduktion**

Anteil der Bruttowertschöpfung und der Vorleistungen aus dem Inland und Ausland am Produktionswert des deutschen Verarbeitenden Gewerbes in Prozent



Eingeschränkte Vergleichbarkeit mit den Werten vor 2000 wegen methodischer Unterschiede.

Quellen: Statistisches Bundesamt, verschiedene Jahrgänge; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249793/storage/master/download/Abb3-10.xlsx>

Abbildung 3-10 zeigt auf Basis von Input-Output-Tabellen (Grömling, 2010), dass die Industrie in Deutschland diese Möglichkeiten seit Mitte der 1990er Jahre deutlich stärker genutzt hat. Demnach stieg der Anteil importierter Vorleistungen am Produktionswert des Verarbeitenden Gewerbes zwischen 1995 und 2010 von 12 Prozent auf 21 Prozent, wobei der Vergleich aus statistischen Gründen leicht eingeschränkt ist. Deutlich wird auch, dass die stärksten Veränderungen in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre stattfanden und vor allem im Zusammenhang mit

der stärkeren Integration mittel- und osteuropäischer Länder in die Wertschöpfungsketten deutscher Unternehmen stehen.

Die Globalisierung beeinflusst – neben dem zuvor erwähnten Strukturwandel auf der Produkt- und Faktorebene – auch den sektoralen Strukturwandel. Sie kann vor allem deshalb zu einem relativen Bedeutungsrückgang der Industrie beitragen, weil Industriegüter besser handelbar sind als Dienstleistungen und sich ihre Produktion auch leichter verlagern lässt. Importkonkurrenz und Offshoring finden daher tendenziell stärker in der Industrie statt. Dies dürfte sich negativ im Industrieanteil niederschlagen, wenn es zu einer Substitution der im Inland erstellten durch die im Ausland erstellten Industriekomponenten kommt (Buch/Schnitzer, 2007). Gleichwohl ist es aber auch möglich, dass durch die importierten Vorleistungen das Gesamtprodukt kostengünstiger angeboten werden kann, was letztlich die inländische Industrieproduktion stärkt (Schwörer, 2012). Vor allem in den 1990er Jahren existierten erhebliche kosteninduzierte Anreize zur Produktionsverlagerung, die vor allem auf einen starken Anstieg der industriellen Lohnstückkosten (die neben den Arbeitskosten auch das Produktivitätsniveau berücksichtigen) zurückzuführen waren. Hier nimmt Deutschland nach wie vor eine Spitzenposition ein (Schröder, 2014).

Außerdem führt die höhere Intensität des internationalen Wettbewerbs bei den handelbaren (und damit vorwiegend industriellen) Gütern zu einem stärkeren Kosten- und Rationalisierungsdruck. Dies lässt in der Industrie die Produktivität stärker ansteigen als bei nicht handelbaren Gütern. In kompetitiven Märkten werden Produktivitätsgewinne zur Verbesserung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit verwendet. Daher kommt es tendenziell zu einem relativen Preisrückgang handelbarer Güter. Da der Bedeutungswandel von Branchen in der Regel anhand ihres Anteils an der nominalen Bruttowertschöpfung gemessen wird, bewirkt der Relativpreisverlust der Industrie einen relativen Bedeutungsverlust des Verarbeitenden Gewerbes. In der Tat weisen Dienstleistungssektoren einen niedrigeren Produktivitätsfortschritt auf, und im Vergleich zu Industriewaren sind die Preisänderungen bei Dienstleistungen weniger häufig, höher und meistens nach oben gerichtet (EZB, 2006a). Bezugnehmend auf einen Beitrag von Baumol (1967) erklärt sich die Position einer Branche somit auch aus der sektoral unterschiedlichen Produktivitäts- und Preisentwicklung (Klodt, 1995; Rowthorn/Ramaswamy, 1997; Grömling/Lichtblau/Weber, 1998, 279 ff.; Nordhaus, 2006; Krüger, 2008; Jorgenson/Timmer, 2011). Demnach sind die Produktivitätsgewinner gleichzeitig auch die Verlierer im Strukturwandel, zumindest wenn dieser auf Basis von nominalen Werten gemessen wird.

Allerdings haben derartige Relativpreisverschiebungen auf der realwirtschaftlichen Ebene gegenläufige Effekte. So dürfte eine relative Preissenkung dazu führen, dass betreffende Güter stärker nachgefragt werden. Wenn auf diese Weise auch die reale Bruttowertschöpfung der betreffenden Branche steigt, würde dies dem nominalen Anteilsverlust entgegenwirken.

Die zunehmende Digitalisierung – Fokusthema dieses Strukturberichts – spielt auch im Zusammenhang mit der Globalisierung eine zunehmend wichtige Rolle. Das trifft vor allem für die Möglichkeiten des Internets für eine stärkere Internationalisierung zu. Damit wird es beispielsweise für multinationale Unternehmen möglich, ein weltweit aufgespanntes Produktionsnetzwerk in Echtzeit zu kontrollieren. Auch können einige Dienstleistungsaktivitäten wie etwa Backoffice-Tätigkeiten in Niedriglohnländer ausgelagert werden.

## Vernetzte Produktion

Ein weiterer Treiber des Strukturwandels ist die zunehmende Vernetzung der Produktion, sei es innerhalb oder zwischen Branchen, national oder international. Damit werden Produktionsprozesse und Wertschöpfungsketten neu gestaltet. Im Zuge dieser Verbund-, Vernetzungs- und Kooperationsstrategien wandelt sich die Arbeitsteilung. Auch Produkte verändern sich, wenn Industrieunternehmen verstärkt hybride Kompaktgüter aus Waren und produktbegleitenden Diensten anbieten. Beide Leistungskomponenten ergänzen sich dabei und stehen nicht in einem substitutiven Verhältnis (IW Köln/IW Consult, 2015).

Vieles spricht dafür, dass dieser Vernetzungsprozess die Faktorallokation in einer Volkswirtschaft effizienter macht. Denn Unternehmen wollen ihre Produktivität beispielsweise dadurch steigern, dass sie sich auf der Produktionsebene stärker auf ihr Kerngeschäft konzentrieren. Dazu lagern sie Teile der Wertschöpfungskette aus und beziehen die ausgelagerten Produktkomponenten von spezialisierten Firmen (Outsourcing). Auch die Verfügbarkeit von Wissen, Qualitäts- und Kostenunterschieden, Fixkostenflexibilisierung und Kapazitätsengpässen beeinflussen die „make-or-buy“-Entscheidung von Unternehmen. Die Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten wird so zu einem Erfolgsfaktor für Industrie- wie Dienstleistungsfirmen (IW Köln/IW Consult, 2015).

Im Zuge eines vermehrten Outsourcings steigen die Vorleistungen aus anderen Wirtschaftsbereichen und der eigene Wertschöpfungsanteil am Gesamtprodukt geht zurück. Die Höhe der Vorleistungsquoten (siehe hierzu auch Abbildung 3-10) zeigt, wie intensiv Industrieunternehmen auf Zulieferfirmen aus der eigenen Branche und anderen Branchen zugreifen. Wird die Bedeutung einer Branche anhand ihrer Wertschöpfung gemessen, dann verlieren Wirtschaftszweige, die zunehmend Teile ihrer Produktion auslagern, an Gewicht im gesamtwirtschaftlichen Branchengefüge.

Daher wirkt die Produktionsvernetzung auch auf den sektoralen Strukturwandel – doch die Wirkungsrichtung ist nicht eindeutig. So wäre es voreilig, allein aus einer steigenden Vorleistungsquote und entsprechend rückläufigen Wertschöpfungsanteilen auf eine schwächere Rolle der Industrie zu schließen. Vielmehr wurde die Industrie in den letzten Dekaden in einigen Volkswirtschaften eine zunehmend wichtige Drehscheibe für die Wertschöpfung anderer Wirtschaftsbereiche, wie zum Beispiel der unternehmensnahen Dienstleistungen (Lichtblau/Meyer/Ewerhart, 1996; Hamm, 2012). Werden diese zusätzlichen Komponenten beziehungsweise Vorleistungsbezüge der industriellen Leistung hinzugerechnet, dann wird deren Bedeutung im gesamtwirtschaftlichen Branchengefüge deutlich höher ausfallen. Dieser Industrie-Dienstleistungsverbund kann als eine gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung verstanden werden, die beide Wirtschaftsbereiche gemeinsam erbringen. Diese Betrachtung relativiert die traditionelle Strukturanalyse, die eine trennscharfe Abgrenzung der Wirtschaftsbereiche akzentuiert. Auch die Verschmelzung von Waren- und Dienstleistungskomponenten bei hybriden Kompaktgütern lässt die Grenzen zwischen den Sektoren verschwimmen.

Die zunehmende Digitalisierung ermöglicht eine noch stärkere Vernetzung zwischen den Firmen, die Teil einer Wertschöpfungskette sind. Das Stichwort Industrie 4.0 steht für diese neuen Potenziale. Es geht dabei um eine über das Internet koordinierte Produktionsweise innerhalb des Unternehmens sowie zwischen Firmen und Zulieferern, bei der Produktteile und Maschinen

sich in Echtzeit immer stärker selbst koordinieren. Das Internet der Dinge ermöglicht mehr Kundenorientierung, eine höhere Kosteneffizienz und somit auch kleinere Losgrößen.

### **Innovation und Wissen**

Wichtige Treiber des Strukturwandels sind auch Innovation und Wissen. Eine größere Anzahl an Bildungsjahren und eine höhere Qualität des Bildungssystems erhöhen die Qualität des Produktionsfaktors Arbeit. Dies ermöglicht tendenziell zugleich bessere Forschungs- und Innovationsleistungen, so dass in der Folge ein produkt- und branchenbezogener Strukturwandel in Gang gesetzt werden kann. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise durch eine qualitativ hochwertigere Bildung die komparativen Vorteile einer Volkswirtschaft verschieben. Eine Spezialisierung auf höherwertige wissens- und forschungsintensive Produkte wird möglich, was Effizienz und Einkommen steigert. Das macht nicht zuletzt China als aufstrebendes Schwellenland deutlich, indem es aufgrund seiner verbesserten Bildungs- und Forschungsleistungen immer anspruchsvollere Produkte herstellen kann. Wissen und Innovationen sind somit zentrale Erfolgsfaktoren für Volkswirtschaften in der internationalen Arbeitsteilung.

Der induzierte technische Fortschritt, der sich in der totalen Faktorproduktivität niederschlägt, ist einerseits eine wichtige Triebkraft für Wachstum und Wohlstand. Andererseits induziert technischer Fortschritt auch Anpassungslasten für die Produktionsfaktoren. Wenn etwa im Zuge eines einfacherarbeitssparenden technischen Fortschritts einfacherarbeitsintensive Arbeitsplätze durch Maschinen ersetzt werden, geraten vor allem geringqualifizierte Arbeitnehmer unter Anpassungsdruck.

Innovationen können auch den sektoralen Strukturwandel zulasten der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Industrie beeinflussen, wenn kostensenkender technischer Fortschritt im Verarbeitenden Gewerbe stärker ausgeprägt ist als bei Dienstleistungen. Tatsächlich war es in der Industrie zumindest bisher oftmals einfacher, über technischen Fortschritt und Rationalisierungen höhere Produktivitätsgewinne zu erwirtschaften, wobei es innerhalb der Industrie jedoch große Unterschiede gibt (Belitz/Clemens/Gornig, 2008; Nickell/Redding/ Swaffield, 2008). Damit greift hier erneut die oben erwähnte Baumolsche Argumentation, dass Produktivitätsgewinner bei hoher Wettbewerbsintensität aufgrund geringerer Preisdynamik in nominaler Betrachtung tendenziell die Verlierer im Strukturwandel sind – auch wenn es durch eine von relativen Preissenkungen induzierten Nachfragesteigerung auf der realwirtschaftlichen Ebene eine gegenläufige Bewegung geben kann.

Die Digitalisierung ermöglicht auch neue Innovationsmöglichkeiten. Zwei Beispiele können das illustrieren. So bietet die Nutzung von Big Data – also die Auswertung und Nutzung großer Datenmengen – die Möglichkeiten, neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten, die meist besser auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten sind. Zudem eröffnen 3D-Drucker ganz neue Potenziale für eine stärker dezentralisierte und effizienzerhöhende Produktion.

### **Wirtschaftspolitik**

Die Wirtschaftspolitik gibt den Rahmen für den Strukturwandel einer Volkswirtschaft und damit auch für die Wachstumswirkungen der Strukturwandeltreiber vor. Sie bestimmt damit maßgeblich mit, wie erfolgreich eine Volkswirtschaft in ökonomischer Hinsicht ist. Wie aufgezeigt wurde,

ist die Richtung des Strukturwandels in der Regel darauf gerichtet, durch eine Reallokation von Produktionsfaktoren die Effizienz und das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft zu erhöhen. Gleichzeitig bedingt Strukturwandel jedoch auch zum Teil erhebliche Anpassungslasten. Das gilt insbesondere für Geringqualifizierte, die von zunehmender Niedriglohnkonkurrenz und von einfacherarbeitssparendem technischem Fortschritt besonders betroffen sind. Aber auch zahlreiche Firmen und Branchen können unter Anpassungsdruck geraten. Wenn potenzielle Verlierer des Strukturwandels politisch gut organisiert sind, besteht die Gefahr, dass die Wirtschaftspolitik zu deren Schutz den Wandel zu stark bremst oder gar verhindert, etwa indem Handelsbarrieren errichtet oder rigide Regulierungen etwa für bestimmte Berufsgruppen erlassen werden.

Darüber wirkt sich die Wirtschaftspolitik mit vielfältigen Maßnahmen auf die Fähigkeit der heimischen Unternehmen aus, sich im internationalen Wettbewerb zu behaupten, und auch darauf, wie attraktiv ein Standort für Produktion und Investitionen ist. Dabei spielen Faktoren wie Governance, Regulierung, Bürokratie, Steuern, Kosten und Infrastruktur eine wichtige Rolle (IW Köln, 2013). Beispielsweise hängt die Vernetzung in der Produktion – und hier besonders die Potenziale von Industrie 4.0 – nicht zuletzt davon ab, wie gut Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur sind und wie gut der Rechtsrahmen die intensive Interaktion vieler Firmen miteinander ermöglicht und absichert.

#### Zusammenfassung:

- Dieser IW-Strukturbericht versteht den Strukturwandel und seine Treiber in erster Linie als Einflussfaktoren auf Wachstum und Wohlstand. Dahinter steht vor allem, dass Strukturwandel eine effizientere Reallokation von Produktionsfaktoren im Schumpeterschen Sinn mit sich bringt und so tendenziell auch das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft erhöht. Als Treiber des Strukturwandels werden Nachfragewandel sowie die zumeist produktions- und angebotsseitigen Einflussfaktoren Globalisierung, Vernetzung in der Produktion sowie Innovation/Wissens fokussiert. Die damit verbundenen vielfältigen ökonomischen Wirkungsmechanismen können gefördert oder behindert werden durch die staatlichen und institutionellen Rahmenbedingungen.
- Der **Nachfragewandel** in einem hochentwickelten Industrieland begünstigt tendenziell eher Serviceleistungen als Waren und trägt damit zum säkularen Strukturwandel hin zu Dienstleistungen bei. Neben diesem Wohlstandsphänomen wird die Dienstleistungsnachfrage unter anderem auch durch die Alterung und die Komplexität moderner Gesellschaften unterstützt.
- Die **Globalisierung** induziert eine zunehmende Spezialisierung im Rahmen komparativer Vorteile und damit einen effizienzfördernden Wandel auf der Faktor-, Produkt- und Branchenebene. Vor allem der Aufholprozess der Niedriglohn- und Schwellenländer bietet Exportchancen, schafft aber über steigende Importe und Offshoring auch Anpassungsdruck gerade für Geringqualifizierte. Die Wirkungsrichtung auf die sektorale Wirtschaftsstruktur ist nicht eindeutig.
- Ein weiterer Treiber des Strukturwandels ist die zunehmende **Vernetzung der Produktion**, sei es innerhalb oder zwischen Branchen, national oder international. Im Zuge dieser Verbund-, Vernetzungs- und Kooperationsstrategien wandelt sich die Arbeitsteilung und es entstehen neue und komplexere Wertschöpfungsketten. Unternehmen streben dabei mehr Effizienz, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit an. Im Zuge dieser stärkeren Vernetzung verschwimmen die Grenzen zwischen Industrie und Dienstleistungen zunehmend

- bei der Wertschöpfung, aber durch produktbegleitende Dienstleistungen auch bei den Produkten.
- Der durch **Wissen und Innovationen** induzierte technische Fortschritt ist einerseits eine wichtige Triebkraft für Wachstum und Wohlstand, andererseits induziert er auch Anpassungslasten für die betroffenen Produktionsfaktoren. Ein produkt- und branchenbezogener Strukturwandel ergibt sich zudem beispielsweise durch eine zunehmende effizienzfördernde Spezialisierung auf höherwertige wissens- und forschungsintensive Produkte. Dies kann durch eine größere Anzahl an Bildungsjahren und eine qualitativ hochwertigere Bildung begünstigt werden, da so die Qualität des Produktionsfaktors Arbeit erhöht wird und auch eine Verschiebung der komparativen Vorteile einer Volkswirtschaft möglich wird.
  - Die sich laufend verändernden **Rahmenbedingungen in Politik und Gesellschaft** wirken auf die einzelnen Strukturwandeltreiber ein und bestimmen so die Richtung und Intensität des strukturellen Wandels mit. Sie entscheiden auch darüber mit, wie gut die Chancen und Herausforderungen des Strukturwandels genutzt und gemeistert werden.

### 3.4 Treiber des Strukturwandels und Wachstum

#### 3.4.1 Theorie und Literatur

##### Globalisierung

Die theoretische und empirische Literatur zu den positiven Wirkungen der Globalisierung – verstanden als offene Märkte, internationaler Handel und freier Kapitalverkehr – auf Wachstum, Wohlstand (und auch Wettbewerbsfähigkeit) ist sehr umfangreich.

##### *Internationaler Handel*

Die traditionelle Außenhandelstheorie postuliert, dass durch eine intersektorale Spezialisierung anhand komparativer Vorteile eine effizientere internationale Arbeitsteilung erzielt werden kann (Ricardo, 1817; Flam/Flanders, 1991; Krugman/Obstfeld, 2004, 105 ff.). Die Wohlfahrtswirkungen bei der Nutzung komparativer Vorteile sind dabei umso größer, je unterschiedlicher die Produktivität verschiedener Branchen in den handeltreibenden Ländern ist (Levchenko/Zhang, 2014). Theoretisch ableitbare und empirisch fundierte positive Wohlfahrtseffekte winken auch im Zuge einer stärkeren Spezialisierung im Rahmen des intraindustriellen Handels, vor allem indem Größenvorteile der Produktion (Skaleneffekte) kostensenkend wirken und eine größere Produktvielfalt bei den Importen die Konsummöglichkeiten nutzenbringend erweitert (u. a. Krugman 1979, 1980; Helpman/Krugman, 1985; Broda/Weinstein, 2006; Blonigen/Soderbery, 2009; Feenstra, 2010a,b; Mohler/Seitz, 2012).

Aus Verbrauchersicht ermöglichen Importe zudem den Zugang zu günstigeren Produkten, was dämpfend auf die Preisentwicklung wirkt und die Realeinkommen der Konsumenten erhöht (Erixon, 2008). Besonders die zunehmende Integration der Niedriglohnländer hat wesentlich zu diesem Effekt beigetragen. Denn das Preisniveau in diesen Ländern ist relativ niedrig und zugleich stehen sie für einen wachsenden Anteil der Importe (EZB, 2006b; 2007, 101 ff.). Auer et al. (2013) errechnen für wichtige europäische Länder (D, F, I, UK, S): Die europäischen Produzentenpreise fallen um 2 Prozent im Durchschnitt dieser Länder, wenn die Niedriglohnländerexporteure ihren Anteil am europäischen Markt um 1 Prozent steigern. Eine höhere Importkonkurrenz lässt ferner die heimische Wettbewerbsintensität steigen und induziert heimische

Unternehmen, deren Produkte mit Importgütern konkurrieren, tendenziell ihre Preise zu senken (Feenstra, 2010a; 2014; Feenstra/Weinstein, 2010).

Auch innerhalb einer Branche kommt es durch den internationalen Handel zu einer effizienzfördernden Reallokation von Produktionsfaktoren, die Produktivität und Wohlfahrt steigen lässt. Denn durch den höheren Importkonkurrenzdruck expandieren produktive Firmen relativ zu weniger produktiven und es kommt zwischen den Unternehmen innerhalb einzelner Branchen zu einer Verschiebung zugunsten dieser Firmen und zulasten weniger produktiver Firmen (Melitz/Redding, 2012; Edmond et al., 2012).<sup>8</sup> Ein ähnliches Phänomen existiert auf der Exportseite: So gelingt es vorwiegend besonders produktiven Firmen, die Transaktionskosten des Exports zu tragen (Bernard et al., 2003; Melitz, 2003) und es kommt auch hier zu einer entsprechenden Reallokation. Dies lässt die durchschnittliche Produktivität der Firmen und damit der Branche steigen, was wohlstandserhöhend wirkt (Feenstra, 2010a; b; Melitz/Redding, 2012; für die EU siehe Corcos et al., 2012).

Neben der komparativ-statischen Wirkung auf Ressourcennutzungseffizienz und Produktivität lassen sich auch dynamische Effekte auf das Wirtschaftswachstum aufzeigen. So nehmen (vor allem wegen steigender Realeinkommen) in der Regel auch die privaten Investitionen als wichtiger Wachstumstreiber zu (Sauernheimer, 2008). Zudem ermöglicht internationaler Handel wachstumssteigernde Lerneffekte, zum einem wenn Firmen beim Export Erfahrungen sammeln, zum anderen wenn neues Wissen über importierte Produkte und deren Herstellung entsteht und sich zunehmend verbreitet (Grossman/Helpman, 1991).

Einige Studien haben versucht, die Handelsvorteile summarisch zu erfassen. Allerdings ist bei deren Interpretation eine gewisse Vorsicht angebracht, weil die Komplexität der vielfältigen Zusammenhänge nur schwer vollständig und verlässlich erfassbar ist.

- Zahlreiche etwas ältere ökonometrische Studien zum Zusammenhang zwischen Handelsliberalisierung und Wirtschaftswachstum untersuchen zumeist mit Regressionsverfahren gleichzeitig eine Vielzahl von Ländern. Sie kommen ganz überwiegend zum qualitativen Ergebnis, dass Handelsöffnung oder -liberalisierung wachstumsförderlich wirkt oder zu einem höheren Pro-Kopf-Einkommen führt (Sachs/Warner, 1995; Edwards, 1998; Frankel/Romer, 1999; Hall/Jones, 1999; Überblicksartikel liefern Bhagwati/Srinivasan, 2002; Berg/Krueger, 2003; Baldwin, 2004). Einige dieser Studien verwenden aufwendige statistische Methoden, etwa um das Problem der Kausalitätsrichtung zu lösen, sind aber trotzdem in Einzelaspekten nicht unangreifbar (Rodriguez/Rodrik, 1999; Birdsall/Hamoudi, 2002). Beispielsweise lassen sich die Wachstumswirkungen der Liberalisierung nur schwerlich von denen anderer Variablen aus den Bereichen ökonomische Institutionen, geographische Gegebenheiten und Wirtschaftspolitik trennen, weil die Indikatoren zu eng miteinander zusammenhängen (Dollar/Kraay, 2003; Finance and Development, 2003).
- Mit dem derzeit gängigen Standardverfahren zur Ermittlung von Handelsgewinnen kann die internationale Handelstheorie (aufbauend auf dem Gravitationsmodell) die Wohlfahrtsgewinne durch internationalen Handel in recht umfassender Weise und unter impliziter Berücksichtigung vieler Wirkungskanäle ermitteln. Im Vergleich zum Szenario einer geschlossenen Volkswirtschaft lassen sich die Wohlstandsgewinne durch internationalen Handel

---

<sup>8</sup> Für die EU haben Corcos et al. (2012) geschätzt, dass ohne den höheren Wettbewerbsdruck durch die europäische Integration die Produktivität in einem durchschnittlichen EU-Land allein wegen dieser Firmenselektion um rund 7 Prozent niedriger sein würde.

demnach auf etwa 40 Prozent des gesamtwirtschaftlichen Realeinkommens im Durchschnitt für eine große Ländergruppe beziffern, in Deutschland sogar auf über 50 Prozent (Costinot/Rodriguez-Clare, 2014).

#### *Kapitalverkehr, Auslandsinvestitionen, Offshoring und multinationale Unternehmen*

Internationale Kapitalmobilität erhöht in globaler Perspektive Effizienz und Wachstum, weil Kapital in der Theorie dorthin wandert, wo es besonders knapp und rentierlich ist. Ferner können Unternehmen durch Auslandsinvestitionen in Vertriebsgesellschaften Absatzmärkte in anderen Ländern besser erschließen oder durch die Nutzung von Produktionsstätten im Ausland Kostenvorteile nutzen.

Im Rahmen von Offshoring – also der Verlagerung von Teilen der Wertschöpfungskette ins Ausland - eröffnen sich weitere Chancen, die internationale Arbeitsteilung wohlfahrtssteigernd zu erhöhen. Denn es ist technisch zunehmend möglich geworden, den Produktionsprozess aufzuspalten und verschiedene Stufen der Wertschöpfungskette in unterschiedlichen Ländern anzusiedeln (Baldwin, 2011). Dabei kann für jede Komponente gemäß dem Prinzip der komparativen Vorteile der geeignetste Ort für die Herstellung gewählt und die Kostenstruktur bei der Herstellung optimiert werden. Es ist theoretisch und empirisch belegbar, dass auf diese Weise die Produktivität steigt und damit auch Wettbewerbsfähigkeit und in der Regel auch Wohlstand zunehmen (OECD, 2007; Matthes, 2008; Grossman/Rossi-Hansberg, 2008; Melitz/Redding, 2014). Baldwin/Robert-Nicoud (2014) zeigen, dass Offshoring zwar nicht notwendigerweise in jedem Land, aber auf globaler Ebene zu Wohlfahrtsgewinnen führt.

Multinationale Unternehmen sind im Ausland besonders aktiv und haben viele Möglichkeiten, ihre Aktivitäten auch im Rahmen des Intrafirmenhandels zu optimieren (Markusen, 2002; Matthes, 2006). Sie sind bei Auslandsinvestitionen und Offshoring besonders kreativ und haben oft globale Produktionsnetzwerke aufgebaut, die heute über das Internet in Echtzeit koordiniert und überwacht werden können. Wenn zusätzlich zum Außenhandel auch die Auslandsproduktion multinationaler Unternehmen einbezogen wird, lassen sich in etwa doppelt so hohe wohlfahrtssteigernde Globalisierungsvorteile ermitteln (Ramondo/Rodriguez-Clare, 2013).

### **Vernetzte Produktion**

Insgesamt ist eine immer stärkere Vernetzung der Welt zu beobachten. Dabei hat der globale Austausch an Komplexität zugenommen und umfasst eine wachsende Anzahl von Ländern und teilnehmenden Akteuren. Wissen und IT werden die Wertschöpfung zukünftig maßgeblich beeinflussen. Zentrale Kräfte für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit und den Innovationserfolg des Standortes Deutschland sind Humankapital, der Ausbau wissensintensiver Dienstleistungen, die Kooperation und Kollaboration in Netzwerken und die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (Beckert/Kimpeler, 2009). Der Einsatz von IKT in den unterschiedlichen Bereichen hat eine starke Impulswirkung für Innovationsaktivitäten in der IKT-Branche. Neue IT-basierte Arbeitsweisen und Kommunikationsformen sorgen für einen zunehmenden Wissenstransfer von außen, z. B. die frühzeitige, direkte Einbindung von Kunden und Kooperationspartnern in den Innovationsprozess. Ebenfalls wird von Experten aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft auf die Hebelwirkung, die die IKT-Branche auf die deutsche Wirtschaft – insbesondere bedingt durch den zunehmenden Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Industriegütern – hat, hingewiesen. Die daraus resultierenden Effekte wie

etwa die stärkere Vernetzung der Wirtschaft rückt die Interoperabilität von IKT-Produkten zunehmend in den Vordergrund.

Die Vernetzung der Produktion findet auf verschiedenen Ebenen sowie in verschiedenen Bereichen entlang der gesamten Wertschöpfungskette statt. Von der Entwicklung der Produkte in Wissensverbänden, über Patentverflechtungen, Vorleistungen und Absatzmärkten, bis hin zu digitalen Netzwerken und der vollständigen Vernetzung der Firmen. Dies geschieht im Zuge von Industrie 4.0 innerhalb von Firmen genauso wie außerhalb. Daher werden im Folgenden Wertschöpfungsketten und Netzwerke als Bestandteil vernetzter Produktion betrachtet.

Unternehmensnetzwerke mit anderen Unternehmen, Einrichtungen oder Institutionen zeichnen sich durch eine Zusammenarbeit über den Rahmen des üblichen Geschäftsgebarens hinaus aus. Durch diese Zusammenarbeit können beispielsweise im Verbund mit Wissenschaftseinrichtungen neue Konzepte für den Produktionsprozess oder die eingesetzten Materialien erforscht werden (vgl. Easley/Kleinberg, 2010). Dabei sind Netzwerke mit internationalen Experten genauso wichtig wie lokale Netzwerke, die sich mit spezifischen oder allgemeinen Fragestellungen auseinandersetzen um den Unternehmenserfolg zu steigern.

Netzwerke können einen kontinuierlichen wie diskontinuierlichen Charakter haben. Kontinuierliche Innovations-, Austausch- und Lernprozesse in Netzwerken generieren neues kodifiziertes und nicht-kodifiziertes Wissen. So können weitere Produktionszusammenhänge für die Belieferung neuer Märkte sowie eine optimale Zusammensetzung von Wertschöpfungsketten ebenso wie neue Ketten entwickelt werden (vgl. Bathelt/Glückler, 2002). Nicht-kodifiziertes oder implizites Wissen (auch *tacit knowledge* genannt) basiert auf schlecht artikulierbaren Fähigkeiten, die daher in der Regel informell erlernt werden. Lernprozesse, die dieses nicht-kodifizierte Wissen vermitteln, sind daher durch ständige Interaktionen geprägt (vgl. Polanyi, 1967). Im Gegensatz dazu kann kodifiziertes Wissen leichter weitergegeben werden, da es durch Regeln oder Formeln klar artikuliert und verständlich vermittelt werden kann. Dieses kodifizierte Wissen trägt in Netzwerken positiv zum Unternehmenserfolg bei, dadurch dass Spezialisten verschiedener Unternehmen oder Institutionen an diversen arbeits- oder organisationsspezifischen Problemen arbeiten und ihre Fähigkeiten vereinen. Durch diese Synergien der Ebenen übergreifenden Zusammenarbeit von Herstellern, Zulieferern und Abnehmern entsteht neues Wissen (vgl. Bathelt/Glückler, 2002) und technologische Lernprozesse mit unternehmensspezifischen Problemlösungsansätzen.

Die Auswirkungen von Netzwerken auf die verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette sind vielseitig. Die Wertschöpfungskette beinhaltet dabei die lebenszyklusorientierte Perspektive, also Prozesse, die innerhalb und außerhalb des Unternehmens sowie unternehmensübergreifend zur Wertschöpfung beitragen. Somit definiert die Wertschöpfungskette alle Prozesse des Geschäftsgebarens, vom Rohstoff- und Materialeinsatz bis zu Dienstleistungen, die mit dem Produkt und dessen Wartung einhergehen. Dadurch stellt die Wertschöpfungskette das operative Gegenstück zu Netzwerken und Kooperationen dar, da sich diese auf die reine Zusammenarbeit in Lieferbeziehungen beschränkt.

Ebenso spielt die räumliche Lokalisation von Netzwerk- und Kooperationspartner eine Rolle bei der Bestimmung des Kooperations- und Unternehmenserfolgs. Zum einen können räumliche Transaktionskosten durch räumliche Nähe der Partner verringert und Informationsflüsse verbessert werden (vgl. Storper/Walker, 1989; Krugman, 1991). Zum anderen begünstigt räumliche

Nähe gerade diejenigen sozialen und ökonomischen Transaktionsprozesse, die zu Spill-Over-Effekten und damit zu einer Herausbildung von vertrauensbasierten Wissens- und Informationsnetzen führen (vgl. Scott, 1988). Die Entwicklung von Vertrauen ist ein wesentliches Merkmal für die Reduzierung des Risikos von unternehmensübergreifenden Interaktionsprozessen (vgl. Harrison, 1992).

Ein entscheidender Effekt umfassender Netzwerke ist die wachsende Vertrauensbildung zwischen Akteuren. (vgl. Storper, 1997). Stabile Wertschöpfungsketten können im Hinblick auf Innovationsprozesse von entscheidender Bedeutung sein, da so vertrauensbasierte Netzwerke zwischen Herstellern, Zulieferern und Abnehmern entstehen können. Mit räumlicher Nähe und Vertrauensbildung geht jedoch auch eine kulturelle und institutionelle Nähe einher. Zu geringe kulturelle Nähe kann zu Transferschwierigkeiten bei neuen technologischen oder organisatorischen Prozessen führen, die in verschiedenen Ländern entwickelt wurden. Bei der Kooperation von Unternehmen aus verschiedenen Kulturkreisen können Hemmnisse auftreten, die es ohne die kulturelle Diskrepanz nicht gäbe. Kulturelle und institutionelle Nähe bewirken enge nationalstaatliche Bezüge, in denen Unternehmensbeziehungen relativ stark ausgeprägt sind (vgl. Bathelt/Glückler, 2002).

## **Wissen und Innovation**

Innovationsprozesse und Humankapital spielen eine wichtige Rolle für wirtschaftliches Wachstum. So wird ihnen im Rahmen der Neuen Wachstumstheorie eine besondere Bedeutung für die Erklärung von Wachstum zugeordnet: Statt exogen vorgegeben zu sein, nimmt die Neue Wachstumstheorie Innovationsaktivitäten und die Verfügbarkeit von Humankapital als endogen und somit direkt beeinflussbar wahr (Barro/Sala-i-Martin, 2003). Selbst in der neoklassischen Wachstumstheorie, die technologischen Fortschritt als exogen definiert, zeigt sich der Einfluss von Humankapital auf Wirtschaftswachstum. Bei einem offenen Kapitalmarkt lässt sich modelltheoretisch belegen, dass Sachkapital international mobil, Humankapital aber vergleichsweise immobil ist (Barro et al., 1995). Damit ist letzteres entscheidend für Wachstumsprozesse.

Innovationen und Wissen beziehungsweise Humankapital stehen nicht für sich, sondern werden ihrerseits wieder von anderen Faktoren beeinflusst und beeinflussen sich auch untereinander. Innovationen sind überhaupt nur dann möglich, wenn das passende Wissen und die entsprechenden Kompetenzen vorhanden sind, um innovative Ideen zu entwickeln und umzusetzen (Erdmann et al., 2012). Neben dem Wissen sind Forschungsanstrengungen und die Rahmenbedingungen für die Erschließung neuer Fachkräftepotenziale und die Umsetzung neuer Ideen bestimmend für die Innovationskraft eines Landes.

In Bezug auf den Treiber Wissen gilt es verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Neben der Verfügbarkeit von Humankapital stellen Umfang und Qualität der Bildung auf den verschiedenen Stufen des Bildungssystems sowie die erworbenen Kompetenzen wichtige Anhaltspunkte dafür dar, wie stark der Treiber Wissen in einem Land ausgeprägt ist. So hat sich beispielsweise gezeigt, dass gerade öffentliche Ausgaben im Bildungsbereich besonders wachstumsfördernd sind (Afonso/Jalles, 2013; Colombier, 2011). Auch gesamtwirtschaftlich gesehen sind Bildungsinvestitionen für Wohlstand prioritär (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2010; Baldwin et al., 2011; Descy/Tessaring, 2006; Europäische Kommission, 2012; Pfeiffer/Reuß, 2013; Stadler, 2012; Pfeiffer/Stichnoth, 2014). Nicht nur das Ausmaß von Investitionen in den

Bildungsbereich, sondern auch die Effizienz des Einsatzes dieser Mittel hat direkte Auswirkungen auf Wirtschaftswachstum (Weiß/Preuschoff, 2004; Lucas, 1988).

Die positive Wirkung von Investitionen in Bildung auf Wachstum zeigt sich auf verschiedenen Stufen des Bildungssystems. Signifikante Wachstumseffekte ergeben sich zum Beispiel auch bei einem Ausbau frühkindlicher Förderung (Anger/Plünnecke, 2008; Anger et al., 2012; Slupina/Klingholz, 2013). Das System der beruflichen Bildung trägt ebenfalls wesentlich zur Innovations- und Wachstumsfähigkeit bei (Wanka et al., 2013; BMBF, 2015). Auch die Dauer der Bildung hat einen Einfluss. Zwar gilt grundsätzlich, dass eine längere Bildungsdauer positiv auf das Wirtschaftswachstum wirkt, dies lässt jedoch mit zunehmender Bildungsdauer immer mehr nach (Descy/Tessaring, 2006).

Neben Investitionen in Bildung und Bildungsdauer trägt es auch zu Wirtschaftswachstum bei, wenn die erreichten kognitiven Kompetenzen möglichst umfassend sind beziehungsweise die Bildungsqualität möglichst gut (Atherton et al., 2013; Barro, 2002; Benos/Zotou, 2013; Coulombe et al., 2004; Descy/Tessaring, 2006; Gennaioli et al., 2013; Hanushek, 2013; Hanushek/Wößmann, 2007, 2008, 2009a, 2009b, 2010, 2012, 2013, 2015; Wößmann, 2009; Wößmann/Piopiunik, 2009). Berechnungen zeigen, dass beispielsweise eine leichte Verbesserung der durch PISA nachgewiesenen Kompetenzen in Mathematik, Naturwissenschaften und Sprache um 25 PISA-Punkte in den nächsten 20 Jahren in den EU-Ländern das BIP pro Kopf bis zum Jahr 2090 um ein Viertel erhöhen könnte (Hanushek/Wößmann, 2012). Besonders bedeutsam für Innovationen und Wachstum sind dabei die Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften (Arnold, 2012; Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2006; Dreger/Erber, 2008; Hanushek/Wößmann, 2008).

Auch ein insgesamt höheres Kompetenzniveau könnte sich positiv auswirken. Wenn in allen OECD-Staaten mit hohem Einkommen bis zum Jahr 2030 alle Jugendlichen zumindest über Grundkompetenzen verfügen, stiege dort das diskontierte BIP im Laufe der nächsten 80 Jahre um 3,5 Prozent (Hanushek/Wößmann, 2015). Daneben führen sowohl die Verkleinerung der Risikogruppe als auch die Erweiterung der Kompetenz der Spitzengruppe zu Wirtschaftswachstum (Piopiunik/Wößmann, 2014; Falck et al., 2013). Könnte das Ausmaß unzureichender Bildung bei Risikoschülern in Deutschland um 90 Prozent gesenkt werden, hätte dies langfristig eine Erhöhung der Wachstumsrate des BIP um 0,18 Prozentpunkte zur Folge (Piopiunik/Wößmann, 2014). Auch in der mittleren Frist würden sich – wenn auch geringere – positive Effekte der Verringerung der Bildungsarmut auf das Wirtschaftswachstum zeigen.

Die positive Wirkung der Verfügbarkeit von Humankapital auf das Wachstum schlägt in das Gegenteil um, wenn die Verfügbarkeit nicht gewährleistet ist. In Deutschland liegen in vielen Berufen bereits Fachkräfteengpässe vor (Bußmann, 2015). Besonders in den MINT-Qualifikationen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) hat sich diese Situation bereits seit längerem verfestigt (Anger et al., 2015). Für Unternehmen, die Fachkräfte gerade mit diesen Qualifikationen für den Anstoß von Innovationsprozessen benötigen, stellt dies eine enorme Herausforderung dar. In der Praxis bedeuten Fachkräfteengpässe für Unternehmen Rekrutierungsschwierigkeiten, die mit einem Verlust an Wertschöpfung einhergehen können, wenn sich Betriebsabläufe verzögern oder gar Aufträge abgelehnt werden müssen. Der Mangel an hochqualifizierten Fachkräften vor allem mit MINT-Qualifikation in den Boomjahren 2007 und 2008 zog Wertschöpfungsverluste in zweistelliger Milliardenhöhe nach sich (Koppel, 2008). Infolge des demografischen Wandels und der damit verbundenen zunehmenden Alterung der Gesell-

schaft könnte dieses konjunkturelle Phänomen zu einem strukturellen Problem werden (Koppel, 2008; Robert Bosch Stiftung, 2008).

Wissen, Humankapital und Bildung wirken zum einen also direkt auf Wirtschaftswachstum. Zum anderen beeinflussen sie Innovationsaktivitäten und haben darüber einen indirekten Effekt auf Wachstum. Für die Innovationskraft sind darüber hinaus Forschungsanstrengungen wesentliche Voraussetzung (Erdmann et al., 2012). Dabei kann empirisch ein Zusammenhang zwischen Forschung, Innovationen und Produktivität belegt werden. Guellec/Pottelsberghe de la Potterie (2001) zeigen, dass eine Steigerung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen um ein Prozent in allen OECD-Ländern eine Erhöhung der Faktorproduktivität von insgesamt 0,13 Prozent nach sich zieht. Besonders wirksam sind dabei private Investitionen. Einen positiven Einfluss der FuE-Intensität, dem Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Umsatz, auf Innovationen weisen Crépon et al. (1998) für das Verarbeitende Gewerbe Frankreichs nach. Für die USA findet Zachariadis (2003) den gleichen Zusammenhang und belegt ebenfalls noch die Verknüpfung mit Wirtschaftswachstum. Auch auf das regionale Wirtschaftswachstum haben Investitionen in FuE einen positiven Effekt, wie eine Studie für Baden-Württemberg zeigt (Hafner, 2014). Darüber hinaus zeigen Belitz et al. (2015) einen solchen Zusammenhang auch für die Gesamtwirtschaft: Wachsen die gesamtwirtschaftlichen Forschungsausgaben um einen Prozentpunkt, führt dies in Deutschland zu einem Anstieg des BIP-Wachstums von bis zu 0,15 Prozentpunkten. Auch in anderen OECD-Ländern ergibt sich dieser Effekt, wenn auch weniger stark.

Neben den Investitionen in FuE spielen die Forschungsbedingungen, für die sich der Staat verantwortlich zeichnet, für die Innovationskraft eine Rolle. Dazu zählt unter anderem das Instrument der steuerlichen FuE-Förderung, die unternehmerische FuE-Aktivitäten induziert (Spengel, 2009). Auch andere staatliche Forschungsförderinstrumente haben eine positive Wirkung auf die innovationsgerichteten Aktivitäten der Unternehmen (Aerts/Schmidt, 2006; Spengel, 2009; Ernst/Spengel, 2011; Czarnitzki/Lopes Bento, 2011). Gerade für radikale Innovationen ist die Verfügbarkeit von Venture Capital entscheidend, da diese Innovationen häufig aus Neugründungen heraus entstehen, die ohne solches Risikokapital keine Finanzierungsbasis besäßen. Der Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von Venture Capital und Innovationen ist empirisch umfassend belegt (Lerner, 2002; Mayer, 2006; BMBF, 2008).

### **Wirtschaftspolitische Treiber**

Die ökonomische Performance von entwickelten Wirtschaftsnationen hängt in einem erheblichen Umfang von der Qualität ihrer Institutionen ab. In einer umfassenden Studie haben Acemoglu/Robinson (2012) herausgearbeitet, dass „inklusive“ – im Gegensatz zu „extraktiven“ – Institutionen die Durchsetzung von Recht, die Sicherung von Eigentumsrechten und Verträgen sowie die Entwicklung der individuellen Kapazität zur Anpassung an veränderte Marktsignale befördern. Inklusive Institutionen fördern Investitionen, verbessern die Allokation knapper Ressourcen und verstärken die Partizipation an wirtschaftlichen und politischen Prozessen (Basuchoudhary, 2014; Rodrik et al., 2002).

Eine intervenierende Variable zwischen der Ausgestaltung der Institutionen und der wirtschaftlichen Entwicklung ist offenbar der Faktor Vertrauen. Vertrauen und Wirtschaftswachstum scheinen in einem positiven Zusammenhang zu stehen (Zak/Knack 2001; Beugelsdijk/Smulders

2009), vor allem im Hinblick auf die Existenz von Institutionen, wie z.B. das Vorhandensein von Eigentumsrechten, die Prävalenz von Korruption im öffentlichen Raum und die Rechte von ausländischen Investoren. Alle diese Indikatoren hängen nach einer Analyse für die Jahre 1970 bis 1992 positiv mit dem vorhandenen Vertrauen zusammen. Die Daten zeigen allerdings auch, dass die soziale Distanz (gemessen als Einkommensungleichheit, wirtschaftliche Diskriminierung oder ethnologische Zersplitterung) einen negativen Einfluss auf das Vertrauen hat. Unklar ist noch die Kausalität des Zusammenhangs: Einerseits vertrauen Menschen einer Institution, wenn sie als qualitativ hochwertig wahrgenommen wird. Je vertrauensvoller andererseits eine Nation ist, desto besser scheint die Qualität ihrer Institutionen und ihrer Wirtschaftslage zu sein (Bjørnskov/Méon, 2015).

In der wirtschaftspolitischen Debatte lässt sich die institutionenökonomische Public Choice-Betrachtung als Analyse der „wirtschaftlichen Rahmenbedingungen“ übersetzen. Grundannahme ist, dass die Qualität des wirtschaftspolitischen Rahmens maßgeblich für die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft ist. In der Ausgestaltung des Rechts-, Regulierungs- und Ordnungsrahmens, des für die Kosten der Produktion relevanten Steuer-, Abgaben- und Sozialsystems, des Systems der industriellen Beziehungen und der Lohnfindung sowie der Infrastrukturausstattung liegen ganz zentrale Treiber wirtschaftlicher Entwicklung (Blanchard/Giavazzi, 2001; IW Köln, 2013; SVR, 2002). Die Rahmenbedingungen sind auch Gegenstand komplexer indikatorengestützter Vergleiche der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften (z.B. World Competitiveness Report des World Economic Forum). In gewisser Weise ein konkurrierender Ansatz ist die Messung der ökonomischen Komplexität: Mit „The Atlas of Economic Complexity“ (Hausmann et al., 2011) wird ein humankapitalbezogener Versuch zur Messung produktiven Wissens als Grundlage für wirtschaftliche Prosperität unternommen, die sich in unterschiedlichen Graden von Wissenskomplexität der Exportstruktur niederschlägt.

### 3.4.2 Empirie

#### 3.4.2.1 Modell und Daten

Nachdem in dem vorangehenden Kapitel ein Überblick über die theoretische und empirische Literatur zu der Bedeutung von erklärenden ökonomischen oder institutionellen Faktoren für das Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft gegeben wurde, soll dieser Zusammenhang im Rahmen des vorliegenden Kapitels empirisch untersucht werden. Zum Zweck der empirischen Analyse wurde der Länderkreis auf 60 Länder ausgeweitet, um die Anzahl der Beobachtungen zu erhöhen und somit die Qualität der Ergebnisse zu verbessern. Der vorliegende Datensatz erstreckt sich über den Zeitraum 1950-2010, wobei der jeweils verwendete Zeitraum entscheidend von der Verfügbarkeit der Daten für die erklärenden ökonomischen oder institutionellen Faktoren abhängt. Es wurden insgesamt 104 Indikatoren und Subindikatoren herangezogen, um die Bedeutung des institutionellen Rahmens und der Wirtschaftsfaktoren für das Wachstum des realen BIP pro Kopf zu analysieren. Die verwendeten Indikatoren können jeweils den vier Kategorien zugeordnet werden: Globalisierung, Vernetzung, Innovation/Wissen und Staat/Infrastruktur.

Da die meisten Wachstumstreiber ihre Wirkung erst in der mittleren bis langen Frist entfalten, wurde als abhängige Variable für die empirische Analyse wie oft in der empirischen Literatur zur Erforschung der Determinanten des Wirtschaftswachstums das Wachstum des realen BIP pro

Kopf über den Zeitraum von jeweils fünf Jahren verwendet (Barro, 1996). Zu dem Grundmodell gehören zudem drei Kontrollvariablen – das Ausgangsniveau des BIP pro Kopf, ein Humankapitalindex sowie der Anteil der Bruttoinvestitionen am BIP.

- Das BIP pro Kopf,  $gdp_{it}$ , zu Beginn der jeweils betrachteten Wachstumsperiode wird als Konvergenzvariable in Anlehnung an Barro (1991) herangezogen. Das erwartete Vorzeichen ist negativ, da die Wachstumsdynamik insbesondere zu Beginn des Konvergenzprozesses hoch ist und mit steigendem BIP pro Kopf entsprechend abnimmt. Eine wesentliche Erklärung dafür ist die abnehmende Grenzproduktivität des Kapitals und die Tatsache, dass mit einem zunehmenden BIP pro Kopf auch ein höherer Kapitalstock verbunden ist.
- Als Proxy für den Humankapitalstock,  $hc_{it}$ , wird der Humankapitalindex in Anlehnung an Barro und Lee (2013) verwendet, der die durchschnittliche Ausbildungsdauer der Über-15-Jährigen in einer Volkswirtschaft wiedergibt. Das erwartete Vorzeichen der Variablen ist positiv, da das Wirtschaftswachstum durch einen höheren Humankapitalstock gesteigert werden kann.
- Die dritte Variable, die Investitionsquote  $inv_{it}$ , wird herangezogen, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass durch zunehmende Investitionen der Kapitalstock in einer Volkswirtschaft ausgebaut werden kann, was das Wirtschaftswachstum weiter stimulieren sollte (Barro, 1991, Sachs/Warner, 1995).

Sowohl für den Humankapitalindex als auch für die Investitionsquote werden ähnlich wie bei dem BIP pro Kopf Werte jeweils zu Beginn der fünfjährigen Wachstumsperioden verwendet. Die Daten für die abhängige Variable sowie für die drei unabhängigen Variablen aus dem Grundmodell entstammen der Penn World Table (Feenstra et al., 2015).

Das so aufgestellte Grundmodell wird im nächsten Schritt um jeweils einen Indikator  $x_{it}$  erweitert, der den Einfluss der ökonomischen und institutionellen Erklärungsfaktoren auf das Wirtschaftswachstum ermitteln soll. Das zu schätzende empirische Paneldatenmodell kann somit anhand der folgenden Gleichung dargestellt werden:

$$(1) \quad y_{it} = \alpha + \beta_1 gdp_{it} + \beta_2 hc_{it} + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 x_{it} + \omega_i + \epsilon_{it} \quad ,$$

wobei die letzten zwei Terme länderspezifische Charakteristika, die durch die anderen Variablen nicht erfasst werden, sowie den Fehlerterm darstellen. An der Stelle von  $x_{it}$  werden einer nach dem anderen die zu untersuchenden Indikatoren eingefügt.

Die Schätzung des Effektes der erklärenden ökonomischen und institutionellen Faktoren auf das Wirtschaftswachstum gemäß Gleichung (1) ist mit zwei grundlegenden Herausforderungen verbunden. Die erste Herausforderung resultiert aus der Tatsache, dass der Datensatz eine Reihe von Ländern enthält, die durch einen stark unterschiedlichen Entwicklungsstand charakterisiert werden. Das BIP pro Kopf in der letzten Beobachtung (2010) liegt zwischen 2.000 und 61.000 US-Dollar. Zwar wird die Konvergenzhypothese explizit durch die erste Variable in Gleichung (1) untersucht. Doch der Entwicklungsstand eines Landes spielt nicht nur eine direkte Rolle für das Wachstumspotenzial der Wirtschaftsleistung. Er kann darüber hinaus auch den Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftswachstum und anderen Indikatoren beeinflussen, der in Gleichung (1) durch  $\beta_4$  erfasst ist. So ist etwa der Effekt einer Verbesserung der Infrastruktur auf das Wirtschaftswachstum möglicherweise unterschiedlich in Entwicklungs- und In-

dustrielländern. Ist dies der Fall, so ist Gleichung (1) misspezifiziert, da der Koeffizient der Variablen den durchschnittlichen Effekt einer verbesserten Infrastruktur auf das Wachstum über alle analysierten Länder darstellt. Im Extremfall kann es sogar sein, dass der Effekt etwa positiv ist zu Beginn des Entwicklungsprozesses aber zunehmend an Bedeutung verliert und gar negativ wird. In solch einer Situation kann dieser Zusammenhang durch Gleichung (1) nicht erfasst werden und der geschätzte Koeffizient  $\beta_4$  wäre nicht signifikant von Null unterschiedlich. Um diese potenzielle Abhängigkeit des Koeffizienten  $\beta_4$  von dem Entwicklungsstand der betrachteten Länder zu berücksichtigen, wird im nächsten Schritt Gleichung (1) um einen Interaktionsterm erweitert:

$$(2) \quad y_{it} = \alpha + \beta_1 gdp_{it} + \beta_2 hc_{it} + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 x_{it} + \beta_5 gdp_{it} x_{it} + \omega_i + \epsilon_{it} \quad .$$

Die durch die Schätzung von Gleichung (2) ermittelten Koeffizienten der erklärenden ökonomischen und institutionellen Faktoren sind dann folgendermaßen zu interpretieren: Ein positiver (negativer) Koeffizient  $\beta_4$  verbunden mit einem negativen (positiven) Koeffizienten  $\beta_5$  würde bedeuten, dass der entsprechende Erklärungsfaktor das Wirtschaftswachstum positiv (negativ) beeinflusst, der Effekt allerdings mit zunehmendem BIP pro Kopf abnimmt (zunimmt). Ab einem bestimmten Schwellenwert könnte der Effekt insgesamt auch negativ (positiv) werden.

Ein ähnliches Problem würde auftreten, falls der Effekt der untersuchten ökonomischen und institutionellen Faktoren auf das Wirtschaftswachstum von dem Niveau der einzelnen Indikatoren abhängt und nicht linear ist. Um dies ebenfalls bei der empirischen Analyse zu berücksichtigen, wird im dritten Schritt ein quadrierter Term des entsprechenden Indikators aufgenommen:

$$(3) \quad y_{it} = \alpha + \beta_1 gdp_{it} + \beta_2 hc_{it} + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 x_{it} + \beta_6 x_{it}^2 + \omega_i + \epsilon_{it} \quad .$$

Die Interpretation der Koeffizienten in Gleichung (3) wäre wie folgt: Ein positiver (negativer) Koeffizient  $\beta_6$  bedeutet, dass der Zusammenhang zwischen dem entsprechenden Erklärungsfaktor und dem Wirtschaftswachstum durch eine nach oben (unten) gerichtete Parabel beschrieben werden kann. Je nachdem, wo das Minimum (Maximum) der Parabel liegt würde somit eine Zunahme des Wertes von  $x$  mit einer überproportionalen (unterproportionalen) Zunahme des Wirtschaftswachstums einhergehen. Im folgenden Kapitel zum Thema Globalisierung wird auch ein solcher Zusammenhang beispielhaft illustriert.

Neben den so untersuchten Nicht-Linearitäten wird die empirische Analyse durch die mögliche Endogenität einiger Variablen erschwert. An erster Stelle ist das BIP pro Kopf ( $gdp_{it}$ ) zu nennen, das auch bei der Berechnung der abhängigen Variablen verwendet wird. Aber auch die anderen erklärenden Variablen können direkt oder indirekt vom Wirtschaftswachstum beeinflusst werden. Die potenzielle Endogenität wird zum Teil zwar dadurch gemindert, dass für die unabhängigen Variablen in der Schätzung jeweils die Ausprägung zu Beginn der Wachstumsperiode verwendet wird. Doch auch in diesem Fall ist die Endogenität nicht auszuschließen, wenn etwa die Wachstumsperioden eine hohe Persistenz aufweisen und das Wirtschaftswachstum in dem laufenden Fünfjahresabschnitt stark mit dem der vorherigen Periode zusammenhängt. Daher wird bei der empirischen Analyse, gemäß dem aktuellen Forschungsstand in der empirischen Wachstumsforschung (Arcand et al., 2015, Fukase, 2010, Zhang et al., 2012), auf den System-GMM-Schätzer von Blundell und Bond (1998) zurückgegriffen. Im Rahmen dieser Methode werden unabhängige Variablen durch ihre Verzögerungen und Differenzen instrumentalisiert, um ihrer potenziellen Endogenität Rechnung zu tragen. Da der System-GMM-Schätzer

oft abhängig von der Wahl der Anzahl der Instrumente ist, wird die Robustheit der Ergebnisse auch durch die Anwendung der klassischen Fixed-Effects-Methode überprüft, die zwar länder-spezifische Effekte zulässt, doch im Fall vorliegender Endogenität verzerrte Ergebnisse liefern könnte und aus dem Grund in der vorliegenden Analyse nur zwecks Überprüfung der Robustheit verwendet wird.

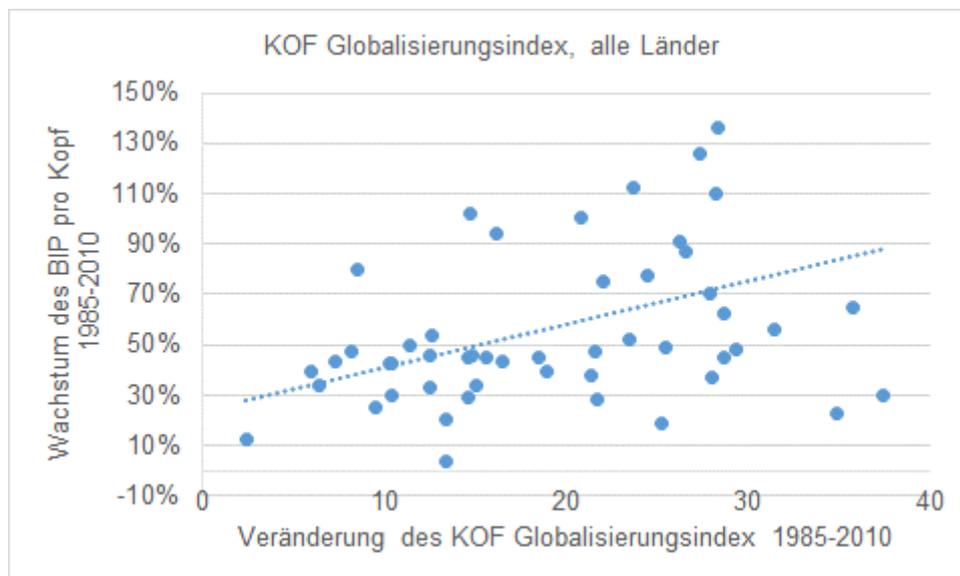
Im Folgenden wird für die zumeist produktionsseitigen Strukturwandel-Treiber Globalisierung, Produktionsvernetzung sowie Innovation/Wissen aufgezeigt, welche empirische Evidenz sich für deren Wachstumsrelevanz mithilfe der vorgestellten Spezifikationen nachweisen lässt. Dabei können nur ausgewählte Indikatoren schlaglichtartig vorgestellt werden, die als Proxys für den jeweiligen Treiber gelten können.

### 3.4.2.2 Ergebnisse: Globalisierung

Um den Effekt des Globalisierungsprozesses bzw. der Integration der betrachteten Volkswirtschaften in die Weltwirtschaft auf das Wirtschaftswachstum zu untersuchen, kann eine Reihe von Indikatoren verwendet werden. Dazu zählen der Offenheitsgrad, gemessen als das Verhältnis des Handelsvolumens (Exporte und Importe) oder der Direktinvestitionsbestände (Kapitalexporte und -importe) zur gesamtwirtschaftlichen Leistung, der KOF Globalisierungsindex und seine Subindizes, sowie Teilindizes des Fraser Index Economic Freedom of the World und des Heritage Index der Wirtschaftsfreiheit, die einen Globalisierungsbezug aufweisen.

#### Abbildung 3-11: Globalisierung und Wirtschaftswachstum

Absolute Veränderung des KOF Globalisierungsindex und Wachstum des realen BIP pro Kopf im Zeitraum 1985 - 2010



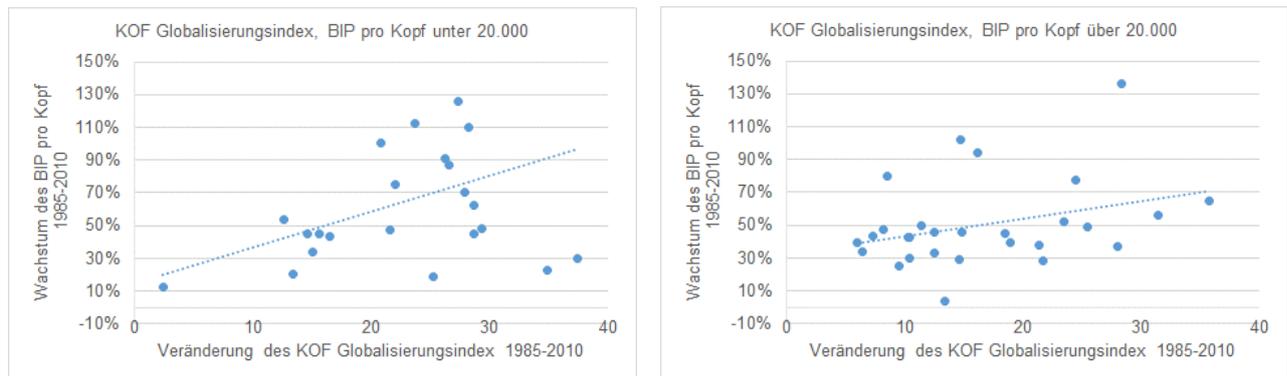
Quellen: Dreher, 2006; Dreher et al., 2008; Feenstra et al., 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln <http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249794/storage/master/download/Abb3-11.xlsx>

Der positive Zusammenhang zwischen der Offenheit einer Volkswirtschaft und dem Wirtschaftswachstum wurde in der empirischen Literatur oft nachgewiesen (siehe etwa Sachs/Warner, 1995; Harrison, 1996). Abbildung 3-11 stellt das durchschnittliche Fünfjah-

reswachstum des BIP pro Kopf im Zeitraum 1985-2010 der Zunahme der Offenheit der Volkswirtschaften gemessen am KOF Globalisierungsindex gegenüber. Die Grafik deutet auf einen positiven Zusammenhang hin – in der Tendenz weisen Länder, deren Globalisierungsindex stark gestiegen ist, höhere Wachstumsraten auf. Doch es ist, ähnlich wie bei anderen Wachstumstreibern, auch in Bezug auf die Offenheit zu prüfen, ob der Zusammenhang linear bzw. abhängig vom Entwicklungsstand der Volkswirtschaften ist.

**Abbildung 3-12: Globalisierung und Wirtschaftswachstum in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand der Länder**

Absolute Veränderung des KOF Globalisierungsindex und durchschnittliches Fünfjahreswachstum des BIP pro Kopf im Zeitraum 1985-2010; Abgrenzung anhand des BIP pro Kopf im Jahr 2010



Quellen: Dreher, 2006; Dreher et al., 2008; Feenstra et al., 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln <http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249795/storage/master/download/Abb3-12.xlsx>

Abbildung 3-12 stellt den so beschriebenen Zusammenhang zwischen der Veränderung des KOF Globalisierungsindex und dem Wirtschaftswachstum für zwei Ländergruppen dar. Die Abbildung zeigt, dass der positive Zusammenhang bei Ländern mit einem BIP pro Kopf unter 20.000 US-Dollar stärker ausgeprägt ist als bei Ländern mit einem geringeren BIP pro Kopf.

Die Ergebnisse der umfassenden empirischen Analyse verschiedener Globalisierungsindikatoren bestätigen den positiven, nicht-linearen Effekt einer zunehmenden Offenheit auf das Wirtschaftswachstum. Diese sind für die verwendeten Hauptindikatoren in Tabelle 3-1 dargestellt.

- In Bezug auf den KOF Globalisierungsindex ergibt die empirische Analyse einen signifikant positiven Koeffizienten (Spalte (1)). Der Zusammenhang ist nicht-linear, wie die Ergebnisse in Spalte 2 von Tabelle 3-2 zeigen – der Effekt einer Zunahme des Globalisierungsindex ist höher, wenn das Land in der Ausgangssituation eine geringere Offenheit aufweist. Zudem nimmt der Effekt mit zunehmendem BIP pro Kopf ab (Spalte (3)).
- Ähnliche Ergebnisse liefert die empirische Analyse auch für Subindizes des KOF Globalisierungsindex, wie etwa für die Wirtschaftsglobalisierung oder die Handels- und Kapitalbeschränkungen.
- Bei dem Heritage- und dem Fraser-Index der Handelsfreiheit ergibt sich ebenfalls ein jeweils signifikant positiver Koeffizient (Spalten (4) und (5)); Nicht-Linearitäten konnten in Bezug auf diese zwei Indizes nicht nachgewiesen werden.
- Der Offenheitsgrad der betrachteten Volkswirtschaften weist einen signifikant positiven Koeffizienten sowohl gemessen am Handelsvolumen als auch an den Direktinvestitionsbeständen auf (Spalten (6) und (9)). Hier zeigt sich, ähnlich wie bei dem KOF-Globalisierungsindex, dass der Effekt mit zunehmendem BIP pro Kopf nachlässt (Spalten

- (8) und (11)), sowie dass der Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum nicht-linear ist (Spalten (7) und (10)).
- Auch in Bezug auf die Direktinvestitionszuflüsse konnte ein signifikant positiver Koeffizient ermittelt werden, der mit steigendem BIP pro Kopf kleiner wird. Im Hinblick auf die Direktinvestitionen im Ausland konnte hingegen kein signifikanter Effekt in den Wachstumsregressionen festgestellt werden.

**Tabelle 3-2: Globalisierung und Wirtschaftswachstum**

Ergebnisse der Zwei-Stufen-System GMM Schätzung; Standardfehler in Klammer; \*\*\* / \*\* / \* signifikant auf 1 / 5 / 10 Prozent. Kontrollvariablen: BIP pro Kopf, Investitionsquote, Humankapital

|                                  | (1)                | (2)                 | (3)                 | (4)               | (5)                | (6)                 | (7)                   | (8)                 | (9)                  | (10)                 | (11)                 |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>KOF Globalisierung x</b>      | 0,740**<br>(0,361) | 1,63***<br>(0,607)  | 2,61***<br>(0,880)  |                   |                    |                     |                       |                     |                      |                      |                      |
| <b>x<sup>2</sup></b>             |                    | -0,009**<br>(0,004) |                     |                   |                    |                     |                       |                     |                      |                      |                      |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>            |                    |                     | -0,173**<br>(0,085) |                   |                    |                     |                       |                     |                      |                      |                      |
| <b>Heritage Handelsfreiheit</b>  |                    |                     |                     | 0,431*<br>(0,242) |                    |                     |                       |                     |                      |                      |                      |
| <b>Fraser Handelsfreiheit</b>    |                    |                     |                     |                   | 2,89***<br>(0,808) |                     |                       |                     |                      |                      |                      |
| <b>Offenheitsgrad x (Handel)</b> |                    |                     |                     |                   |                    | 0,079***<br>(0,023) | 0,244***<br>(0,076)   | 1,12**<br>(0,470)   |                      |                      |                      |
| <b>x<sup>2</sup></b>             |                    |                     |                     |                   |                    |                     | -0,0004**<br>(0,0002) |                     |                      |                      |                      |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>            |                    |                     |                     |                   |                    |                     |                       | -0,102**<br>(0,044) |                      |                      |                      |
| <b>Offenheitsgrad x (FDI)</b>    |                    |                     |                     |                   |                    |                     |                       |                     | 0,092***<br>(0,0003) | 0,197***<br>(0,069)  | 3,48***<br>(1,07)    |
| <b>x<sup>2</sup></b>             |                    |                     |                     |                   |                    |                     |                       |                     |                      | 0,0002**<br>(0,0001) |                      |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>            |                    |                     |                     |                   |                    |                     |                       |                     |                      |                      | -0,319***<br>(0,099) |
| <b>N Beobachtungen</b>           | 425                | 425                 | 425                 | 165               | 405                | 405                 | 405                   | 405                 | 240                  | 240                  | 240                  |
| <b>N Länder</b>                  | 58                 | 58                  | 58                  | 60                | 57                 | 59                  | 59                    | 59                  | 60                   | 60                   | 60                   |
| <b>N Instrumente</b>             | 52                 | 60                  | 60                  | 42                | 52                 | 52                  | 60                    | 60                  | 44                   | 48                   | 48                   |
| <b>Hansen-Test</b>               | 0,100              | 0,205               | 0,287               | 0,331             | 0,120              | 0,113               | 0,231                 | 0,216               | 0,059                | 0,103                | 0,129                |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249829/storage/master/download/Tab3-2.xlsx>

### 3.4.2.3 Ergebnisse: Vernetzung

Weitere potenzielle Erklärungsfaktoren für den unterschiedlichen Wachstumspfad in den betrachteten Ländern ist die Vernetzungsstruktur der wirtschaftlichen Aktivität. Im Rahmen des vorliegenden Unterabschnitts soll die Hypothese geprüft werden, ob ein höherer Vernetzungsgrad der einzelnen Branchen mit anderen Branchen oder der Industrie mit anderen Volkswirtschaften für das Wirtschaftswachstum förderlich ist. Dies wäre etwa der Fall, wenn dadurch Spezialisierungsvorteile genutzt werden können. Um diese Hypothese zu überprüfen, wurden Daten aus der Trade in Value Added (TiVA) Datenbank der OECD herangezogen, die die Vernetzung der Exportindustrie sowie der Endnachfrage mit anderen Industrien und Ländern wiedergeben. Es wurden Indikatoren verwendet wie der Anteil der Vorleistung in der gesamtwirtschaftlichen Produktion, der Anteil der re-exportierten Vorleistungen, oder der Anteil der inländischen (ausländischen) Wertschöpfung in der inländischen (ausländischen) Nachfrage.

Die Ergebnisse der empirischen Analyse sind in Tabelle 3-3 dargestellt. Die Schätzungen bestätigen sowohl den positiven Zusammenhang zwischen dem Vernetzungsgrad und dem Wirtschaftswachstum, als auch das Vorhandensein stark ausgeprägter Nichtlinearitäten.

- Die Vorleistungsquote, gemessen als der Anteil der Vorleistungen an dem Produktionswert weist einen signifikant positiven Effekt auf, der mit zunehmendem BIP pro Kopf schwächer wird (Spalte (2) von Tabelle 3-3).
- Der Anteil der ausländischen Wertschöpfung in den Exporten weist in allen drei Spezifikationen einen signifikanten Koeffizienten auf. Der Koeffizient ist positiv in der Gleichung ohne Nicht-Linearitäten (Spalte (3)). In (4) ist der Koeffizient des quadratischen Terms negativ, was darauf hindeutet, dass der Effekt für kleine Werte des Indikators positiv ist aber immer kleiner wird, je größer der Anteil der ausländischen Wertschöpfung in den Exporten ist. Die Koeffizienten in (5) zeigen, dass, ähnlich wie bei der Vorleistungsquote der Produktion, ein höherer Anteil der ausländischen Wertschöpfung in den Exporten mit einem höheren Wirtschaftswachstum einhergeht, der Effekt aber mit zunehmendem BIP pro Kopf immer kleiner wird. Als weiterer Indikator wurde auch der Anteil der ausländischen Dienstleistungen an den Exporten verwendet. Hier liegt ebenfalls ein mit zunehmendem BIP sinkender, positiver Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum vor.
- Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch in Bezug auf den Anteil der importierten Vorleistungen. Wird der Anteil der importierten Vorleistungen in den Gesamtimporten als erklärende Variable herangezogen, so ist der Koeffizient positiv und nimmt mit steigendem BIP pro Kopf ab (Spalte (7)). Die Robustheit der Schätzung wurde auch überprüft und bestätigt, indem der Anteil der importierten Vorleistungen an den gesamten Vorleistungen bzw. am Produktionswert verwendet wurde. Zudem zeigen sich auch ähnliche Ergebnisse, wenn der Anteil der re-exportierten Vorleistungen an den Vorleistungsimporten als Erklärungsfaktor herangezogen wird.
- Die letzten zwei Indikatoren erfassen die Vernetzungsstruktur über den Anteil der inländischen (ausländischen) Wertschöpfung in der ausländischen (inländischen) Endnachfrage. In beiden Fällen konnte ein signifikant positiver Koeffizient ermittelt werden, der mit zunehmendem BIP pro Kopf kleiner wird, wenn dies explizit in der Schätzung zugelassen wird. Zudem zeigt sich ein quadratischer Zusammenhang in Spalte (9) – das Wirtschaftswachstum nimmt unterproportional mit zunehmendem Anteil der inländischen Wertschöpfung an der Endnachfrage im Ausland zu.

**Tabelle 3-3: Vernetzung und Wirtschaftswachstum**

Ergebnisse der Zwei-Stufen-System GMM Schätzung; Standardfehler in Klammer; \*\*\* / \*\* / \* signifikant auf 1 / 5 / 10 Prozent. Kontrollvariablen: BIP pro Kopf, Investitionsquote, Humankapital

|   | (1)              | (2)               | (3)                | (4)                  | (5)                 | (6)                | (7)                 | (8)                | (9)                | (10)                 | (11)             | (12)                |
|---|------------------|-------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| <b>Vorleistungsquote x</b>                      | 0,706<br>(0,606) | 20,5*<br>(0,108)  |                    |                      |                     |                    |                     |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>                           |                  | -2,02*<br>(0,011) |                    |                      |                     |                    |                     |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>Exporte: ausl. Wertschöpfung x</b>           |                  |                   | 0,494**<br>(0,208) | 3,43***<br>(0,994)   | 14,7***<br>(4,63)   |                    |                     |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>x<sup>2</sup></b>                            |                  |                   |                    | -0,049***<br>(0,015) |                     |                    |                     |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>                           |                  |                   |                    |                      | -1,41***<br>(0,478) |                    |                     |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>Importe: Anteil Vorleistungen x</b>          |                  |                   |                    |                      |                     | 0,842**<br>(0,340) | 12,1***<br>(3,04)   |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>                           |                  |                   |                    |                      |                     |                    | -1,17***<br>(0,334) |                    |                    |                      |                  |                     |
| <b>Auslandsnachfrage: inkl. Wertschöpfung x</b> |                  |                   |                    |                      |                     |                    |                     | 0,901**<br>(0,405) | 3,10**<br>(1,29)   | 8,68***<br>(2,32)    |                  |                     |
| <b>x<sup>2</sup></b>                            |                  |                   |                    |                      |                     |                    |                     |                    | -0,035*<br>(0,019) |                      |                  |                     |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>                           |                  |                   |                    |                      |                     |                    |                     |                    |                    | -0,794***<br>(0,228) |                  |                     |
| <b>Inlandsnachfrage: ausl. Wertschöpfung x</b>  |                  |                   |                    |                      |                     |                    |                     |                    |                    |                      | 1,35*<br>(0,765) | 9,48**<br>(3,84)    |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>                           |                  |                   |                    |                      |                     |                    |                     |                    |                    |                      |                  | -0,860**<br>(0,407) |
| <b>N Beobachtungen</b>                          | 165              | 165               | 165                | 165                  | 165                 | 165                | 165                 | 165                | 165                | 165                  | 165              | 165                 |
| <b>N Länder</b>                                 | 55               | 55                | 55                 | 55                   | 55                  | 55                 | 55                  | 55                 | 55                 | 55                   | 55               | 55                  |
| <b>N Instrumente</b>                            | 42               | 45                | 42                 | 45                   | 45                  | 42                 | 45                  | 42                 | 45                 | 45                   | 42               | 45                  |
| <b>Hansen-Test</b>                              | 0,131            | 0,203             | 0,088              | 0,163                | 0,194               | 0,101              | 0,332               | 0,127              | 0,207              | 0,337                | 0,149            | 0,153               |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249830/storage/master/download/Tab3-3.xlsx>

### 3.4.2.4 Ergebnisse: Bildung / Innovationen

Die Hypothese, dass sich ein höheres Bildungsniveau positiv auf das Wirtschaftswachstum in einer Volkswirtschaft auswirkt, wird bereits in dem Grundmodell getestet, da der Humankapitalindex von Barro und Lee (2013) eine der Kontrollvariablen darstellt. Im Rahmen des vorliegenden Abschnitts werden somit die Ergebnisse des Grundmodells näher betrachtet, sowie andere Indikatoren aus den Bereichen Bildung und Innovation auf ihren Einfluss auf das Wirtschaftswachstum untersucht. Im Gegensatz zu anderen ökonomischen und institutionellen Erklärungsfaktoren für die Wachstumsdynamik wird der Humankapitalindex nicht mehr als Kontrollvariable verwendet, wenn andere Bildungsindikatoren untersucht werden. Der Grund dafür ist die mögliche Verzerrung der Schätzung durch die starke Korrelation zwischen den Variablen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3-4 dargestellt und können wie folgt zusammengefasst werden:

- In Bezug auf den Humankapitalindex konnte im Grundmodell kein signifikanter Koeffizient ermittelt werden (Spalte (1)). Wird allerdings noch ein Interaktionsterm mit dem BIP pro Kopf hinzugefügt (Spalte (2)), so wird der Koeffizient des Humankapitalindex signifikant positiv und der Koeffizient des Interaktionsterms signifikant negativ. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Humankapitalstock einer Volkswirtschaft und dem Wirtschaftswachstum besteht, der Effekt aber mit zunehmendem Pro-Kopf-Einkommen kleiner wird.
- Weitere Bildungsindikatoren, bei denen ein mit dem BIP pro Kopf sinkender signifikant positiver Koeffizient ermittelt wurde, sind die durchschnittliche Bildungsdauer (Spalte (4)) und der Anteil der Bevölkerung über 15 Jahren mit Sekundärstufe als höchste Ausbildungsstufe (Spalte (7)). Bei dem letzteren Indikator wurde zudem auch ein quadratischer Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum festgestellt, wobei die Parabel nach oben gerichtet ist.
- Während ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Sekundärbildung und dem Wirtschaftswachstum festgestellt werden konnte, ist dies bei der Tertiärbildung nicht der Fall. Der Koeffizient für den Anteil der Bevölkerung über 15 Jahren mit Tertiärstufe ist in keiner der drei Spezifikationen signifikant von Null verschieden.
- Um den Zusammenhang zwischen der Innovationskraft einer Volkswirtschaft und dem Wirtschaftswachstum zu analysieren, wurden in der empirischen Analyse zwei Indikatoren herangezogen – die Anzahl der Patentanträge sowie die Anzahl der Veröffentlichungen in wissenschaftlichen und technischen Zeitschriften. Daten für beide Indikatoren stammen von der Weltbank. Für die Anzahl der Patentanträge konnte kein signifikanter Koeffizient ermittelt werden (Spalte (9)). In Bezug auf die Anzahl an Veröffentlichungen in wissenschaftlichen und technischen Vorschriften zeigte die System GMM Schätzung zwar keinen signifikanten Koeffizienten (Spalte (11)), doch die Fixed Effects-Regression weist auf einen positiven mit dem BIP pro Kopf abnehmenden Effekt hin.

**Tabelle 3-4: Bildung / Innovationen und Wirtschaftswachstum**

Ergebnisse der Zwei-Stufen-System GMM Schätzung; Standardfehler in Klammer; \*\*\* / \*\* / \* signifikant auf 1 / 5 / 10 Prozent. Kontrollvariablen: BIP pro Kopf (t-1), Investitionsquote (t-1)

|                              | (1)            | (2)                | (3)              | (4)              | (5)              | (6)               | (7)                | (8)              | (9)            | (10)            |
|------------------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|
| <b>Humankapital x</b>        | 1,32<br>(9,10) | 47,7***<br>(16,8)  |                  |                  |                  |                   |                    |                  |                |                 |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>        |                | -5,73***<br>(2,01) |                  |                  |                  |                   |                    |                  |                |                 |
| <b>Bildungsjahre x</b>       |                |                    | -0,900<br>(1,75) | 10,1*<br>(5,75)  |                  |                   |                    |                  |                |                 |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>        |                |                    |                  | -1,22*<br>(0,69) |                  |                   |                    |                  |                |                 |
| <b>Sekundärstufe x</b>       |                |                    |                  |                  | 0,086<br>(0,148) | -0,719<br>(0,456) | 1,78*<br>(0,996)   |                  |                |                 |
| <b>x<sup>2</sup></b>         |                |                    |                  |                  |                  | 0,008*<br>(0,004) |                    |                  |                |                 |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>        |                |                    |                  |                  |                  |                   | -0,191*<br>(0,116) |                  |                |                 |
| <b>Tertiärstufe x</b>        |                |                    |                  |                  |                  |                   |                    | 0,281<br>(0,574) |                |                 |
| <b>Patentanträge</b>         |                |                    |                  |                  |                  |                   |                    |                  | 3,05<br>(2,50) |                 |
| <b>Wiss. Publikationen x</b> |                |                    |                  |                  |                  |                   |                    |                  |                | -5,25<br>(14,1) |
| <b>N Beobachtungen</b>       | 620            | 620                | 448              | 448              | 448              | 448               | 448                | 448              | 184            | 194             |
| <b>N Länder</b>              | 60             | 60                 | 60               | 60               | 60               | 60                | 60                 | 60               | 50             | 50              |
| <b>N Instrumente</b>         | 48             | 60                 | 40               | 48               | 40               | 48                | 48                 | 40               | 44             | 44              |
| <b>Hansen-Test</b>           | 0,025          | 0,109              | 0,017            | 0,073            | 0,070            | 0,057             | 0,083              | 0,008            | 0,169          | 0,281           |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249831/storage/master/download/Tab3-4.xlsx>

### 3.4.2.5 Ergebnisse: Staat / Infrastruktur

Abschließend wurden Erklärungsfaktoren für den unterschiedlichen Wachstumspfad herangezogen, die die Rolle des Staates und der vorhandenen Infrastruktur erfassen. Diese umfassen die Wirtschaftsfreiheit, die Qualität des Rechtssystems, die Regulierung sowie Infrastrukturindikatoren wie der Zugang zum Internet oder der realisierte Gütertransport. Die Ergebnisse in Tabelle 3-4 zeigen, dass eine Verbesserung der Qualität des Staatsapparats mit einem höheren Wirtschaftswachstum einhergeht.

- Der erste Indikator in dieser Kategorie ist der Gesamtindex für die Wirtschaftsfreiheit des Fraser Instituts. Sein Koeffizient in der ersten Regression ist hochsignifikant und positiv. Höhere Werte des Index für die Wirtschaftsfreiheit werden somit mit einer stärkeren Wachstumsdynamik assoziiert.
- In Bezug auf die Qualität des Rechtssystems sowie des Regulierungswerks zeigt die empirische Analyse ebenfalls einen signifikant positiven Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum. Die verwendeten Indikatoren sind Teilindizes des in der ersten Schätzung verwendeten Fraser Index der Wirtschaftsfreiheit. Ein besseres Rechtssystem ist besonders wichtig für Länder mit geringerem Pro-Kopf-Einkommen. In der dritten Spezifikation (Spalte (4)) ist der Koeffizient positiv, nimmt aber mit zunehmendem BIP pro Kopf ab. Wird stattdessen der Index für die Regulierungsfreiheit verwendet, so liefert die empirische Analyse einen signifikant positiven Koeffizienten bereits in der ersten Regression (Spalte (5)). Hier konnte auch ein quadratischer Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum ermittelt werden, wobei die Parabel nach unten gerichtet ist. Somit ist die Zunahme der Regulierungsfreiheit bis zu einem Schwellenwert mit einem unterdurchschnittlichen Anstieg des Wirtschaftswachstums verbunden.
- Weitere Teilindizes des Heritage und des Fraser Index für die Wirtschaftsfreiheit, die in den empirischen Schätzungen verwendet wurden, sind der Index für die Korruptionsfreiheit (Heritage, Spalte (7)) und der Index für die Unternehmensgründung (Fraser, Starting a Business, Spalten (8) und (9)). Bei dem Korruptionsindex konnte bereits in der ersten Spezifikation ein signifikant positiver Koeffizient ermittelt werden. Höhere Werte des Indizes sind daher mit einem hohen Wachstum des BIP pro Kopf assoziiert. Bei dem Index für die Unternehmensgründung wurde ein positiver Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum festgestellt, der insbesondere für Länder mit einem geringen Pro-Kopf-Einkommen von großer Bedeutung ist und mit zunehmenden Einkommen schwächer wird.
- In Bezug auf die Infrastrukturindikatoren konnte nur für den Luftgütertransport ein Zusammenhang zum Wirtschaftswachstum festgestellt werden. Der Koeffizient ist positiv, nimmt aber mit steigendem BIP pro Kopf ab. Der Anteil der Bevölkerung mit einem Zugang zum Internet (Daten der Weltbank) zeigt hingegen keine signifikanten Koeffizienten in den Wachstumsregressionen.

**Tabelle 3-5: Staat / Infrastruktur und Wirtschaftswachstum**

Ergebnisse der Zwei-Stufen-System GMM Schätzung; Standardfehler in Klammer; \*\*\* / \*\* / \* signifikant auf 1 / 5 / 10 Prozent. Kontrollvariablen: BIP pro Kopf, Investitionsquote, Humankapital

|                                | (1)               | (2)            | (3)                  | (4)                 | (5)               | (6)                | (7)               | (8)             | (9)                | (10)              | (11)             | (12)                   | (13)                  |
|--------------------------------|-------------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Wirtschafts-freiheit x</b>  | 5,38***<br>(1,66) |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>Rechtssystem x</b>          |                   | 1,27<br>(1,03) | 12,1***<br>(3,91)    | 21,6***<br>(6,56)   |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>x<sup>2</sup></b>           |                   |                | -0,937***<br>(0,337) |                     |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>          |                   |                |                      | -2,11***<br>(0,676) |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>Regulierungs-index x</b>    |                   |                |                      |                     | 5,35***<br>(1,96) | 19,2***<br>(6,79)  |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>x<sup>2</sup></b>           |                   |                |                      |                     |                   | -1,35**<br>(0,696) |                   |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>Korruptions-freiheit x</b>  |                   |                |                      |                     |                   |                    | 0,280*<br>(0,169) |                 |                    |                   |                  |                        |                       |
| <b>Unternehmens-gründung x</b> |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   | 0,452<br>(1,14) | 31,6***<br>(10,1)  |                   |                  |                        |                       |
| <b>X*BIP pro Kopf</b>          |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 | -3,22***<br>(1,03) |                   |                  |                        |                       |
| <b>Internetzugang x</b>        |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 |                    | -0,185<br>(0,175) |                  |                        |                       |
| <b>Lufttransport, Fracht x</b> |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 |                    |                   | 178,1<br>(142,9) | 1215,6***<br>(396,6)   | 9191,9***<br>(2940,3) |
| <b>x<sup>2</sup></b>           |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  | -7359,8***<br>(2386,6) |                       |
| <b>x*BIP pro Kopf</b>          |                   |                |                      |                     |                   |                    |                   |                 |                    |                   |                  |                        | -830,2***<br>(265,2)  |
| <b>N Beobachtungen</b>         | 404               | 399            | 399                  | 399                 | 399               | 399                | 165               | 159             | 159                | 237               | 398              | 398                    | 398                   |
| <b>N Länder</b>                | 57                | 57             | 57                   | 57                  | 57                | 57                 | 60                | 57              | 57                 | 59                | 57               | 57                     | 57                    |
| <b>N Instrumente</b>           | 52                | 52             | 60                   | 60                  | 52                | 60                 | 42                | 42              | 45                 | 48                | 52               | 60                     | 60                    |
| <b>Hansen-Test</b>             | 0,078             | 0,104          | 0,258                | 0,281               | 0,096             | 0,341              | 0,130             | 0,206           | 0,120              | 0,138             | 0,089            | 0,240                  | 0,221                 |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249832/storage/master/download/Tab3-5.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249832/storage/master/download/Tab3-5.xlsx)

### 3.4.2.6 Zusammenfassung

- Im Rahmen einer empirischen Analyse wurde im vorliegenden Kapitel der Zusammenhang zwischen dem Wachstum des BIP pro Kopf und einer Reihe von ökonomischen und institutionellen Faktoren untersucht. Die Paneldatenanalyse verwendet Daten für 60 Länder für den Zeitraum 1950-2010 und die Schätzungen wurden sowohl im Rahmen eines einfachen Fixed-Effect-Modells als auch durch die System-GMM-Methode durchgeführt.
- Die Ergebnisse zeigen, dass das Wirtschaftswachstum eng mit dem Globalisierungsgrad, der Vernetzung der Wirtschaft, dem Bildungsniveau, der Infrastruktur sowie der Qualität der staatlichen Institutionen zusammenhängt.
- Das Wachstum nimmt etwa mit steigender Offenheit und zunehmender Vernetzung der Ökonomie mit der Weltwirtschaft zu. Auch ein höheres Bildungsniveau, ein besseres Rechtssystem und zunehmende Wirtschaftsfreiheit sind positiv mit dem Wirtschaftswachstum korreliert.
- Es wurden insgesamt 105 Indikatoren auf ihren Zusammenhang mit dem Wirtschaftswachstum getestet, wobei die Ergebnisse darauf hinweisen, dass der ermittelte Zusammenhang oft nicht linear ist und vor allem bei niedrigeren Pro-Kopf-Einkommen besonders stark ausgeprägt ist.

## 4 Deutschlands Position bei den Treibern des Strukturwandels

Dieses Kapitel beleuchtet die zuvor in Kapitel 3.4.2 als wachstumsrelevant identifizierten Treiber des Strukturwandels (Globalisierung, Produktionsvernetzung und Innovation/Wissen) näher. Der Fokus liegt wie in Kapitel 3.3. erläutert auf diesen produktionsseitigen Treibern des Strukturwandels (die in Abbildung 3-7 daher farblich hinterlegt sind), da Unternehmen hier Gestaltungsmöglichkeiten haben, um ihren Erfolg zu erhöhen und letztlich das Wachstumspotenzial ihrer Volkswirtschaft zu steigern. Zudem wird geprüft, wie Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern bei den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen abschneidet. Wie in Kapitel 3.3 gezeigt wurde, beeinflussen die staatlichen Institutionen zum einen maßgeblich die angebots- und nachfrageseitigen Treiber des Strukturwandels, zum anderen nehmen sie direkt Einfluss auf die Geschwindigkeit des Strukturwandels und das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft.

Es wird beim Blick auf ausgewählte Indikatoren für diese Treiber deutlich, wie Deutschland im Vergleich zu der Gruppe der betrachteten Industrie- und Schwellenländer positioniert ist. Auch soll eine Aussage darüber ermöglicht werden, wie gut Deutschland und die anderen Länder die Chancen des Strukturwandels nutzen und dessen Herausforderungen meistern, um eine hohe volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu erzielen.

### 4.1 Globalisierung

Die Auswahl der in Kapitel 4.1.1 dargestellten Indikatoren richtet sich nach deren Relevanz als Messgrößen für den Globalisierungsgrad einer Volkswirtschaft und danach, dass diese Indikatoren in Kapitel 3.4.2 als wachstumsrelevant identifiziert werden konnten. In Kapitel 4.1.2 werden darüber hinaus exemplarisch Indikatoren vorgestellt, die eine Einschätzung ermöglichen, in welcher Weise die betrachteten Volkswirtschaften die Chancen der Globalisierung auf der Exportseite nutzen.

Hier wird nicht auf die internationale Vorleistungsvernetzung etwa im Zuge des Offshorings und einer größeren Relevanz importierter Zulieferprodukte eingegangen (siehe Kapitel 4.2). Für die Vermessung der Globalisierung werden nur makroökonomische Indikatoren verwendet und keine mikroökonomischen Kennzahlen, wie etwa der Anteil der Unternehmen, die exportieren oder in darüber hinausgehende internationale Aktivitäten involviert sind (KfW-Bankengruppe, 2012; Hoffmann, et al., 2013)

#### 4.1.1 Indikatoren für den Globalisierungsgrad einer Volkswirtschaft

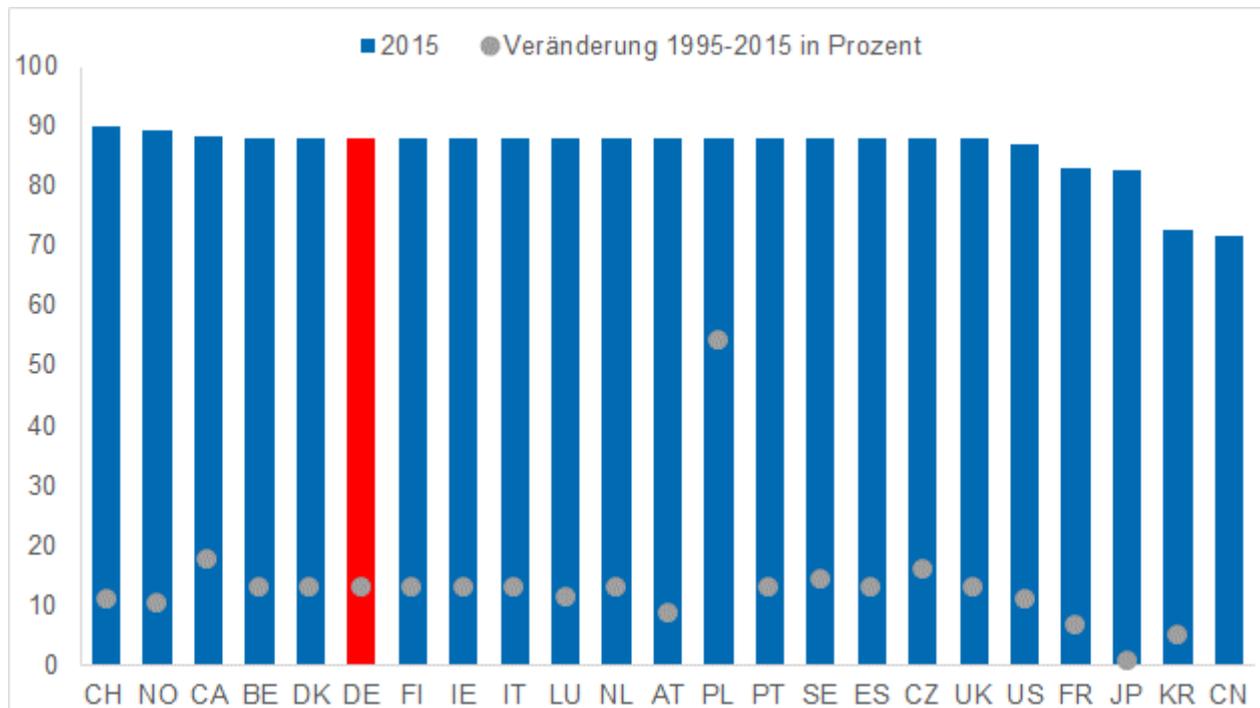
##### Handels- und Kapitalverkehrsbarrieren

Bevor die Offenheit einer Volkswirtschaft für internationale Transaktionen beleuchtet wird, soll zunächst erörtert werden, inwieweit Deutschland und die hier betrachteten Länder Barrieren im Außenhandel und Kapitalverkehr errichtet haben, zum Beispiel um den möglichen Anpassungsdruck durch die Globalisierung zu vermindern. Bei den Handelsbarrieren geht es in erster Linie um Zölle, handelsverzerrende Subventionen und regulierungsbedingte nicht tarifäre Handelshemmnisse. Hinzu kommen Beschränkungen des Kapitalverkehrs, beispielsweise Auflagen

für Direktinvestitionen im Inland oder aufsichtsrechtliche Einschränkungen bei der Kapitalanlage im Ausland.

**Abbildung 4-1: Offenheit für internationale Transaktionen**

Index mit einer Skala von 0 (sehr verschlossen) bis 100 (sehr offen)



China: Veränderung 1995 bis 2015 (265 Prozent) nicht abgebildet.

Quellen: Heritage Foundation, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249796/storage/master/download/Abb4-1.xlsx>

Da hier nicht der Raum zur Verfügung steht, diese verschiedenen Barrieren einzeln zu beleuchten, wird ein summarischer Indikator des Index of Economic Freedom der Heritage Foundation verwendet (Abbildung 4-1). Dessen Subindikator Trade Freedom berücksichtigt den (handelsgewichteten) durchschnittlichen Warencollatz und verschiedene nicht tarifäre Handelshemmnisse, die quantitativ und qualitativ bewertet werden. Dazu zählen beispielsweise Import- oder Exportquoten, die Aufwendigkeit von Verzollungsverfahren, Antidumping-Maßnahmen, Lizenzierungspflichten, restriktive Standards für Lebensmittel und technische Produkte, staatliche Subventionen, etwa im Rahmen einer nationalen Industriepolitik, sowie kapitalbezogene Einschränkungen wie Wechselkurs- oder Finanztransaktionsrestriktionen. Bei der Bewertung von Kontrollen oder Beschränkungen von internationalen Finanztransaktionen müsste berücksichtigt werden, ob diese der Sicherung der Finanzstabilität dienen oder eher protektionistischen Charakter haben. Das ist mit den verfügbaren Angaben der Heritage Foundation hier nicht möglich. Der Subindex Trade Freedom hat sich in den ökonometrischen Untersuchungen in Kapitel 3.4.2 in verschiedenen Spezifikationen (und auch im GMM-Modell) als signifikant positiv erwiesen, was auf einen deutlichen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum hindeutet.

Da die EU eine einheitliche Handelspolitik für alle Mitgliedstaaten betreibt, werden fast alle EU-Länder gleich bewertet. Eine Ausnahme bildet Frankreich, wo es nach Angaben der Heritage Foundation etwas mehr nicht tarifäre Handelshemmnisse gibt. Abbildung 4-1 zeigt, dass

Deutschland recht offen für internationale Transaktionen ist. Dies gilt besonders im Vergleich mit Südkorea und China, die hier deutlich schlechter abschneiden. Es ist auch festzuhalten, dass die so gemessene Freiheit von Barrieren für internationale Transaktionen in Deutschland seit 1995 – wie bei den meisten anderen Staaten – noch leicht zugenommen hat. Bei den Angaben der Heritage Foundation kommt (gegebenenfalls noch) nicht zum Ausdruck, dass nach Angaben der WTO (2014) und von Evenett (2014) seit der globalen Finanzkrise ein leichter Anstieg des Protektionismus auch bei den Industrieländern und der EU zu verzeichnen ist (Matthes, 2015).

Auch der Indikator Trading Across Borders der Weltbank-Datenbank Doing Business liefert ein ähnliches Ergebnis. Hier werden Aufwendigkeit sowie Kosten und Dauer der Export- und Importabwicklung erfasst. Dabei liegt Deutschland unter 189 Ländern auf Rang 18. Bei der über die Rang-angabe hinausgehenden summarischen quantitativen Bewertung des Abstands zum besten Performer („distance to frontier“) liegen einige der betrachteten Staaten vor Deutschland, doch nur Schweden, Irland und Dänemark tun dies mit nennenswertem Abstand. Dieser Indikator wurde in Kapitel 3.4.2 nicht analysiert, da die Datenverfügbarkeit zu eingeschränkt ist.

### **Offenheitsgrad im Außenhandel**

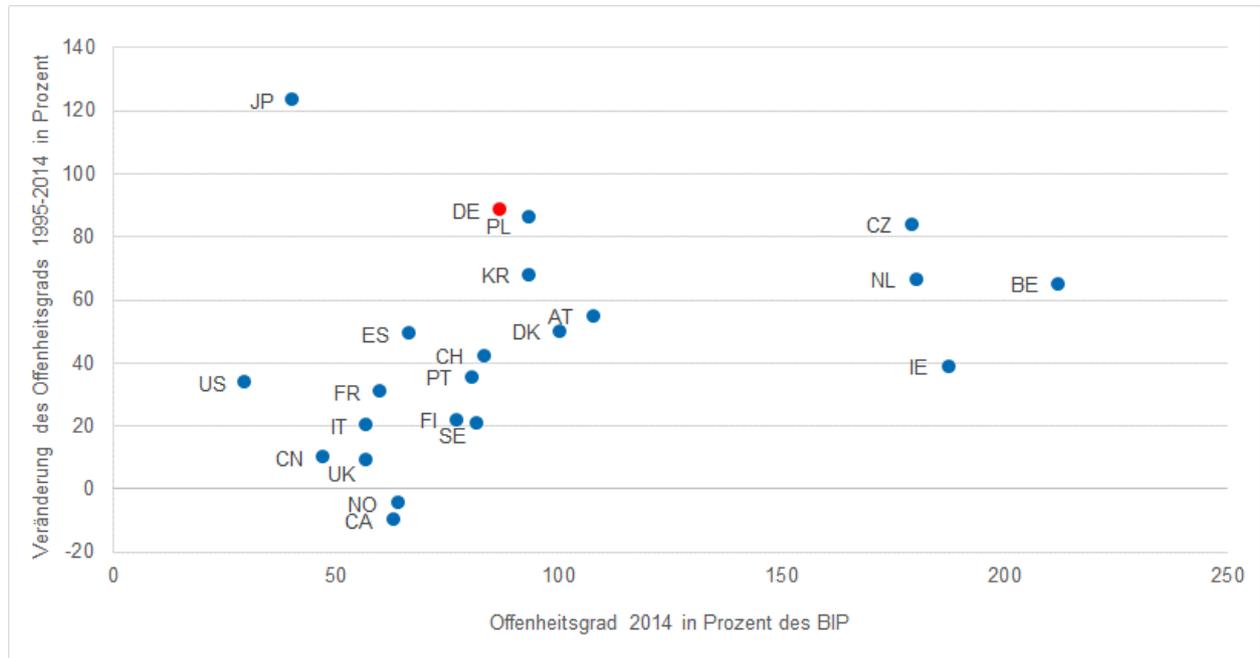
Der außenhandelsbezogene Offenheitsgrad einer Volkswirtschaft – gemessen als Summe aus Exporten und Importen von Waren und Dienstleistungen relativ zur Wirtschaftsleistung – ist ein wichtiger Indikator für die Außenhandelsintensität. Der Bezug zur Wirtschaftsleistung macht die Angaben international besser vergleichbar, weil kleine Länder in absoluten Zahlen gerechnet weniger exportieren als große Länder. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass kleine Länder grundsätzlich einen höheren Offenheitsgrad aufweisen als große Länder, da Letztere auf eine breitere heimische Produktionspalette zur Befriedigung der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage zurückgreifen können. In Kapitel 3.4.2 wird deutlich, dass ein positiver Einfluss des Offenheitsgrads im Außenhandel auf das Wirtschaftswachstum in verschiedenen ökonometrischen Spezifikationen (und auch im GMM-Modell) nachgewiesen werden konnte.

Deutschland schneidet im internationalen Vergleich bemerkenswert gut ab (s. Abbildung 4-2). Der auf Basis von WTO-Handelsdaten und BIP-Zahlen des IWF ermittelte Wert für 2014 von 87 Prozent (auf der horizontalen Achse) wird zwar noch von einigen anderen Staaten übertroffen. Diese sind jedoch mit Ausnahme von Polen deutlich kleiner als die Bundesrepublik. Bei Belgien und den Niederlanden mit ihren wichtigen Häfen Antwerpen und Rotterdam dürften die Daten zudem durch den Transithandel überzeichnet sein. Länder ähnlicher wirtschaftlicher Größe sind dagegen meist deutlich weniger in den Außenhandel integriert. Das gilt vor allem für die weitaus größeren USA (30 Prozent) und Japan (40 Prozent), aber auch für die Staaten mit etwas kleinerer Wirtschaftsleistung als Deutschland wie das Vereinigte Königreich und Italien (jeweils 57 Prozent) sowie Frankreich (60 Prozent).

Vor dem Hintergrund der Diskussion über den deutschen Leistungs- und Handelsbilanzüberschuss (Matthes, 2014) ist bemerkenswert, dass Deutschland trotz eines Exportüberschusses auch auf der Importseite deutlich offener ist als ähnlich große Staaten. Die deutsche Wirtschaft kam 2014 auf eine Importquote (Importe von Waren und Dienstleistungen in Prozent des BIP) von 40 Prozent – die USA erreichen dagegen nur 17 Prozent, das Vereinigte Königreich kommt auf 29 Prozent und Frankreich auf 31 Prozent.

**Abbildung 4-2: Offenheitsgrad im Außenhandel**

Summe von Exporten und Importen von Waren und Dienstleistungen in Prozent des BIP (Stand 2014 und Veränderung seit 1995)



Schätzung der Angaben für Dienstleistungshandel 2014 sowie der Angaben für Belgien 1995 und 2000; Luxemburg mit Wertepaar (295/55) nicht abgebildet.

Quellen: IWF, 2015b; WTO, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249797/storage/master/download/Abb4-2.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249797/storage/master/download/Abb4-2.xlsx)

Bemerkenswert ist auch die Zunahme der Handelsoffenheit in Deutschland. So ist der Offenheitsgrad im Zeitraum 1995 bis 2014 um 88 Prozent gestiegen und damit so stark wie in keinem anderen Land außer Japan. In Japan ist allerdings das BIP in US-Dollar im gleichen Zeitraum sehr viel schwächer gewachsen als in Deutschland, sodass hieraus ein höherer Anstieg des Offenheitsgrads resultiert, obwohl vor allem die Exporte, aber auch Importe Japans auf US-Dollar-Basis weniger stark zunahmen als in Deutschland. Da im internationalen Vergleich auch die deutsche Wirtschaftsleistung in US-Dollar gerechnet (auch aufgrund der D-Mark-Abwertung nach 1995 gegenüber dem US-Dollar) stark unterdurchschnittlich wuchs, wirkt sich dies auch auf den starken Zuwachs des Offenheitsgrads aus. Blickt man auf die Summe von Exporten und Importen in US-Dollar, so verzeichnen vor allem aufholende Länder einen deutlich stärkeren Anstieg als Deutschland (180 Prozent), zum Beispiel China mit rund 1.400 Prozent, Polen mit 630 Prozent und die Tschechische Republik mit rund 540 Prozent. Allerdings verbergen sich hinter diesen rasanten Zuwächsen Aufhol- und Normalisierungsprozesse von Volkswirtschaften, die zur Mitte der 1990er Jahre noch sehr verschlossen waren und daher von einer niedrigen Basis aus ihren Außenhandel steigerten.

Trotz dieser Relativierung spiegelt der Blick auf den Offenheitsgrad Deutschlands die große und stark gewachsene Bedeutung des Außenhandels für die Gesamtwirtschaft wider. Dahinter stehen weniger wirtschaftspolitische Maßnahmen als vielmehr unternehmerische Entscheidungen. Beispielsweise hat die deutsche Wirtschaft die Vorteile der internationalen Arbeitsteilung im Zuge von Global Sourcing und Offshoring stark genutzt (siehe dazu vor allem Kapitel 4.2.). So wuchsen die Importe von Vorleistungen im Zeitraum 1995 bis 2014 auf US-Dollar-Basis mit 190

Prozent im Vergleich zum Wachstum der gesamten Importe von 160 Prozent weit überdurchschnittlich.

### Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen

Als wichtiger Globalisierungsindikator gelten auch grenzüberschreitende Kapitalverflechtungen. Hier wird auf Auslandsinvestitionen von Unternehmen (Direktinvestitionen) abgestellt, die im Vergleich zu Portfolio-Investitionen (z. B. von Aktien und Wertpapieren) mehr realwirtschaftliche Relevanz haben. Dabei werden nicht die jährlichen Ströme von Direktinvestitionen, sondern die über die Jahre aufgebauten Bestände im Inland und Ausland betrachtet. Die Summe der (aus dem Ausland im Inland angelegten und vom Inland im Ausland investierten) Bestände werden – erneut mit dem Konzept des Offenheitsgrads – auf die Wirtschaftsleistung jedes Landes bezogen, um sie besser vergleichbar zu machen.

Wiederum weisen kleinere Länder tendenziell höhere Offenheitsgrade von Direktinvestitionen auf. Doch lassen sich Unterschiede auch durch die Ansiedelung von Holdings großer Konzerne an bestimmten Standorten erklären, die teils auch unter Gesichtspunkten der Steueroptimierung ausgewählt wurden (Hentze, 2015). Die Relevanz derartiger Erwägungen belegt die große Rolle von Offshore-Finanzzentren und Steueroasen als Direktinvestitions-Hubs. So wurden rund 30 Prozent der grenzüberschreitenden Unternehmensinvestitionen der Nicht-Steueroasen durch Steueroasen und nicht formell so bezeichnete Jurisdiktionen mit vorteilhaften Bedingungen für Zweckgesellschaften geleitet (UNCTAD, 2015a). Die grenzüberschreitenden konzerninternen Kredittransaktionen zwischen Muttergesellschaft und Tochterfirmen in anderen Ländern werden grundsätzlich auch als Komponente der Direktinvestitionen erfasst. Dies kann die Interpretation der Direktinvestitionsstatistik als Maßstab für die generelle Attraktivität eines Standorts erschweren.

Der Offenheitsgrad bei Direktinvestitionsbeständen (ebenso wie der Anteil inländischer Direktinvestitionsbestände am BIP) hat sich in mehreren Spezifikationen des ökonomischen Modells in Kapitel 3.4.2 (und hier vor allem im GMM-Modell) als wachstumsrelevant erwiesen.

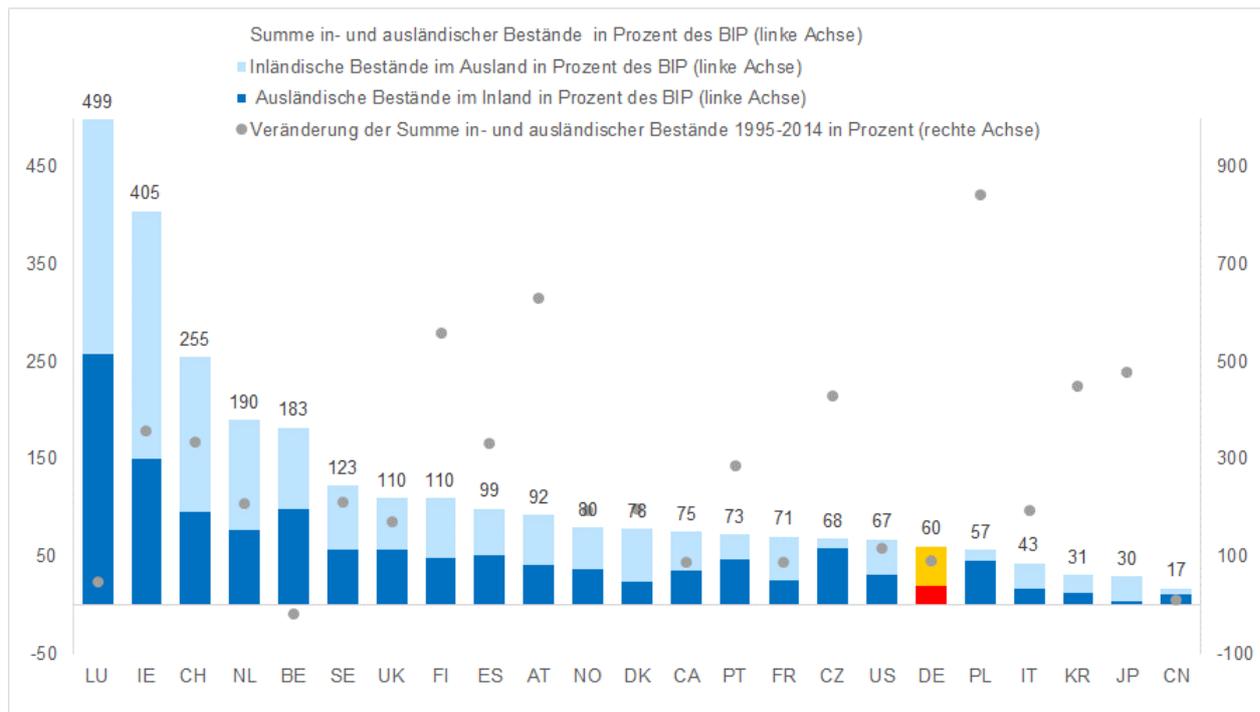
In Abbildung 4-3 rangiert Deutschland mit Blick auf den Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen gemäß UNCTAD-Daten mit 60 Prozent nur am unteren Rand des Mittelfelds. Während bei den deutschen Direktinvestitionsbeständen im Ausland mit rund 41 Prozent des BIP noch eine bessere Mittelfeldplatzierung zu verzeichnen ist, liegt Deutschland bei den Auslandsanlagen im Inland mit rund 19 Prozent des BIP in der Schlussgruppe. Darin könnte ein Hinweis gesehen werden, dass die Investitionsbedingungen hierzulande verbesserungswürdig sind. Gleichwohl beschäftigten Tochterfirmen ausländischer Direkt-Investoren in Deutschland knapp 12 Prozent der Beschäftigten und stehen für knapp ein Viertel der Bruttowertschöpfung aller Unternehmen (Nahm/Söllner, 2015). Im internationalen Vergleich liegen bei den inländischen Direktinvestitionsbeständen erwartungsgemäß kleine Länder vorn, die zudem meist bekannt dafür sind, attraktive steuerliche Ansiedelungsbedingungen zu bieten.

Der deutsche Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen verdoppelte sich im Zeitraum 1995 bis 2014 mit rund 91 Prozent nahezu. Doch auch diese beträchtliche Zunahme ist im internationalen Vergleich nur sehr mäßig, so dass Deutschland am unteren Rand des Mittelfelds rangiert. Besonders gut schneiden Polen (als aufholendes Land), aber auch Finnland und Österreich ab, die beide 1995 der EU beigetreten sind. Während die Quote der deutschen Direktinvestitions-

bestände im Ausland (in Prozent des BIP) im Betrachtungszeitraum um 110 Prozent zunahm, stieg die Quote der Auslandsanlagen im Inland (in Prozent des BIP) nur um 60 Prozent, was eine Platzierung weit am Ende der Liste der betrachteten Länder nach sich zog. Im Zeitraum 2005 bis 2013 stieg die Quote der Direktinvestitionsbestände im Inland von knapp 17 Prozent auf knapp 23 Prozent des BIP, ging bis 2014 aber wieder auf gut 19 Prozent leicht zurück.

**Abbildung 4-3: Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen**

In- und ausländische Direktinvestitionsbestände in Prozent des BIP



Belgien und Luxemburg: Veränderung 2005 bis 2014.

Quellen: UNCTAD, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249798/storage/master/download/Abb4-3.xlsx>

Besonders die Hintergründe dieses jüngsten Rückgangs relativ zur Wirtschaftsleistung zeigen die Probleme bei der Interpretation der Direktinvestitionsstatistik auf. So wird dieses unterdurchschnittliche Abschneiden in erster Linie durch zwei gegenläufige Entwicklungen im Jahresverlauf 2014 bestimmt. Nach Angaben der Deutschen Bundesbank (2015) kam es einerseits zu einem Abzug von Krediten aus Deutschland,<sup>9</sup> der maßgeblich durch eine einzelne Transaktion einer niederländischen Muttergesellschaft mit einer deutschen Tochterfirma bestimmt war. Andererseits stieg das direkte Beteiligungskapital ausländischer Unternehmen in Deutschland merklich an, konnte aufgrund des kreditbedingten Rückgangs den saldierten Vorjahreswert der ausländischen Direktinvestitionen im Inland aber nicht erreichen. Da die Entwicklung des Beteiligungskapitals grundsätzlich als besserer Indikator für die Attraktivität von Investitionsbedingungen anzusehen ist, erscheint Deutschland beim Blick auf das Jahr 2014 daher in einem besseren Licht als bei der Betrachtung der inländischen Direktinvestitionsquote insgesamt.

<sup>9</sup> Die Direktinvestitionskredite sanken nach Angaben der Deutschen Bundesbank 2014 per saldo um 17 Milliarden Euro nach einem Plus von 37 Milliarden Euro in 2013).

Diese etwas optimistischere Sicht wird untermauert durch Angaben von der Germany Trade and Invest (GTAI). Die GTAI (2015) stellt heraus, dass es in Deutschland noch nie so viele ausländische Investitionsprojekte (vor allem Neugründungen sowie Fusionen und Firmenaufkäufe) gab wie 2014. Zu diesem Bild passen auch die zuletzt positiven Ergebnisse von Umfragen bei internationalen Unternehmen zu bevorzugten Investitionsstandorten weltweit (EY, 2015; UNCTAD, 2015b). Demnach hat sich die Attraktivität der hiesigen Standortbedingungen relativ zu anderen Standorten verbessert, sodass Deutschland meist noch vor Großbritannien als attraktivster Standort in Europa gilt und in der weltweiten Rangliste unter den ersten fünf Ländern rangiert.

Die Attraktivität des deutschen Standorts resultiert demnach besonders aus der hochwertigen Infrastruktur, dem verlässlichen Ordnungsrahmen, dem Qualifikationsniveau der Fachkräfte und dem Innovationsumfeld (IW Köln, 2013; EY, 2015). Dabei ist allerdings zu beachten, dass trotz einer guten Bewertung etwa von Infrastruktur und Fachkräfteverfügbarkeit im internationalen Vergleich durchaus wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf in diesen Bereichen existiert, um eine weitere oder drohende Verschlechterung zu verhindern.

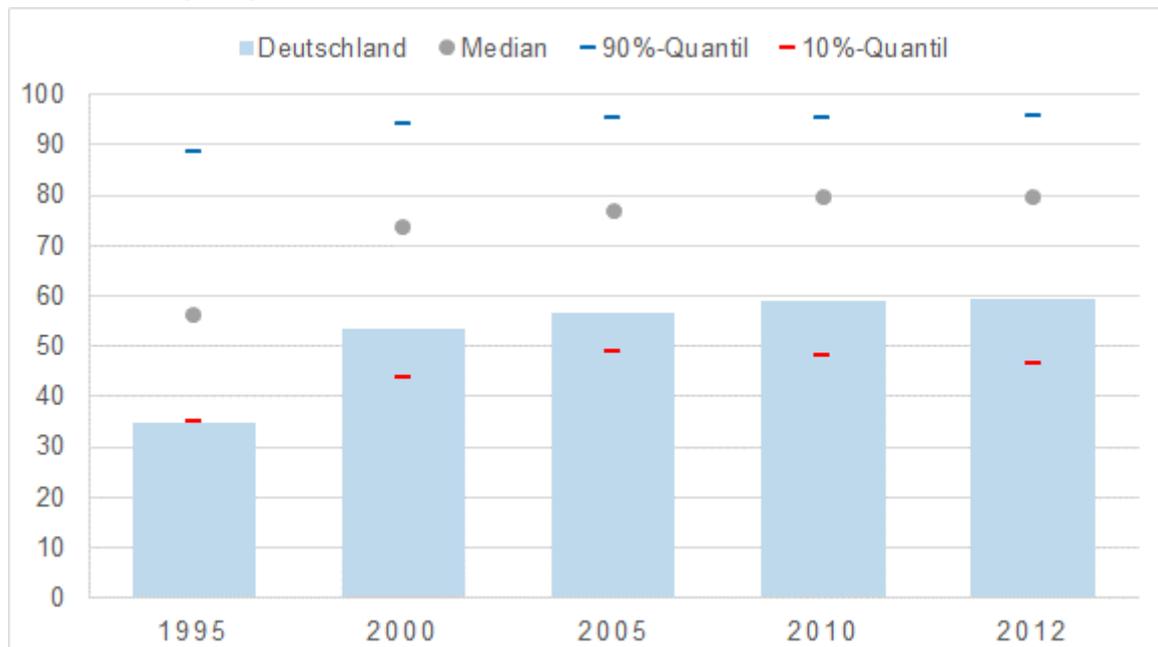
### **Gesamtschau internationale Transaktionen**

Neben Außenhandel und Direktinvestitionen gehören auch grenzüberschreitende Portfolioinvestitionen (z. B. über Aktien, Anleihen und Kredite) und Faktoreinkommenszahlungen (Arbeits- und Kapitaleinkommen an Ausländer) zu den kapitalbezogenen Globalisierungsindikatoren. Ihre realwirtschaftliche Bedeutung ist allerdings etwas geringer, weshalb sie hier nicht einzeln aufgeführt werden. Stattdessen wird ein summarischer Index der Konjunkturforschungsstelle (KOF) der ETH Zürich genutzt. Dieser Index erfasst neben dem Offenheitsgrad (in Relation zur Wirtschaftsleistung) im Außenhandel und bei Direktinvestitionsbeständen, auch jenen von Portfolioinvestitionsbeständen und die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Faktoreinkommensströmen (in Relation zur Wirtschaftsleistung). In Kapitel 3.4.2 konnte gezeigt werden, dass dieser summarische Index (Actual Flows) in verschiedenen Spezifikationen (und auch im GMM-Modell) einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum hat.

Deutschland schneidet hier stark unterdurchschnittlich ab, wie Abbildung 4-4 zeigt. Trotz des hohen Offenheitsgrads im internationalen Handel führt die im internationalen Vergleich weniger intensive internationale Verflechtung der deutschen Wirtschaft auf der Kapitaleseite zu diesem Ergebnis. Hier ist zu berücksichtigen, dass die drei kapitaleseitigen Indikatoren mit einem Gewicht von gut drei Vierteln in den Index eingehen. Zudem gibt es wie bei den Direktinvestitionen auch bei den weiteren Arten der internationalen Kapitalverflechtung gewisse Sondereffekte. Vor allem kleine Länder mit attraktiven (insbesondere) steuerlichen Ansiedlungsbedingungen verzerren die Betrachtungsweise etwas. Während In- und Auslandsanlagen bei Direktinvestitionen eine wichtige Relevanz für die realwirtschaftliche internationale Arbeitsteilung haben, stehen sich bei der qualitativen Bewertung einer hohen internationalen Kapitalverflechtung im Bereich von Portfolioinvestitionen zwei unterschiedliche Sichtweisen gegenüber. Einerseits ermöglichen internationale Finanztransaktionen theoretisch eine effizientere internationale Allokation des Finanzkapitals. Andererseits stellt sich die Frage, ob der Finanzmarkt tatsächlich in der Lage ist, diese Effizienzpotenziale zu realisieren oder inwieweit es möglicherweise zu Fehllenkungen wie etwa dem Herausbilden von Kredit- und Anlageblasen kommt.

**Abbildung 4-4: Intensität internationaler ökonomischer Transaktionen**

Index von 0 (gering) bis 100 (hoch), 23 Länder



Index umfasst Außenhandel, Direktinvestitionsbestände, Portfolioinvestitionsbestände und Faktoreinkommensströme (jeweils in Relation zur Wirtschaftsleistung und in beide Transaktionsrichtungen)

Quellen: Dreher, 2006; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249799/storage/master/download/Abb4-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249799/storage/master/download/Abb4-4.xlsx)

**4.1.2 Ausgewählte Ergebnisindikatoren der Internationalisierung**

Neben den zuvor aufgeführten Indikatoren, mit denen die Globalisierungsintensität der deutschen Wirtschaft vermessen wurde, werden im Folgenden kurz und exemplarisch zwei Indikatoren für Exporterfolge betrachtet. Dies ermöglicht eine Einschätzung darüber, in welcher Weise die betrachteten Länder die Globalisierungschancen nutzen. Schon die Veränderung des Offenheitsgrads im Außenhandel im vorigen Kapitel gibt hier erste Hinweise. Um bei den im Folgenden betrachteten Indikatoren eine internationale Vergleichbarkeit zu ermöglichen, werden Veränderungen der absoluten Werte über die Zeit als Maßstab gewählt. Eine Abschätzung der Wachstumswirkungen in den ökonometrischen Modellen in Kapitel 3.4.2 ist nicht sinnvoll, da sich starke Endogenitätsprobleme dadurch ergeben würden, dass Exporte eine wichtige Komponente der Nachfrageseite des BIP sind.

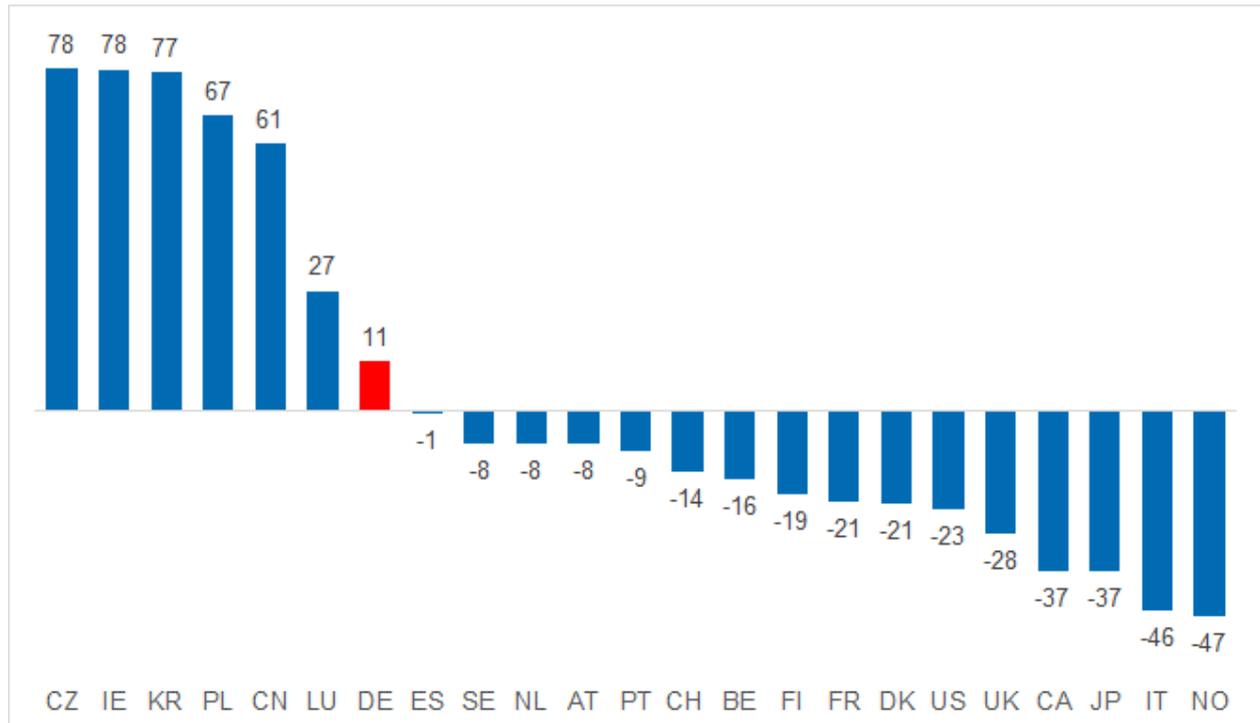
**Exportperformance**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Exporterfolge zu messen. Hier wird zunächst die sogenannte Exportperformance als Indikator verwendet. Sie misst die Veränderung der Exporte von Waren und Dienstleistungen eines Landes relativ zu der durchschnittlichen Veränderung der Importe seiner Handelspartner (als handelsgewichteten Durchschnitt, der die jeweilige Handelsstruktur eines Landes widerspiegelt). Eine positive Veränderungsrate der Exportperformance zeigt somit an, dass ein Land auf seinen Exportmärkten Marktanteile hinzugewonnen hat.

Unter den etablierten Industrieländern schneidet Deutschland bemerkenswert gut ab (Abbildung 4-5), nur Irland und Luxemburg haben zwischen 1995 und 2014 eine bessere Exportperformance aufzubieten. Vor Deutschland rangieren auch einige Schwellen- und Transformationsländer, was aber auf den rapiden Aufholprozess dieser Staaten gerade auch im internationalen Handel zurückzuführen ist. Andere große Industrieländer – vor allem Italien und Japan, aber auch das Vereinigte Königreich und die USA – verzeichnen dagegen deutliche Einbußen.

**Abbildung 4-5: Exportperformance**

Kumulierte Veränderung 1995 bis 2014 in Prozent



Die Exportperformance misst die Veränderung der Exporte von Waren und Dienstleistungen eines Landes relativ zur durchschnittlichen Veränderung der Importe seiner Handelspartner (als handelsgewichteten Durchschnitt, der die jeweilige Handelsstruktur eines Landes widerspiegelt). Ein Anstieg (Rückgang) der Exportperformance bedeutet demnach einen Zugewinn (Verlust) an Marktanteilen auf den jeweiligen Absatzmärkten.

Quellen: OECD, 2015j; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249800/storage/master/download/Abb4-5.xlsx>

**Exporte nach Südostasien**

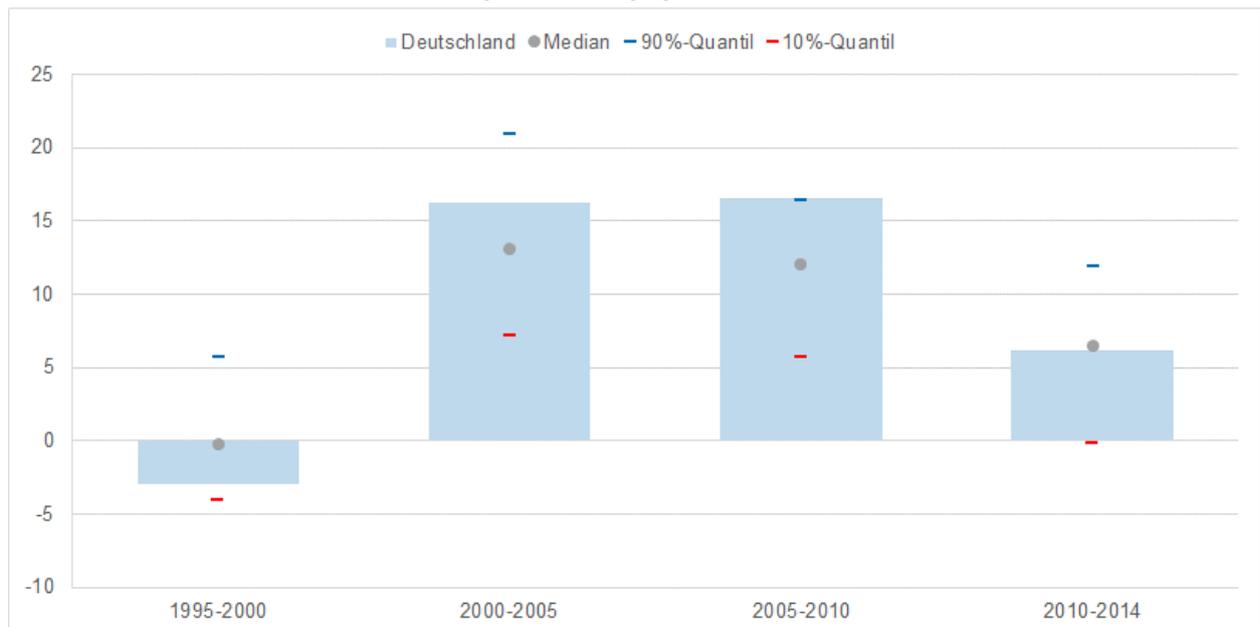
Ein weiterer interessanter Indikator für Exporterfolge bezieht sich auf die Partizipation am Wachstum wichtiger Absatzmärkte. Hier wird exemplarisch auf die dynamische südostasiatische Region fokussiert. Seit Mitte der 1990er Jahre haben vor allem die Schwellenländer einen dynamischen Aufholprozess vollzogen. Dieser ging im Zuge der Industrialisierung zudem mit einem erheblichen Investitionsboom einher (Grömling, 2008b). Diese Entwicklungen haben die deutschen und die weltweiten Exporte in diese Länder massiv steigen lassen (Matthes, 2010; Römer, 2011). Folgende Fakten belegen die Kraft dieses Wachstums und die besondere Relevanz Südostasiens dabei:

- Obwohl die Schwellenländer im Jahr 1995 erst 28 Prozent der weltweiten Warenexporte auf sich zogen, trugen ihre Absatzmärkte zwischen 1995 und 2014 fast zur Hälfte (47 Prozent) zum Wachstum der globalen Warenexporte bei.
- Ein großer Anteil am absoluten Zuwachs der weltweiten Warenexporte in die Schwellenländer (45 Prozent) entfiel allein auf die Länder Südostasiens (einschließlich China). Zogen sie 1995 erst gut 600 Milliarden US-Dollar an weltweiten Warenexporten auf sich, wuchs dieser Wert bis 2014 auf 3.460 Milliarden US-Dollar – ein Zuwachs auf mehr als das 5,5-Fache.

Abbildung 4-6 illustriert, wie Deutschland und die anderen Länder ihre Exporte nach Südostasien in verschiedenen Fünfjahresperioden seit 1995 steigern konnten. Es wird zunächst deutlich, dass die Warenexporte der betrachteten Länder (gemessen an deren Median) in den verschiedenen Phasen unterschiedlich schnell wuchsen. Der fehlende Zuwachs im Zeitraum 1995 bis 2000 ist auf die Asienkrise 1997/1998 zurückzuführen. Im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrtausends wuchsen die Warenexporte des Median-Landes nach Südostasien (auf US-Dollar-Basis) jedoch um deutlich mehr als durchschnittlich 10 Prozent pro Jahr.

**Abbildung 4-6: Warenexporte nach Südostasien**

Jahresdurchschnittliche Veränderung in den angegebenen Zeiträumen in Prozent



Angaben für 1995 ohne Belgien und Luxemburg.

Südostasien: China einschließlich, Hongkong und Macao, Indonesien, Kambodscha, Laos, Malaysia, Myanmar, Nordkorea, Philippinen, Singapur, Surinam, Thailand, Vietnam

Quellen: IWF, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249801/storage/master/download/Abb4-6.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249801/storage/master/download/Abb4-6.xlsx)

In dieser Phase schneidet Deutschland stark überdurchschnittlich ab (Abbildung 4-6). Dies gilt vor allem im zweiten Jahrfünft der vorigen Dekade, als Deutschland gleichauf mit dem 90-Prozent-Quantil liegt. Dahinter steht nicht zuletzt, dass Deutschland aufgrund seiner Spezialisierung auf Investitionsgüter besonders von dem Investitionsboom in diesen und anderen Schwellenländern profitieren konnte (Grömling, 2013). Auf diese Weise konnte die deutsche Investitionsgüterbranche quasi zum Ausrüster der Schwellenländer bei deren Industrialisierung werden.

In der Zukunft dürfte die Wirtschaftsentwicklung der Schwellenländer allerdings deutlich an Dynamik verlieren. Nach der globalen Finanzkrise ist bereits ein Rückgang des Potenzialwachstums zu verzeichnen, der sich nach Schätzungen des IWF weiter fortsetzen dürfte (IWF, 2015a). Dazu tragen die Alterung, geringere Investitionen sowie ein niedrigeres Wachstum der totalen Faktorproduktivität bei. Wie stark dieser Rückgang sein wird, hängt auch davon ab, wie die Schwellenländer ihre Governance Probleme reduzieren (Hüther, 2014), die einen für den Aufstieg zu Industriestaaten nötigen Strukturwandel behindern.

#### 4.1.3 Die wichtigsten Ergebnisse

- Deutschland ist bei Handelsbarrieren und vor allem im Außenhandel ein im internationalen Vergleich der hier betrachteten Ländergruppe sehr offenes Land. Die kapitalseitige Verflechtung ist dagegen weniger ausgeprägt. Die deutsche Wirtschaft nutzt die Chancen der Globalisierung auf der Exportseite mit bemerkenswertem Erfolg.
- Deutschland erweist sich als recht offen für internationale Transaktionen – gemessen an einem summarischen Index der Heritage Foundation zur Messung von Barrieren vor allem im Außenhandel, aber auch im Kapitalverkehr. Dies gilt besonders gegenüber Südkorea und China, die deutlich schlechter abschneiden. In Deutschland hat die so gemessene Freiheit von Barrieren für internationale Transaktionen seit 1995 – wie bei den meisten anderen Staaten – noch leicht zugenommen.
- Dies spiegelt sich auch darin wider, dass der Offenheitsgrad der deutschen Wirtschaft (Summe von Ex- und Importen in Prozent des BIP) im Außenhandel für ein großes Industrieland außergewöhnlich hoch ist. Auch die Zunahme seit Mitte der 1990er Jahre ist weit überdurchschnittlich, wenngleich hierzu auch das relativ schwächere Wirtschaftswachstum in Deutschland mit beigetragen hat.
- Der Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen (Summe in- und ausländischer Bestände in Prozent des BIP) ist in Deutschland allerdings weit unterdurchschnittlich. Das gilt vor allem für die ausländischen Bestände im Inland. Der Offenheitsgrad hat sich seit 1995 zwar nahezu verdoppelt, doch stieg die Relevanz der Direktinvestitionen in den meisten anderen Ländern deutlich stärker. Die Interpretierbarkeit von Direktinvestitionen als Indikator für die Attraktivität von Investitionsbedingungen in einem wird allerdings dadurch beeinträchtigt, dass steuerliche Erwägungsgründe und Kredittransaktionen dabei eine große Rolle spielen.
- Deutschland weist bei einem summarischen Index zur Offenheit für internationale Transaktionen, der neben Außenhandel und Direktinvestitionen auch Portfolioinvestitionen und Faktoreinkommensströme berücksichtigt, nur einen stark unterdurchschnittlichen Wert auf. Dieses Ergebnis ist durch das hohe Indexgewicht der Kapitalverflechtungsindikatoren bedingt, bei denen die deutsche Wirtschaft insgesamt deutlich schlechter abschneidet als im Außenhandel.
- Die deutsche Wirtschaft versteht es, die Chancen der Globalisierung auf der Exportseite gut zu nutzen. Das zeigt exemplarisch die Entwicklung der Exportperformance und der Warenexporte nach Südostasien. Bei beiden Indikatoren schneidet Deutschland überdurchschnittlich ab.

## 4.2 Vernetzte Produktion

Die Vernetzung ist ein wachstumsrelevanter Treiber im Strukturwandel. Die empirischen Analysen in Kapitel 3.4.2 haben gezeigt, dass die Vorleistungsintensität der Produktion, die Auslandsbeschaffung oder der in den Exporten steckende ausländische Wertschöpfungsanteil das Wirtschaftswachstum positiv beeinflussen. In diesem Abschnitt steht deshalb die Frage im Mittelpunkt, wo Deutschland bei diesen Indikatoren im Vergleich zu der Benchmarkgruppe der insgesamt betrachteten 23 Länder steht und wie sich diese Position zwischen 1995 und 2011 verändert hat. Eine zunehmende Vernetzung von Branchen und Volkswirtschaften bedeutet aber auch gleichzeitig zunehmende wechselseitige Abhängigkeiten. Die Vernetzung hat mehr Dimensionen als nur den Produktionsverbund, wie er über Vorleistungsverflechtungen gemessen werden kann. Ebenso wichtig sind Wissensverbünde zwischen Branchen und Volkswirtschaften. Dieser Aspekt der Vernetzung wird mit Hilfe von Innovationskooperationen und Patentverflechtungen dargestellt. Schließlich wird in einem dritten Aspekt der Reifegrad der Nutzung digitaler Technologien der ausgewählten 23 Volkswirtschaften betrachtet. Dort lautet die konkrete Fragestellung, ob und wieweit diese Länder wirklich auf dem Weg zu einer digitalen Vernetzung sind.

### 4.2.1 Vorleistungsverflechtungen

In den letzten Jahren haben sich vier Trends herausgebildet, die die Struktur der Wertschöpfungsketten verändert haben:

- Zunehmendes Outsourcing und steigende Vorleistungsintensitäten
- Wachsende Bedeutung der Drehscheibenfunktion der Industrie
- Fortschreitende Globalisierung der Beschaffung
- Verstärkte wechselseitige Abhängigkeiten

Nachfolgend werden diese Trends für Deutschland und die Gruppe der 23 betrachteten Länder dargestellt. Basis ist die TIVA-Datenbank der OECD, die verknüpfte Input-Output-Tabellen von 61 Ländern mit jeweils 34 Branchen enthält. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Branchen zu fünf Branchengruppen (Agrarwirtschaft, Verarbeitendes Gewerbe, Sonstige Industrie, Unternehmensnahe Dienste, Sonstige Dienste) verdichtet.

### Outsourcing und Vorleistungsintensität

Abnehmende Fertigungstiefen sind seit vielen Jahren ein wesentlicher Trend im Strukturwandel. Die Unternehmen konzentrieren sich auf ihre Kernkompetenzen und kaufen verstärkt Vorleistungen hinzu. In Deutschland ist die Fertigungstiefe (eigene Wertschöpfung relativ zum Produktionswert) von 54,5 Prozent (1995) auf 49,0 Prozent (2011) gefallen. Es stecken also immer mehr Zukäufe in den Umsätzen der Unternehmen. Diese Entwicklung ist in allen untersuchten Branchengruppen feststellbar. Besonders deutlich ist der Rückgang (allerdings von einem hohen Ausgangsniveau kommend) bei den unternehmensnahen Dienstleistungen ausgeprägt. Ausgenommen von dieser Entwicklung sind die sonstigen (eher gesellschaftsnahen) Dienstleistungen. Sie sind besonders wertschöpfungsintensiv und ein Zukauf von Komponenten ist eher selten. Genau spiegelbildlich ist die Situation im Verarbeitenden Gewerbe. Dort beträgt die Fer-

tigungstiefe nur noch 31,3 Prozent. Ausgeprägte Produktionsnetzwerke mit Zuliefererstrukturen sind hier die Regel.

**Tabelle 4-1: Fertigungstiefen und Vorleistungsintensitäten nach Branchengruppen**

Fertigungstiefe: Wertschöpfung in Prozent des Produktionswertes

Vorleistungsintensität: Vorleistungskäufe plus –lieferungen in Prozent des Produktionswertes

|                               | DE          |              | G23         |              |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                               | 1995        | 2011         | 1995        | 2011         |
| <b>Fertigungstiefe</b>        |             |              |             |              |
| Agrarwirtschaft               | 48,8        | 39,6         | 52,3        | 51,1         |
| Verarbeitendes Gewerbe        | 36,9        | 31,3         | 33,7        | 25,8         |
| Sonstige Industrie            | 48,7        | 41,9         | 47,5        | 42,3         |
| Unternehmensnahe Dienste      | 61,4        | 51,9         | 60,4        | 54,7         |
| Sonstige Dienste              | 68,9        | 68,2         | 66,2        | 63,2         |
| <b>Gesamt</b>                 | <b>54,5</b> | <b>49,0</b>  | <b>52,4</b> | <b>46,7</b>  |
| <b>Vorleistungsintensität</b> |             |              |             |              |
| Agrarwirtschaft               | 117,3       | 127,0        | 114,7       | 118,1        |
| Verarbeitendes Gewerbe        | 118,8       | 129,7        | 127,5       | 142,2        |
| Sonstige Industrie            | 84,0        | 103,8        | 87,3        | 104,0        |
| Unternehmensnahe Dienste      | 111,6       | 124,4        | 108,1       | 116,2        |
| Sonstige Dienste              | 59,1        | 61,7         | 61,2        | 64,4         |
| <b>Gesamt</b>                 | <b>92,1</b> | <b>103,6</b> | <b>95,1</b> | <b>105,9</b> |

Quellen: OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249833/storage/master/download/Tab4-1.xlsx>

Das gleiche Muster lässt sich erkennen, wenn man auf die Vorleistungsintensität der Produktion (Vorleistungsbezüge plus Vorleistungslieferungen relativ zum Produktionswert) abstellt. Dieser Indikator steigt von 92,1 Prozent (1995) auf 103,6 Prozent (2011). Beobachtbar ist diese Entwicklung in allen betrachteten Branchengruppen. Wiederum ist diese Verflechtungsintensität im Verarbeitenden Gewerbe besonders stark ausgeprägt. Auch die unternehmensnahen Dienstleistungen mit einer Verflechtungsquote von 124 Prozent sind eine stark netzwerkorientierte Branche.

Diese beiden Entwicklungen (fallende Fertigungstiefe und zunehmende Vorleistungsverflechtung) sind auch in den anderen Ländern zu beobachten: In 18 der 23 betrachteten Länder sind die Fertigungstiefen zwischen 1995 und 2011 gesunken. Ausnahmen von diesem weltweiten Trend sind die USA, Großbritannien, Norwegen und Portugal. Deutschland liegt in Bezug auf die Fertigungstiefe im internationalen Vergleich im Mittelfeld auf Platz 14. Die geringste Fertigungstiefe hat China. Dort beträgt der eigene Wertschöpfungsanteil der Unternehmen einer Branche an ihrem Umsatz nur 32 Prozent. So betrachtet ist China eine ausgeprägte Netzwerk-

ökonomie. In den USA ist diese Quote mit fast 55 Prozent (2011) am höchsten, d.h. dort werden je Einheit Produktion (oder Umsatz) am wenigsten Güter und Dienstleistungen hinzugekauft. Die USA ist damit mit Blick auf den Produktionsverbund keine ausgeprägte Netzwerkökonomie.

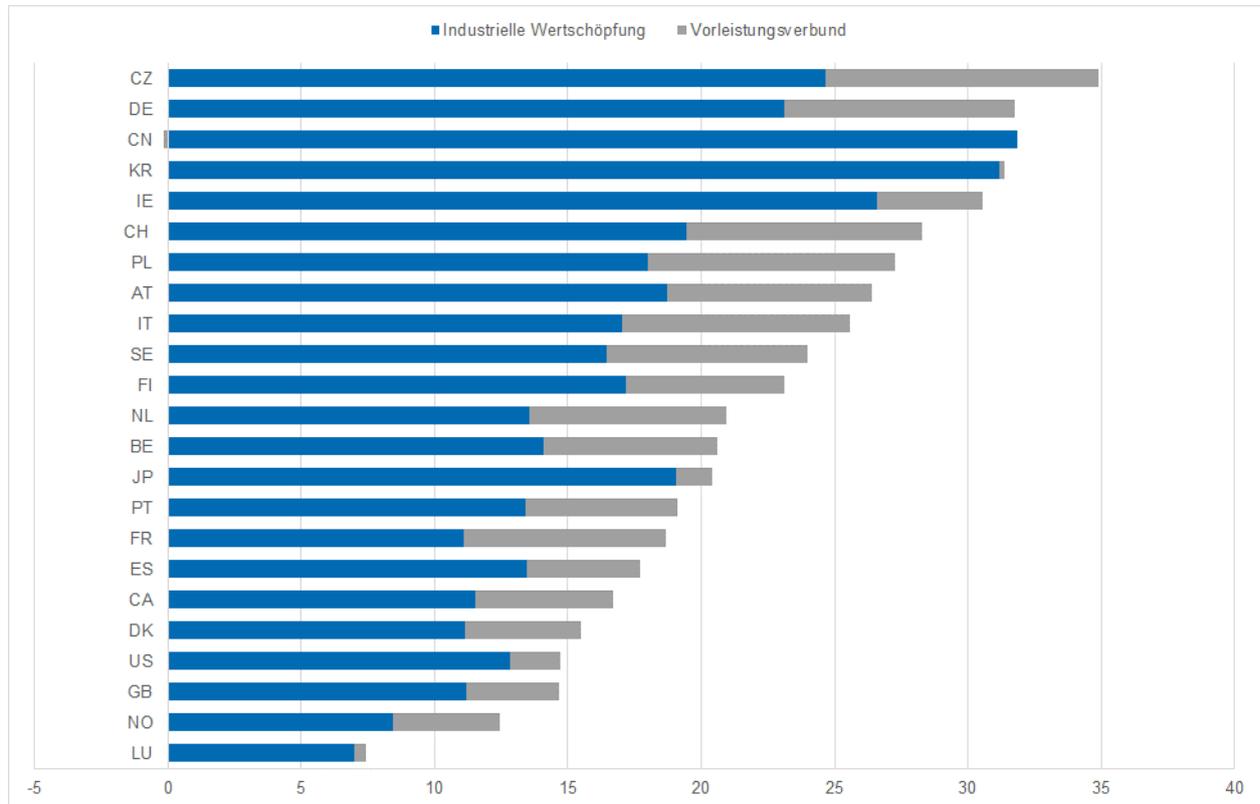
Ein sehr ähnlicher Befund zeigt sich mit Blick auf die Vorleistungsintensität. Auch bei diesem Indikator liegt China an der Spitze, die USA am Ende und Deutschland im Mittelfeld. Neben Luxemburg haben unter den relevanten Industrieländern Korea, Österreich, China und Deutschland die Vorleistungsintensität (gemessen als Zuwachs in Prozentpunkten) zwischen 1995 und 2011 am stärksten ausgebaut. Interessant ist ein Blick auf China. Die chinesische Volkswirtschaft hat nicht nur die höchste Vorleistungsintensität, sondern auch einen überdurchschnittlichen Zuwachs dieser Quote und gehört zu der Gruppe der schnell wachsenden Volkswirtschaften. Dieser Befund passt zu den empirischen Ergebnissen aus Kapitel 3.4.2.3, dass hohe Vorleistungsquoten gerade in Ländern mit relativ niedrigem BIP pro Kopf besonders wachstumsfördernd sind.

### **Industrielle Drehscheibe**

Das Verarbeitende Gewerbe hat in der Wertschöpfungskette eine besondere Rolle. Die Unternehmen dieser Branchen kaufen mehr Vorleistungen in anderen Branchen ein als sie selbst dorthin verkaufen. Die Industrie ist netto betrachtet ein wichtiger Absatzmarkt für andere Branchen (insbesondere für Dienstleistungen) und damit eine Drehscheibe in der Organisation von Wertschöpfungsketten. In 22 der 23 betrachteten Länder ist das Verarbeitende Gewerbe Nettokäufer von inländischen Vorleistungen. Eine Ausnahme bildet nur China. Diese Nettokäufe sind volkswirtschaftlich betrachtet Bruttowertschöpfung, die das Verarbeitende Gewerbe im Verbund mit anderen inländischen Branchen erzeugt. Der Beitrag dieses Verbundes zur Gesamtwertschöpfung eines Landes reicht von 10,3 Prozent in Tschechien bis -0,1 Prozent in China. Deutschland liegt mit einer Quote von 8,6 Prozent auf Rang 4. Diese hohe Verbundwertschöpfung gehört zu den Besonderheiten der deutschen Industrie. Sie zeigt zum einen die enge Verflechtung zwischen dem Verarbeitenden Gewerbe und den anderen Branchen und verdeutlicht die Bedeutung der Industrie für die deutsche Wirtschaft. Die Industrie in Deutschland ist an 31,3 Prozent (2011) der Wertschöpfung direkt oder über den Verbund indirekt beteiligt. Das ist nach Tschechien (34,9 Prozent) die höchste Industriequote unter den 23 betrachteten Ländern (Abbildung 4-7).

Diese Drehscheibenfunktion der Industrie hat sich in den letzten Jahren uneinheitlich entwickelt. Der Verbundwertschöpfungsanteil ist nur in 14 der 23 Länder zwischen 1995 und 2011 gestiegen. Zu dieser Ländergruppe mit einem wachsenden Verbund gehört auch Deutschland. Allerdings ist dieser Anteil in den letzten Jahren wieder leicht gefallen. 2005 lag diese Verbundquote bei 10,3 Prozent. Diese Entwicklung hat auch etwas mit der Globalisierung der Beschaffung zu tun, denn gerade die deutsche Industrie kauft immer mehr Vorleistungen im Ausland ein, so dass die inländischen Lieferanten an Bedeutung verlieren: 1995 waren es in Deutschland 18 Prozent, 2011 kamen 30 Prozent der Vorleistungsbezüge aus dem Ausland.

**Abbildung 4-7: Industrielle Wertschöpfung und Vorleistungsverbund**  
 Anteil in Prozent, 2011



Quellen: OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249802/storage/master/download/Abb4-7.xlsx>

**Zunehmende Globalisierung der Beschaffung**

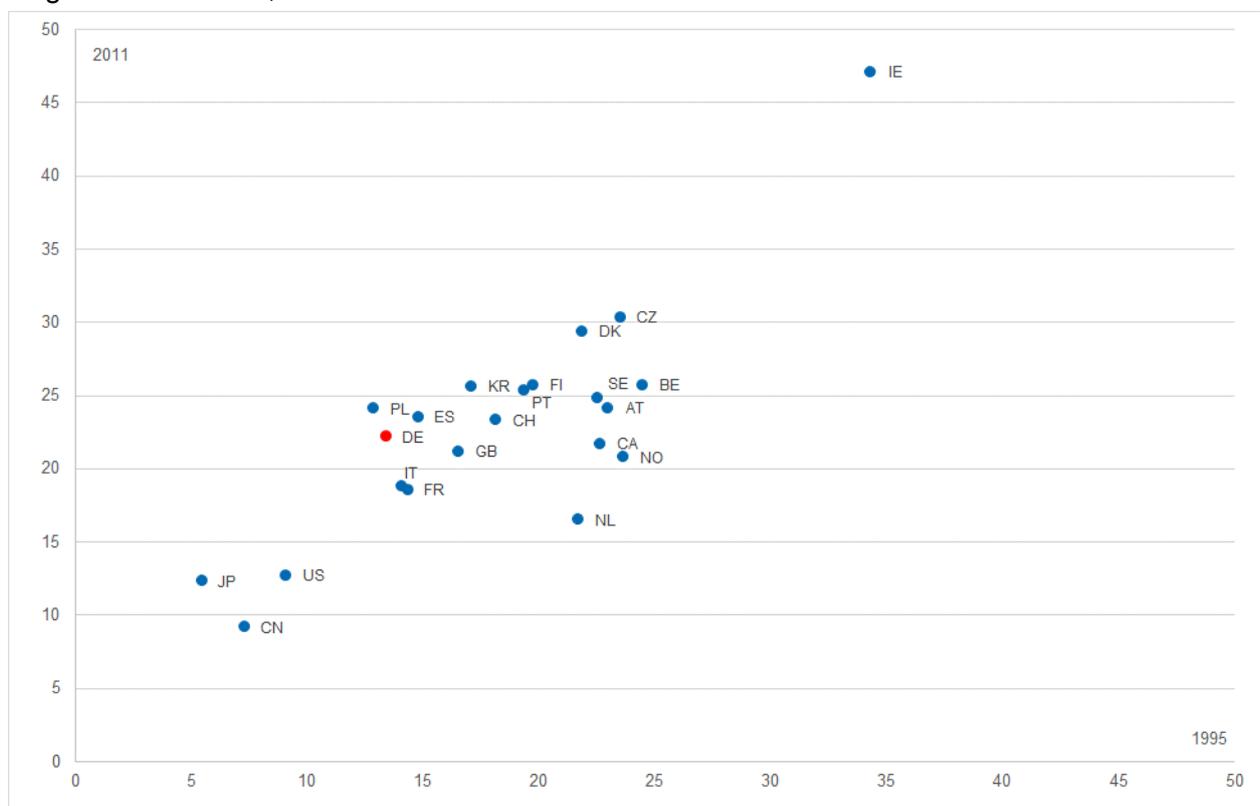
Die empirische Analyse hat gezeigt, dass internationale Beschaffung von Vorleistungen eine wachstumsrelevante Größe ist. Je höher die Importquote, desto höher ist das Pro-Kopf-BIP, wobei dieser Effekt allerdings mit steigendem BIP je Kopf schwächer wird. Deutschland hat eine hohe und stark steigende Auslandsbeschaffungsquote. Der Anteil der importierten an allen Vorleistungen ist von 13,4 Prozent (1995) auf 22,2 Prozent (2011) gewachsen (s. Abbildung 4-8). Nur in Irland und in Polen hat diese Quote (gemessen in Prozentpunkten) noch stärker zugelegt. Es gibt nur drei unter den 23 betrachteten Ländern (Niederlande, Norwegen und Kanada), in denen die Auslandsbezugsquote zwischen 1995 und 2011 nicht gestiegen ist. Deutschland liegt mit einem Anteil von 22,2 Prozent nur im Mittelfeld (Platz 14 von 23). Bezogen auf die Größe des Landes ist die Importquote bei Vorleistungen allerdings überdurchschnittlich hoch (IW Consult, 2014b).

Ein weiterer Indikator, der die wachsende internationale Vernetzung der Produktion zeigt, sind die in den Exporten steckenden Vorleistungsimporte anderer Länder. Die Exporte und Importe werden nicht wie in der Außenhandelsstatistik sonst üblich in Bruttogrößen (Umsätze), sondern in Wertschöpfungseinheiten gemessen. In Deutschland ist der in den deutschen Exporten steckende ausländische Wertschöpfungsanteil von 14,8 Prozent (1995) auf 25,5 Prozent (2011) gestiegen. Trotzdem hat diese zunehmende Verflechtung mit dem Ausland nicht zu einer Aus-

höhnung der deutschen Wirtschaft geführt, die auch unter dem Stichwort Basarökonomie (Sinn, 2005) geführt wurde. Trotz dieser höheren ausländischen Wertschöpfungsanteile je Einheit Export sind die in Wertschöpfungseinheiten gemessenen deutschen Exporte stark gestiegen (Abbildung 4-9). Die deutsche Wirtschaft hat so gesehen von der zunehmenden außenwirtschaftlichen Verflechtung insgesamt profitiert. Allerdings ist der ausländische Wertschöpfungsanteil von rund einem Viertel im internationalen Vergleich nicht besonders hoch. Deutschland liegt hier unter den 23 betrachteten Ländern nur auf Platz 15. Auch wenn dieser Anteil um die unterschiedlichen Ländergrößen korrigiert wird, erreicht Deutschland eher durchschnittliche Werte. Die deutsche Wirtschaft ist zwar sehr stark globalisiert, aber in den Exporten steckt immer noch sehr viel inländische Wertschöpfung. Offensichtlich kaufen deutsche Unternehmen weniger wertschöpfungsintensive Vorleistungen im Ausland und produzieren die hochwertigen Teile im Inland.

**Abbildung 4-8: Vorleistungsbezüge aus dem Ausland**

Angaben in Prozent, 2011



Quellen: OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

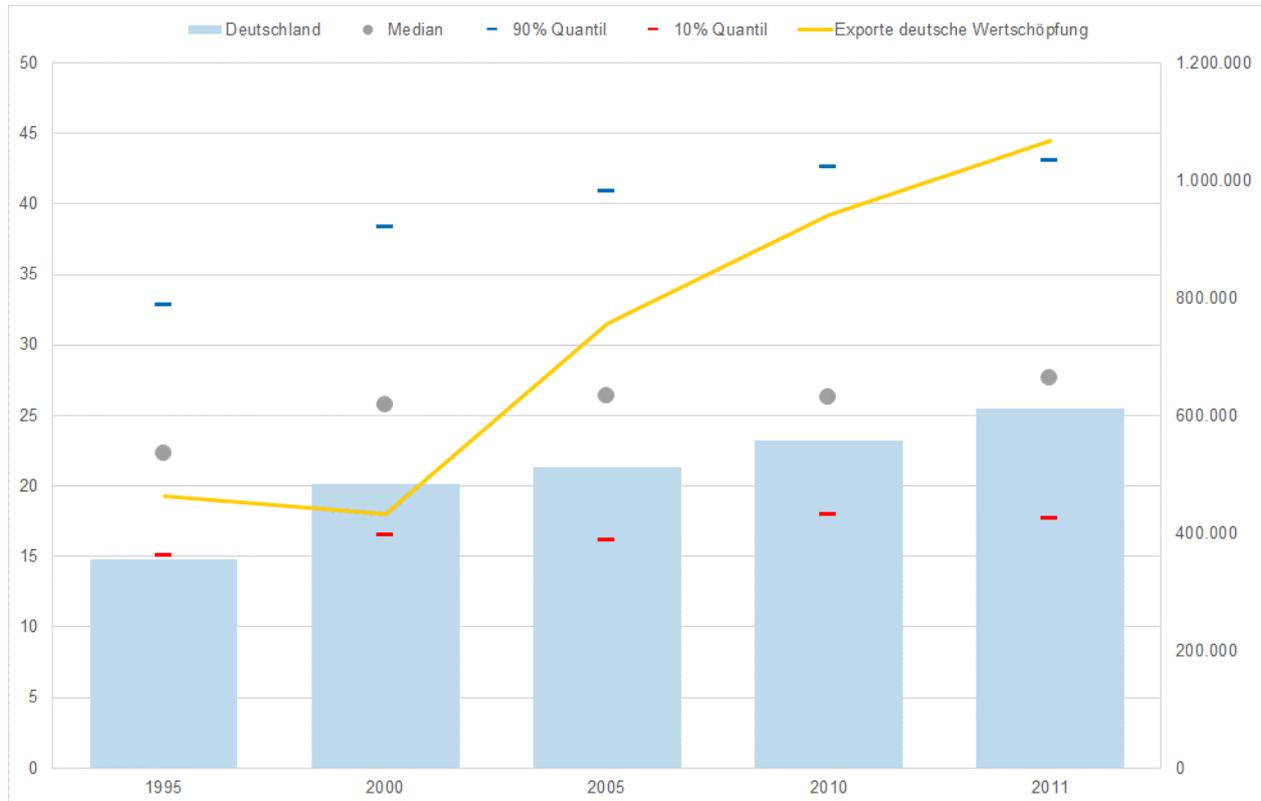
[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249803/storage/master/download/Abb4-8.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249803/storage/master/download/Abb4-8.xlsx)

Der Trend zu steigenden ausländischen Wertschöpfungsanteilen in den Exporten ist in den meisten Ländern beobachtbar – er ist zwischen 1995 und 2011 in 19 der 23 Länder gestiegen. Die internationale Vernetzung der Produktion ist also ein globaler Trend. Neben den kleinen Ländern (Luxemburg, Irland) weisen vor allem die Volkswirtschaften in Tschechien (45,1 Prozent), Korea (41,6 Prozent) und Finnland (34,6 Prozent) hohe Quoten auf. Ein Hollowing Out, also steigende Auslandsanteile in den Exporten bei sinkenden Exporten, hat es in

den Jahren 1995 bis 2000 in acht der 23 Länder gegeben<sup>10</sup>. Danach haben sich die Exporte dynamischer entwickelt und die Mengeneffekte haben in allen Ländern die spezifischen Effekte steigender Importanteile je Einheit Export überkompensiert.

**Abbildung 4-9: Ausländische Wertschöpfung in Exporten**

Angaben in Prozent (linke Skala); Exporte in Wertschöpfungseinheiten in Mio. Dollar (rechte Skala)



Quellen: OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249804/storage/master/download/Abb4-9.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249804/storage/master/download/Abb4-9.xlsx)

**Wachsende Abhängigkeiten**

Eine zunehmend vernetzte Produktion sollte sich in steigenden Abhängigkeiten zeigen. Die Hypothese lautete deshalb, dass die Produktion in Deutschland immer stärker auf Nachfrageänderungen bei wichtigen Handelspartnern reagiert. Zur Überprüfung wird die Nachfrage in den USA, in China oder der EU (ohne Deutschland) jeweils um einen Euro verändert und mit Hilfe von Leontief-Multiplikatoren die entsprechenden induzierten Änderung der Produktion in Deutschland berechnet. Grundlage dafür sind die verbundenen Input-Output-Tabellen von 61 Ländern der TiVA-Datenbank. Die Ergebnisse der Tabelle 4-2 bestätigen die Vermutungen: Die Hebelwirkungen sind im Zeitablauf gewachsen:

<sup>10</sup> Zu beachten ist, dass die in Wertschöpfungseinheiten berechneten Importe und Exporten in laufenden US-Dollars ausgedrückt sind und die Ergebnisse deshalb wechselkursabhängig sind.

- Im Jahr 1995 hat die Erhöhung der Nachfrage in den USA um einem Euro zu einem Anstieg der Produktion in Deutschland von 1,5 Cent geführt; im Jahr 2011 waren es 1,8 Cent. Allerdings sind die Hebelwirkungen im Zuge der Finanzkrise gefallen. Sie hatten ihre höchste Ausprägung im Jahr 2008 mit 2 Cent.
- In China führte 1995 ein Anstieg der Nachfrage um einen Euro zu einer Produktionssteigerung in Deutschland von 2 Cent; im Jahr 2011 lag dieser Hebeleffekt bei 2,7 Cent.
- In der EU sind diese Effekte stärker ausgeprägt, aber dafür auch kaum gewachsen.

Hinter diesen relativen Entwicklungen stecken sehr unterschiedliche Größeneffekte. Das Beispiel China soll das illustrieren. Ein Anstieg der Nachfrage in China von einem Prozent hat die Produktion in Deutschland 1995 nur um 143 Millionen US-Dollar erhöht. In 2011 hätte ein Prozent mehr Nachfrage in China die Produktion in Deutschland schon um 1.922 Millionen US-Dollar erhöht. Das gilt natürlich auch für die andere Richtung – also für fallende Wachstumsraten. Obwohl die Unterschiede schrumpfen, sind der amerikanische und der europäische Markt immer noch bedeutender für Deutschland. Ein Prozent Veränderung der Nachfrage in den USA verändert die Produktion in Deutschland um 2.598 Millionen US-Dollar – für die EU-28 (ohne Deutschland) liegt dieser Hebel bei 11.295 Millionen Dollar.

**Tabelle 4-2: Entwicklung der Hebelwirkung einer Nachfrageerhöhung im Zielland auf Deutschland**

Zusätzlicher Output Deutschlands bei einer Nachfrageerhöhung im Zielland um einen Euro; Angaben in Euro

|      | US    | CN    | EU28 ohne DE |
|------|-------|-------|--------------|
| 1995 | 0,015 | 0,020 | 0,085        |
| 2000 | 0,016 | 0,019 | 0,080        |
| 2005 | 0,019 | 0,029 | 0,084        |
| 2008 | 0,020 | 0,028 | 0,094        |
| 2009 | 0,016 | 0,024 | 0,080        |
| 2010 | 0,016 | 0,025 | 0,084        |
| 2011 | 0,018 | 0,027 | 0,087        |

Quellen: OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249834/storage/master/download/Tab4-2.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249834/storage/master/download/Tab4-2.xlsx)

**4.2.2 Wissensverbund**

Wissen ist eine der tragenden Säulen des Geschäftsmodells Deutschland. Auch hier sind Kooperationen und Vernetzung zunehmend wichtig. Allerdings gibt es keine umfassende Datenbasis, um diese Netzwerke ähnlich wie bei den Vorleistungsverflechtungen abbilden zu können. Es gibt allerdings zwei Informationsquellen, die dafür zumindest als Proxy herangezogen werden können:

- Kooperationen zwischen Unternehmen im Bereich Innovation auf Basis des Europäischen Innovationspanels, das für 31 europäische Länder Daten für die Jahre 2006 bis 2012 bereithält.

- Weltweite Patentverflechtungen, mit deren Hilfe internationale Erfinder- und Produkt- oder Branchennetzwerke dargestellt werden können.

### Innovationskooperationen

Das Europäische Innovationspanel ist ein befragungsbasierter Individualdatensatz, der die Innovationsaktivitäten von 31 europäischen Ländern abbildet. Dort sind auch Innovationskooperationen zwischen Unternehmen oder Unternehmen und Instituten erfasst. Es gibt zwei klare Befunde:

- Der Anteil der Unternehmen in der EU-27, die irgendeine Art der Zusammenarbeit betreiben, ist von 26,8 Prozent (2008) auf 31,2 Prozent gestiegen. In Deutschland ist dieser Anteil zwar auch gestiegen, liegt aber immer noch deutlich unter dem EU-Durchschnitt. Die Kooperationsintensität ist nicht besonders stark ausgeprägt. Mit einem Anteil von 23,7 Prozent liegt Deutschland unter den betrachteten EU-Ländern auf Rang 25 und ist weit von dem Spitzenwerten Großbritanniens (66,7 Prozent) entfernt.
- Auch bei den inländischen Innovationskooperationen ist europaweit ein leichter Anstieg zu beobachten. In der EU-27 arbeiteten 2008 gut 24 Prozent der Unternehmen bei Innovationen mit einem Partner aus dem Inland zusammen; 2012 waren es rund 27 Prozent. Auch hier sind die Anteile in Deutschland deutlich unterdurchschnittlich.

**Tabelle 4-3: Anteil Unternehmen mit Kooperationsaktivitäten**

Angaben in Prozent aller Unternehmen

|   |       | 2008 | 2010 | 2012 |
|---|-------|------|------|------|
| <b>Allgemeine Zusammenarbeit</b>  | DE    | 20,7 | 24,3 | 23,7 |
|   | EU-27 | 26,8 | 26,5 | 31,2 |
| <b>Kooperationen bei Innovationen mit Partner im Inland</b>               | DE    | 19,9 | 23,5 | 21,0 |
|   | EU-27 | 24,2 | 24,4 | 27,1 |
| <b>Kooperationen bei Innovationen mit Partner im europäischen Ausland</b> | DE    | 7,2  | 8,2  | 6,9  |
|   | EU-27 | 11,2 | 11,4 | 12,9 |

Quellen: Eurostat, 2015b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249835/storage/master/download/Tab4-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249835/storage/master/download/Tab4-3.xlsx)

- Ein ähnliches Bild ergibt sich bei einem Blick auf Kooperationen mit einem Partner im europäischen Ausland. Hier sind die Anteile für Deutschland zwischen 2008 und 2012 sogar leicht gefallen. Eher selten sind Innovationskooperationen mit Unternehmen aus großen Wirtschaftsblöcken außerhalb Europas. Mit den USA kooperieren 3,7 Prozent (2012) der Unternehmen der EU (D: 2,1 Prozent); mit Indien oder China sind es 2,2 Prozent (D 1,5 Prozent).

Fazit: Die Daten des Europäischen Innovationspanels deuten darauf hin, dass Deutschland bei dem Thema Kooperation keine ausgeprägte Netzwerkökonomie ist.

## Patentverflechtungen

Patente sind eine spezifische Facette des Wissens. Sie beschreiben nur einen Ausschnitt des ständig entstehenden Know-hows, sind aber durchaus ökonomisch relevant und können als Proxy für Wissensentstehung verwendet werden<sup>11</sup>. Sie haben daneben den Vorteil, dass sie weltweit umfassend systematisch dokumentiert sind. Patente können zur Analyse von Vernetzungen zweifach genutzt werden:

- Internationale Erfindernetze: In den Patentschriften sind die Erfinder mit ihrem Wohn- und Arbeitsort angegeben. Daraus lassen sich die Patente identifizieren, bei denen es Erfinder aus mehreren Ländern gibt (interregionale Vernetzung).
- Patente werden einem oder mehreren Anwendungsfeldern zugeordnet. Damit lassen sich Wissensnetze der Ebene oder Branchen ableiten (interdisziplinäre Vernetzung).

Die Wissensvernetzung auf Basis von Patenten kann mit Hilfe von zwei Messziffern dargestellt werden:

- Dichte des Netzwerks  $D$  (engl.: Network Density) mit Werten zwischen 0 (keine Vernetzung) und 1 (vollständige Vernetzung). Der Wert gibt an, wie stark die Branchen bzw. Länder bei den Patenanmeldungen bilateral miteinander verbunden sind.

$$D = \frac{T}{N(N-1)}$$

- Durchschnittliche Gradzentralität  $\langle k \rangle$  (engl.: Average Degree). Dieser Wert gibt an wie stark sich Netzwerkstrukturen zwischen den einzelnen Ländern und Branchen gebildet haben. Die Gradzentralität eines Netzknoten kann dabei zwischen 0 und 100 schwanken. Je höher die Gradzentralität ist, desto stärker und zentraler ist der Netzknoten im Patentnetzwerk eingebunden.

$$\langle k \rangle = \frac{2E}{N}$$

mit der Zahl der unidirektionalen Verknüpfungen  $T$ , der Zahl der Netzknoten  $N$  und der Zahl der bidirektionalen Verknüpfungen  $E$  charakterisiert. Ein Knoten stellt beispielsweise die Anzahl der Patente in einer bestimmten Klasse und die Verknüpfung die Zahl der Ko-Anmeldungen in anderen Klassen dar.

Die Tabelle 4-4 zeigt die Ergebnisse auf Basis der Auswertungen aller weltweiten Patente:

- Internationale Patentnetzwerke haben weltweit an Bedeutung gewonnen. Das zeigen beide Indikatoren. Sowohl die Netzwerkdichte als auch die Gradzentralität haben weltweit zugenommen.
- Auch die interdisziplinäre Vernetzung ist intensiver geworden. Immer mehr Patente werden von den Patentämtern mehreren Klassen zugeordnet. Das ist ein starkes Indiz einer wachsenden Wissensverflechtung zwischen Technologiefeldern (Patentklassen), Produktgruppen oder Branchen.

In Deutschland sind ähnliche Entwicklungen beobachtbar. Das zeigt ein Blick auf die internationalen Patentverflechtungen. Der Anteil der Patente mit mindestens einem Erfinder aus dem Ausland ist von 11,0 Prozent (2000) auf 16,4 Prozent (2014) gestiegen.

<sup>11</sup> Empirisch gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Patenten nach Ländern und Produktgruppen sowie Exporterfolgen. Patente haben Vorlaufcharakter. Der Anstieg der Patente führt mit einem Zeitverzug von 2 bis 5 Jahren zu Exportanstiegen und umgekehrt (IW Consult, 2015c).

**Tabelle 4-4: Zunehmende weltweite Wissensvernetzung durch Patente**

|                                     |                     | 2000    | 2007    | 2014    |
|-------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|
|                                     | Patentfamilien      | 122.316 | 190.513 | 245.105 |
| <b>Interregionale Vernetzung</b>    | Netzwerkdichte D    | 0,070   | 0,083   | 0,085   |
|                                     | Gradzentralität <k> | 8,505   | 11,56   | 12,613  |
| <b>Interdisziplinäre Vernetzung</b> | Netzwerkdichte D    | 0,767   | 0,829   | 0,823   |
|                                     | Gradzentralität <k> | 29,128  | 31,487  | 31,282  |

Quelle: Economica, 2015

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249836/storage/master/download/Tab4-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249836/storage/master/download/Tab4-4.xlsx)

Immer bedeutender werden die interdisziplinären Vernetzungen mit Beteiligung deutscher Unternehmen oder Erfindern. Die Netzwerkdichte ist von 0,553 (2000) auf 0,584 (2014) angestiegen. Auch die Gradzentralität hat in diesem Zeitraum von 21,0 auf 22,2 zugelegt. Die funktionalen Wissensnetze sind in Deutschland enger geknüpft als in den meisten anderen relevanten Wettbewerbsländern (s. Tabelle 4-5). Eine wichtige Ausnahme davon sind die USA. Dort sind die interdisziplinären Wissensnetze deutlich intensiver ausgeprägt. Die Netzwerke-Dichtekennziffer liegt dort bei 0,723.<sup>12</sup>

**Tabelle 4-5: Interdisziplinäre Netzwerkdichte in den Ländern**

|           | 2000  | 2007  | 2014  |
|-----------|-------|-------|-------|
| <b>DE</b> | 0,553 | 0,601 | 0,584 |
| <b>JP</b> | 0,575 | 0,584 | 0,571 |
| <b>US</b> | 0,623 | 0,730 | 0,723 |
| <b>CN</b> | 0,133 | 0,370 | 0,469 |
| <b>KR</b> | 0,279 | 0,364 | 0,445 |
| <b>AT</b> | 0,254 | 0,331 | 0,317 |
| <b>CH</b> | 0,331 | 0,395 | 0,367 |
| <b>FR</b> | 0,451 | 0,516 | 0,452 |

Quelle: Economica, 2015

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249837/storage/master/download/Tab4-5.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249837/storage/master/download/Tab4-5.xlsx)

Die Patentvernetzungen sind in Deutschland hoch konzentriert. Es gibt zwei Cluster, die an 95 Prozent aller Verflechtungen beteiligt sind (Abbildung 4-10). Das ist zum einen die M+E-Industrie. Diese Branche ist an 74 Prozent aller Patentverflechtungen beteiligt. Rund zwei Fünftel der Verknüpfungen sind intraindustriell. Das sind Patentanmeldungen, deren Anmeldefelder mehreren Branchen der M+E-Industrie zugeordnet werden. Das zweite Cluster hat seinen

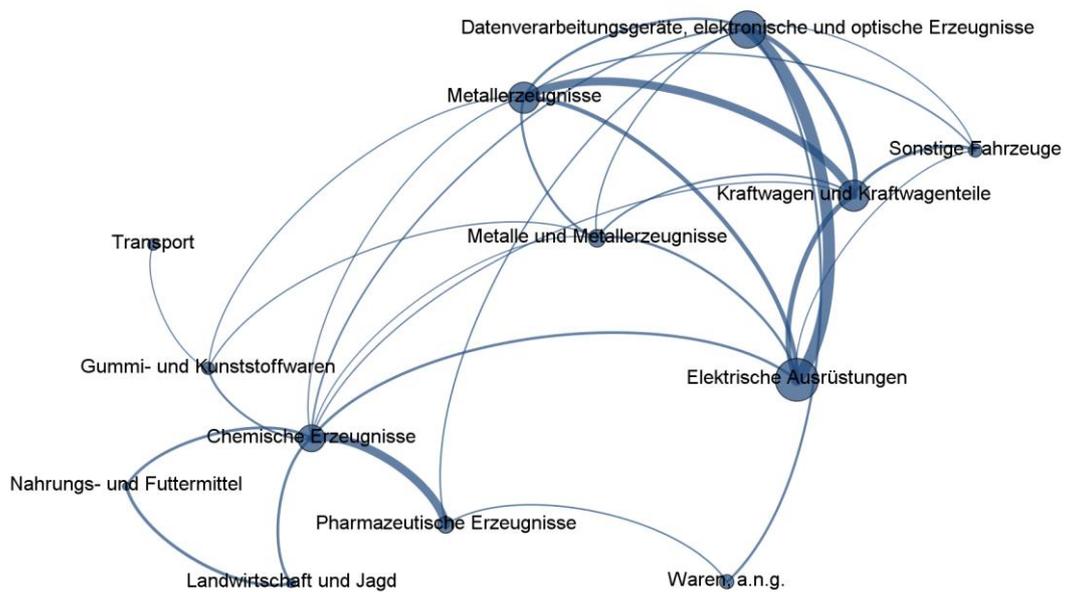
<sup>12</sup> Die Werte für die Wissensvernetzung der einzelnen Länder sind untereinander vergleichbar. Ein Vergleich der Länderwerte mit den Werten für Ländergruppen ist aufgrund der unterschiedlichen Grundgesamtheit nicht sinnvoll.

Kern in der Chemie- und Pharmaindustrie und schließt im Wesentlichen die Ernährungs-, die Gummi- und Kunststoffindustrie sowie die Landwirtschaft ein. Dieses Cluster ist an rund 36 Prozent aller Verknüpfungen beteiligt, wobei davon zehn Prozentpunkte intraindustrielle sind.

Im Vergleich zu den Produktionsnetzen fällt auf, dass auch diese Vorleistungsbeziehungen basierenden Netzwerke diese beiden Schwerpunkte (M+E und Chemie/Pharma) haben. Zusätzlich kommt aber dort mit den unternehmensnahen Dienstleistungen ein drittes Cluster hinzu. Patente finden sich in diesen Sektoren traditionell nur wenige.

**Abbildung 4-10: Patentverflechtungen nach Branchen**

Deutschland, 2014



Quelle: Economica, 2015

**4.2.3 Digitale Netzwerke**

Die steigende Vernetzung über verschiedene Branchen und Länder spiegelt sich auch in der zunehmenden digitalen Vernetzung der Wirtschaft wieder. So sind Produktions- und Beschaffungsprozesse zunehmend digitalisiert. Als Messgröße für den aktuellen Digitalisierungsgrad der Wirtschaft dienen dabei im Folgenden ausgewählte Indikatoren auf Basis des Network Readiness Index des World Economic Forums<sup>13</sup>. Der daraus resultierende Digitalisierungsindex gibt einen groben Überblick über den Digitalisierungsgrad der betrachteten Volkswirtschaften.

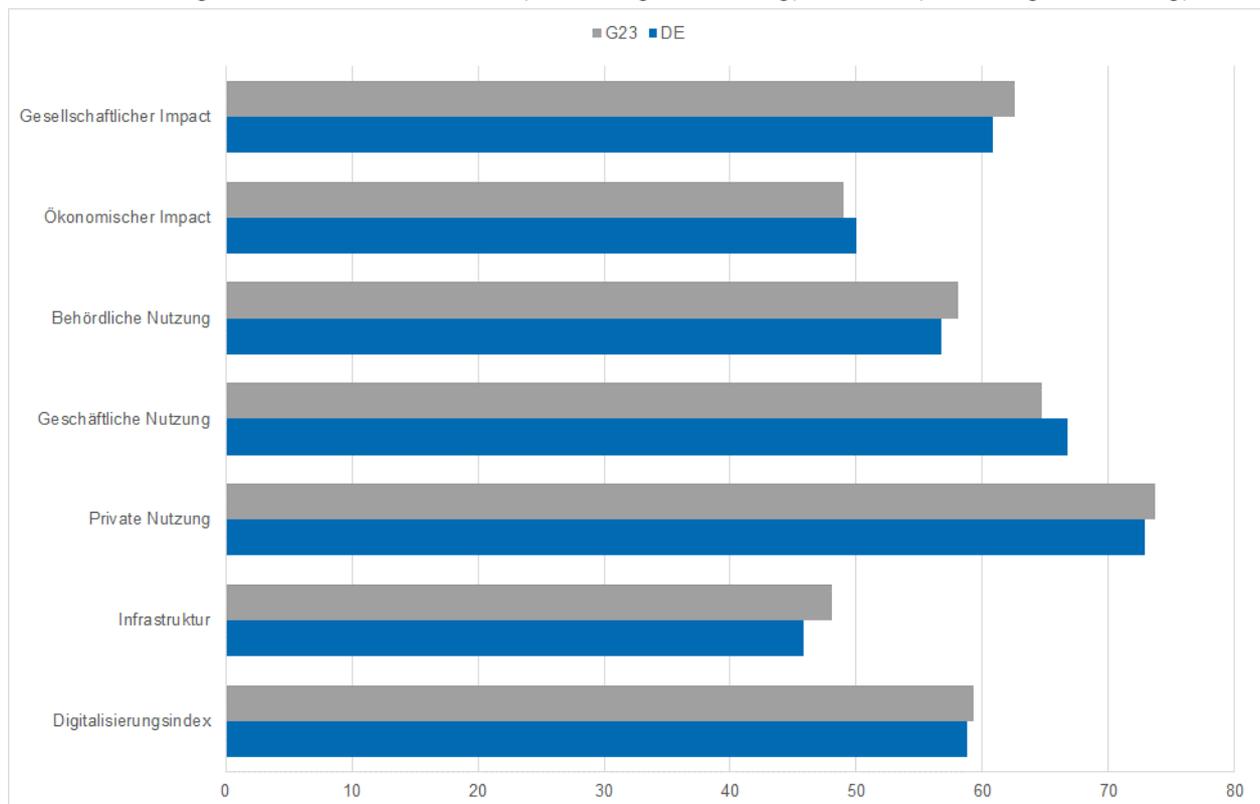
<sup>13</sup> Der Network Readiness Index des World Economic Forums, besteht aus 10 Subindizes, welche ihrerseits aus verschiedenen Indikatoren bestehen. Für die hier vorgenommene Analyse des Digitalisierungsgrades wurden für jeden Subindex die Indikatoren ohne direkten Zusammenhang zur Digitalisierung der Volkswirtschaft eliminiert. Der Wert für jeden Indikator wurde anschließend auf Basis von individuell definierten Grenzwerten auf den Bereich [0; 1] skaliert.

Betrachtet man die Länder der G23 so ist der durchschnittliche Digitalisierungsindex von 47 Punkten (2012) auf 59 Punkte (2015) gestiegen. Abbildung 4-11 zeigt den Digitalisierungsindex sowie die Ausprägungen der sechs Subindizes für Deutschland und die G23 im Jahr 2015.

- Deutschland liegt 2015 mit einem Wert von 59 Punkten auf Rang 13 im Mittelfeld der betrachteten Länder. Führend sind hochdigitalisierte Länder wie Luxemburg, Korea, Finnland, die Niederlande, und Schweden.
- Schwächen hat Deutschland dabei noch bei Themen der digitalen Infrastruktur, wie etwa der durchschnittlich verfügbaren Bandbreite in Megabit pro Sekunde. Überdurchschnittlich ist dagegen die Nutzung im B2B-Umfeld sowie die ökonomische Bedeutung von IKT.

**Abbildung 4-11: Digitalisierungsindex**

Nach Themengebieten; Index von Null (keine Digitalisierung) bis 100 (hohe Digitalisierung)



G23: Belgien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechien, USA und Vereinigtes Königreich.

Quelle: WEF, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249805/storage/master/download/Abb4-11.xlsx>

Deutschland hat sich bei der Digitalisierung ähnlich positiv entwickelt wie die restlichen Länder der G23. Insgesamt betrachtet liegt Deutschland bei der Digitalisierung im internationalen Vergleich jedoch nur im Mittelfeld.

#### 4.2.4 Die wichtigsten Ergebnisse

Die Analyse der für den Strukturwandel relevanten Treiber zeigt Folgendes:

- Die Vorleistungsverflechtungen der Wirtschaft, gemessen an der Fertigungstiefe und der Vorleistungsintensität, haben sich sowohl in Deutschland als auch in der Ländergruppe der G23 seit 1995 deutlich erhöht. Deutschland ist eines der Länder in dem sich die Vorleistungsintensität in den letzten Jahren besonders stark erhöht hat.
- Vor allem die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes spielen als industrielle Drehscheiben bei der Vernetzung von Wertschöpfungsketten eine zentrale Rolle. Deutschland ist eines der Länder, bei denen der Anteil der nationalen Wertschöpfung durch die Industrie und deren nationale Zulieferer besonders stark ausgeprägt ist.
- Dabei hat sich nicht nur die generelle Vernetzung sondern auch die Vernetzung über Landesgrenzen hinweg deutlich erhöht. In Deutschland und fast allen anderen Ländern der G23 hat sich der Anteil der Vorleistungsbezüge aus dem Ausland an der Produktion deutlich erhöht. Dies führt auch zu einem höheren Anteil ausländischer Wertschöpfung in der Produktion. Ein Hollowing Out, also ein absoluter Rückgang der nationalen Wertschöpfung in der Produktion, kann für Deutschland jedoch ausgeschlossen werden. Die absolute nationale Wertschöpfung hat sich seit 1995 stetig erhöht.
- Die wachsenden internationalen Verflechtungen führen auch zu einer gestiegenen Abhängigkeit von den wirtschaftlichen Entwicklungen internationaler Märkte. Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch ebenfalls eine steigende Partizipation am Wirtschaftswachstum weltweit.
- Neben den Wertschöpfungsketten hat sich auch die Vernetzung von Wissen über Landes- und Branchengrenzen hinaus in den letzten 15 Jahren erhöht. So haben sich etwa die Erfindernetzwerke bei Patenten in diesem Zeitraum auch international verdichtet. In Deutschland sind die Wissensnetzwerke über die einzelnen Branchen hinweg besonders stark ausgeprägt. Besonders die M+E-Industrie sowie die Branchen der Chemie, Pharma- sowie Nahrungs- und Futtermittelindustrie haben hier Wissenscluster herausgebildet.
- Die Vernetzung auf Branchen und Länderebene spiegelt sich in der zunehmenden digitalen Vernetzung der Wirtschaft wieder. Gerade die geschäftliche Nutzung von digitalen Inhalten hat sich seit 2012 in Deutschland und den G23 deutlich erhöht. Insgesamt belegt Deutschland bei der Digitalisierung jedoch nur einen Platz im Mittelfeld der betrachteten Länder.

#### 4.3 Innovation / Wissen

Gerade in rohstoffarmen Ländern ist die Innovationskraft entscheidend für das Wirtschaftswachstum. Dabei wird unter der Innovationskraft die Fähigkeit verstanden, Ideen zu generieren und sie beispielsweise in neue Produkte, Dienstleistungen, Prozesse oder Organisationsformen zu überführen, die dann erfolgreich am Markt sind. Innovationen sind vor diesem Hintergrund nicht gleichbedeutend mit Forschung und Entwicklung (FuE): So waren nach einer Befragung aus dem Jahr 2013 fast 48 Prozent der deutschen Unternehmen innovationsaktiv, nur knapp 12 Prozent betreiben jedoch kontinuierlich und weitere knapp 8 Prozent gelegentlich FuE (Rammer

et al., 2015). Für innovative Aktivitäten wiederum ist ein qualitativ hochwertiges Bildungssystem unabdingbar, wie bereits in Kapitel 3.4 theoretisch und empirisch gezeigt wurde.

Dieses Kapitel nimmt Deutschlands Position im internationalen Vergleich von 23 Ländern bei wesentlichen Indikatoren aus dem Themenfeld Innovation und Wissen in den Blick. Die Indikatorenauswahl wurde anhand der Ergebnisse der empirischen Analyse in Kapitel 3.4.2 getroffen. Ergänzt wurden ausgewählte Indikatoren, denen darüber hinaus eine erklärende Wirkung für die Innovationskraft eines Landes zugeschrieben wird (vgl. auch Erdmann et al., 2012).

### 4.3.1 Wissen

Die Kompetenzen von Schülern lassen sich mit Hilfe von internationalen Schülerleistungsvergleichen wie IGLU, TIMSS und PISA messen und auf diese Weise international vergleichend einordnen. Besonders die erste PISA-Untersuchung im Jahr 2000 hat dazu geführt, dass das deutsche Bildungssystem aufgrund des vergleichsweise schlechten Ergebnisses auf den Prüfstand gestellt wurde. Das damalige Ergebnis hat die Frage aufgeworfen, ob das Bildungssystem deutsche Schüler ausreichend auf das lebenslange Lernen in einem sich ständig weiterentwickelnden Umfeld vorbereitet. Seither ist das deutsche Bildungssystem in vielen Punkten angepasst und verändert worden, was sich auch in den Testergebnissen deutscher Schüler niederschlägt.

Von besonderer Bedeutung sind dabei die Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften. Der Industriestandort Deutschland hat einen großen Bedarf an qualifiziertem Personal mit einer MINT-Qualifikation (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), für deren Erwerb gute Kompetenzen in diesen beiden Fächern Voraussetzung sind. Seit dem Jahr 2000 sind die durchschnittlich erreichten PISA-Punktzahlen der 15-jährigen Schüler in Mathematik und den Naturwissenschaften in Deutschland signifikant gestiegen (s. Abbildung 4-12). Lagen sie im Jahr 2000 bei noch 490 respektive 487 Punkten, waren es bei der letzten Erhebung im Jahr 2012 schon 514 beziehungsweise 524 Punkte. Inzwischen schneiden deutsche Schüler hinsichtlich dieser Kompetenzen sogar signifikant besser ab als der OECD-Durchschnitt (500 Punkte). Insgesamt haben sich die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen in Deutschland seit dem Jahr 2000 etwa um das Niveau eines Schuljahres verbessert und auf einem relativ hohen Niveau stabilisiert.

Der Blick auf die übrigen 21 Länder im internationalen Vergleich (ohne China) zeigt, dass die Ergebnisse der PISA-Untersuchung im Zeitablauf insgesamt homogener geworden sind, denn die Streuung hat sich deutlich reduziert. Lagen zwischen den Ländern mit dem besten und mit dem schlechtesten Ergebnis im Jahr 2000 noch 109 Punkte im Durchschnitt für Mathematik und Naturwissenschaften, waren es im Jahr 2012 nur noch 65. Dabei hat vor allem ein Aufholprozess der Länder mit geringeren Punktzahlen stattgefunden. In Deutschland könnten die verstärkten Anstrengungen bei der Unterrichtsentwicklung und Qualitätssicherung, wie etwa die Einführung bundesweit einheitlicher Qualitätsstandards in den Jahren 2003 und 2004, zu den Fortschritten beigetragen haben (PISA-Konsortium Deutschland, 2013, 94).

**Abbildung 4-12: Naturwissenschaftliche und mathematische Kompetenzen**  
in PISA-Punkten, ungewichteter Durchschnitt von 22 Ländern



Länderauswahl: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande (ohne 2000), Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich (ohne 2003).

Für China stehen diese Daten nicht zur Verfügung.

Quellen: OECD, 2015g; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249806/storage/master/download/Abb4-12.xlsx>

Trotz dieser sehr positiven Entwicklungen zeigt der Ländervergleich, dass weitere Verbesserungen möglich sind und daher auch angestrebt werden sollten. Die Spitzenreiter Korea und Japan weisen durchschnittliche Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften von 546 beziehungsweise 542 Punkten auf. Die Initiative „MINT Zukunft schaffen“ hat vor diesem Hintergrund als Zielwert eine durchschnittliche Kompetenz in Mathematik und Naturwissenschaften von 540 PISA-Punkten festgelegt (MINT Zukunft schaffen, o. J.). Die Kompetenzen der Schüler in MINT-Fächern lassen sich durch verschiedene Aspekte beeinflussen, die nicht direkt mit der Struktur und Ausstattung des Bildungssystems in Verbindung stehen müssen. So belegt eine empirische Untersuchung (Anger et al., 2014) einen signifikanten Einfluss der Einstellung der Schüler zur Mathematik und des MINT-Profiles der Schule. Nimmt die Schule an Mathematik-Wettbewerben teil, so erreichen die Schüler dieser Schule im Schnitt höhere Mathematik-Kompetenzen als Schüler an Schulen ohne solche Wettbewerbe. Auch die Teilnahme an frühkindlicher Bildung beeinflusst die späteren MINT-Kompetenzen in positiver Weise. Diese Zusammenhänge machen sich viele MINT-Initiativen und MINT-Projekte der Wirtschaft in Deutschland zu Nutze, indem sie an Kindergärten und Schulen Interesse und Motivation der Kinder fördern. Auszeichnungen für besonders MINT-freundliche Schulen stärken deren MINT-Profil, Weiterbildungsangebote für Lehrer unterstützen diese in ihrem Unterricht. Die Qualität

der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung kann folglich entlang der gesamten Bildungskette erhöht werden.

**Abbildung 4-13: MINT-Hochschulabschlüsse**  
absolut je 1.000 Erwerbstätige, 22 Länder



Länderauswahl: Belgien (außer 1998), Dänemark (außer 1998), Deutschland, Finnland, Frankreich (2009 statt 2010), Irland, Italien (2011 statt 2012), Japan, Kanada, Korea, Luxemburg (nur 2000 und 2012), Niederlande (2001 statt 2000), Norwegen, Österreich, Polen (2001 statt 2000), Portugal (außer 1998), Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich.

Für China stehen diese Daten nicht zur Verfügung.

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249807/storage/master/download/Abb4-13.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249807/storage/master/download/Abb4-13.xlsx)

Höhere Kompetenzen der Schüler in Mathematik und Naturwissenschaften können dazu führen, dass der Übergang an die Hochschule in die entsprechenden Studiengänge besser gelingt. Seit Jahren herrscht ein Trend zur Höherqualifizierung und insbesondere zur Akademisierung in Deutschland. In der Folge ist die durchschnittliche Ausbildungszeit der Arbeitnehmer seit Mitte der 1970er Jahre um rund 1,5 Jahre beziehungsweise um etwas mehr als 13 Prozent gestiegen (Wanka et al., 2013, 12). Zudem steht der Hochschulzugang auch mehr Menschen offen: Die Anzahl der Schulabgänger mit (Fach-)Abitur hat deutlich zugenommen und lag im Jahr 2013 bei mehr als 55 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2014). Den MINT-Studienfächern kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil deren Absolventen für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen elementar sind (Erdmann et al., 2012; Anger et al., 2015).

Nachdem in Deutschland der MINT-Anteil an den Hochschulabsolventen quasi konstant war, ist er zuletzt leicht angestiegen. Dies macht sich auch bei den MINT-Absolventen in Relation zu

den Erwerbstätigen bemerkbar. Im Jahr 2013 lagen in Deutschland pro 1.000 Erwerbstätigen 2,57 Erstabsolventen mit MINT-Abschluss vor. Im Vergleich dazu lag diese Quote zwischen 2000 und 2003 noch bei weniger als 1,5 MINT-Erstabsolventen pro 1.000 Erwerbstätigen (Anger et al., 2015). Wird dieser Indikator im internationalen Vergleich betrachtet, ist zu beachten, dass die Datengrundlage international eine andere ist als in Deutschland. So werden international Abschlüsse statt Erstabsolventen gezählt, so dass beispielsweise Absolventen mit Bachelor- und Masterabschluss mehrfach gezählt werden. Deutschland liegt im internationalen Vergleich mit einem Indikatorwert von 3,3 über dem Median, aber noch deutlich unter dem 90-Prozent-Quantil (s. Abbildung 4-13). Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass das berufliche Bildungssystem in Deutschland stärker als in anderen Ländern ausgebaut ist und vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung von inkrementellen Innovationen in Deutschland gerade diese Qualifikationen als Innovationstreiber entscheidend sind. Im internationalen Vergleich ist das Qualifikationsangebot an gewerblich-technischen Berufsqualifikationen eine Stärke Deutschlands, vor deren Hintergrund die Kennzahl der MINT-Hochschulabschlüsse einzuordnen ist. Trotz der Abgrenzungsprobleme lässt sich aber schlussfolgern, dass eine weitere Erhöhung der MINT-Ersatzquote anzustreben ist, um das deutsche Geschäftsmodell weiter zu stärken (Anger et al., 2014).

Unabhängig von einem MINT-Bezug korreliert ein hohes Bildungsniveau – ausgedrückt in einem langen Schulbesuch – mit wirtschaftlichem Wachstum (s. Kapitel 3.4). Statt die Dauer des Schulbesuchs zu vergleichen, wird der Anteil der 25- bis 34-jährigen Bevölkerung mit mindestens einem Sekundarabschluss herangezogen. Auf diese Weise kann der Outcome des Bildungssystems besser erfasst und verglichen werden als über die Dauer. Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass in Deutschland aktuell 87 Prozent der Bevölkerung im Alter von 25 bis 34 Jahren mindestens einen Sekundarabschluss aufweisen (s. Abbildung 4-14). Damit liegt Deutschland etwa auf Höhe des Medians der betrachteten 23 Länder. Abgesehen von leichten Schwankungen ist der Anteil im gesamten Betrachtungszeitraum konstant. Auffällig ist jedoch, dass eine Konvergenz innerhalb der 23 betrachteten Länder beobachtbar ist und die Differenz zwischen dem 90-Prozent- und dem 10-Prozent-Quantil sich halbiert hat. Auch bei diesem Indikator ist dies vor allem auf die Verbesserung bei den Ländern mit niedrigem Anteil zurückzuführen. So hat sich Portugal von einem Anteil von 30 Prozent der 25- bis 34-Jährigen im Jahr 1999 auf 58 Prozent im Jahr 2012 verbessert, in Polen stieg der Anteil zwischen 1999 und 2012 von 62 auf 94 Prozent. Aktueller Spitzenreiter ist Korea mit 98 Prozent.

Gerade für Deutschland gilt jedoch immer noch, dass ein hoher Anteil junger Menschen keinen berufsqualifizierenden Abschluss vorweisen kann. Im Jahr 2011 hatten 1,32 Millionen der Menschen zwischen 20 und 29 Jahren keinen solchen Abschluss (Esselmann et al., 2013). Dies ist zwar gegenüber 2005 ein Rückgang um 250.000 Personen und auch relativ an der Bevölkerung im entsprechenden Alter eine Abnahme. Dennoch gilt es weiterhin, die Bildungschancen junger Menschen mit Migrationshintergrund und aus bildungsfernen Familien zu verbessern. Die Fortschritte in der Vergangenheit gelangen mit Verbesserungen im deutschen Bildungssystem, wie etwa dem Ausbau der frühkindlichen Förderung und der Ganztagsbetreuung, sowie einem verstärkten Engagement der Unternehmen bei Übergangshilfen für junge Menschen.

**Abbildung 4-14: 25- bis 34-Jährige mit mindestens Sekundarabschluss**  
 Anteil an der Bevölkerung des entsprechenden Alters in Prozent, 23 Länder



Länderauswahl: Belgien (2000 statt 2001), China (nur 2010), Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland (1998 statt 1999), Italien, Japan (nur 1999 und 2001), Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande (außer 1999, 2000 statt 2001), Norwegen (2000 statt 2001), Österreich (1998 statt 1999, 2000 statt 2001), Polen (1998 statt 1999), Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich.

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249808/storage/master/download/Abb4-14.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249808/storage/master/download/Abb4-14.xlsx)

### 4.3.2 Innovation

Neben dem Bildungssystem haben auch die Forschungsausgaben der Unternehmen einen starken Einfluss auf Innovation und Wachstum. In Relation zum Bruttoinlandsprodukt lässt sich im Ländervergleich die relative Bedeutung von Forschung und Entwicklung am Gesamtoutput der Volkswirtschaft messen. Hintergrund für die Verwendung dieses Indikators ist die im März 2000 beschlossene Lissabon-Strategie der Europäischen Union, mit deren Hilfe die EU innerhalb von zehn Jahren zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissenschaftsgestützten Wirtschaftsraum der Welt gemacht werden sollte (Erdmann et al., 2012). Maßgeblicher Hebel für dieses Vorhaben sollte die vereinbarte Erhöhung der unternehmerischen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung auf 2 Prozent des Bruttoinlandsprodukts im Durchschnitt der EU15-Länder sein.

**Deutschland konnte in den letzten Jahren den Anteil der unternehmerischen FuE-Ausgaben am BIP deutlich steigern (s.**

Abbildung 4-15); von 1,28 Prozent im Jahr 1995 stieg die Relation bis zum Jahr 2012 auf 1,90 Prozent. Damit liegt Deutschland nahe am 2 Prozent-Ziel der EU und am 90-Prozent-Quantil der betrachteten 23 Länder. Deren Median lag 2012 bei 1,2 Prozent und damit sogar niedriger als der deutsche Wert im Jahr 1995. Zwar sind die Bezugsgruppe des 2-Prozent-Ziels der EU die EU15-Länder. Hier werden 23 Länder verglichen, die teilweise nicht der EU angehören. Dennoch ist auch diese Benchmark im Ländervergleich für den Großteil der Länder bislang unerreicht. Nur drei Länder hatten im Jahr 2012 einen Anteil von mehr als 2 Prozent (Finnland, Japan, Korea). Im internationalen Vergleich ist Deutschland somit in Bezug auf die unternehmerischen FuE-Ausgaben gut aufgestellt. Dennoch steht es als innovationsstarkes Hochtechnologie-land auch mit Volkswirtschaften außerhalb Europas in starkem Wettbewerb. Gerade Korea und Japan zählen aber zu den Ländern, in denen die Unternehmen noch einen größeren Anteil am BIP in FuE investieren als in Deutschland.

**Abbildung 4-15: Forschungsausgaben der Unternehmen**

Anteil am BIP in Prozent, 23 Länder



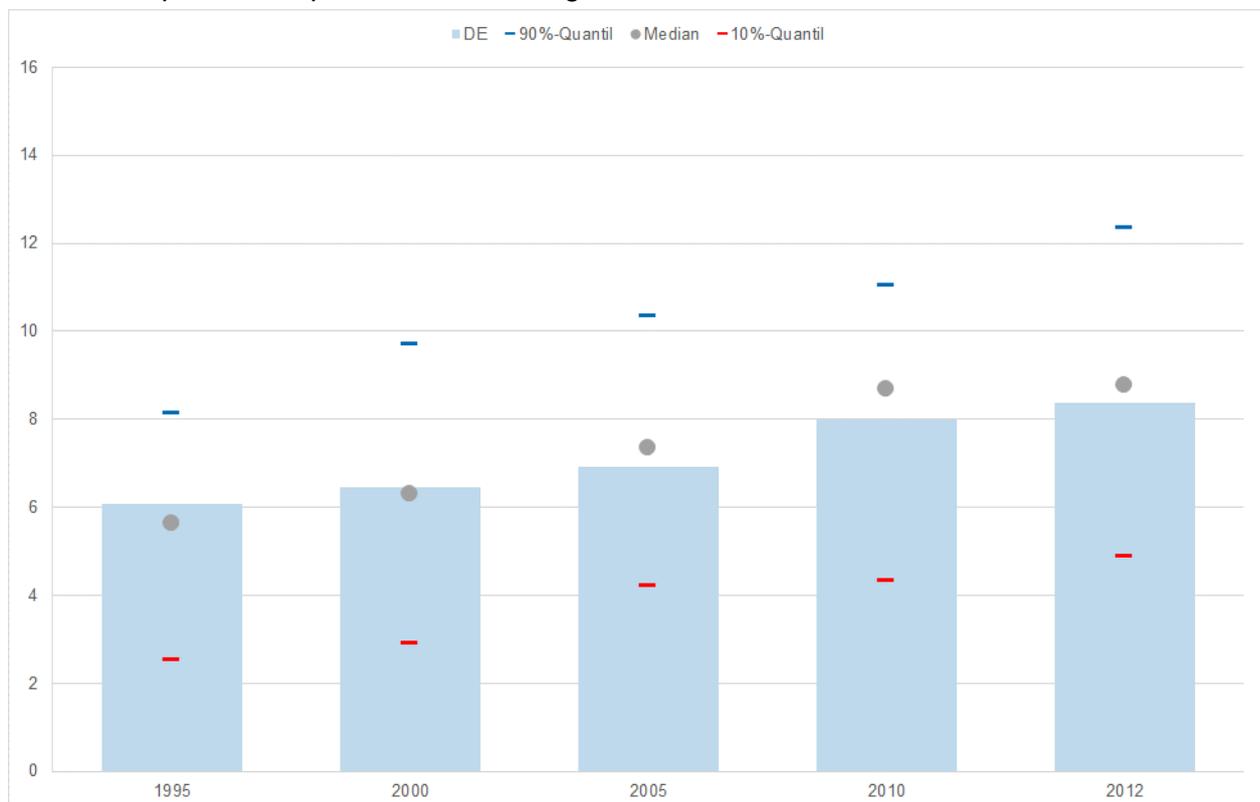
Länderauswahl: Belgien (2011 statt 2012), China (ohne 1995), Dänemark (1999 statt 2000), Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien (ohne 2000), Japan, Kanada, Korea, Luxemburg (ohne 1995, 2011 statt 2012), Niederlande (1999 statt 2000, 2009 statt 2010), Norwegen (1999 statt 2000, 2009 statt 2010, 2011 statt 2012), Österreich, Polen, Portugal, Schweden (1999 statt 2000, 2009 statt 2010, 2011 statt 2012), Schweiz (1996 statt 1995, 2004 statt 2005, ohne 2010), Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich.

Quellen: OECD, 2015d; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249809/storage/master/download/Abb4-15.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249809/storage/master/download/Abb4-15.xlsx)

Vor diesem Hintergrund sollte es ein Bestreben sein, die unternehmerischen FuE-Investitionen in Deutschland weiter zu erhöhen. Von großer Bedeutung kann in diesem Zusammenhang das Instrument einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung sein. Sie lässt sich ordnungspolitisch durch Formen von Marktversagen rechtfertigen, zum Beispiel durch sogenannte Spillover-Effekte und Informationsasymmetrien, die in einem Laissez-faire-Gleichgewicht zu einer Unterinvestition in FuE führen können (Hülkamp/Koppel, 2006). Internationale Evaluationen belegen, dass jeder Euro, der für steuerliche FuE-Fördermaßnahmen ausgegeben wird, im Durchschnitt zu knapp einem Euro zusätzlicher unternehmerischer FuE-Aktivität führt (Spenkel, 2009).

**Abbildung 4-16: Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten**  
in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte, 23 Länder



Länderauswahl: Belgien, China, Dänemark (2001 statt 2000), Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg (ohne 1995), Niederlande, Norwegen (2001 statt 2000), Österreich (ab 2005), Polen, Portugal, Schweden (2001 statt 2000), Schweiz (1996 statt 1995, 2004 statt 2005, ohne 2010), Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich.

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249810/storage/master/download/Abb4-16.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249810/storage/master/download/Abb4-16.xlsx)

Die endogene Wachstumstheorie (Romer, 1990; Aghion/Howitt, 1998, 101) betont die komplementäre Wirkungsweise von physischen FuE-Investitionen und technisch-naturwissenschaftlichen Arbeitskräften bei der Entstehung von Innovationen. Vereinfacht ausgedrückt begreift diese moderne Sichtweise Innovationskraft als ein Produkt – und nicht mehr als Summe – von innovationsrelevanten Arbeitskräften und Investitionen in Forschung und Entwicklung. Neben den unternehmerischen FuE-Investitionen spielt also auch das Personal, das in der Forschung eingesetzt wird, eine große Rolle für Innovationen. Pro 1.000 Beschäftigte hat sich Deutschland

bei diesem Indikator in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert (s. Abbildung 4-16). Von 6,09 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) pro 1.000 Beschäftigten im Jahr 1995 stieg der Wert für das Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten bis zum Jahr 2012 auf 8,38 VZÄ pro 1.000 Beschäftigte. Dies entspricht einer Zunahme von knapp 38 Prozent. In den letzten Jahren ist somit das Forschungspersonal stärker als die Gesamtbeschäftigung gewachsen, so dass die Intensität gesteigert werden konnte. Eine weitere Steigerung des Forschungspersonals hängt eng mit der Verfügbarkeit von MINT-Akademikern zusammen, da für Innovationsaktivitäten in vielen Fällen diese Qualifikationen benötigt werden. Die in den letzten Jahren gestiegenen Hochschulabsolventenzahlen in Deutschland sowie die Zuwanderung von Forschern, die ein besonderes Gewicht innerhalb der steigenden Zuwanderung über die Hochschulen einnimmt (Alichniewicz/Geis, 2013), lässt folglich für die Zukunft weiteres Wachstumspotenzial erhoffen. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland beim Forschungspersonal im Jahr 2012 etwa auf dem Median der betrachteten 23 Länder. Die Streuung der Indikatorwerte ist im Zeitablauf etwa gleich geblieben, bei einer Zunahme des Forschungspersonals an der Beschäftigung in allen Ländern. Forschung hat damit zumindest aus personeller Sicht in den betrachteten 23 Ländern in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, wenn auch die individuellen Werte unterschiedliche Schwerpunkte der einzelnen Länder erkennen lassen. Die höchsten Werte weisen hier Finnland (16,0) und Dänemark (14,9) auf, die niedrigsten China (1,8) und Polen (4,3).

Sowohl das Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten als auch die unternehmerischen FuE-Investitionen sind Input-Indikatoren, die keine Aussage über das Ergebnis und die Relevanz der Forschung aussagen. Der Innovationserfolg ist das Ergebnis der Umsetzung einer neuen Idee am Markt. Die Messung von Innovationserfolg auf volkswirtschaftlicher Ebene ist schwierig. Eine Annäherung kann die Anzahl der Patente bilden, die von den Forschern eines Landes angemeldet wurden. Dennoch ist auch dies nur ein notwendiger Indikator für den Innovationserfolg und kein hinreichender, weil auch Patente nur ein Zwischenprodukt des Innovationsprozesses repräsentieren und nicht das Endprodukt.

Für den internationalen Vergleich von Patenten eignen sich die so genannten Triade-Patente am besten (Erdmann et al., 2012). Diese auch weltmarktrelevanten Patente genannten Schutzrechte sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sowohl beim Europäischen und US-amerikanischen als auch beim Japanischen Patentamt angemeldet wurden. Dies verursacht vergleichsweise hohe Kosten und ist somit ein Testat der internationalen Marktrelevanz dieser Erfindungen beziehungsweise der zugehörigen Innovation. Gleichzeitig ist eine Verzerrung der Erteilung dieser Patente aufgrund unterschiedlicher Kosten der nationalen Vergabep Praxis ausgeschlossen.

Anders als bei den anderen Indikatoren im Themenfeld Innovation / Wissen ist für Deutschland hinsichtlich der vergebenen Triadepatente pro Million Bevölkerung kein klarer Trend erkennbar (s. Abbildung 4-17). Im Jahr 2012 lag die Anzahl bei knapp 67 Triadepatenten pro Million Einwohner. Zwar ist dies eine leichte Steigerung im Vergleich zu 1995, als rund 60 Triadepatente hervorgebracht wurden. Im Jahr 2000 lag der Wert aber auch schon einmal bei rund 93 Patenten pro Million Einwohner. Die Volatilität ist auch auf die Unvorhersehbarkeit des Innovationsprozesses und insbesondere des Innovationserfolgs zurückzuführen. Bei vielen Innovationen dauert es lange, bis sie von der Idee in ein Patent überführt werden können. Dazu kommt, dass diese Dauer im Vorhinein kaum abschätzbar und damit eine Planbarkeit von Innovationsprozessen schwierig ist.

Trotz dieser Schwankungen in der Anzahl der Triadepatente in Deutschland zählt das Land im internationalen Vergleich im gesamten Betrachtungszeitraum zu den sehr starken Volkswirtschaften und liegt weit oberhalb des Medians und zuletzt wieder nah am 90-Prozent-Quantil. Deutlich besser schneiden hinsichtlich dieses Indikators Japan und die Schweiz ab, die pro Million Einwohner im Jahr 2012 rund 121 beziehungsweise 144 Triadepatente hervorbrachten. Die Streuung der Werte ist auch bei diesem Indikator hoch, weil es neben den patentstarken Volkswirtschaften auch Länder wie China, Polen, Portugal oder die Tschechische Republik gibt, die eine im Vergleich sehr geringe Anzahl an Triadepatenten anmelden, die zuletzt für alle vier Länder bei weniger als drei Patenten pro Million Bevölkerung lag. Zumindest China ist hier allerdings als Sonderfall zu betrachten, da Patente erst in neuerer Zeit für das Land an Bedeutung gewonnen haben (Koppel, 2011; WIPO, 2015). Es ist darüber hinaus davon auszugehen, dass die Patentregionen, die mit den Triadepatenten abgedeckt werden (EU, Vereinigte Staaten, Japan), für chinesische Unternehmer und Erfinder unter Umständen nicht die relevanten Regionen sind, sondern sie aufgrund der Größe des Binnenmarktes vor allem kleinere Innovationen durch nationale chinesische Patente schützen lassen. Nicht zuletzt dürfte der chinesische Indikatorwert für Triadepatente pro Million Bevölkerung durch die sehr große chinesische Bevölkerung nach unten verzerrt werden.

**Abbildung 4-17: Triadepatente**  
Anzahl pro Million Einwohner, 23 Länder



Länderauswahl: Belgien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, USA, Vereinigtes Königreich.

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249811/storage/master/download/Abb4-17.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249811/storage/master/download/Abb4-17.xlsx)

### 4.3.3 Die wichtigsten Ergebnisse

Für den Treiber Innovation/Wissen lassen sich die Ergebnisse des Vergleichs von Deutschland mit 23 anderen Industrieländern folgendermaßen festhalten:

- Die Innovationskraft einer Volkswirtschaft ergibt sich aus einer Reihe an komplementären Faktoren. Zu nennen sind hier das Angebot innovationsrelevanter Arbeitskräfte, folglich die Leistung des Bildungssystems in quantitativer sowie qualitativer Hinsicht sowie die Forschungsleistungen der Unternehmen. Deutschland weist in keinem der betrachteten komplementären Faktoren einen besonderen Engpass auf.
- Seit etwa dem Jahr 2005 gibt es in den betrachteten Indikatoren deutliche Fortschritte. Die Anzahl an MINT-Hochschulabsolventen ist deutlich gestiegen, die Forschungsausgaben der Unternehmen nahmen deutlich zu. Die Kompetenzen bei PISA in den Naturwissenschaften und in Mathematik sind seit dem ersten PISA-Test deutlich gestiegen. Die letzten zehn Jahre hat Deutschland folglich deutliche Fortschritte bei der Innovationskraft machen können (Anger et al., 2015).
- Im Querschnitt der betrachteten Länder hat Deutschland weiterhin Verbesserungspotenziale. So können durch Investitionen in die Förderinfrastruktur, eine Stärkung des Technikunterrichts, mehr MINT-Profilierung der Schulen und Lehrerfortbildung die Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften auf europäisches Spitzenniveau gebracht werden. In der Folge könnte die Anzahl an Personen mit MINT-Qualifikationen zunehmen, die wiederum ein Wachstum des Forschungspersonals befördern könnten. Durch eine steuerliche FuE-Förderung wiederum könnten die Forschungsausgaben gesteigert werden, was sich wiederum positiv auf neue Erfindungen auswirken dürfte.

## 4.4 Wirtschaftspolitische Treiber

### 4.4.1 Relevanz der Rahmenbedingungen aus Sicht deutscher Unternehmen

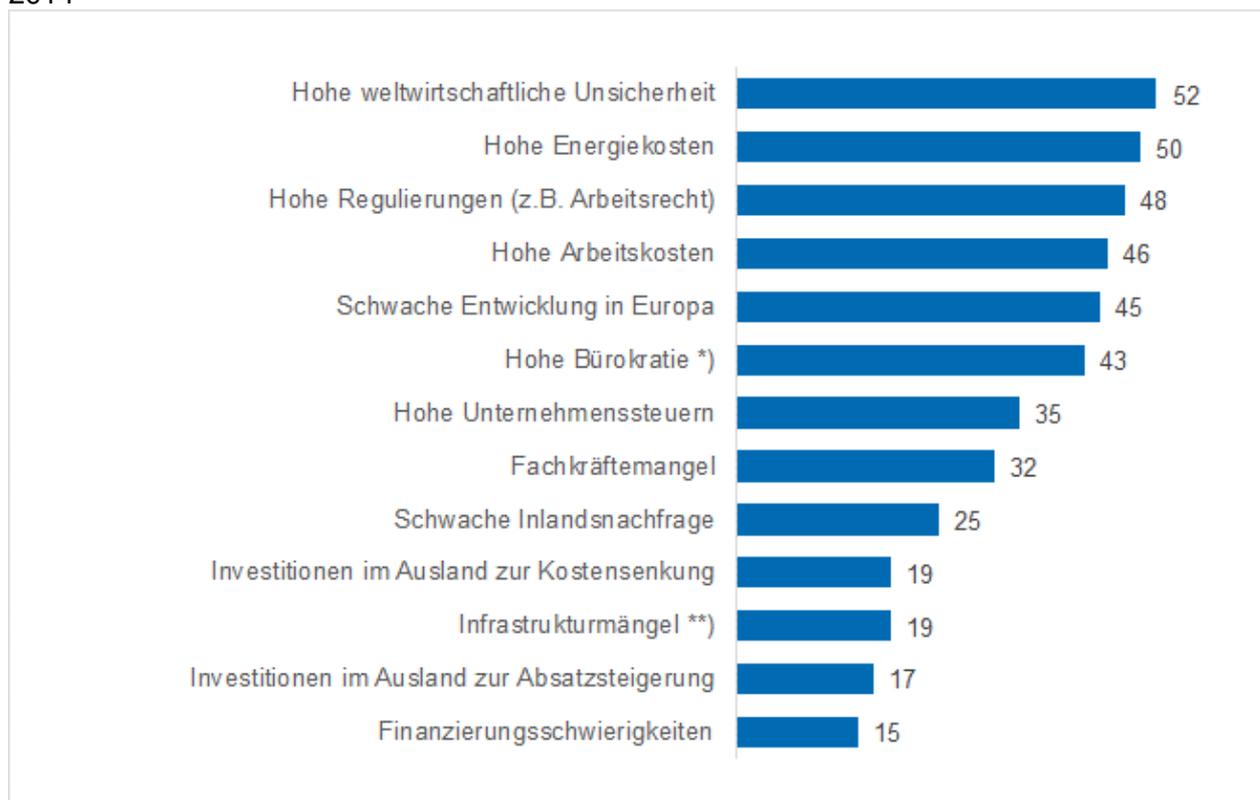
Die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen haben einen gewichtigen Einfluss auf die ökonomische Performance einer Volkswirtschaft (vgl. Kapitel 3.4.1). Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden ein Datenkranz von insgesamt 25 Indikatoren herangezogen, mit dem die Entwicklung der Qualität der wirtschaftspolitischen Statik für den Zeitraum von 1995 bis zum aktuellen Rand in insgesamt 23 Ländern miteinander verglichen werden kann. Die Indikatoren werden nach den folgenden Handlungsfeldern wirtschaftspolitischer Einflussnahme geclustert: Ordnungsrahmen, Regulierung, Bürokratie, Infrastruktur, Arbeitsbeziehungen, Kosten. Wir folgen damit einem methodischen Ansatz, der vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln im Rahmen einer Studie zur industriellen Standortqualität entwickelt wurde (IW Köln, 2013, 49 ff.). Als Datenquellen werden Datenbanken mit international vergleichbaren Daten, überwiegend internationaler Organisationen ergänzt um IW-Daten, herangezogen (vgl. Tabellenanhang).

Das IW Köln hat die Unternehmen in Deutschland wiederholt nach der Bedeutung wirtschaftspolitischer Rahmenbedingungen für ihre Investitionsentscheidungen befragt. Eine überdurchschnittlich hohe Relevanz wiesen die Unternehmen in einer Befragung aus dem Jahr 2012 den Bereichen Ordnungsrahmen, Infrastruktur, Arbeitsbeziehungen, Humankapital, Innovationsumfeld, Kosten, Bürokratie, Wertschöpfungskette, Energie/Rohstoffe und Markt/Kunden zu (IW

Köln, 2013, 146 und 221 ff.). Die letzten drei Bereiche werden hier nicht unter den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen subsumiert und die Bereiche Humankapital und Innovationsumfeld hier nicht weiter verfolgt, da diese bereits in einem eigenen Kapitel 4.3 eingehend analysiert worden sind. Die Arbeitsbeziehungen werden hier mit zu den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen gezählt, obwohl sie auch maßgeblich durch nicht-staatliche Organisationen beeinflusst werden. Allerdings nimmt der Staat selber auch starken Einfluss auf ihre konkrete Ausgestaltung. Zum einen beeinflusst er selber als großer Arbeitgeber die Höhe von Löhnen und anderen Arbeitsbedingungen (nicht selten als Benchmark für andere Branchen), zum anderen regelt er über Gesetze und Verordnungen, z.B. zum Streikrecht und über gesetzliche Mindestlöhne, unmittelbar die Handlungsspielräume der Tarifvertragsparteien. Obwohl die Unternehmen in der Befragung der staatlichen Regulierung nur eine unterdurchschnittliche Bedeutung für ihre Investitionsentscheidungen zugebilligt hatten, wird dieser Bereich hier mit aufgenommen, weil er sich in vielen empirischen Untersuchungen als hochgradig signifikanter Einflussfaktor für die ökonomische Performanz von Volkswirtschaften herauskristallisiert hat (siehe oben zitierte Literatur, insbesondere Acemoglu/Robinson, 2012).

**Abbildung 4-18: Investitionshemmnisse aus Sicht deutscher Unternehmen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, die diese Faktoren für starke Investitionshemmnisse halten, 2014



\*) z.B. Genehmigungsverfahren; \*\*) z.B. Verkehrs- und Breitbandnetz

Quelle: Bardt et al., 2015

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249812/storage/master/download/Abb4-18.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249812/storage/master/download/Abb4-18.xlsx)

Im Rahmen einer repräsentativen Befragung nach den maßgeblichen Investitionshemmnissen vom Herbst 2014 haben die Unternehmen in West- und Ostdeutschland die Bedeutung der wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen erneut unterstrichen (s. Abbildung 4-18). Hohe Re-

gulation, hohe Kosten (Arbeitskosten, Unternehmenssteuern, Energiepreise), Bürokratie und Infrastrukturmängel – allesamt Ausprägungen der relevanten wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen – wurden als Hemmnisse benannt, die derzeit einer höheren Investitionsneigung und Investitionstätigkeit im Wege stehen.

Die drei wichtigsten Investitionshemmnisse, die den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen zugeordnet werden können, sind hohe Energiekosten, hohe Regulierungen und hohe Arbeitskosten, die jeweils rund die Hälfte aller Unternehmen als starke Investitionshemmnisse benannt haben. Hohe Unternehmenssteuern empfinden ein Drittel der Befragten und Infrastrukturmängel immerhin jedes fünfte Unternehmen als gravierendes Investitionshemmnis.

#### 4.4.2 Das Messkonzept und die Datengrundlage

Im Folgenden soll die Position Deutschlands im internationalen Vergleich bei den wirtschaftspolitischen Treibern ermittelt werden. Dazu werden für die ausgewählten sechs Bereiche anhand von Indikatoren Quantifizierungen vorgenommen. Die Auswahl der Indikatoren erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Sie müssen einen signifikanten Beitrag zur Erklärung von Wachstums- bzw. Wohlstandsunterschieden zwischen Ländern leisten (siehe Kapitel 3.4.2 und IW Köln, 2013).
- Sie müssen aus öffentlich zugänglichen Quellen stammen.
- Sie sollten für möglichst alle der 23 hier betrachteten Länder für den Zeitraum von 1995 bis an den aktuellen Rand verfügbar sein.

Dem dritten Punkt konnte allerdings nicht immer vollumfänglich entsprochen werden, weil die internationalen Datenbanken lückenhaft sind: Nicht in jedem Fall liegen Daten für alle Länder und Jahre vor. Dort wo es möglich war, wurden plausible Schätzungen vorgenommen. Gleichwohl verbleiben Datenlücken. Wie im Einzelnen damit umgegangen wurde, wird jeweils dokumentiert (siehe Tabellenanhang).

Tabelle 4-6 zeigt die zur Messung der relativen Position Deutschlands im internationalen Vergleich herangezogenen Indikatoren, die jeweilige Datenquelle und die Datenverfügbarkeit.

Analog zum IW-Standortindex wurden alle Datenreihen z-transformiert und auf einen Wertebereich von 0 bis 200 mit einem Mittelwert von 100 normiert, wobei höhere gegenüber niedrigeren Werten immer eine günstigere Position anzeigen. So lässt sich unmittelbar an den Werten die relative Position der einzelnen Länder ablesen: Werte über 100 signalisieren eine überdurchschnittliche, Werte unter 100 eine unterdurchschnittliche Güte beim jeweiligen wirtschaftspolitischen Treiber im Vergleich zu den 23 Ländern. Die sechs Treiber gehen gleichgewichtig in den Gesamtindex und die Indikatoren jeweils gleichgewichtig in den Wert für den Treiber ein.

**Tabelle 4-6: Wirtschaftspolitische Treiber: Messkonzept und Datenquellen**

| Treiber                   | Indikatoren                        | Quelle                  | Datenverfügbarkeit      |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Ordnungsrahmen</b>     | Effiziente Regierung               | Weltbank                | 1996-2013               |
|                           | Intensität des lokalen Wettbewerbs | WEF                     | 2000-2014               |
|                           | Effektivität der Kartellpolitik    | WEF                     | 1995-2014               |
|                           | Wirtschaftliche Freiheit           | Fraser Institute        | 1995-2015               |
|                           | Rechtssicherheit                   | Weltbank                | 1996-2013               |
|                           | Korruptionskontrolle               | Weltbank                | 1996-2013               |
| <b>Regulierung</b>        | Arbeitsmarktregulierung            | OECD / Fraser Institute | 1995-2012               |
|                           | Produktmarktregulierung            | OECD                    | 1998, 2003, 2008, 2013  |
|                           | Qualität der Regulierung           | Weltbank                | 1996-2013               |
| <b>Bürokratie</b>         | Unternehmensgründung               | Fraser Institute        | 1995-2012               |
|                           | Unternehmerische Freiheit          | Heritage Foundation     | 1995-2015               |
|                           | Regulierung von Unternehmen        | Fraser Institute        | 1995-2012               |
|                           | Zeitaufwand für Steuerzahlungen    | Weltbank, PWC           | 2005, 2010, 2014        |
| <b>Infrastruktur</b>      | Qualität der Infrastruktur         | WEF                     | 2005, 2010, 2014        |
|                           | Breitbandkunden je 100 EW          | Weltbank                | 1998-2013               |
|                           | Logistic Performance Index         | Weltbank                | 2007, 2010, 2014        |
| <b>Arbeitsbeziehungen</b> | Zusammenarbeit zwischen AN und AG  | WEF                     | 1995-2014               |
|                           | Streiktage je 1.000 Arbeitnehmer   | IW Köln                 | 1991/1995 bis 2011/2013 |
| <b>Kosten</b>             | Arbeitskosten je Stunde            | IW Köln                 | 1995-2013               |
|                           | Abgabenkeil (Tax Wedge)            | OECD                    | 1995-2014               |
|                           | Strompreis                         | IEA, Eurostat           | 1995-2013               |
|                           | Gaspreis                           | IEA, Eurostat           | 1995-2013               |
|                           | Dieselpreis                        | Weltbank                | 1995-2012               |
|                           | Benzinpreis                        | Weltbank                | 1995-2012               |
|                           | Gesamtsteuerlast der Unternehmen   | IW Köln                 | 1995-2013               |

Quelle: Eigene Zusammenstellung

### 4.4.3 Deutschlands Position im internationalen Vergleich

#### Aktuelle Güte der wirtschaftspolitischen Treiber

Tabelle 4-6 liefert die Ergebnisse der quantitativen Vermessung für den aktuellen Rand und den jeweils erreichten Rangplatz.

#### Tabelle 4-7: Wirtschaftspolitische Treiber

Indexwerte, höhere Werte bedeuten eine Verbesserung der Rahmenbedingungen, aktuelles Jahr

|             | Ordnungsrahmen | Regulierung | Bürokratie | Infrastruktur | Arbeitsbeziehungen | Kosten | Durchschnitt | Rang |
|-------------|----------------|-------------|------------|---------------|--------------------|--------|--------------|------|
| Niederlande | 139,3          | 147,5       | 130,0      | 157,0         | 136,5              | 94,7   | 134,2        | 1    |
| Schweiz     | 138,0          | 118,9       | 115,8      | 153,4         | 163,8              | 95,2   | 130,9        | 2    |
| USA         | 121,5          | 152,8       | 123,6      | 110,9         | 113,0              | 144,6  | 127,7        | 3    |
| UK          | 128,7          | 155,4       | 134,7      | 122,2         | 111,5              | 100,1  | 125,4        | 4    |
| Kanada      | 124,4          | 128,7       | 125,1      | 110,6         | 63,6               | 151,4  | 117,3        | 5    |
| Schweden    | 130,0          | 105,4       | 122,0      | 119,8         | 136,8              | 84,0   | 116,3        | 6    |
| Deutschland | 125,5          | 107,6       | 103,7      | 146,4         | 132,6              | 76,4   | 115,4        | 7    |
| Luxemburg   | 118,5          | 93,4        | 111,2      | 125,2         | 133,6              | 109,0  | 115,2        | 8    |
| Dänemark    | 126,5          | 133,4       | 142,8      | 121,6         | 84,6               | 81,8   | 115,1        | 9    |
| Finnland    | 126,7          | 104,7       | 149,1      | 104,1         | 110,6              | 93,5   | 114,8        | 10   |
| Irland      | 105,5          | 115,4       | 130,1      | 78,6          | 135,8              | 109,9  | 112,5        | 11   |
| Japan       | 134,3          | 108,2       | 61,1       | 119,9         | 145,7              | 83,7   | 108,8        | 12   |
| Norwegen    | 126,4          | 72,2        | 145,6      | 120,9         | 120,4              | 64,5   | 108,3        | 13   |
| Österreich  | 114,7          | 110,8       | 71,0       | 92,1          | 137,3              | 92,7   | 103,1        | 14   |
| Belgien     | 119,0          | 103,7       | 115,0      | 132,0         | 47,8               | 69,3   | 97,8         | 15   |
| Frankreich  | 87,2           | 77,8        | 106,9      | 131,5         | 51,4               | 79,3   | 89,0         | 16   |
| Portugal    | 61,6           | 74,8        | 104,0      | 74,9          | 89,0               | 96,9   | 83,5         | 17   |
| Korea       | 78,8           | 28,5        | 119,4      | 99,8          | 41,5               | 126,8  | 82,5         | 18   |
| Spanien     | 67,9           | 61,4        | 73,0       | 90,7          | 54,5               | 103,0  | 75,1         | 19   |
| Tschechien  | 66,1           | 105,7       | 24,2       | 30,3          | 79,2               | 113,8  | 69,9         | 20   |
| Polen       | 51,0           | 78,6        | 32,4       | 9,3           | 95,8               | 135,0  | 67,0         | 21   |
| Italien     | 17,4           | 90,6        | 55,6       | 47,1          | 51,9               | 61,6   | 54,1         | 22   |
| China       | 22,8           | 26,5        | 26,4       | 10,4          | 72,6               | 139,3  | 49,7         | 23   |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln auf Basis der Quellen laut Tabelle 4-6

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249838/storage/master/download/Tab4-7.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249838/storage/master/download/Tab4-7.xlsx)

Insgesamt erreicht Deutschland am aktuellen Rand, der überwiegend die Jahre 2012 bis 2014 abbildet, mit 115,4 einen überdurchschnittlichen Wert und belegt damit Rang 7 unter den 23 Ländern. Spitzenreiter sind die Niederlande mit einem Gesamt-Indexwert von 134,2. Vor Deutschland platzieren sich die angelsächsischen Länder USA, das Vereinigte Königreich und Kanada, die insbesondere bei der Regulierung und der Bürokratie deutlich besser als Deutschland abschneiden. Auch die Schweiz und Schweden liegen vor Deutschland, Schweden allerdings nur sehr knapp.

**Deutschlands Stärken** im internationalen Vergleich sind die Güte der Infrastruktur und die funktionierenden Arbeitsbeziehungen. Das mag angesichts der seit einiger Zeit in Deutschland geführten Debatten um die Defizite in der Infrastrukturfinanzierung und der vielen Streikaktivitäten in jüngerer Zeit (Lesch, 2015a) überraschen. Das ist allerdings kein Widerspruch.

Zweifellos gibt es Versäumnisse bei den Investitionen in die Infrastruktur zu beklagen (Puls 2015; Bardt et al., 2014; Puls 2013; Bach et al., 2013). Gleichwohl zeigen die statistischen Erhebungen internationaler Organisationen, dass die Infrastruktur in Deutschland in vielen Fällen immer noch leistungsfähiger und besser ausgebaut ist als in anderen Ländern. Schaut man sich die Einzelindikatoren zur Infrastruktur an, stellt man fest, dass in der Erhebung des World Economic Forum zur „Qualität der Infrastruktur“ Deutschland unter den hier betrachteten 23 Ländern laut jüngstem Bericht nur den siebten Rang belegt. Auch bei der Ausstattung mit Breitbandanschlüssen ist Deutschland relativ unterversorgt und erreicht nur den achten Rang. Dass Deutschland insgesamt am aktuellen Rand bei der Infrastruktur nach den Niederlanden und der Schweiz den dritten Rang erreicht, liegt einzig an dem sehr guten Wert des von der Weltbank ermittelten Logistic Performance Index, bei dem Deutschland auf Platz eins rangiert. In den Logistic Performance Index gehen nicht nur die physische Güte der Infrastruktur ein, sondern auch weitere Kriterien wie die Zollabfertigung, die Preisfindung bei Transportleistungen, die Qualität der Logistikdienstleistungen und die Möglichkeit der Nachverfolgung und Pünktlichkeit von Lieferungen (Weltbank, 2015a). Damit Deutschland einen entscheidenden Standortvorteil nicht verliert, wäre deshalb die Wirtschaftspolitik gut beraten, ihre Anstrengungen zum Erhalt und Ausbau der Infrastruktur, sowohl bei der Verkehrsinfrastruktur als auch bei der digitalen Infrastruktur, zu intensivieren. Da es für große Länder grundsätzlich schwieriger und relativ kostenintensiver als für kleine Länder ist, die Infrastruktur flächendeckend qualitativ hochwertig auszugestalten, sind sogar überproportionale Anstrengungen nötig, um Standortvorteile zu generieren und zu bewahren.

Was die Arbeitsbeziehungen anlangt ist zu berücksichtigen, dass die erhöhten Streikaktivitäten der letzten Zeit noch nicht in die Zeitreihen eingehen. Beide Indikatoren liefern nur Daten bis zum Jahr 2013, während die Streikaktivitäten hierzulande in jüngerer Zeit und vor allem im ersten Halbjahr 2015 stark zugenommen haben. Zudem hat sich die Struktur der Streiks verändert: Die Streikaktivitäten haben sich stärker auf den Dienstleistungssektor konzentriert, und während die Anzahl der Streikenden je Betrieb zurückgegangen ist, hat die Dauer der Streiks stark zugenommen (Lesch, 2015b). Durch die Verlagerung der Streikaktivitäten von der Industrie hin zu den Dienstleistungen hat sich auch die Fühlbarkeit und Wahrnehmung bei der Bevölkerung verändert. Denn anders als bei der Bestreikung eines Industriebetriebes, bei dem die realen Auswirkungen stärker auf den bestreikten Betrieb beschränkt bleiben und Produktionsausfälle bei nicht allzu langen Streiks später zumindest teilweise nachgeholt werden können, werden bei Streiks von z.B. Verkehrsunternehmen oder Kitas neben dem Unternehmen selbst in starkem

Maße auch deren Kunden unmittelbar getroffen und Produktionsausfälle sind in den meisten Fällen definitiv.

**Deutschlands Schwachpunkt** sind eindeutig die Kosten. Mit einem Index-Wert von 76,4 schneidet Deutschland deutlich schlechter als der Durchschnitt ab. Unter den 23 Ländern weisen nur Norwegen, Belgien und Italien noch ungünstigere Werte auf. Von den sieben Indikatoren, die bei der Kostenmessung Eingang finden, liegen sechs unter 100. Nur bei den Gaspreisen rangiert Deutschland etwa auf dem Durchschnitt. Besonders negativ zu Buche schlagen die hohen Abgabenlasten. In kaum einem Land ist der Abgabenkeil (Differenz zwischen Arbeitskosten und Nettolohn) für einen ledigen Durchschnittsverdiener so hoch wie in Deutschland (Index-Wert von 43,9). Auch die Gesamtsteuerlast der Unternehmen liegt aktuell mit 30,6 Prozent um rund 4 Prozentpunkte über dem Durchschnitt der 23 Länder. Zudem belasten hohe Strompreise (Index-Wert 65,5) und Arbeitskosten (Index-Wert 71,6) die Kostenposition Deutschlands.

### Entwicklung der relativen Güte der Treiber im Zeitablauf

Abbildung 4-19 zeigt, wie sich Deutschlands Position unter den 23 Ländern im Zeitraum von 1995 bis an den aktuellen Rand verschoben hat. Auch hier gilt wieder, dass ein Anstieg der Kurve eine relative Verbesserung gegenüber dem Durchschnitt der Länder-Gruppe signalisiert und vice versa. Tabelle 4.4-3 informiert für denselben Zeitraum über die Entwicklung der entsprechenden Rangplätze Deutschlands unter den 23 Ländern.

Verglichen mit dem Ausgangsjahr 1995 konnte Deutschland seine relative Position bis zum aktuellen Rand in fast allen Bereichen verbessern. Nur beim Ordnungsrahmen liegt der aktuelle Wert etwas unter dem von 1995, ist aber im Wesentlichen unter leichten Schwankungen konstant geblieben (s. Abbildung 4-19). Ein klarer Aufwärts- oder Abwärtstrend ist hier nicht zu erkennen. Für den Bereich Infrastruktur ist ein konsistenter Vergleich erst ab 2005 möglich, aber auch hier hat sich Deutschland relativ verbessert. Der Anstieg der Kurve ist dabei nicht einer Verbesserung der „Qualität der Infrastruktur“ zu verdanken, denn hier hat Deutschland seit 2005 fünf Plätze (von zwei auf sieben) im Ranking des World Economic Forum eingebüßt. Der positive Trend wird von den beiden anderen Indikatoren geprägt: Beim Logistic Performance Index konnte Deutschland seit 2005 einen Platz gutmachen (von zwei auf eins) und bei der Versorgung mit Breitbandanschlüssen sogar von Rang 16 auf Rang acht klettern. Dies ist zwar immer noch kein befriedigender Wert für ein Land, das zur Untermauerung und Stärkung seiner internationalen Wettbewerbsfähigkeit auf eine exzellente Infrastruktur angewiesen ist, aber immerhin doch eine deutliche Verbesserung.

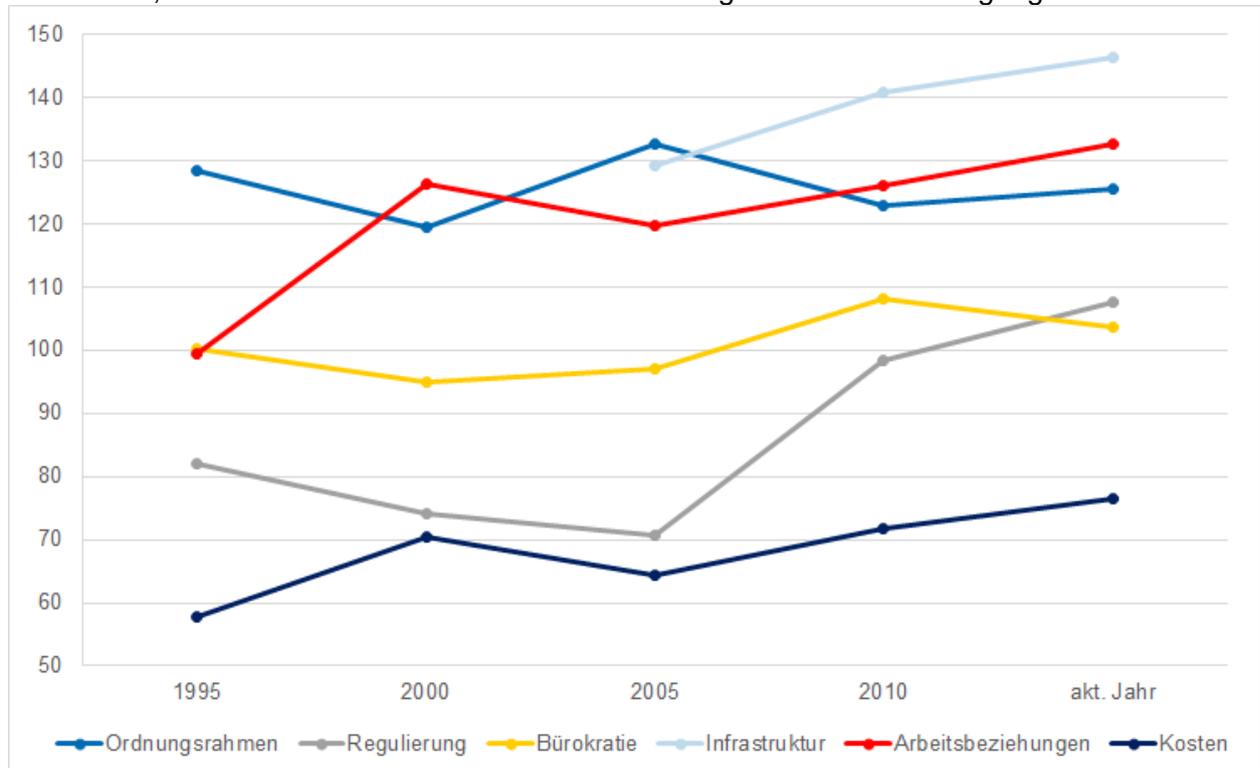
Besonders auffällig ist die Entwicklung bei der Regulierung. Während Deutschland in den ersten zehn Jahren des Betrachtungszeitraumes über zehn Punkte beim Index einbüßte – wobei der Verlauf möglicherweise leicht verzerrt ist, weil für die Produktmarktregulierung von der OECD keine Daten für das Jahr 1995 ausgewiesen werden –, nahm die Entwicklung seit 2005 einen gänzlich anderen Weg. Der Index stieg nicht nur kräftig an, sondern überschritt am aktuellen Rand erstmals die Marke von 100 Punkten.

Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die Verbesserung bei der Arbeitsmarktregulierung. Hier kletterte der Index im Zeitraum von 2005 bis heute von sehr schwachen 13,5 auf 83,8 Punkte. Damit ist die Arbeitsmarktregulierung zwar immer noch restriktiver als im Durchschnitt der Ländergruppe, aber Deutschland hat gleichwohl enorm aufgeholt. Zu verdanken ist diese

positive Entwicklung in erster Linie der Agenda 2010, welche die Flexibilität der Arbeitsmarktverfassung mit Wirkung ab Mitte der 2000er Jahre maßgeblich und nachhaltig gesteigert hat.

**Abbildung 4-19: Entwicklung der Rahmenbedingungen in Deutschland**

Indexwerte, höhere Werte bedeuten eine Verbesserung der Rahmenbedingungen



Ordnungsrahmen: Durchschnitt aus 6 Indikatoren (1995: 5 Indikatoren); Regulierung: 3 Indikatoren (1995: 2 Indikatoren); Bürokratie: 4 Indikatoren (1995 u. 2000: 3 Indikatoren); Infrastruktur: 3 Indikatoren; Arbeitsbeziehungen: 2 Indikatoren (China, Luxemburg und Tschechien ohne Streikdaten); Kosten: 7 Indikatoren (Korea 1995 und 2000 ohne Gaspreise; Norwegen ohne Gaspreise; China ohne Strompreise und Gaspreise und 1995 bis 2005 ohne Abgabenkeil)

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln auf Basis der Quellen laut Tabelle 4-6

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249813/storage/master/download/Abb4-19.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249813/storage/master/download/Abb4-19.xlsx)

Auch bei der Produktmarktregulierung konnte sich Deutschland verbessern. Der von der OECD erhobene Index lag 1998 (hier in die 2000er Wertung eingeflossen) in Deutschland noch bei 2,23 und verbesserte sich bis 2013 auf 1,29 Punkte (OECD, 2015e). Die Deregulierung der Produktmärkte ist dabei nicht auf Deutschland beschränkt, sondern war mit Ausnahme Frankreichs in allen hier betrachteten Ländern zu beobachten gewesen, so dass sich der Punkt-Wert im Durchschnitt der 23 Länder von 2,10 auf 1,36 Punkte verbesserte. Allerdings war das Tempo der Deregulierung in Deutschland höher mit der Folge, dass Deutschland anders als noch im Jahr 2000 heute einen überdurchschnittlich guten Wert aufweist. Der Indikator der OECD setzt sich aus drei Untergruppen von Einzelindikatoren – „State Control“, „Barriers to Entrepreneurship“ und „Barriers to trade & investment“ – zusammen. In allen drei Bereichen verzeichnet Deutschland sinkende Regulierungsintensitäten – im Bereich State Control schlägt vor allem die günstige Entwicklung bei „Government involvement in network sectors“ zu Buche, im Bereich Barriers to Entrepreneurship sind es die „Antitrust exceptions“ und schließlich bei den Barriers to trade & investment die „Barriers to trade facilitation“.

**Tabelle 4-8: Entwicklung der Rahmenbedingungen in Deutschland**

Rangplätze

|                           | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | akt. Jahr |
|---------------------------|------|------|------|------|-----------|
| <b>Ordnungsrahmen</b>     | 10   | 10   | 6    | 8    | 9         |
| <b>Regulierung</b>        | 16   | 17   | 19   | 15   | 10        |
| <b>Bürokratie</b>         | 12   | 14   | 14   | 15   | 16        |
| <b>Infrastruktur</b>      |      |      | 6    | 3    | 3         |
| <b>Arbeitsbeziehungen</b> | 14   | 6    | 11   | 7    | 8         |
| <b>Kosten</b>             | 23   | 22   | 22   | 18   | 20        |
| <b>Insgesamt</b>          | 14   | 13   | 14   | 10   | 7         |

Siehe Anmerkungen zu Abbildung 4.4-2

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln auf Basis der Quellen laut Tabelle 4-6

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249839/storage/master/download/Tab4-8.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249839/storage/master/download/Tab4-8.xlsx)

Bei den Kosten und der Bürokratie gibt es ebenfalls seit 2005 eine positive Entwicklung, allerdings mit unterschiedlicher Tendenz seit 2010: Während Deutschland seine Kostenposition seither weiter verbessern konnte, aber nach wie vor ein Hochkostenland bleibt, hat Deutschland zuletzt bei der Bürokratie wieder an Boden verloren, bleibt aber noch leicht überdurchschnittlich. So erfreulich für sich genommen der Aufwärtstrend beim Kostenindex ist, es bleibt das große wirtschaftspolitische Standorthandicap Deutschlands im internationalen Vergleich. Bei keinem der sieben Einzelindikatoren konnte Deutschland gravierende Positionsgewinne verzeichnen. In der Summe konnte sich Deutschland zwar seit 1995 vom 23. und damit letzten Rang bis zum aktuellen Rang auf Platz 20 verbessern, ist aber nach wie vor weit von einer guten Platzierung entfernt. Immerhin konnte Deutschland die Schlusslichtposition an Italien abgeben und auch Norwegen und Belgien hinter sich lassen.

Erfreulich ist die Entwicklung bei den Arbeitsbeziehungen. Dieser Treiber gehört traditionell aufgrund der funktionierenden Sozialpartnerschaft und einer im internationalen Vergleich relativ geringen Streikintensität zu den klaren Stärken Deutschlands. Die Sozialpartnerschaft, unterstützt durch die staatliche Arbeitsmarktpolitik, hat gerade in den Krisenjahren 2008/2009 ihre stabilisierende Funktion unter Beweis gestellt und folglich auch ihre ohnehin schon gute Position weiter ausbauen können. Allerdings ist auch bei diesem Treiber noch Luft nach oben. Beim World Economic Forum erreicht Deutschland bei der „Zusammenarbeit zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern“ aktuell nur den Rang 10 unter den 23 Ländern – Spitzenreiter sind hier die Schweiz, Dänemark und Norwegen. Bei den Streikaktivitäten kommt Deutschland auf einen vierten Rang nach Japan, Schweiz und Polen, wobei hier nur für 20 Länder Daten vorliegen (es fehlen Streikdaten für China, Luxemburg, Tschechien). Zudem muss nochmals betont werden, dass die erhöhten jüngsten Streikaktivitäten noch keinen Eingang in den Index gefunden haben. Es steht deshalb zu befürchten, dass sich die positive Entwicklung zuletzt nicht fortgesetzt hat.

Insgesamt konnte Deutschland in der Rangliste der wirtschaftspolitischen Treiber seit 1995 sieben Ränge gutmachen und vom 14. auf den 7. Rang klettern (s. Tabelle 4-8). Die Positionsgewinne in der Rangliste sind allerdings allein der Entwicklung seit 2005 zu verdanken, in den

zehn Jahren zuvor bewegte sich Deutschland im Wesentlichen im Gleichschritt mit den anderen Ländern und blieb auf dem unbefriedigenden 14. Platz in der Rangliste.

#### 4.4.4 Die wichtigsten Ergebnisse

- Insgesamt lässt sich für Deutschland hinsichtlich der wirtschaftspolitischen Treiber des Strukturwandels ein positives Gesamtbild zeichnen. Mit einem Gesamtindexwert von 115,4 erreicht Deutschland einen überdurchschnittlichen Wert in der betrachteten Ländergruppe.
- Es gibt klare Schwächen wie die Kostenposition, aber auch deutliche Stärken wie die Arbeitsbeziehungen. Bei fünf der untersuchten sechs wirtschaftspolitischen Treiber schneidet Deutschland am aktuellen Rand überdurchschnittlich im Vergleich der 23 Länder ab.
- Auch die Infrastruktur zählt trotz der zu Recht reklamierten unzureichenden Investitionen in den letzten Jahren im internationalen Vergleich immer noch zu den Stärken Deutschlands.
- Insgesamt kann sich Deutschland aber nicht in der Spitzengruppe platzieren, sondern liegt nur auf dem siebten Rang. Deutlich besser schneiden insbesondere die Niederlande, die Schweiz und die USA ab. Aber auch Kanada, das Vereinigte Königreich und Schweden rangieren noch vor Deutschland.
- Seit 1995 konnte Deutschland seine relative Position bei fünf der sechs wirtschaftspolitischen Treiber verbessern, nur beim Ordnungsrahmen hat sich der Indexwert gegenüber 1995 leicht verschlechtert, bleibt aber mit einem Wert von 125,5 deutlich überdurchschnittlich.
- Seit 1995 konnte Deutschland insgesamt in der Rangliste von Platz 14 auf Platz 7 klettern, wobei diese Positionsgewinne allein in die Zeit nach 2005 fallen.

## 5 Digitalisierung der Arbeitswelt

### 5.1 Einleitung<sup>14</sup>

Die Begriffe „Digitalisierung“ und „Industrie 4.0“ sind mittlerweile in Medien und Politik omnipräsent. Der Unterton ist nicht selten mahnend („Industrie 4.0: Deutschland droht die Zukunft zu verschlafen“ - Welt, 09.12.2014) oder gar apokalyptisch („Roboter als Chef und kaum noch Festanstellungen“ (Zeit online, 06.10.2014). Die Digitalisierung der Wirtschaft und Arbeitswelt wird dabei häufig nicht als stetiger Prozess, sondern eher als radikale Umwälzung verstanden. Offen ist aber, ob das Bild einer revolutionären Veränderung angemessen ist und wie der Entwicklungsprozess verlaufen wird. Denn derzeit fehlt noch die solide empirische Basis, um die Fragen zu beantworten, welche Anforderungen an die Beschäftigten im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung gestellt werden und welche konkreten Kompetenzen und Qualifikationen in Zukunft von den Unternehmen gefragt sein werden.

Um erste Antworten auf diese Fragen zu identifizieren, wurden im Rahmen des IW-Personalpanels im Herbst 2014 knapp 1.400 Unternehmen zum Thema Digitalisierung befragt. Die Befragung ist repräsentativ für die Wirtschaft in Deutschland. Die Befragung erlaubt, die Unternehmen zuerst anhand der gegenwärtigen Bedeutung des Internets für ihr Geschäftsmodell und der Intensität ihrer Auseinandersetzung mit dem Thema Digitalisierung zu klassifizieren. Abschnitt 5.2 beschreibt den Typisierungsansatz. Auf diese Weise lassen sich Aussagen treffen, welche Unternehmen im technologischen Wandel möglicherweise eine Vorreiterrolle einnehmen könnten und wie digitalisierte Unternehmen aus heutiger Sicht bestimmte Chancen der Digitalisierung einschätzen. Die heutigen und zukünftigen Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen der Beschäftigten stehen im Fokus von Kapitel 3. Hier wird der Frage nachgegangen, welche Mitarbeiterqualifikationen für die Unternehmen zunehmend wichtiger werden und ob diese Trends im direkten Zusammenhang zu spezifischen Möglichkeiten im Rahmen der Digitalisierung stehen. In diesem Zusammenhang wird auch ein erster Einblick gegeben, mit welchen personalpolitischen Maßnahmen Unternehmen den Qualifikationsbedarf in Zukunft decken und die Mitarbeiter auf die Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt vorbereiten wollen.

### 5.2 Digitalisierungsgrad in der deutschen Wirtschaft

#### 5.2.1 Methodischer Ansatz und erste Befunde

Der Blick in eine unbekanntere Zukunft kann bei Befragungen aus zwei verschiedenen Perspektiven gewagt werden. Die befragten Personen können erstens allgemein ihre Einschätzungen und Erwartungen zu dem interessierenden Sachverhalt schildern. Zweitens können Forscher Schlussfolgerungen aus dem Abgleich der Einschätzungen und Erwartungen unterschiedlicher Personen(-gruppen) ziehen, die in der Vergangenheit unterschiedliche Erfahrungen gesammelt haben oder in der Gegenwart gerade sammeln. Beide Ansätze weisen Vor- und Nachteile auf, die bei dem Thema Digitalisierung allerdings in unterschiedlichem Ausmaß auftreten.

---

<sup>14</sup> Die Studie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

## Unmittelbare Abfrage von Erwartungen und Einschätzungen

Die befragten Personen geben direkt an, wie sich Digitalisierung aus ihrer Perspektive auf die Kompetenzanforderungen, die die Beschäftigten in Zukunft erfüllen müssen, auswirken wird. Dieser Ansatz weist den grundsätzlichen Vorteil auf, dass die Erwartungen aller Unternehmen ungefiltert in der Analyse berücksichtigt werden können. Allerdings setzt er implizit voraus, dass Erwartungen und Einschätzungen für unsichere zukünftige Entwicklungen keinen verzerrenden Bias aufweisen, der eine Bewertung und Ableitung von Schlussfolgerungen erschwert. Unproblematisch ist, wenn die Befragten ihre Erwartungen vorrangig auf Basis eigener Erfahrungen und der Entwicklungen im eigenen Betrieb bilden. Wenn die Erwartungsbildung allerdings vorrangig durch Informationen beeinflusst wird, die die Befragten anderen Quellen entnehmen (z. B. aus der Berichterstattung in den Medien), ist Vorsicht bei der Ableitung adäquater Schlussfolgerungen angebracht. Dies gilt umso mehr, je mehr in der öffentlichen Berichterstattung ein verzerrtes bzw. einseitiges Bild wiedergegeben wird, bei dem keinesfalls gesichert ist, dass dieses zukünftige Entwicklungen adäquat beschreibt. Mit diesem Umstand ist derzeit wie bereits eingangs beschrieben im Zusammenhang mit dem Thema Digitalisierung und seinen Auswirkungen auf die Arbeitswelt zu rechnen.

Die vorliegende Befragung im Rahmen des IW-Personalpanels 2014 (s. Box Datengrundlage) legt nahe, dass trotz der derzeitigen intensiven öffentlichen Diskussion das Thema „Digitalisierung“ noch nicht so intensiv erörtert wird, dass hieraus eine verlässliche Erwartungsbildung aller beteiligten Betriebe abgeleitet werden kann. Rund 60 Prozent der Unternehmen befassen sich derzeit allenfalls am Rande mit der Digitalisierung im Zusammenhang mit den eigenen Geschäftsaktivitäten (s. Abbildung 5-1). Die Zurückhaltung erscheint zwar deutlich geringer zu sein als im Zusammenhang mit dem Begriff Industrie 4.0, allerdings muss beachtet werden, dass der Begriff „Digitalisierung“ auch weiter gefasst werden kann.

### **Datengrundlage: Das IW-Personalpanel 2014**

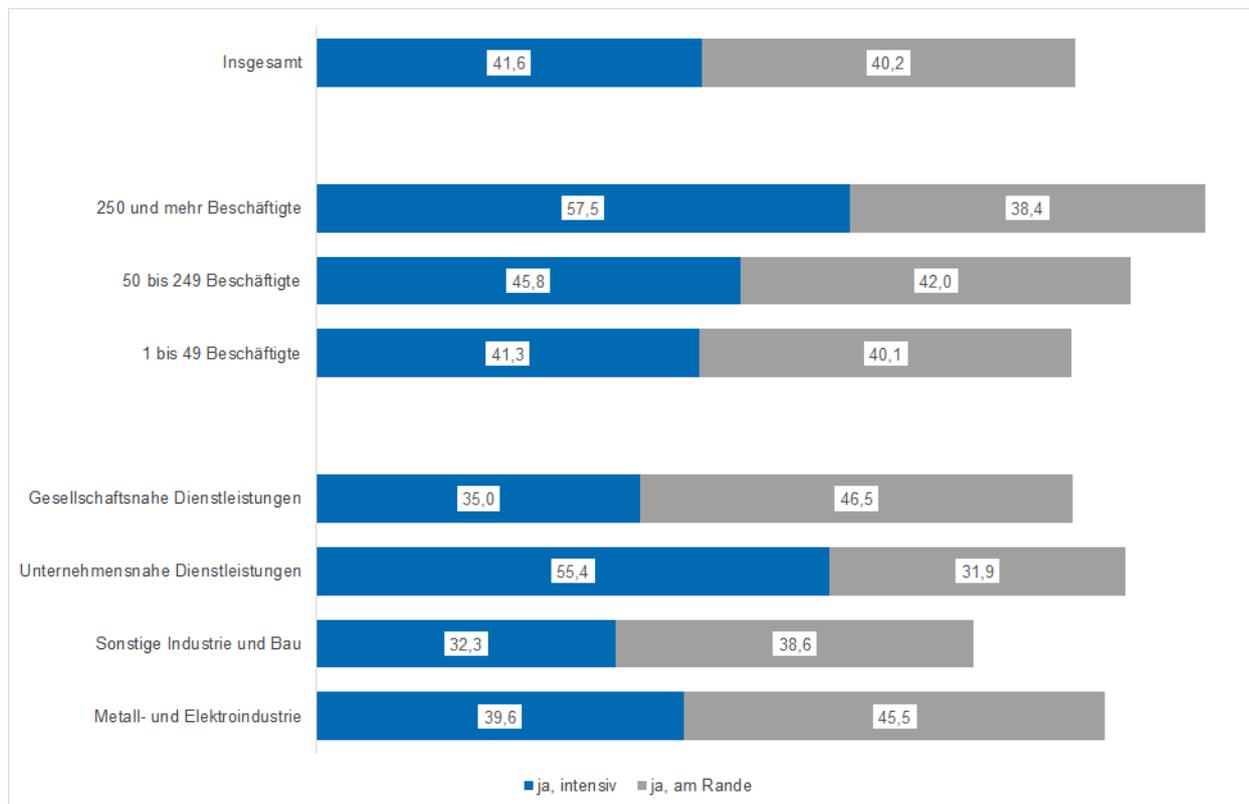
Die Daten der vorliegenden Untersuchung wurden im Zuge der 11. Welle des IW-Personalpanels im Winter 2014 durch das Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult GmbH in Kooperation mit dem Zentrum für Evaluation und Methodenlehre der Universität Bonn erhoben. Alle Unternehmen mit mindestens einem Beschäftigten wurden nach dem Zufallsprinzip – in einer nach Mitarbeiterzahl und Branche geschichteten Stichprobe – aus der Unternehmensdatenbank der IW Consult ausgewählt. Die Ermittlung der relevanten Ansprechpartner erfolgte auf telefonischem Wege. Anschließend wurde der Fragebogen auf einer Online-Plattform ausgefüllt. Durch dieses zweistufige Verfahren wurde eine hohe Qualität der Antworten sichergestellt und erreicht, dass die Fragen entweder von einem Geschäftsführer oder einem Personalverantwortlichen (z. B. Personalleiter) beantwortet wurden.

Die Stichprobe umfasst 1.394 Unternehmen. Zur nachfolgenden deskriptiven Auswertung wurde sie in Anlehnung an die Verteilung der Branchen und Unternehmensgrößen der deutschen Wirtschaft gewichtet. Die Gewichtung orientiert sich an der Gesamtverteilung deutscher Unternehmen mit mindestens einem Beschäftigten. Um eine hinreichend große Fallzahl in allen Gruppen auswerten zu können, sind in der Stichprobe große Unternehmen sowie Unternehmen der Industrie im Vergleich zur Grundgesamtheit überproportional häufig vertreten. Zur Ermittlung repräsentativer Aussagen wird in der nachfolgenden Auswertung, wenn nicht explizit anders angegeben, nach drei Unternehmensgrößen (1–49, 50–249 und 250 und mehr) und vier

Branchengruppen (Metall- und Elektroindustrie, Sonstige Industrie und Bau, Unternehmensnahe Dienstleistungen, Gesellschaftsnahe Dienstleistungen) gewichtet.

**Abbildung 5-1: Beschäftigung mit Digitalisierung**

Anteil der Unternehmen in Prozent, 2014



Rest zu 100: nein

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249814/storage/master/download/Abb5-1.xlsx>

Vor dem Hintergrund dieser Zurückhaltung wurde davon abgesehen, alle Unternehmen hinsichtlich ihrer Erwartungen, welche berufliche Kompetenzanforderungen die Beschäftigten zukünftig im Zuge einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt erfüllen sollten, um ihre Tätigkeiten adäquat ausüben zu können, zu poolen. Stattdessen wurde ein Filter angewendet, der Unternehmen mit und ohne bisherige Erfahrungen mit dem Thema Digitalisierung unterscheidet. Diese im nachfolgenden detailliert beschriebene Klassifizierung ermöglicht es, innerhalb der empirischen Analyse dafür zu kontrollieren, inwieweit sich die zukünftigen Erwartungen von bisherigen Erfahrungen ableiten lassen.

**Vergleich der Erwartungen von Unternehmen mit unterschiedlichen Erfahrungen**

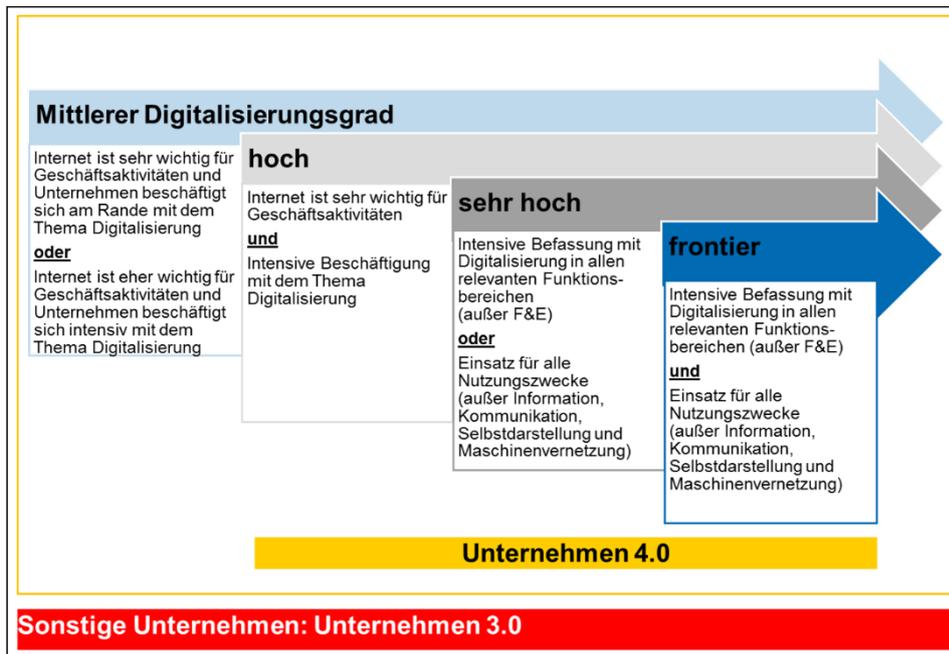
Zumindest rund vier von zehn Unternehmen haben sich bereits intensiv mit dem Thema Digitalisierung beschäftigt. Es liegt die Vermutung nahe, dass sich in deren Erwartungen auch (erste) Erfahrungen aus dem betrieblichen Alltag widerspiegeln und Informationen aus externen Quellen intensiver vor dem eigenen betrieblichen Hintergrund reflektiert werden. Rückschlüsse auf zukünftige Entwicklungen aus Aussagen dieser Gruppe von Unternehmen erscheinen vor diesem Hintergrund dann zuverlässiger. Dies gilt umso mehr, je stärker ihre Erwartungen von je-

nen solcher Unternehmen abweichen, die sich bislang relativ wenig mit dem Thema Digitalisierung befassen.

In einem ersten Untersuchungsschritt wurden die Unternehmen daher nach dem Grad ihrer digitalen Ausrichtung unterschieden. Da allerdings die Frage, „haben Sie sich bereits mit dem Thema ‘Digitalisierung’ in ihrem Unternehmen befasst“, große Interpretationsspielräume lässt, diente sie nur als einer von zwei Eingangsfiltern. Als zweite Filterfrage wurde die Frage „wie wichtig ist das Internet für die Geschäftsaktivität“ verwendet. Für die Kategorisierung der Unternehmen selbst wird ein mehrstufiges Verfahren angewendet (s. Abbildung 5-2):

**Abbildung 5-2: Digitalisierungsgrad**

Typisierungssystematik



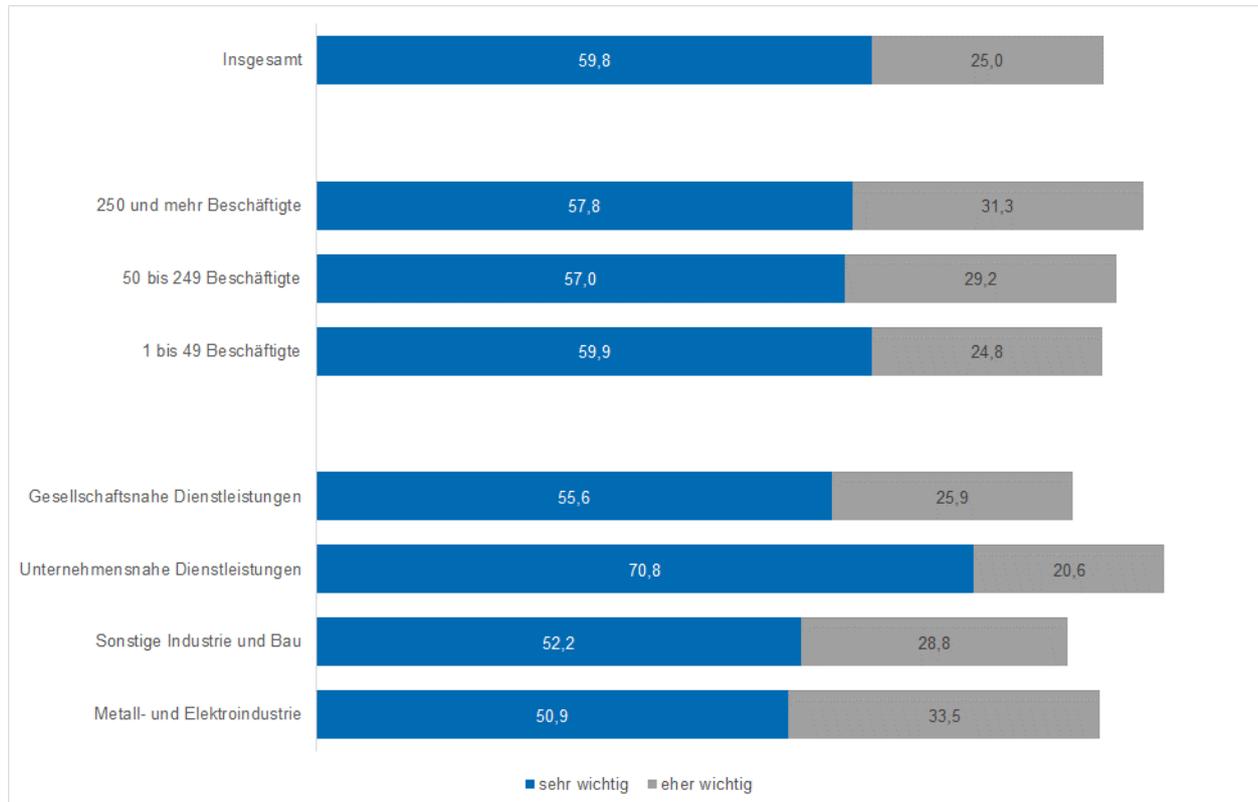
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

**Stufe 1 – mittlerer Digitalisierungsgrad**

Unternehmen, die die Filterfrage nach der Befassung mit dem Thema Digitalisierung mit „ja, intensiv“ beantworten, werden der Stufe 1 zugeteilt, wenn sie zugleich bestätigen, dass das Internet für die eigenen Geschäftsaktivitäten zumindest „eher wichtig“ ist. Unternehmen werden aber ebenso der Stufe 1 zugeordnet, wenn sie auf die zweite Filterfrage, „wie wichtig ist das Internet für die Geschäftsaktivität“, mit „sehr wichtig“ antworten und sich dabei zumindest am Rande mit dem Thema Digitalisierung beschäftigen. Während die erste Filterfrage damit den Umstand berücksichtigt, dass ein Begriff stellvertretend für vielschichtige Entwicklungen stehen kann, dabei aber gleichwohl sich bereits im allgemeinen Sprachgebrauch eingebürgert hat, zielt die zweite Filterfrage auf die Relevanz des Internets als Basistechnologie für den Digitalisierungsprozess.

Die erforderlichen Antwortkategorien werden bei der ersten Frage – wie in (s. Abbildung 5-1) gezeigt – von gut 40 Prozent, bei der zweiten Frage von knapp 60 Prozent der Unternehmen hierzulande genannt (s. Abbildung 5-3).

**Abbildung 5-3: Bedeutung des Internets für derzeitige Geschäftsaktivitäten**  
 Anteil der Unternehmen in Prozent, 2014



Rest zu 100: „weniger wichtig“ und „unwichtig“.

Quelle: IW-Personalpanel, 2014

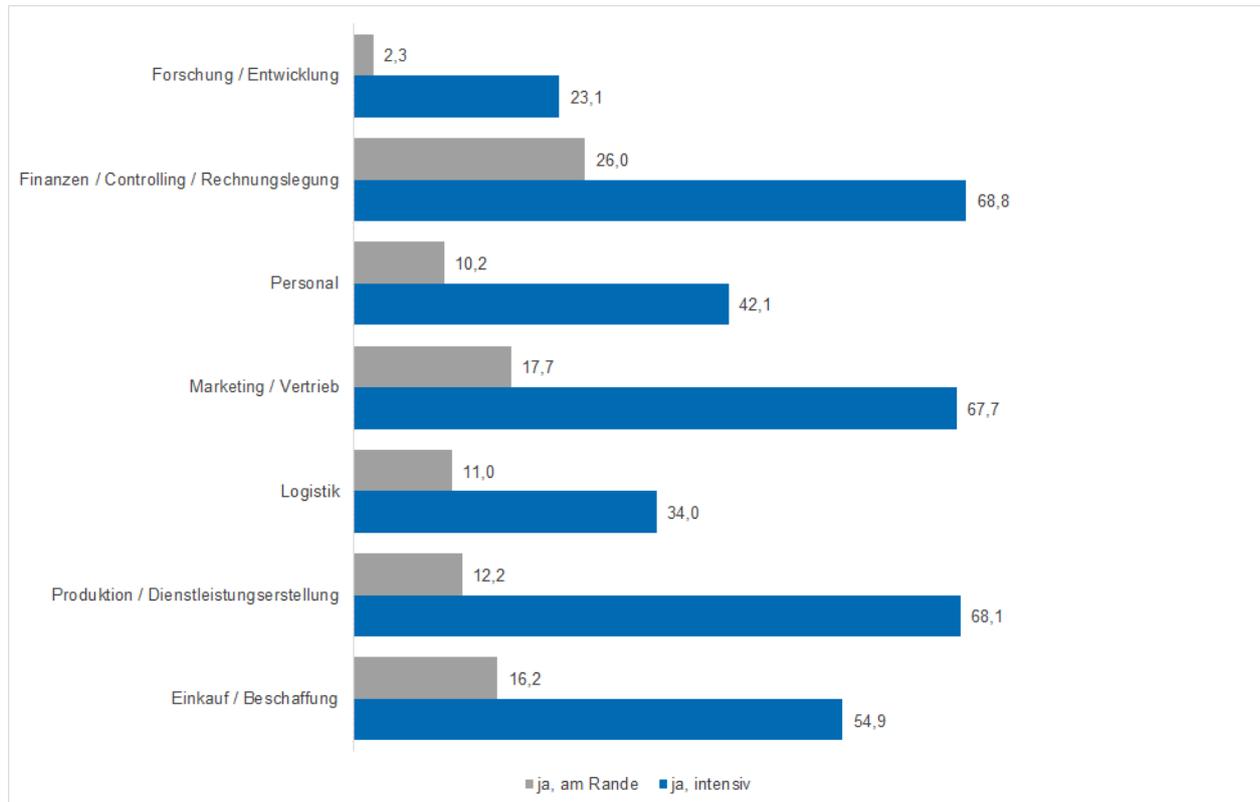
[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249815/storage/master/download/Abb5-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249815/storage/master/download/Abb5-3.xlsx)

Die Schnittmenge ist erwartungsgemäß sehr groß. Rund drei Viertel der Unternehmen, die sich intensiv mit dem Thema Digitalisierung beschäftigen, vertreten die Auffassung, dass das Internet für ihre Geschäftsaktivitäten sehr wichtig ist. Unter den Unternehmen, die sich nur am Rande mit der Digitalisierung als explizites Thema auseinandersetzen, ist es gut die Hälfte und selbst vier von zehn Unternehmen, bei denen Digitalisierung nicht auf der Agenda steht, weisen dem Internet eine hohe Bedeutung zu. Die erforderlichen kombinierten Alternativbedingungen – sehr intensive Beschäftigung mit Digitalisierung und Internet ist eher wichtig bzw. Beschäftigung mit Digitalisierung am Rande und Internet ist sehr wichtig – erfüllen insgesamt knapp sechs von zehn Unternehmen hierzulande (58,8 Prozent).

Unternehmen, die sich intensiv mit dem Thema Digitalisierung auseinandersetzen, diskutieren es in den Funktionsbereichen Produktion/Dienstleistungserstellung sowie Forschung/Entwicklung auch deutlich häufiger als Unternehmen, die sich nur am Rande mit der Digitalisierung beschäftigen (s. Abbildung 5-4). Das Verhältnis der jeweiligen Anteilswerte liegt bei 10 zu 1 bzw. 5 zu 1. Relativ große Anteilswertunterschiede finden sich noch für die Bereiche Marketing/Vertrieb und Personalwesen (jeweils rund 4 zu 1). Relativ klein erscheinen die Unterschiede in den Bereichen Logistik und Finanzen.

**Abbildung 5-4: Digitalisierung als intensiv diskutiertes Thema**

Anteil der Unternehmen in Prozent nach betrieblichen Funktionsbereichen und Grad der Befassung mit Thema Digitalisierung allgemein, 2014



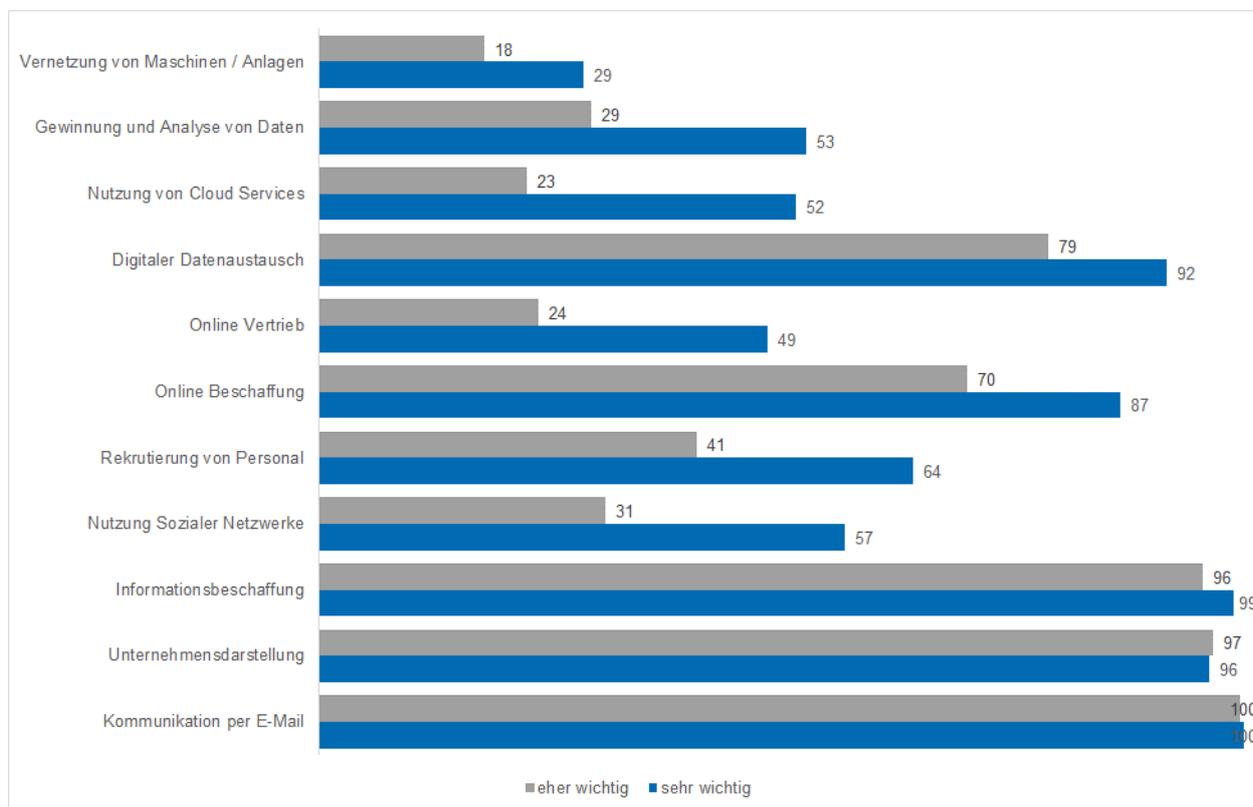
Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249816/storage/master/download/Abb5-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249816/storage/master/download/Abb5-4.xlsx)

Das Internet dient zunächst allen Unternehmen, unabhängig von seiner Bedeutung für die Geschäftsaktivitäten insgesamt, als Plattform für die Kommunikation via E-Mail, Möglichkeit zur Selbstdarstellung (auf einer eigenen Webseite) und Instrument der Recherche (s. Abbildung 5-5). Ausgeprägte Unterschiede zwischen den Unternehmen, für die das Internet sehr wichtig für die eigenen Geschäftsaktivitäten ist, und jenen, bei denen seine Bedeutung zurückhaltender eingeschätzt wird, finden sich dann aber bei allen anderen Verwendungszwecken. Dies gilt insbesondere für die Nutzung von cloud-services (i.e. der Nutzung von Software, Datenspeichern, Rechenkapazität oder IT-Infrastruktur), dem Online-Vertrieb, der Online-Rekrutierung sowie der Gewinnung und Analyse von Daten über das Internet. Bei den Anteilswerten für die Vernetzung bzw. Steuerung von Maschinen und Anlagen über das Internet ist zu beachten, dass ihnen ein Industriebias zugrunde liegt, wodurch das Verhältnis zwischen Unternehmen, für die das Internet sehr wichtig ist, und den Vergleichsbetrieben, für die es nur eher wichtig ist, kleiner ausfällt.

### Abbildung 5-5: Nutzungszwecke des Internets

Anteil der Unternehmen in Prozent nach Bedeutung des Internets für die Geschäftsaktivitäten, 2014



Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249817/storage/master/download/Abb5-5.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249817/storage/master/download/Abb5-5.xlsx)

### Stufe 2 – hoher Digitalisierungsgrad

In einem zweiten Schritt werden aus den Unternehmen der Stufe 1 jene herausgezogen, die sich mit dem Thema Digitalisierung intensiv auseinandersetzen und zugleich dem Internet eine hohe Bedeutung für die eigenen Geschäftsaktivitäten zuweisen („und-Verknüpfung“). Dies betrifft knapp ein Drittel der hiesigen Unternehmen insgesamt (31,9 Prozent) und damit deutlich mehr als die Hälfte der Unternehmen auf der Stufe 1 der Digitalisierung.

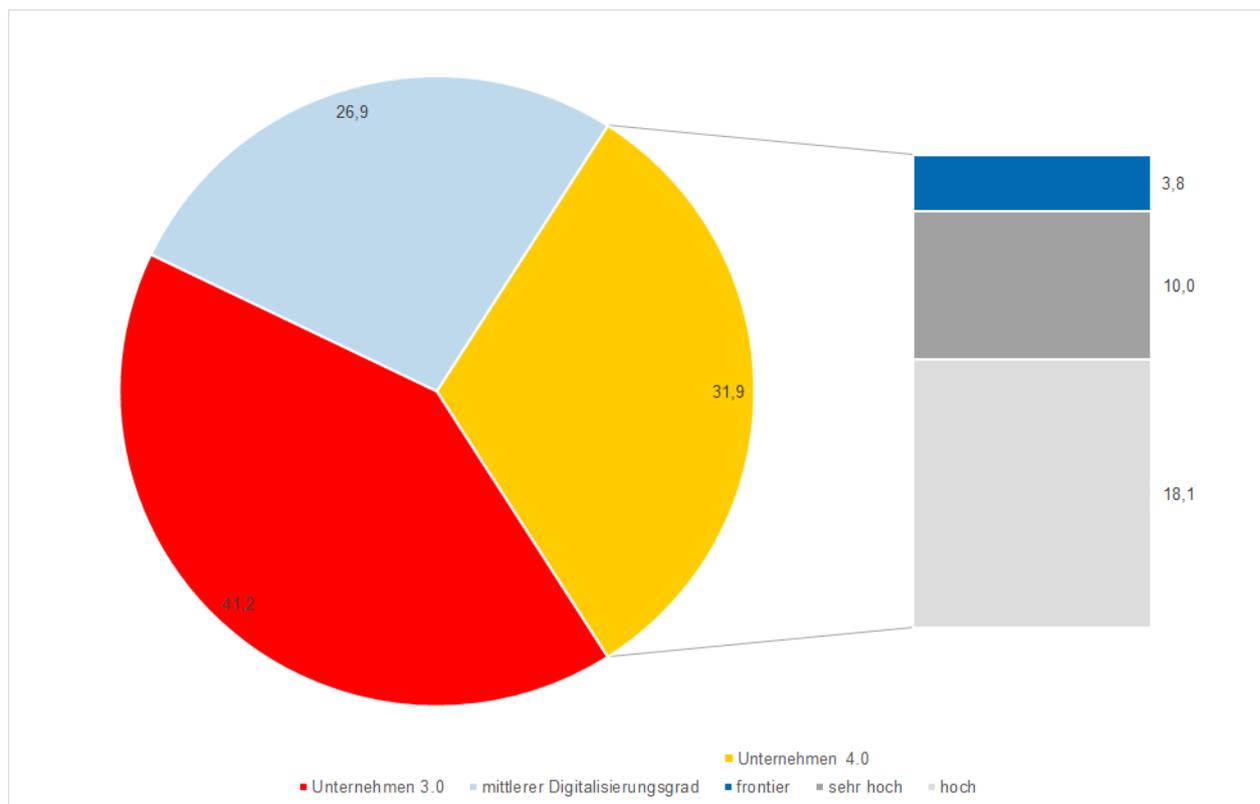
Unternehmen der Stufe 2 weisen insgesamt eine etwas intensivere Befassung mit der Thematik Digitalisierung in allen Funktionsbereichen einer Unternehmung aus. Ein deutlich stärkerer Fokus (61,8 Prozent) ist nur für den Bereich Einkauf/Beschaffung zu verzeichnen (+ 6,9 Prozentpunkte im Vergleich zu allen Unternehmen der Stufe 1 inklusive solcher auf Stufe 2). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch bei der Betrachtung der Zwecke, für die ein Unternehmen das Internet einsetzt. Bei der Nutzung von cloud-services (i.e. der Nutzung von Software, Datenspeichern, Rechenkapazität oder IT-Infrastruktur), der Online-Gewinnung und Analyse von Daten, der Online-Rekrutierung und der Vernetzung auf sozialen Netzwerken, steigen die Anteilswerte mit sechs Prozentpunkten und mehr Unterschieden noch einmal deutlich an (Referenz: alle Unternehmen der Stufe 1 inklusive solcher auf Stufe 2).

### Stufen 3 und 4 – sehr hoher Digitalisierungsgrad und frontier-Unternehmen

Die Befragungsbefunde signalisieren, dass der Grad der Befassung mit dem Thema Digitalisierung in den diversen Funktionsbereichen und der Nutzungsgrad des Internets in den unterschiedlichen Verwendungen tendenziell ansteigen. Daher wird im Folgenden davon ausgegangen, dass der Digitalisierungsgrad noch einmal höher ist, wenn ein Unternehmen zusätzlich entweder die Thematik Digitalisierung in allen Funktionsbereichen der Unternehmung erörtert oder das Internet für alle Verwendungszwecke einsetzt. Allerdings bleiben die Befassung im Bereich der Forschung und Entwicklung gleichermaßen außen vor wie die Nutzung des Internets zur Vernetzung von Maschinen und Anlagen. Denn zum einen sind nur ein Drittel der Unternehmen in der (gewichteten) Stichprobe kontinuierlich oder zumindest gelegentlich in der Forschung und Entwicklung aktiv und zum anderen weist der Aspekt der Maschinen- und Anlagenvernetzung einen massiven Industriebias auf. So liegt der Anteil der Unternehmen in der Metall- und Elektroindustrie, die für diesen Zweck das Internet einsetzen, mit über 40 Prozent nahezu doppelt so hoch wie in der Gesamtstichprobe. Schließlich bleiben die ubiquitären Verwendungszwecke (E-Mail-Kommunikation, Selbstdarstellung via Webseite und Recherche) ebenfalls unberücksichtigt, weil sie nicht als differenzierende Merkmale einer digitalisierten Arbeitswelt betrachtet werden können.

#### Abbildung 5-6: Digitalisierungsgrad der deutschen Wirtschaft

Anteil der Unternehmen in Prozent, 2014



Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249818/storage/master/download/Abb5-6.xlsx>

Abbildung 5-6 zeigt die Kategorisierung der gesamten Stichprobe. Fast jedes siebte Unternehmen kann hierzulande als weitgehend digitalisiert gelten. Von diesen sind knapp vier Prozent-

punkte Unternehmen, die beide Bedingungen gleichzeitig erfüllen (frontier-Unternehmen). Jedes zehnte Unternehmen hierzulande erfüllt eine der beiden Kriterien (sehr hoher Digitalisierungsgrad). Zusammen mit den hoch digitalisierten Unternehmen (18,1 Prozent) bilden die anderen beiden Gruppen das knappe Drittel der hiesigen Wirtschaft – im Folgenden **Unternehmen 4.0** –, das bereits relativ stark auf eine digitale Wirtschaft und Arbeitswelt ausgerichtet ist.

Ein gutes Viertel – **Unternehmen mittleren Digitalisierungsgrades** – steht eher am Anfang. Dabei handelt es sich um die verbliebenden Unternehmen der Stufe 1, die nicht beide Filterfragen mit „ja, intensiv“ und „sehr wichtig“ beantwortet hatten. Gut vier von zehn Unternehmen sind noch relativ wenig digital ausgerichtet. Diese Gruppe wird im Folgenden als **Unternehmen 3.0** bezeichnet. Es ist in diesem Zusammenhang wichtig zu betonen, dass die Kategorisierung keine Wertung des Geschäftsmodells impliziert bzw. ein Maßstab für den Unternehmenserfolg impliziert.

## 5.2.2 Merkmale digital ausgerichteter Unternehmen

Jede Kategorisierung auf Basis eines theoretischen Konzeptes und damit von Filterfragen birgt stets das Risiko, die Untersuchungseinheiten – hier Unternehmen – falsch zu klassifizieren. Dadurch würde auch die Aussagekraft der Folgeanalysen eingeschränkt. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll zu überprüfen, welche von außen beobachtbaren Merkmale und identifizierbarenhaltungen die Unternehmen in den unterschiedlichen Gruppen differenzieren.

### Digitalisierungsgrad, Unternehmensmerkmale und Beschäftigtenstruktur

Daher wurde in einem ersten Schritt eine Reihe von multinomialen logistischen Regressionen durchgeführt, um zu prüfen, welche Charakteristika sich robust als Differenzierungsmerkmale von digital ausgerichteten Unternehmen erweisen. Dabei wurden zwei Modellreihen (1 und 2) verwendet. Modell 1 berücksichtigt die einzelnen Stufen der Digitalisierung, Modell 2 berücksichtigt die Unternehmen 4.0 als gemeinsame Gruppe. Tabelle 5-1 zeigt die Befunde beider Modellreihen.

Unternehmen 4.0 finden sich relativ häufig in den unternehmensnahen Dienstleistungen. Dies gilt insbesondere für frontier-Betriebe und Unternehmen auf Stufe 3 (sehr hoch) des Digitalisierungsgrades sowie Unternehmen in den Wirtschaftssektoren Verkehr und Logistik, Banken und Versicherungen, wirtschaftsnahe Dienste sowie Medien und Informations- und Kommunikationstechnologien. Ein vertiefter Blick verrät, dass Betriebe aus dem Wirtschaftszweig Medien und Informations- und Kommunikationstechnologien eine relativ hohe Wahrscheinlichkeit aufweisen, in allen drei Subgruppen („frontier“, „sehr hoch“ und „hoch“) dazu zu gehören. Für Betriebe aus den wirtschaftsnahen Diensten gilt dies für zwei Subgruppen („sehr hoch“ und „hoch“), für Unternehmen aus den Wirtschaftsgruppen Banken und Versicherungen („sehr hoch“) sowie Logistik und Verkehr („hoch“) jeweils für eine.

Digital ausgerichtete Unternehmen sind signifikant innovationsfreudiger als die Unternehmen 3.0. Dies gilt im Grunde gleichermaßen für Produkt- wie auch Prozessinnovationen sowie innerhalb der drei Subgruppen (Ausnahme: „hoch“ digitalisiert und Prozessinnovation). Offen muss dabei bleiben, ob innovative Akteure eine größere Bereitschaft aufweisen, sich mit neuen Ent-

wicklungen und damit mit Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung auseinanderzusetzen, oder ob die Digitalisierung die Grundlage für innovatives Handeln stärkt. Ein Engagement im Ausland korreliert positiv mit der Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen zu den „frontier“-Betrieben und den „sehr hoch“ digitalisierten zählt. Da gleichzeitig für die Höhe der Exportquote kein statistisch signifikanter Zusammenhang existiert, legen die Befunde nahe, dass der Digitalisierungsgrad eher in Unternehmen höher ist, in denen betriebliche Funktionen an einem ausländischen Standort (mit-)ausgeführt werden. Dies gilt für den Einkauf/die Beschaffung und den Vertrieb gleichermaßen wie für die Produktion/Dienstleistungserstellung. Der höhere Digitalisierungsgrad könnte vor diesem Hintergrund darauf zurückzuführen sein, dass die Informationen an verschiedenen in- und ausländischen Standorten des Unternehmens zeitnah verfügbar sein müssen und auch externe Kooperationspartner in das Netzwerk eingebunden werden müssen.

Wenn das Internet als Basistechnologie für den Digitalisierungsprozess fungiert, ist es wenig verwunderlich, dass die Wahrscheinlichkeit, zu den Unternehmen 4.0 oder seiner Subgruppen zu zählen, mit dem Anteil der Beschäftigten ansteigt, die an Internetarbeitsplätzen arbeiten. Auch der Anteil der akademisch ausgebildeten Mitarbeiter korreliert positiv mit dem Digitalisierungsgrad. Vertiefende Analysen signalisieren, dass eine Hochschulausbildung und das Internet als berufliches Medium Komplemente darstellen. Die Befunde des IW-Personalpanels bestätigen damit auch die empirische Evidenz zum Zusammenhang von Internetarbeitsplätzen und einer Höherqualifizierung der Beschäftigten, die auf Basis von Beschäftigtendatensätzen ermittelt worden sind (Hammermann/Stettes, 2015, 17 f.; NIW et al., 2014, 41 ff.).

Die Belegschaft in den Unternehmen 4.0 ist auch tendenziell jünger. So steht der Anteil der unter-25-Jährigen in einem signifikant positiven Zusammenhang, der Anteil der über-54-Jährigen in einem tendenziell negativen Zusammenhang mit dem Grad der Digitalisierung. Dies deutet darauf hin, dass sowohl bei der Bereitschaft im Umgang mit dem Internet im beruflichen Kontext als auch den hierfür erforderlichen Kompetenzen Unterschiede zwischen den Generationen bestehen könnten. Für das Personalmanagement erwächst hier eine große Herausforderung, wenn der Digitalisierungsprozess in einem konkreten Unternehmen von „älteren“ Beschäftigten angestoßen und umgesetzt werden muss.

**Tabelle 5-1: Merkmale digital ausgerichteter Unternehmen**

Multinomiale Regressionen mit robusten Standardfehlern<sup>1</sup>

|  | Modell 1: Digitalisierungsgrad differenziert |                  |                  |                    | Modell 2:<br>Unternehmen 4.0 |
|--|--|------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
|  | Mittel                                       | Hoch             | Sehr hoch        | Frontier           |                              |
| <b>Unternehmensmerkmale</b>  |  |                  |                  |                    |                              |
| 50 bis 249 Beschäftigte <sup>2</sup>                                       | 0,163 (0,189)                                | -0,198 (0,230)   | 0,425 (0,264)    | -0,157 (0,447)     | 0,000 (0,195)                |
| 250 und mehr Beschäftigte <sup>2</sup>                                     | 0,719*** (0,267)                             | -0,007 (0,344)   | 0,654* (0,365)   | 0,294 (0,609)      | 0,239 (0,285)                |
| Metall- und Elektroindustrie <sup>3</sup>                                  | 0,058 (0,235)                                | -0,282 (0,291)   | -0,081 (0,426)   | -0,522 (0,774)     | -0,268 (0,260)               |
| Gesellschaftsnahe Dienstleistungen <sup>3</sup>                            | 0,220 (0,265)                                | -0,092 (0,321)   | 0,772* (0,422)   | 0,664 (0,773)      | 0,223 (0,277)                |
| Unternehmensnahe Dienstleistungen <sup>3</sup>                             | 0,307 (0,243)                                | 0,418 (0,288)    | 1,296*** (0,372) | 1,618*** (0,613)   | 0,783*** (0,249)             |
| Auslandsaktivität (ja)   | 0,036 (0,222)                                | -0,086 (0,265)   | 0,505* (0,299)   | 0,956* (0,496)     | 0,233 (0,220)                |
| Unternehmen besteht seit mehr als 10 Jahren                                | -0,130 (0,234)                               | 0,119 (0,298)    | 0,319 (0,344)    | -0,370 (0,461)     | 0,127 (0,253)                |
| Obergesellschaft <sup>4</sup>  | -0,185 (0,381)                               | -0,197 (0,482)   | -0,179 (0,535)   | -0,140 (0,702)     | -0,169 (0,418)               |
| Tochtergesellschaft <sup>4</sup>   | 0,006 (0,218)                                | -0,228 (0,278)   | 0,061 (0,314)    | -0,521 (0,552)     | -0,147 (0,240)               |
| Sonstige Form <sup>4</sup>   | 0,397 (0,595)                                | -1,145 (1,100)   | 0,801 (0,650)    | -12,782*** (0,636) | -0,106 (0,603)               |
| Exportquote über 10% bis 25% <sup>5</sup>                                  | 0,182 (0,323)                                | 0,231 (0,382)    | 0,200 (0,438)    | 0,130 (0,684)      | 0,164 (0,327)                |
| Exportquote über 25% <sup>5</sup>  | -0,006 (0,271)                               | -0,065 (0,331)   | -0,172 (0,368)   | -0,134 (0,598)     | -0,161 (0,279)               |
| Kontinuierliche FuE <sup>6</sup>   | -0,180 (0,207)                               | 0,053 (0,257)    | -0,334 (0,277)   | 0,147 (0,419)      | -0,084 (0,213)               |
| Produktinnovation in letzten 2 Jahren <sup>7</sup>                         | 0,463** (0,184)                              | 0,574** (0,226)  | 0,909*** (0,267) | 0,899** (0,452)    | 0,711*** (0,192)             |
| Prozessinnovation in letzten 2 Jahren <sup>8</sup>                         | 0,187 (0,182)                                | 0,352 (0,215)    | 0,723*** (0,250) | 1,264*** (0,425)   | 0,556*** (0,183)             |
| Kreisfreie Großstädte <sup>9</sup>   | 0,076 (0,284)                                | -0,340 (0,345)   | 0,641 (0,473)    | 1,508 (1,081)      | 0,076 (0,306)                |
| Städtische Kreise <sup>9</sup>   | -0,290 (0,262)                               | -0,189 (0,308)   | 0,307 (0,464)    | 1,078 (1,096)      | -0,014 (0,282)               |
| Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen <sup>9</sup>                     | 0,426 (0,294)                                | 0,162 (0,355)    | 0,990* (0,518)   | 2,345** (1,117)    | 0,528 (0,325)                |
| <b>Belegschaftsstruktur</b>  |  |                  |                  |                    |                              |
| Beschäftigung von Zeitarbeitern (ja)                                       | 0,510** (0,200)                              | 0,252 (0,253)    | -0,056 (0,289)   | 0,366 (0,555)      | 0,147 (0,216)                |
| Frauenanteil in %  | -0,000 (0,004)                               | -0,005 (0,004)   | -0,004 (0,005)   | 0,012 (0,008)      | -0,004 (0,004)               |
| Anteil unter- 25-Jährige in % <sup>10</sup>                                | 0,003 (0,009)                                | 0,020** (0,010)  | 0,026** (0,011)  | 0,045*** (0,015)   | 0,024*** (0,009)             |
| Anteil über-55-Jährige in % <sup>10</sup>                                  | -0,008 (0,006)                               | -0,013* (0,008)  | -0,010 (0,008)   | -0,005 (0,013)     | -0,012* (0,006)              |
| Anteil Auszubildender in % <sup>11</sup>                                   | 0,009 (0,015)                                | -0,013 (0,018)   | 0,038* (0,021)   | 0,020 (0,025)      | 0,006 (0,015)                |
| Anteil Mitarbeiter ohne abgeschlossene Berufsausbildung in % <sup>11</sup> | 0,001 (0,005)                                | -0,001 (0,006)   | 0,013* (0,008)   | -0,029** (0,014)   | 0,003 (0,005)                |
| Anteil Mitarbeiter mit abgeschlossener Fortbildung in % <sup>11</sup>      | 0,003 (0,007)                                | 0,003 (0,008)    | -0,007 (0,010)   | 0,011 (0,016)      | 0,001 (0,007)                |
| Anteil Mitarbeiter mit Hochschulabschluss in % <sup>11</sup>               | 0,009* (0,005)                               | 0,012** (0,006)  | 0,021*** (0,006) | 0,019** (0,010)    | 0,015*** (0,005)             |
| Anteil Mitarbeiter an Internetarbeitsplätzen in %                          | 0,009*** (0,003)                             | 0,019*** (0,003) | 0,020*** (0,004) | 0,020*** (0,007)   | 0,020*** (0,003)             |

\*\*\*/\*\*/\* Signifikanz auf dem 1-, 5- und 10-Prozentsniveau, Konstanten wurden jeweils mitgeschätzt; Modell 1 hat 1.062 Beobachtungen und ein Pseudo R<sup>2</sup> von 0,116, Modell 2 hat 1.062 Beobachtungen und ein Pseudo R<sup>2</sup> von 0,110; die Kategorie „Unternehmen mit mittlerem Digitalisierungsgrad“ ist nicht angegeben, 1: Referenzkategorie: Unternehmen 3.0, Kontrollgruppen: 2: Unternehmen mit 1 bis 49 Beschäftigten, 3: sonstige Industrie und Bau, 4: Rechtliche und wirtschaftlich selbstständige Unternehmen, 5: Exportquote 1 bis 10 Prozent, 6: Unternehmen betreibt gelegentliche oder keine Forschung und Entwicklung, 7/8: Unternehmen hat in den letzten zwei Jahren keine neuen oder deutlich verbesserten Produkte (7) / Produktionsprozesse oder Verfahren (8) eingeführt, 9: Unternehmensstandort in dünn besiedeltem ländlichen Kreis, 10: Anteil Mitarbeiter zwischen 25 und 55 Jahren (Altersstruktur der Belegschaft), 11: Anteil Mitarbeiter mit abgeschlossener Berufsausbildung (Qualifikationsstruktur der Belegschaft)

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249840/storage/master/download/Tab5-1.xlsx>

## Digitalisierungsgrad, Wahrnehmung der Chancen und Herausforderungen

Darüber hinaus wird vermutet, dass Unternehmen, deren Digitalisierungsgrad weiter vorangeschritten ist, die Chancen, die sich aus einer zunehmenden gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Internets ergeben, deutlich positiver einschätzen als Unternehmen, die sich bislang eher abwartend verhalten haben. Tabelle 5-2 zeigt, dass dieser Umstand grundsätzlich auf alle Potenziale zutrifft, die Unterschiede jedoch dort besonders ausgeprägt sind, wo die Flexibilisierung von Prozessen, die Ausschöpfung von Effizienzreserven und die Suche nach innovativen Lösungen angestrebt wird. In diesen Bereichen bewegt sich der Anteilswertsaldo zwischen den Unternehmen 4.0 und den Unternehmen 3.0 bei 35 bis 46 Prozentpunkten. Dabei ist zu beachten, dass in drei dieser Potenzialfelder (Flexibilisierung der Arbeitsorganisation, dezentrale Steuerung und Flexibilisierung der Produktion/Dienstleistungserstellung) die Anteilswertunterschiede zwischen den „frontier“- und den „hoch“ digitalisierten Unternehmen bereits ebenso beträchtlich sind. Für abschließende Aussagen, wohin sich die Arbeitswelt der Zukunft insgesamt entwickeln wird, ist es daher derzeit noch zu früh. Die Befunde deuten allerdings das große Potenzial digitaler Technologien an, die Art, wie wir produzieren und arbeiten, umwälzend zu verändern um Effizienzgewinne heben zu können. Ob und in welcher Form dies passieren wird, ist nicht nur von den technologischen Möglichkeiten, sondern auch von den rechtlichen Rahmenbedingungen und ökonomischen Faktoren abhängig.

Aus der Unternehmensbefragung wird gleichwohl eines deutlich. Die Digitalisierung weitet nach Ansicht der Unternehmen den Möglichkeitsraum für die eigenen geschäftlichen Aktivitäten aus. Dies sieht selbst die Mehrheit der Betriebe so, die sich bislang eher zurückhaltend mit dem Thema Digitalisierung beschäftigen. Rund sechs von zehn der Unternehmen 3.0 vertreten die Auffassung, dass sich im Zuge einer zunehmenden gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Internets die Möglichkeiten verbessern, für Kunden erreichbar zu sein bzw. Dienstleister ansprechen zu können und sich Märkte zu erschließen. Die Hälfte sieht die Chance, die relevanten Zielgruppen genauer identifizieren zu können. Gleichwohl bleiben die signifikanten Unterschiede zu den Unternehmen 4.0 erhalten. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Zustimmungsraten der „hoch“ digitalisierten Betriebe auf der Stufe 2 bei den marktorientierten Potenzialen ebenso deutlich höher ausfallen als bei den Flexibilisierungspotenzialen.

Etwas differenzierter fällt der Befund bei der Frage aus, welche Voraussetzungen nach Ansicht der Unternehmen erfüllt sein müssen, damit sie von einer zunehmenden gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Internets profitieren können. Grundsätzlich sehen die Unternehmen 4.0 zwar häufiger Handlungsbedarf als die Unternehmen 3.0 (s. Tabelle 5-3). Im Unterschied zu den

Chancen sind die Befunde aber nicht für alle Teilgruppen bei allen Herausforderungen signifikant. Dies gilt für „frontier“ und „hoch“ digitalisierte Unternehmen in Bezug auf die Rechtssicherheit und die Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter sowie Führungskräfte, für „frontier“-Betriebe beim Schutz der Datenhoheit und für „hoch“ digitalisierte Unternehmen für den Ausbau des betrieblichen Qualifikationsangebotes. Die Anteilswertunterschiede zwischen Unternehmen 4.0 und Unternehmen 3.0 sind zudem vom Ausmaß deutlich kleiner als bei der Frage, ob durch die zunehmende Bedeutung des Internets sich Chancen für die eigenen geschäftlichen Aktivitäten ergeben.

**Tabelle 5-2: Digitalisierungsgrad und Chancen des Internets**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe „trifft zu“ oder „trifft eher zu“, 2014

|   | Digitalisierungsgrad |                     |                     |                     |                  | Unternehmen 3.0 (Referenzgruppe) |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------------------|
|   | Stufe 4 „frontier“   | Stufe 3 „sehr hoch“ | Stufe 2 „hoch“      | Unternehmen 4.0     | Stufe 1 „Mittel“ |                                  |
| Flexibilisierung der Arbeitsorganisation <sup>1</sup>   | 99,7 <sup>+++</sup>  | 85,4 <sup>+++</sup> | 61,9 <sup>+++</sup> | 73,8 <sup>+++</sup> | 49,0             | 28,2                             |
| dezentrale Steuerung / zeitnahe Funktionskontrolle der Produktion / Dienstleistungserstellung | 92,2 <sup>+++</sup>  | 72,6 <sup>+++</sup> | 61,3 <sup>+++</sup> | 68,6 <sup>+++</sup> | 44,6             | 25,2                             |
| Steigerung der Innovationskraft durch Zugriff auf externes Know-how <sup>2</sup>              | 95,4 <sup>+++</sup>  | 83,4 <sup>+++</sup> | 70,3 <sup>+++</sup> | 77,4 <sup>+++</sup> | 52,1             | 35,2                             |
| Automatisierung / Standardisierung von Arbeitsprozessen                                       | 84,8 <sup>+++</sup>  | 81,9 <sup>+++</sup> | 68,8 <sup>+++</sup> | 74,8 <sup>+++</sup> | 54,8             | 35,6                             |
| Flexibilisierung Produktion / Dienstleistungserstellung <sup>3</sup>                          | 95,2 <sup>+++</sup>  | 63,7 <sup>+++</sup> | 55,4 <sup>+++</sup> | 62,9 <sup>+++</sup> | 46,7             | 27,6                             |
| bessere unternehmensinterne Kommunikation <sup>4</sup>  | 95,4 <sup>+++</sup>  | 92,8 <sup>+++</sup> | 74,3 <sup>+++</sup> | 82,6 <sup>+++</sup> | 69,3             | 53,4                             |
| bessere Erreichbarkeit bei der Bereitstellung / Nutzung von Dienstleistungen <sup>5</sup>     | 100,0 <sup>+++</sup> | 92,6 <sup>+++</sup> | 76,6 <sup>+++</sup> | 84,4 <sup>+++</sup> | 68,9             | 59,0                             |
| bessere Identifikation relevanter Zielgruppen und Märkte <sup>6</sup>                         | 100,0 <sup>+++</sup> | 76,6 <sup>+++</sup> | 66,7 <sup>+++</sup> | 73,8 <sup>+++</sup> | 70,5             | 50,4                             |
| besserer Zugang zu Absatz-, Beschaffungs- und Arbeitsmärkten                                  | 95,1 <sup>+++</sup>  | 78,6 <sup>+++</sup> | 83,4 <sup>+++</sup> | 83,3 <sup>+++</sup> | 75,1             | 62,9                             |

1: z. B. Einrichtung virtueller Projektteams, mögliche Einbindung externer Partner, Ausbau von Telearbeitsplätzen. 2: z. B. über open source Angebote. 3: z. B. Verkleinerung von Losgrößen, mehr Produktdifferenzierung, bessere Anpassung an Kundewünsche. 4: z. B. Mitarbeiterportal/Intranet, „Unternehmens-Facebook“/„Unternehmens-Wiki“. 5: z. B. Rund-um-die-Uhr-Service, Ferndiagnostik, Fernwartung. 6: z. B. durch Auswertung des Suchverhaltens der Konsumenten im Internet, Klickzahlen auf Homepages. Reihenfolge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Anteilswerten digitalisierter Unternehmen und wenig digitalisierter Unternehmen. Unterschiede zwischen den digitalisierten Unternehmen der Stufen 2 bis 4 und den Unternehmen 3.0 sind auf dem 1-Prozent-Fehlerniveau <sup>+++</sup> hoch signifikant nach Kontrolle für Unternehmensmerkmale und Belegschaftszusammensetzung in logistischen Regressionen mit Angaben zur Chance „trifft zu“ oder „trifft eher zu“ als abhängige Variable. Gleiches gilt selbst für den Unterschied zwischen den „mittel“ digitalisierten Unternehmen auf der Stufe 1 und den Unternehmen 3.0.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249841/storage/master/download/Tab5-2.xlsx>

Erkennbar ist ferner, dass Voraussetzungen, für deren Erfüllung vorrangig der Staat verantwortlich ist (Anpassung der Lehrinhalte an Schulen/Hochschulen, höhere Rechtssicherheit und schnellerer Internetzugang), von den Unternehmen etwas häufiger genannt werden als jene, in

denen man die originäre Zuständigkeit sich selber zuschreiben würde (Ausbau betrieblicher Qualifizierungsangebote, höhere Veränderungsbereitschaft in der Belegschaft und bei Führungskräften, Ausbau der betrieblichen IT-Infrastruktur, Erhöhung der unternehmerischen Anpassungsfähigkeit). Dabei ist aber zu beachten, dass die rechtlichen Rahmenregelungen die Spielräume für das eigene Handeln maßgeblich beeinflussen. Der grundsätzliche Bias in Richtung von staatlicherseits zu verantwortenden Bedingungen ist jedoch nicht darauf zurückzuführen, dass Teilnehmer an einer Befragung dazu neigen könnten, die eigene Verantwortung für bestimmte Bereiche auf einen Dritten abzuschieben, um die eigene Inaktivität in Sachen Digitalisierung zu begründen. Denn gerade die Unternehmen 4.0 sehen beim Staat mehr Handlungsbedarf als die Unternehmen 3.0. Für rund acht von zehn hiesigen Betrieben können schließlich die Potenziale des Internets nur dann voll ausgeschöpft werden, wenn die Datenhoheit und Datensicherheit gewährleistet sind. Dieser Aspekt zielt einerseits auf die betriebliche Sphäre, wie mit der zunehmenden Informatisierung umgegangen werden soll, andererseits auf die staatliche und supranationale Ebene, wie Rahmenregelungen gestaltet sein müssen, dass Unternehmen faktisch auch die Hoheit über ihre Daten behalten, wenn diese über das Internet ausgetauscht werden.

**Tabelle 5-3: Digitalisierung und Voraussetzungen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe „trifft zu“ oder „trifft eher zu“, 2014

|  | Digitalisierungsgrad |                     |                     |                     |                  | Unternehmen 3.0 (Referenzgruppe) |
|--|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------------------|
|  | Stufe 4 „frontier“   | Stufe 3 „sehr hoch“ | Stufe 2 „hoch“      | Unternehmen 4.0     | Stufe 1 „mittel“ |                                  |
| Anpassung der an Schulen und Hochschulen vermittelten Qualifikationen an veränderte berufliche Anforderungen | 78,8 <sup>**</sup>   | 89,7 <sup>***</sup> | 78,7 <sup>**</sup>  | 82,2 <sup>***</sup> | 69,7             | 58,7                             |
| höhere unternehmerische Anpassungsfähigkeit <sup>1</sup>   | 83,2 <sup>***</sup>  | 81,5 <sup>***</sup> | 69,8 <sup>***</sup> | 75,1 <sup>***</sup> | 72,3             | 51,7                             |
| höhere Rechtssicherheit <sup>2</sup>   | 78,7                 | 91,2 <sup>*</sup>   | 84,1                | 85,7 <sup>***</sup> | 81,5             | 69,0                             |
| höhere Investitionen in betriebliche Infrastruktur   | 74,1 <sup>*</sup>    | 82,2 <sup>**</sup>  | 76 <sup>***</sup>   | 77,8 <sup>***</sup> | 78,5             | 61,4                             |
| besserer Schutz der Datenhoheit / größere Datensicherheit  | 87,7                 | 91,7 <sup>*</sup>   | 92,2 <sup>**</sup>  | 91,5 <sup>***</sup> | 88,4             | 77,1                             |
| schnellerer Internetzugang am Hauptstandort  | 70,9 <sup>*</sup>    | 86,8 <sup>***</sup> | 84,2 <sup>***</sup> | 83,4 <sup>***</sup> | 84,7             | 69,1                             |
| höhere Veränderungsbereitschaft bei Mitarbeitern und Führungskräften   | 75,6                 | 83,0 <sup>***</sup> | 72,5                | 76,3 <sup>**</sup>  | 76,2             | 62,2                             |
| Ausbau betrieblicher Qualifizierungsangebote für Auszubildende und Mitarbeiter zur besseren Internetnutzung  | 78,3 <sup>*</sup>    | 77,7 <sup>**</sup>  | 64,1                | 70,1 <sup>**</sup>  | 70,1             | 58,6                             |

1: z. B. an neue Marktverhältnisse durch steigende Marktmacht einzelner Großunternehmen oder Eintritt neuer Wettbewerber. 2: z. B. im Datenschutz, Urheberrecht oder Arbeitsschutz.

Reihenfolge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Anteilswerten digitalisierter Unternehmen und wenig digitalisierter Unternehmen. Unterschiede zwischen den digitalisierten Unternehmen der Stufen 2 bis 4 und den Unternehmen 3.0 sind in der Regel zumindest auf dem 5-Prozent-Fehlerniveau signifikant nach Kontrolle für Unternehmensmerkmale und Belegschaftszusammensetzung in logistischen Regressionen mit Angaben zur Herausforderung „trifft zu“ oder „trifft eher zu“ als abhängige Variable.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249842/storage/master/download/Tab5-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249842/storage/master/download/Tab5-3.xlsx)

## 5.3 Kompetenzanforderungen heute und morgen

### 5.3.1 Höherqualifizierung, De-Qualifizierung, Umqualifizierung?

Die Unternehmen stellen sich selber die Aufgabe, betriebliche Qualifizierungsangebote auszuweiten, damit die Beschäftigten besser mit dem Internet als Arbeitsmedium umgehen können, erachten eine Anpassung der Bildungsinhalte an Schulen und Hochschulen für zweckmäßig und verlangen von ihren Mitarbeitern und Führungskräften mehr Veränderungsbereitschaft, um für die Herausforderungen einer digitalen Wirtschaft gerüstet zu sein. Dies signalisiert zugleich, dass die derzeit vorhandenen Kompetenzen der Beschäftigten hierfür angepasst werden müssen. Damit decken sich die Aussagen grundsätzlich mit den Erwartungen vieler Beobachter. So sind einer nicht repräsentativen Unternehmensbefragung durch die Unternehmensberatung Staufen zufolge die Mitarbeiter auf die Herausforderungen der Arbeit in einer Industrie 4.0 derzeit nicht gut vorbereitet (Staufen, 2014, 7). Auch wenn PC, Internet und Mobiltelefone vielerorts bereits in der Vergangenheit Einzug in die Arbeitswelt gehalten haben, haben sie manche Bereiche bislang nur gestreift (BITKOM/Fraunhofer, 2014, 9 und 11). Dazu zählt zum Beispiel die Produktionsarbeit, die in den vergangenen Jahrzehnten von Automatisierungsprozessen und der Einführung ganzheitlicher Produktionskonzepte geprägt wurde (Fraunhofer IAO, 2013, 18). Es wird daher erwartet, dass in Zukunft gerade in diesen Bereichen noch erhebliche Veränderungen anstehen, wenn die dort beschäftigten Mitarbeiter verstärkt auf mobile Kommunikationsmittel und social media im beruflichen Kontext zurückgreifen.

Offen bleibt allerdings, welche Kompetenzen und Fähigkeiten vor diesem Hintergrund an Bedeutung gewinnen und welche an Gewicht verlieren werden. Wenig verwunderlich wird von manchen Beobachtern erwartet, dass die Beschäftigten als Anwender adäquat mit digitalen Technologien und den hiermit gewonnenen Informationen und Daten umgehen können (z. B. IWConsult/BITKOM, 2013, 20 f.). Hinzu kommt, dass mit einer zunehmenden Verbreitung von digitalen Technologien und der Notwendigkeit der digitalen Informationsverarbeitung auch die Bedeutung von IT-Kompetenzen steigt, um neue Geräte, Verfahren und Methoden zu entwickeln. Dazu müssen Anwender und Entwickler IT-bezogene Kompetenzen aufbauen, erhalten und weiterentwickeln. Darüber hinaus ist aber auch ein weiterer Aspekt hoch relevant, wenn sich die Hypothese bewahrheiten sollte, dass digitale Prozesse Geschäftsmodelle und die Organisation von Prozessen auf den Prüfstand stellen und fundamental verändern könnten. Dann ist es auch erforderlich, ein unternehmerisches Verständnis für die Potenziale der Digitalisierung für die Entwicklung neuer, modifizierter Geschäftsmodelle und Organisationen zu entwickeln, die sogenannte IT-Leadership (IWConsult/BITKOM, 2013, 21).

Aspekte, die für die Kompetenz IT-Leadership wichtig sind, finden sich in abgewandelter Form auch in den Erwartungen an die Fähigkeiten wieder, die die einzelnen Beschäftigten künftig in einer digitalisierten Arbeitswelt aufweisen sollten. Wenn durch digitale Technologien die Intensität der Vernetzung und damit der Interdependenzen zunimmt, dann bedarf es auch der Kompetenz, Entwicklungen in einem solchen Arbeitsumfeld korrekt beobachten, einordnen und bewerten zu können. Dies setzt Überblickswissen, die Fähigkeit zur Kooperation und Interaktion mit den anderen Akteuren sowie ein Verständnis für die Perspektiven unterschiedlicher Fachdisziplinen voraus (Plattform Industrie 4.0, 2013, 59). Wenn die Komplexität der Systeme und Prozesse ansteigt, die Bandbreite der Aufgaben größer wird, man schneller den gewohnten Boden verlässt und unbekanntes Terrain betritt, müssen die Beschäftigten zudem in die Lage versetzt werden, flexibel reagieren und als Entscheider und Steuerer handeln zu können (Plattform In-

dustrie 4.0, 2013, 57; Fraunhofer IAO, 2013, 19 und 44 und insbesondere 86 ff.). Dafür ist erforderlich, dass sie abstrahieren, Probleme lösen, sich selbst steuern und organisieren können.

Vor diesem Hintergrund spiegelt sich in den Erwartungen tendenziell ein Höherqualifizierungstrend wider. Der Umstand, dass digital ausgerichtete Unternehmen einen größeren Anteil von Mitarbeitern mit einer Hochschulausbildung beschäftigen (s. Kapitel 5.2.2), könnte hierfür als Indiz gewertet werden. Manche Beobachter werfen allerdings die Frage auf, ob die höhere Verfügbarkeit an Informationen in Kombination mit besseren technischen Analysemöglichkeiten in vielen Fällen eine Abwertung von Erfahrungswissen verursachen könnte (Fraunhofer IAO, 2013, 45). Dies impliziert wiederum einen De-Qualifizierungsprozess, und zwar insbesondere bei den Beschäftigten, bei denen die berufliche Handlungsfähigkeit zu einem relativ großen Anteil mit ihrem Erfahrungswissen zusammenhängt.

### 5.3.2 Bedeutung ausgewählter Kompetenzbereiche – heute

Im Folgenden werden daher die Einschätzungen der Unternehmen wiedergegeben, welche Kompetenzen und Qualifikationen heute bereits für einzelne Mitarbeiter(-gruppen) oder die Mehrheit der Belegschaftsangehörigen relativ bedeutend sind und wie sich ihre Bedeutung in der Zukunft entwickeln wird. Um den Zusammenhang mit der Digitalisierung herzustellen, werden die Antworten nach dem Digitalisierungsgrad der Betriebe differenziert.

Ausgangspunkt für die Auswahl und Definition der einzelnen Kompetenzbereiche war die Auflistung von für die Tätigkeit erforderlichen Kenntnissen (F403) und thematische Schwerpunkte der Weiterbildung (F1304) in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 (Hall et al., 2014). Allerdings erwiesen sich die dort verwendeten Items für die hiesige Fragestellung nur bedingt geeignet. So wurde darauf verzichtet, das breite Spektrum an Fachwissen in unterschiedlichen Berufsfeldern abzubilden. Stattdessen wurde sich auf **technisches, kaufmännisches** und **IT-Fachwissen** konzentriert. Ersteres kann als wichtig erachtet werden, wenn Mensch-Maschine- bzw. Mensch-Geräte-Interaktionen in unterschiedlichen beruflichen Kontexten an Bedeutung gewinnen. Kaufmännisches Know-how spielt eine Rolle für die Frage, wie Aufgaben nicht nur effektiv, sondern letztlich auch ökonomisch effizient erfüllt werden können. IT-Fachwissen ist wiederum erforderlich, um die Aufbereitung und Verarbeitung von Daten zu ermöglichen. Für viele Beschäftigte ist es allerdings ausreichend, Kenntnisse darüber zu haben, wie sie die Informations- und Kommunikationstechnologien als Arbeitsmittel adäquat einsetzen können. Weil das Internet als Plattformtechnologie für den Digitalisierungsprozess fungiert, wird die Bedeutung von Kompetenzen abgefragt, die für eine gezielte Nutzung des Internets für berufliche Zwecke erforderlich sind (**Online-Kompetenzen**). Dabei wird auf eine genauere Spezifizierung der Online-Kompetenzen verzichtet. Mit **handwerklichem Geschick** sowie dem **betrieblichen und beruflichen Erfahrungswissen** werden zwei Bereiche erfasst, die sich ausschließlich im Verlauf der Erwerbsbiografie des Beschäftigten entwickeln und ausbauen lassen. Wer seine Aufgaben und Tätigkeiten nicht vollständig auf Anweisung und nach einem zentral festgelegten Plan ausführt, muss in der Lage sein, diese in einem festgelegten Rahmen selber zu planen und zu organisieren, sowie die Bereitschaft aufweisen, eigenständig handeln zu wollen. **Planungs- und Organisationsfähigkeit/Selbstständigkeit** werden daher vor allem in Funktionen abverlangt, an die Entscheidungsverantwortung delegiert wird, um schnelle, sachgemäße Reaktionen auf unvorhergesehene Umstände zu ermöglichen. In einer vernetzten Arbeitswelt müssen die Beschäftigten fähig sein, mit den anderen Teilnehmern eines Netzwerkes kommu-

nizieren und kooperieren zu können. **Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit** sind vor allem dort gefragt, wo sich die Zusammenarbeit in temporären oder gar virtuellen Teams aus wechselnden internen und externen Akteuren mit einem unterschiedlichen beruflichen Hintergrund statt in stabilen und homogenen Strukturen vollzieht. Gleiches gilt auch für Arbeitsbeziehungen, die über große räumliche Distanzen hinweg aufrechterhalten werden müssen.

### Planungs- und Organisationsfähigkeit sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit

Insgesamt sagen rund 61 Prozent der hiesigen Unternehmen, dass die Planungs- und Organisationsfähigkeit sowie Selbstständigkeit sehr wichtige Qualifikationen für den Großteil der Belegschaftsangehörigen darstellen. Unternehmen 4.0 sind dabei besonders häufig der Auffassung, dass die Beschäftigten mehrheitlich in der Lage sein sollten, die Arbeitsaufgaben selber zu planen, zu organisieren und eigenständig zu handeln (s. Tabelle 5-4). Aufgrund der in der Regression relativ kleinen Fallzahl der frontier-Unternehmen auf Stufe 4 ist die Korrelation für diese Gruppe bei separater Betrachtung nicht mehr signifikant. In den Betrieben mit mittlerem Digitalisierungsgrad wird die Planungs- und Organisationsfähigkeit von vier aus zehn Unternehmen nur bei ausgewählten Mitarbeitern als sehr wichtige Kompetenz angesehen. Bei den Unternehmen 3.0 trifft dies auf knapp die Hälfte zu.

**Tabelle 5-4: Planungs- und Organisationsfähigkeit / Selbstständigkeit**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe „sind heute sehr wichtig“, 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 76,4 <sup>+++</sup>        |
| <b>Frontier</b>                       | 80,9                       |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 71,6 <sup>+++</sup>        |
| <b>Hoch</b>                           | 78,2 <sup>++</sup>         |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 59,6                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 49,5                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 61,0                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249843/storage/master/download/Tab5-4.xlsx>

Die Befunde bestätigen damit die Hypothese, dass im Zuge der Digitalisierung die Handlungs- und Gestaltungsspielräume für Beschäftigte eher größer werden. Dies legen auch Analysen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung nahe, denen zufolge Beschäftigte, die vernetzt mit Kollegen oder externen Partnern auf Internetarbeitsplätzen tätig sind, signifikant häufiger Einfluss auf Art, Umfang und Taktung ihrer Aufgaben nehmen können (Hammermann/Stettes, 2015, 132). Offen bleibt allerdings, ob die Digitalisierung den Dezentralisierungsprozess anstößt

oder lediglich einen zusätzlich Schub verleiht. So konnte man bereits in der Vergangenheit die Delegation von Verantwortung und Entscheidungsbefugnissen von zentralen Entscheidungsinstanzen auf die einzelnen Mitarbeiter bzw. Teams von Mitarbeitern beobachten, um schnelle, sachgerechte Reaktionen auf unvorhergesehene Ereignisse zu ermöglichen (vgl. z. B. Stettes, 2004).

Die Befunde aus dem IW-Personalpanel signalisieren eindeutig, dass die Fertigkeit, adäquat mit Kollegen und externen Partnern kommunizieren und kooperieren zu können, von dem Großteil der Unternehmen als zentrale Schlüsselqualifikation der Beschäftigten angesehen wird. Mehr als acht von zehn Unternehmen sagen, dass diese Kompetenz für den Großteil der Mitarbeiter sehr wichtig ist. Gleichwohl ist der Anteil der Unternehmen 4.0, die die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit als sehr wichtig einschätzen, noch einmal größer als unter den Unternehmen 3.0 – auch wenn bei differenzierter Betrachtung der Digitalisierungsgrad lediglich bei den „sehr hoch“ digitalisierten Unternehmen mit einer hohen Bedeutung dieses Kompetenzbereichs einhergeht (s. Tabelle 5-5).

**Tabelle 5-5: Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe „sind heute sehr wichtig“, 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 87,4 <sup>++</sup>         |
| <b>Frontier</b>                       | 95,2                       |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 89,7 <sup>++</sup>         |
| <b>Hoch</b>                           | 84,5                       |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 81,0                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 76,2                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 81,1                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249844/storage/master/download/Tab5-5.xlsx>

**Handwerkliches Geschick und berufliches/betriebliches Erfahrungswissen**

In insgesamt rund drei von zehn Unternehmen wird die Fähigkeit, einzelne Arbeitsschritte geschickt und gekonnt auszuführen, als sehr wichtige Qualifikation angesehen, die die Mehrheit der Beschäftigten aufweisen sollte. Die Bedeutung bleibt damit insgesamt deutlich hinter jener der Planungs- und Organisationsfähigkeit sowie der Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zurück. Dies könnte allerdings auch an dem Umstand liegen, dass der Begriff „handwerkliches Geschick“ von den Befragten tendenziell auf manuelle Verrichtungen in typischerweise gewerblichen oder handwerksbezogenen Berufen und weniger auf Dienstleistungstätigkeiten bezogen worden ist. Die Zustimmungsquote fällt in der Industrie signifikant größer aus als in

Dienstleistungsbranchen. Eine statistischer Zusammenhang zwischen der Bedeutung des Kompetenzbereichs handwerkliches Geschick und dem Digitalisierungsgrad besteht nicht, auch wenn die Anteile der Unternehmen, die dieses als sehr wichtige Qualifikation erachten, unter den Betrieben der Stufen 2 bis 4 geringer ausfällt (s. Tabelle 5-6).

**Tabelle 5-6: Handwerkliches Geschick**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "ist heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 19,7                       |
| <b>Frontier</b>                       | 17,0                       |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 13,2                       |
| <b>Hoch</b>                           | 23,9                       |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 35,6                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 34,4                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 29,9                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249845/storage/master/download/Tab5-6.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249845/storage/master/download/Tab5-6.xlsx)

**Tabelle 5-7: Betriebliches / berufliches Erfahrungswissen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "ist heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 60,5 <sup>+++</sup>        |
| <b>Frontier</b>                       | 68,8 <sup>+++</sup>        |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 55,3                       |
| <b>Hoch</b>                           | 61,6 <sup>++</sup>         |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 62,3 <sup>+</sup>          |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 53,4                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 58,2                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249846/storage/master/download/Tab5-7.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249846/storage/master/download/Tab5-7.xlsx)

Sechs von zehn Unternehmen sehen betriebliches und berufliches Erfahrungswissen als sehr wichtige Qualifikation an, die das Gros der Beschäftigten aufweisen muss, um die Arbeitsaufgaben adäquat ausführen zu können. Tabelle 5-7 zeigt, dass für die Hypothese, die Potenziale einer schnelleren, effektiveren Datenverarbeitung könnten zu seiner Abwertung führen, derzeit keine empirische Evidenz vorliegt. Im Gegenteil vertreten Unternehmen 4.0 signifikant häufiger die Auffassung, dass berufliches bzw. betriebliches Erfahrungswissen sehr wichtig ist. Dies impliziert, dass die Einordnung und Einschätzung von Prozessen und Ereignissen in einer digitalisierten oder gegebenenfalls automatisierten Arbeitsumgebung ein Mindestmaß an beruflichem Know-how erfordert, das erst im Laufe einer Erwerbsbiografie außerhalb der klassischen Aus- und Weiterbildung erworben wird.

### Technisches und kaufmännisches Fachwissen

Wenn im Zuge des Digitalisierungsprozesses Maschinen, Anlagen, Werkstücke, Werkzeuge und Produkte miteinander vernetzt werden und damit auch der Datenaustausch und die Verarbeitung der Informationen innerhalb eines solchen Netzwerkes (teil-)automatisch erfolgt, ist es wenig überraschend, dass die Unternehmen unter solchen Voraussetzungen dann auch die Bedeutung technischen Fachwissens relativ hoch einschätzen (s. Tabelle 5-8). Der Unterschied ist signifikant. Allerdings fällt die Differenz der Anteilswerte mit 6,2 Prozentpunkten zwischen Unternehmen 4.0 und den Unternehmen 3.0 doch eher gering aus. Dies könnte derzeit aber noch eine Folge des Umstandes sein, dass der Digitalisierungsgrad in der Industrie hinter dem in den unternehmensnahen Dienstleistungen zurückbleibt, zugleich aber technisches Know-how in industriellen Wirtschaftszweigen signifikant bedeutsamer ist.

**Tabelle 5-8: Technisches Fachwissen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "ist heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 35,1 <sup>+++</sup>        |
| <b>Frontier</b>                       | 35,7                       |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 31,9 <sup>++</sup>         |
| <b>Hoch</b>                           | 36,8 <sup>++</sup>         |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 31,7                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 28,9                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 31,6                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetabeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249847/storage/master/download/Tab5-8.xlsx>

Dagegen besteht mit Blick auf die Bedeutung von kaufmännischem bzw. betriebswirtschaftlichem Fachwissen kein signifikanter Zusammenhang mit dem Digitalisierungsgrad, auch wenn

die Differenz in den Anteilswerten zwischen Unternehmen 4.0 und Unternehmen 3.0 vergleichbar groß ausfällt wie bei technischem Fachwissen (s. Tabelle 5-9). Die ökonometrischen Befunde legen nahe, dass dies auf einen Brancheneffekt zurückzuführen ist. Die Bedeutung kaufmännischen Fachwissens wird in den Unternehmen der unternehmensnahen Dienstleistungen signifikant höher eingeschätzt als in anderen Branchen. Die Zugehörigkeit zu dieser Wirtschaftszweiggruppe korreliert aber auch positiv mit dem Digitalisierungsgrad. Im Fall des technischen Fachwissens ist seine Bedeutung erwartungsgemäß in den Industriebranchen größer, bei denen wiederum keine signifikante Korrelation mit dem Digitalisierungsgrad zu erkennen ist.

**Tabelle 5-9: Kaufmännisches / betriebswirtschaftliches Fachwissen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "ist heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 28,4                       |
| <b>Frontier</b>                       | 32,0                       |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 26,3                       |
| <b>Hoch</b>                           | 28,8                       |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 22,8                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 21,3                       |
| <b>Insgesamt</b>                      | 23,9                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetabeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249848/storage/master/download/Tab5-9.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249848/storage/master/download/Tab5-9.xlsx)

### IT-Fachwissen und Online-Kompetenzen

Vor dem Hintergrund, dass Informations- und Kommunikationstechnologien sowie das Internet die Basis für Digitalisierungsprozesse in der Wirtschaft sind, ist es wenig überraschend, dass die Bedeutung von IT-Fachwissen und Kenntnissen in der Softwareprogrammierung für die Mehrheit der Beschäftigten von Unternehmen 4.0 ebenso höher eingeschätzt wird als von Unternehmen 3.0 (s. **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.**) wie die Bedeutung von Kompetenzen, die für eine zielgerichtete Verwendung des Internets für berufliche Zwecke befähigen (s. Tabelle 5-11). Dabei fallen zwei Dinge auf. IT-Fachqualifikationen werden selbst in Unternehmen 4.0 in der Regel nur von ausgewählten Mitarbeitern verlangt. Eine Schlüsselqualifikation für die gesamte Belegschaft stellen sie nach derzeitigem Stand noch nicht dar. Dagegen erfordert ein zunehmender Digitalisierungsgrad, dass die meisten Beschäftigten dann zumindest Anwendungskennntnisse aufweisen. Die Befunde aus dem IW-Personalpanel deuten damit in die gleiche Richtung wie Auswertungen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen, denen zufolge nur jeder achte Beschäftigte hierzulande den Computer über die reine Anwendung von Softwareprogrammen nutzt (NIW et al., 2014, 43).

**Tabelle 5-10: IT-Fachwissen und Kenntnisse in Softwareprogrammierung**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "sind heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 11,9 <sup>++</sup>         |
| <b>Frontier</b>                       | 9,8 <sup>++</sup>          |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 16,1 <sup>++</sup>         |
| <b>Hoch</b>                           | 10,0                       |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 7,2                        |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 4,0                        |
| <b>Insgesamt</b>                      | 7,4                        |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249849/storage/master/download/Tab5-10.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249849/storage/master/download/Tab5-10.xlsx)

**Tabelle 5-11: Online-Kompetenzen zur gezielten Internetnutzung für berufliche Zwecke**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Angabe "sind heute sehr wichtig", 2014

|                                       | Großteil der Beschäftigten |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Unternehmen 4.0</b>                | 43,6 <sup>+++</sup>        |
| <b>Frontier</b>                       | 69,8 <sup>+++</sup>        |
| <b>Sehr hoch</b>                      | 51,7 <sup>+++</sup>        |
| <b>Hoch</b>                           | 33,7 <sup>++</sup>         |
| <b>Mittlerer Digitalisierungsgrad</b> | 20,1                       |
| <b>Unternehmen 3.0 (R)</b>            | 9,7                        |
| <b>Insgesamt</b>                      | 23,3                       |

R = Referenzgruppe. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249850/storage/master/download/Tab5-11.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249850/storage/master/download/Tab5-11.xlsx)

### 5.3.3 Bedeutung ausgewählter Kompetenzbereiche – morgen

Drei Viertel der hiesigen Unternehmen sind davon überzeugt, dass es für den Großteil der Beschäftigten in den kommenden fünf bis zehn Jahren vermehrt darauf ankommt, eigenständig agieren und mit anderen zusammenarbeiten zu können (s. Tabelle 5-12). Zumindest mit Blick auf die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit gehen Unternehmen 4.0 signifikant häufiger von einem Bedeutungszuwachs aus als Unternehmen 3.0. Während handwerkliches Geschick lediglich nach Auffassung einer Minderheit der Unternehmen – und im Grunde unabhängig vom Digitalisierungsgrad – im Arbeitsleben bedeutsamer wird, sind zwei Drittel der Betriebe davon überzeugt, dass das Gewicht des Erfahrungswissens in Zukunft größer sein wird. Der Umstand, dass Unternehmen 4.0 signifikant häufiger diese Erwartung aufweisen, ist ein weiterer Beleg für die Gegenthese, dass gerade in einem digitalisierten und gegebenenfalls automatisierten Arbeitsumfeld betriebliche und berufliche Erfahrungen erst erlauben, Arbeitsprozesse adäquat einschätzen, begleiten und vollziehen zu können.

**Tabelle 5-12: Entwicklung der Bedeutung von bestimmten Kompetenzen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, Entwicklung der Bedeutung für den Großteil der Beschäftigten in den nächsten fünf bis zehn Jahren, 2014

|   | Digitalisierungsgrad |                     |                     |                     |                    | Unternehmen 3.0<br>(Referenzgruppe) | Insgesamt |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------|
|   | Frontier             | Sehr hoch           | Hoch                | Unternehmen 4.0     | Mittel             |                                     |           |
| <b>Planungs- und Organisationsfähigkeit</b>         |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 57,0                 | 45,8                | 40,0                | 43,8                | 30,1               | 20,6                                | 30,1      |
| Etwas steigen                                       | 30,5                 | 34,2                | 41,1                | 37,7                | 51,5               | 49,4                                | 46,3      |
| Zusammen  | 87,5                 | 80,0                | 81,1                | 81,5 <sup>+</sup>   | 81,6               | 69,0                                | 76,4      |
| <b>Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit</b>    |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 44,0                 | 37,1                | 50,4                | 45,5                | 35,4               | 25,6                                | 34,8      |
| Etwas steigen                                       | 46,9                 | 45,1                | 31,5                | 37,6                | 43,2               | 46,6                                | 42,7      |
| Zusammen  | 90,9 <sup>++</sup>   | 82,1 <sup>++</sup>  | 81,9 <sup>+</sup>   | 83,0 <sup>+++</sup> | 78,7               | 72,2                                | 77,5      |
| <b>Handwerkliches Geschick</b>                      |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 3,1                  | 1,6                 | 9,3                 | 6,2                 | 6,6                | 6,9                                 | 6,6       |
| Etwas steigen                                       | 14,3                 | 7,9                 | 18,0                | 14,5                | 29,2               | 17,2                                | 19,5      |
| Zusammen  | 17,4 <sup>++</sup>   | 9,6                 | 27,3                | 20,6                | 35,8               | 24,1                                | 26,0      |
| <b>Betriebliches / berufliches Erfahrungswissen</b> |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 39,9                 | 17,3                | 20,2                | 21,6                | 18,4               | 14,6                                | 17,8      |
| Etwas steigen                                       | 34,8                 | 54,2                | 49,2                | 49,1                | 58,0               | 41,1                                | 48,0      |
| Zusammen  | 74,7 <sup>+</sup>    | 71,4 <sup>++</sup>  | 69,4 <sup>+++</sup> | 70,7 <sup>+++</sup> | 76,4 <sup>++</sup> | 55,7                                | 65,9      |
| <b>Technisches Fachwissen</b>                       |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 35,5                 | 17,0                | 20,5                | 21,2                | 19,1               | 13,3                                | 17,3      |
| Etwas steigen                                       | 31,4                 | 33,5                | 44,6                | 39,6                | 39,0               | 39,8                                | 39,4      |
| Zusammen  | 66,8 <sup>+</sup>    | 50,5 <sup>+++</sup> | 65,1 <sup>++</sup>  | 60,8 <sup>+++</sup> | 58,1               | 53,1                                | 56,7      |
| <b>Kaufmännisches Fachwissen</b>                    |                      |                     |                     |                     |                    |                                     |           |
| Deutlich steigen                                    | 21,4                 | 13,2                | 15,9                | 15,7                | 13,5               | 13,7                                | 14,3      |
| Etwas steigen                                       | 29,9                 | 44,7                | 42,5                | 41,7                | 47,7               | 38,4                                | 41,8      |
| Zusammen  | 51,4                 | 57,9 <sup>+</sup>   | 58,5 <sup>+</sup>   | 57,4 <sup>++</sup>  | 61,2               | 52,1                                | 56,1      |

|                           | Digitalisierungsgrad |           |        |                 |        | Unternehmen 3.0<br>(Referenzgruppe) | Insgesamt |
|---------------------------|----------------------|-----------|--------|-----------------|--------|-------------------------------------|-----------|
|                           | Frontier             | Sehr hoch | Hoch   | Unternehmen 4.0 | Mittel |                                     |           |
| <b>IT-Fachwissen</b>      |                      |           |        |                 |        |                                     |           |
| Deutlich steigen          | 32,7                 | 16,1      | 20,5   | 20,6            | 12,9   | 11,7                                | 14,9      |
| Etwas steigen             | 32,5                 | 54,1      | 39,4   | 43,2            | 37,2   | 31,3                                | 36,9      |
| Zusammen                  | 65,2*                | 70,2***   | 59,9** | 63,8***         | 50,1   | 43,0                                | 51,8      |
| <b>Online-Kompetenzen</b> |                      |           |        |                 |        |                                     |           |
| Deutlich steigen          | 54,2                 | 43,6      | 26,2   | 35,0            | 20,3   | 8,5                                 | 20,2      |
| Etwas steigen             | 45,3                 | 35,0      | 41,7   | 40,0            | 41,3   | 42,7                                | 41,6      |
| Zusammen                  | 99,5***              | 78,5***   | 67,8** | 75,0***         | 61,7   | 51,3                                | 61,8      |

Rundungsdifferenzen. Rest zu 100: gleich bleiben, etwas abnehmen, deutlich abnehmen. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Rest zu 100: nein. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249851/storage/master/download/Tab5-12.xlsx>

Eine vergleichbar große Mehrheit der Unternehmen erwartet, dass in den kommenden Jahren technisches und kaufmännisches Fachwissen an Bedeutung gewinnt. Der Grad der Digitalisierung erweist sich für Erstere als der stärkere Einflussfaktor. Dies gilt gleichermaßen bei einer Betrachtung von Anteilswertdifferenzen wie für Signifikanzniveaus. Bei differenzierter Betrachtung korrelieren Digitalisierungsgrad und die Erwartung, dass kaufmännisches Fachwissen in den kommenden fünf bis zehn Jahren für die Mehrheit der Mitarbeiter bedeutender wird, lediglich bei zwei der drei Subgruppen digitalisierter Unternehmen und dann lediglich auf dem 10-Prozent-Fehlerniveau. Schließlich bleibt festzuhalten, dass IT-Fachwissen und Online-Kompetenzen in Zukunft eine größere Bedeutung zukommen wird, und zwar insbesondere in einer digitalisierten Arbeitswelt.

Unternehmen, bei denen bereits heute ein bestimmter Kompetenzbereich für die Mehrzahl der Beschäftigten sehr wichtig ist, erwarten signifikant häufiger, dass dieser Kompetenzbereich in den kommenden Jahren noch einmal an Bedeutung gewinnen wird. Dies gilt für alle acht abgefragten Kompetenzen gleichermaßen und unabhängig vom Digitalisierungsgrad. Multivariate Analysen signalisieren ferner, dass die qualifikatorische Zusammensetzung der Belegschaft und die Erwartungen, wie sich die Bedeutung der Kompetenzbereiche in Zukunft entwickeln wird, in der Regel nicht korrelieren. Davon ausgenommen ist erstens lediglich das handwerkliche Geschick, von dem in Unternehmen mit steigendem Anteil von Akademikern seltener angenommen wird, dass es an Bedeutung gewinnt. Unternehmen, die mehr Auszubildende beschäftigen, gehen zweitens von einem Bedeutungszuwachs von technischem Fachwissen sowie von beruflichem und betrieblichem Erfahrungswissen aus. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Erwartungen das Ausbildungsengagement beeinflussen. Zum einen können in der Ausbildung die erforderlichen technischen Fachkenntnisse vermittelt werden. Zum anderen spielt die Berufserfahrung für den Aufbau beruflicher Kompetenzen bei Facharbeitern eine größere Rolle als bei Akademikern mit einer Hochschulausbildung in verwandten beruflichen Themenfeldern.

### 5.4 Personalentwicklung, Weiterbildung und Digitalisierungsgrad

Ferner signalisierten die bisherigen Befunde, dass die Digitalisierung der Arbeitswelt mit steigenden Kompetenzanforderungen einhergehen könnte. Dies wirft die Frage auf, ob sich Unternehmen, die ihre Geschäftsaktivitäten digital ausgerichtet haben, auf diese Herausforderungen bereits heute in der Personalentwicklung und Weiterbildung einstellen. Um die oben gestellte Frage zu beantworten, wird im Folgenden nur der Anteil der Unternehmen betrachtet, der seine Personalentwicklungsmaßnahmen auf den Großteil seiner Beschäftigten erstreckt. Tabelle 5-13 zeigt, dass Unternehmen 4.0 signifikant aktiver die Personalentwicklung vorantreiben als die Unternehmen 3.0. Dies gilt gleichermaßen für Maßnahmen, die auf den einzelnen Mitarbeiter ausgerichtet sind, wie für jene, in denen die Arbeitsorganisation vielen Beschäftigten Möglichkeiten eröffnet, Kompetenzen aufzubauen, zu erhalten und weiterzuentwickeln.

**Tabelle 5-13: Personalentwicklung und Digitalisierungsgrad**

Anteil der Unternehmen mit Personalentwicklungsmaßnahme<sup>1</sup> in Prozent, 2014

|   | Digitalisierungsgrad |                     |                     |                     |        | Unternehmen 3.0<br>(Referenzgruppe) |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|-------------------------------------|
|   | Frontier             | Sehr hoch           | Hoch                | Unternehmen 4.0     | mittel |                                     |
| <b>Systematische Potenzialanalyse</b>     | 29,4 <sup>+++</sup>  | 9,7 <sup>+</sup>    | 10,0                | 12,2 <sup>++</sup>  | 8,0    | 1,5                                 |
| <b>Individuelle Karriereplanung</b>       | 22,2 <sup>+++</sup>  | 13,8 <sup>+++</sup> | 4,8                 | 9,7 <sup>++</sup>   | 6,1    | 5,2                                 |
| <b>Individuelles Coaching / Mentoring</b> | 33,9 <sup>++</sup>   | 15,9                | 13,8                | 16,9                | 21,3   | 9,7                                 |
| <b>Wissenstransfersystem<sup>2</sup></b>  | 55,8 <sup>+++</sup>  | 19,6 <sup>++</sup>  | 32,0 <sup>+++</sup> | 30,9 <sup>+++</sup> | 28,3   | 16,1                                |
| <b>Altersgemischte Teams</b>              | 50,0                 | 62,5 <sup>+++</sup> | 50,3 <sup>++</sup>  | 54,1 <sup>+++</sup> | 42,9   | 37,1                                |
| <b>Lernförderliche Arbeitsumgebung</b>    | 38,7 <sup>+</sup>    | 35,8 <sup>+++</sup> | 29,0 <sup>++</sup>  | 32,3 <sup>+++</sup> | 23,7   | 16,2                                |
| <b>Job Rotation</b>                       | 10,8 <sup>++</sup>   | 8,3 <sup>+</sup>    | 6,8                 | 7,7 <sup>+</sup>    | 8,8    | 7,9                                 |

1: Angebot für Großteil der Beschäftigten. 2: Weiterbildungskaskaden, Weiterbildungsbörse. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

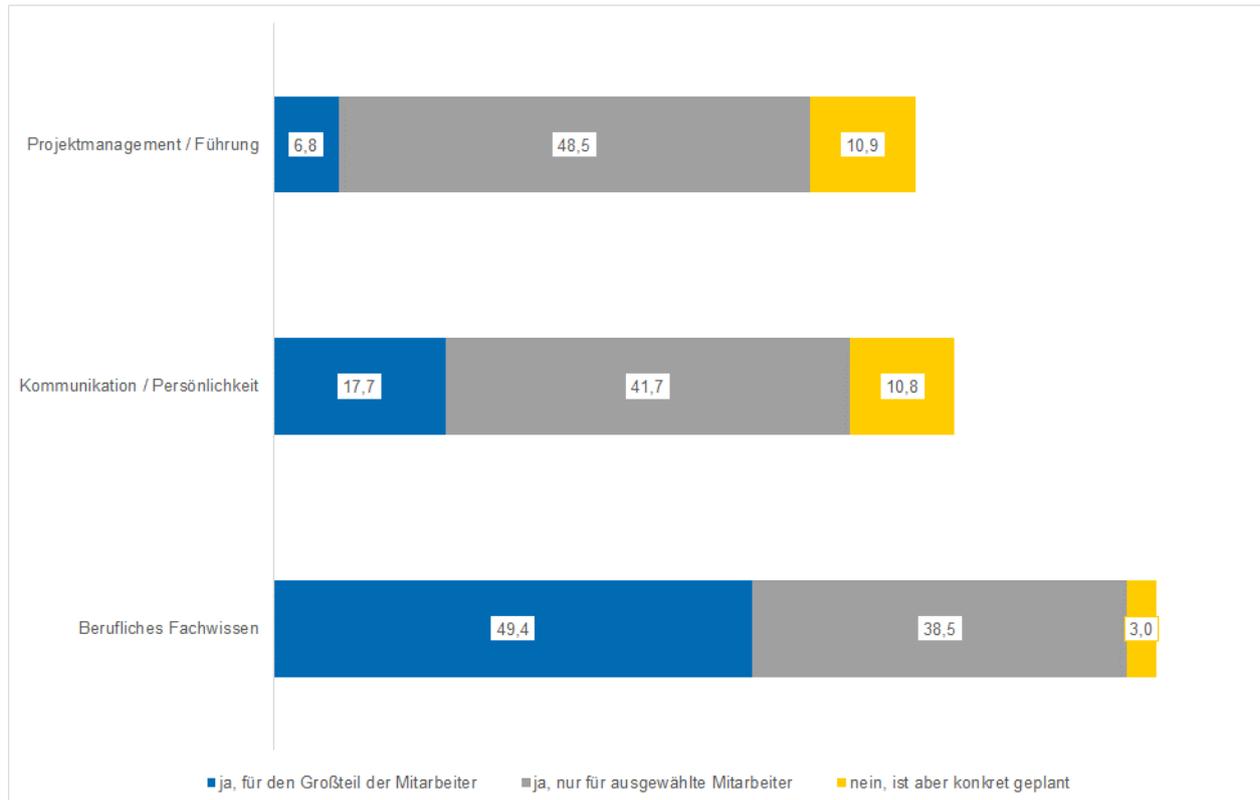
[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249852/storage/master/download/Tab5-13.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249852/storage/master/download/Tab5-13.xlsx)

Ferner öffnet sich in der Hälfte der Unternehmen dem Großteil der Belegschaftsangehörigen der Zugang zu Seminaren, Kursen oder Lehrgängen, wenn neues berufliches Fachwissen gelernt werden soll (s. Tabelle 5-14). Der Digitalisierungsgrad eines Unternehmens steht jedoch in keinem statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Vermittlung beruflichen Fachwissens in formellen Weiterbildungsmaßnahmen, die dem Großteil der Beschäftigten offenstehen (s. Tabelle 5-14). Ein Kommunikations- und Persönlichkeitstraining richtet sich hingegen in der Regel ebenso an ausgewählte Mitarbeiter wie eine Weiterbildung zum Thema Projektmanagement und Führung (s. Abbildung 5-7). Wenn beide Weiterbildungsthemen jedoch der Mehrheit der

Beschäftigten zugänglich gemacht werden, ist dies in digitalisierten Unternehmen signifikant häufiger zu beobachten als in wenig digitalisierten Betrieben (s. Tabelle 5-14). Dies gilt auch für Seminare, in denen Kenntnisse im Projektmanagement vermittelt und/oder Führungsfragen geklärt werden, obwohl sich die Anteilswerte hier auf dem gleichen Niveau bewegen.

**Abbildung 5-7: Unternehmen mit Qualifizierungsmaßnahmen**

Anteil der Unternehmen in Prozent, 2014



Quelle: IW-Personalpanel 2014

[http://www.iwkoeln.de/storage/asset/250960/storage/master/download/Abb\\_5-7.xlsx](http://www.iwkoeln.de/storage/asset/250960/storage/master/download/Abb_5-7.xlsx)

Betrachtet man Personalentwicklung und Weiterbildung zusammen, ist der Schluss zulässig, dass Unternehmen 4.0 bereits heute nicht nur deutlich engagierter sind, sondern grundsätzlich auch gut gewappnet scheinen, um die Mitarbeiter auf steigende und sich verändernde Kompetenzanforderungen in einer digitalen Arbeitswelt vorzubereiten. Dies könnte dann auch ein Grund dafür sein, dass digital ausgerichtete Unternehmen die Chancen, die sich aus einer zunehmenden gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Internets ergeben, positiver einschätzen. Zudem zeigt sich, dass kleine und mittlere Unternehmen in der Personalentwicklung ihrer Mitarbeiter ebenso engagiert sind wie die größeren Unternehmen. Eine Ausnahme ist die Potenzialanalyse, die in großen Unternehmen mit einer professionalisierten Personalführungsstruktur häufiger vorkommt. Während Personalentwicklungsmaßnahmen nicht grundsätzlich von der Unternehmensgröße abhängen, werden formale Weiterbildungskurse deutlich häufiger in großen Unternehmen angeboten. Grund hierfür dürfte sein, dass sich Seminare, Lehrgänge oder Kurse aufgrund hoher Fixkosten erst ab einer bestimmten Teilnehmerzahl effizient anbieten lassen.

**Tabelle 5-14: Formelle Weiterbildungsmaßnahmen und Digitalisierung**

Anteil der Unternehmen mit Seminaren, Lehrgängen und Kursen<sup>1</sup> in Prozent, 2014

|   | Digitalisierungsgrad |                    |                    |                     |        | Unternehmen 3.0<br>(Referenzgruppe) |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|-------------------------------------|
|   | Frontier             | Sehr hoch          | Hoch               | Unternehmen 4.0     | mittel |                                     |
| <b>Berufliches Fachwissen</b>             | 56,6                 | 51,3               | 50,4               | 51,4                | 55,7   | 43,9                                |
| <b>Kommunikation /<br/>Persönlichkeit</b> | 38,8 <sup>+++</sup>  | 17,6 <sup>++</sup> | 16,1 <sup>++</sup> | 19,3 <sup>+++</sup> | 24,0   | 12,5                                |
| <b>Projektmanagement /<br/>Führung</b>    | 8,0 <sup>+</sup>     | 6,3 <sup>+++</sup> | 8,6                | 7,8 <sup>++</sup>   | 5,9    | 6,5                                 |

1: Angebot für Großteil der Beschäftigten. +++/++/+ signifikante Unterschiede auf dem 1-/5-/10-Prozent-Fehlerniveau. +/- kennzeichnen positive/negative Korrelationen. Ergebnisse logistischer Regressionen mit Kontrollvariablen: Branche, Größe, Exportaktivitäten, Unternehmensalter, Unternehmensform, Unternehmensstandort, Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktionsaktivität, Belegschaftsstruktur (Alter, Qualifikation, Geschlecht, Zeitarbeitnehmer), Internetarbeitsplätze.

Quelle: IW-Personalpanel 2014

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249853/storage/master/download/Tab5-14.xlsx>

## 5.5 Die wichtigsten Ergebnisse

- Knapp ein Drittel der hiesigen Unternehmen (die so genannten Unternehmen 4.0) weist bereits heute einen hohen Digitalisierungsgrad auf. Sie zeichnen sich durch eine relativ junge und gut qualifizierte Belegschaft aus, deren Angehörige relativ häufig an einem Internetarbeitsplatz tätig sind. Hoch digitalisierte Unternehmen finden sich insbesondere im Bereich der unternehmensnahen Dienstleistungen.
- Unternehmen 4.0 schätzen die Chancen, die eine zunehmende gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Internets mit sich bringen kann, deutlich höher ein als Unternehmen, bei denen das Thema Digitalisierung noch nicht so stark in die geschäftlichen Aktivitäten gedrungen ist. Dies gilt insbesondere für die Potenziale des Internets für die Optimierung der Arbeitsorganisation und der Fertigungsprozesse.
- Unternehmen 4.0 sehen sowohl beim Staat als auch bei sich selber noch Handlungsbedarf, um die Chancen des Internets für die eigenen Geschäftsaktivitäten besser nutzen zu können. Die Anpassung der Lehrinhalte an Schulen und Hochschulen wird neben der Datensicherheit als besonders wichtige Voraussetzung genannt.
- Unternehmen 4.0 sehen die Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsbereitschaft ihrer Mitarbeiter als zukünftige Schlüsselqualifikation an. Dies gilt gleichermaßen für das IT-Fachwissen sowie für die Online-Kompetenzen.
- Erfahrungswissen bleibt auch unter sich verändernden Bedingungen des technologischen Fortschritts wichtig. Zwei von drei der hiesigen Unternehmen sind der Auffassung, dass das betriebliche und berufliche Erfahrungswissen noch wichtiger wird. Eine Abwertung des im Erfahrungskontext gesammelten Humankapitals durch den technischen Fortschritt lässt sich nicht erkennen. Dies gilt insbesondere für hoch digitalisierte Unternehmen.
- Hoch digitalisierte Unternehmen sind in der Personalentwicklung und Weiterbildung signifikant aktiver als Betriebe, bei denen der Digitalisierungsprozess weniger stark vorangeschritten ist.

## 6 Industrie 4.0-Readiness

Unter Industrie 4.0 wird die durchgängige Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und Prozesse verstanden. Das schließt interne Abläufe sowie Vernetzung mit Zulieferern und Kunden mit ein. Drei Säulen sind wichtig: (1) Die Maschinen und Anlagen sowie die physischen Produkte werden mit Sensorik ausgestattet, so dass sie in allen Phasen der Produktlebenszyklen identifizierbar und ansteuerbar sind. Der Automatisierungsgrad in der Produktion steigt damit weiter an. (2) Produkte und Prozesse werden in digitalen Datenmodellen abgebildet, so dass Abläufe besser geplant und vorausschauend gesteuert werden können. Die Datenaufbereitung, -analyse und -verwertung spielen dabei eine zentrale Rolle. (3) Maschinen, Anlagen und Produkte sowie alle Akteure in der Wertschöpfungskette sind über das Internet miteinander vernetzt und können in Echtzeit agieren und reagieren. Dadurch eröffnen sich neue Wege des Kundenzugangs, der sich nicht auf Online-Vertriebskanäle beschränkt, sondern einen unmittelbaren Kontakt zum Kunden sowie die Erfassung und Auswertung spezifischer Daten erlaubt. In Deutschland wird Industrie 4.0 eher als ein produktionsorientiertes Konzept verstanden und als vierte industrielle Revolution betrachtet. In den USA wird Digitalisierung breiter aufgefasst, wobei insbesondere die andere Art des Kundenzugangs betont wird. Dort steht der Begriff „Internet of things“ im Zentrum.

### 6.1 Chancen-Risikoprofile und Verbreitung

Dieses Zusammenwirken von Automatisierung, strukturierten und unstrukturierten Daten, Vernetzungen und digitalem Kundenzugang eröffnet große Potenziale und Chancen. Es ist möglich, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, neue Märkte zu erschließen sowie die Effizienz und die Flexibilität zu erhöhen. Andererseits ist aber auch ein Strukturwandel denkbar, der die etablierten Anbieter (d.h. die starke Stellung der deutschen Industrie) in den Märkten bedroht. Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von Studien über den möglichen Impact der Digitalisierung: Die wesentlichen Ergebnisse sind in sehr knapper Form:

- Die Digitalisierung hat insgesamt mehr Chancen als Risiken. Die Prognosen der Wachstumseffekte schwanken zwischen 20 Milliarden Euro pro Jahr (Roland Berger, 2014) bis 145 Milliarden Euro (McKinsey, 2013). In einer Metastudie des Bundeswirtschaftsministeriums wird das Potenzial in einer mittleren Schätzung mit 153,5 Milliarden Euro in den nächsten fünf Jahren angegeben (Wischmann et. al., 2015).
- In einer Befragung aus dem Jahr 2014 (IW Consult, 2014a) geben die Unternehmen an, dass sie in Industrie 4.0 deutlich mehr Chancen als Risiken sehen. Auf einer Skala von -100 (nur Risiken) bis +100 (nur Chancen) liegt der Mittelwert bei 27.
- Eine aktuelle Studie zur Industrie-4.0-Readiness im deutschen Maschinenbau (IW Consult/FIR, 2015) bestärkt diese Grundbefunde. Neun von zehn Unternehmen erkennen darin eine Möglichkeit, sich am Markt zu differenzieren. Industrie 4.0 weckt den Innovationsgeist – drei von vier Unternehmen geben an, dass es zum Selbstverständnis von Technologieführern gehört, sich mit diesem Thema zu befassen.

Es gibt aber durchaus Bedrohungsszenarien, die den industriepolitischen Akteuren zeigen, dass Handlungsbedarf besteht oder zumindest bestehen könnte. Es ist völlig unklar, ob die digitale Transformation in einem evolutionären oder einem disruptiven Prozess stattfindet. Bei wichtigen disruptiven Technologien (Software, Internettechnologien, Big Data, Datenanalyse) haben

deutsche oder europäische Unternehmen keine Vorteile gegenüber den Konkurrenten aus den USA oder Asien. Hier ist zu befürchten, dass die deutsche Industrie ihre derzeit starke Marktposition verliert, weil andere Wettbewerber zum Beispiel bei der Integration von Datenanalysen mit entsprechenden Entscheidungsalgorithmen oder bei dem Aufbau von Datenplattformen bei Maschinen- und Prozessdaten stärker sind. Es wird befürchtet, dass die US-amerikanischen Internetunternehmen (Google, Facebook, Amazon) ihre erfolgreichen Geschäftsmodelle auch auf die industriellen Märkte übertragen. Die Vorstellung, dass Google das Auto der Zukunft baut, gilt als Bedrohungsszenario der derzeit starken deutschen Automobilindustrie.

Eine kritische Größe bei der digitalen Transformation ist die Durchdringung aller Prozesse mit IKT. Auch dieser Bereich gehört nicht zu den Stärken der deutschen oder europäischen Industrie. Einer Studie (Roland Berger, 2015) zufolge droht bis 2025 ein kumulierter Verlust an Wertschöpfung in Europa (EU-15 plus Norwegen und Türkei) von 605 Milliarden Euro, wenn es nicht gelingt, den IKT-Anteil in der Wertschöpfungskette in den kommenden zehn Jahren um 11 Prozentpunkte zu erhöhen. Das würde eine Beschleunigung des Durchdringungstempos bedeuten.

**Tabelle 6-1: Chancen-Risikoprofile von Industrie 4.0**

Einschätzungen in Abhängigkeit der Art der Transformation, Anteil der Unternehmen in Prozent, 2015

|  | Gesamt | Klein | Mittel | Groß | Verarbeitendes Gewerbe |
|--|--------|-------|--------|------|------------------------|
| Digitale Transformation erfolgt disruptiv <sup>1)</sup>      |        |       |        |      |                        |
| <b>negativ</b>   | 51,3   | 49,8  | 62,5   | 61,2 | 57,1                   |
| <b>neutral</b>   | 14,8   | 15,4  | 10,1   | 12,1 | 17,5                   |
| <b>positiv</b>   | 33,9   | 34,8  | 27,4   | 26,8 | 25,4                   |
| Digitale Transformation erfolgt kontinuierlich <sup>2)</sup> |        |       |        |      |                        |
| <b>negativ</b>   | 22,3   | 23,1  | 16,7   | 14,1 | 22,9                   |
| <b>neutral</b>   | 4,8    | 4,9   | 4,1    | 0,6  | 5,4                    |
| <b>positiv</b>   | 72,9   | 72,0  | 79,2   | 85,4 | 71,7                   |

Negativ (mehr Risiken und Chancen); neutral (Risiken und Chancen ausgeglichen); positiv (Chancen höher als Risiken)

Klein (bis 1 Mio, Euro Umsatz), mittel (1 – 50 Mio. Euro), groß (über 50 Mio. Euro)

<sup>1)</sup> Anteil 25 Prozent (anzahlgewichtet hochgerechnet)

<sup>2)</sup> Anteil 75 Prozent (anzahlgewichtet hochgerechnet)

Fallzahlen: 1.094

Quelle: IW Consult, 2015a, 23. Welle Unternehmensvotum (Mai 2015)

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249854/storage/master/download/Tab6-1.xlsx>

Eine repräsentative Befragung (IW Consult, 2015a) zeigt, dass drei Viertel der deutschen Unternehmen eher eine kontinuierliche Entwicklung erwarten; nur ein Viertel geht von disruptiven Umwälzungen aus. Bei dieser Bewertung gibt es kaum Unterschiede zwischen Branchen und Unternehmensgrößenklassen. Allerdings bewerten die Unternehmen das Chancen-Risiko-Profil in Abhängigkeit der Art der Transformation (kontinuierlich oder disruptiv) sehr unterschiedlich:

- Von den Unternehmen, die eine disruptive Entwicklung erwarten, schätzen über die Hälfte die Risiken höher als die Chancen ein. Bei großen Unternehmen und im Verarbeitenden Gewerbe ist dieser Anteil noch höher (Tabelle 6-1).
- Die Einschätzung der Unternehmen, die eine kontinuierliche Entwicklung erwarten, ist deutlich optimistischer. Rund drei von vier Unternehmen sehen mehr Chancen als Risiken. Bei den großen Unternehmen betrifft dies sogar 85 Prozent.

Industrie 4.0 gilt zwar als Zukunftskonzept zur Absicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie, ist de facto aber noch kaum verbreitet. Über zwei Fünftel der Unternehmen sind nicht I40-affin, d.h., sie geben in Selbsteinschätzungen an, „von Industrie 4.0 noch nichts gehört zu haben“ oder „das Thema sei für sie nicht relevant“ (Tabelle 6-2). Dieser Anteil der „noch Außenstehenden“ fällt deutlich mit steigender Unternehmensgröße. Am anderen Ende der Reifeskala befinden sich nur 5 Prozent der Unternehmen, die sich selbst als Vorreiter einschätzen. Insgesamt zeigen diese Befunde, dass Industrie 4.0 noch am Anfang steht und sich erst wenige Unternehmen damit intensiv befassen.

**Tabelle 6-2: Industrie 4-0-Affinität**

Selbsteinschätzungen der Unternehmen, Anteil der Unternehmen in Prozent, 2015

|                                   | <b>Gesamt</b> | <b>Klein</b> | <b>Mittel</b> | <b>Groß</b> |
|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|
| <b>Vorreiter</b>                  | 5,3           | 5,2          | 6,4           | 10,8        |
| <b>Follower</b>                   | 13,6          | 11,9         | 25,6          | 44,1        |
| <b>Abwartend</b>                  | 36,8          | 35,9         | 43,6          | 33,3        |
| <b>I40 ist irrelevant</b>         | 22,2          | 23,3         | 14,6          | 7,5         |
| <b>Noch nichts von I40 gehört</b> | 22,0          | 23,3         | 23,7          | 9,8         |
| <b>Nicht I40-affin</b>            | <b>44,2</b>   | <b>46,6</b>  | <b>38,3</b>   | <b>17,3</b> |

Anzahlgewichtet hochgerechnet; Fallzahlen: 1.094

Quelle: IW Consult, 2015a, 23. Welle Unternehmensvotum (Mai 2015)

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249855/storage/master/download/Tab6-2.xlsx>

## 6.2 Konzept und Messung der Industrie 4.0-Readiness

Bei einem Zukunftsthema mit so hoher Bedeutung wie Industrie 4.0 kann die Analyse nicht auf der Basis von Selbsteinschätzungen stehen bleiben. Der Stand der Implementierung dieses Konzeptes sollte fortschreibbar auf Basis eines Modells mit klar formulierten Kriterien gemessen werden. Die IW Consult hat dazu zusammen mit dem Forschungsinstitut für Rationalisierung

(FIR) an der RWTH Aachen im Rahmen eines Projektes der Impuls-Stiftung<sup>15</sup> ein Modell für den Maschinenbau entwickelt, die notwendigen Daten erhoben und eine entsprechende Messung des Industrie 4.0-Reifegrades durchgeführt (IW Consult/FIR, 2015). Das Konzept wurde für das Verarbeitende Gewerbe angepasst und die notwendigen Daten im Rahmen der 26. Welle des IW-Zukunftspanels erhoben.

Dem Modell liegt ein Industrie 4.0-Konzept zugrunde, das im Kern von digitaler Vernetzung und Steuerung industrieller Produkte und Prozesse ausgeht. Dabei werden sechs Dimensionen berücksichtigt. Eine kurze Leitfrage soll jeweils die wesentlichen Inhalte skizzieren:

- **Smart Factory:** In welchem Ausmaß gibt es digital vernetzte und automatisierte Produktionen auf Basis cyber-physischer Systeme?
- **Smart Products:** Inwieweit sind die Produkte mit IT ansteuerbar (zum Beispiel Sensoren, RFID, Kommunikationsschnittstelle) und können so mit übergeordneten Systemen entlang der Wertschöpfungskette kommunizieren und interagieren?
- **Smart Operations:** Inwieweit sind die Prozesse und Produkte digital abgebildet und können über IKT-Systeme und Algorithmen in einer virtuellen Welt gesteuert werden?
- **Data-driven Services:** In welchem Umfang gibt es datenbasierte Dienstleistungen, die erst durch die Vernetzung von Produkten, Produktion und Kunden entstehen können?
- **Strategie und Organisation:** Inwieweit ist Industrie 4.0 in der Strategie der Unternehmen verankert und umgesetzt?
- **Mitarbeiter:** Reichen die vorliegenden Kompetenzen für die Umsetzung von Industrie 4.0-Konzepten aus?

Von zentraler Bedeutung für das Verständnis von Industrie 4.0 ist, dass die ersten beiden Bereiche (Smart Factory und Smart Products) sich auf die physische Welt beziehen, während die beiden anderen (Smart Operations und Data-driven Services) die virtuelle Abbildung der physischen Dimensionen repräsentieren. Industrie 4.0 ist nach diesem Konzept die Verbindung von physischer und virtueller Welt. Daneben werden mit den Bereichen „Strategie und Organisation“ sowie „Mitarbeiter“ zwei Querschnittsthemen berücksichtigt, ohne die Industrie 4.0 weder entwickelt noch implementiert werden können.

Diesen sechs Dimensionen werden zur Konkretisierung jeweils Themenfelder zugeordnet, die wiederum mit geeigneten Indikatoren operationalisiert werden. Sie bilden die Basis für die Messung der Industrie 4.0-Readiness der Unternehmen. Die entsprechenden Daten für die Messung wurden in einer Befragung im Rahmen des IW-Zukunftspanels erhoben. Die Abbildung 6-1 zeigt die sechs Dimensionen mit den zugeordneten 18 Themenfeldern.

---

<sup>15</sup> Stiftung für den Maschinenbau, den Anlagenbau und die Informationstechnik

**Abbildung 6-1: Dimensionen und zugeordnete Themenfelder von Industrie 4.0**



Quelle: IW Consult/FIR, 2015

Für jede dieser sechs Dimensionen werden klare Kriterien formuliert, die es erlauben, die Unternehmen einem Reifegrad zwischen 0 (Außenstehender) und 5 (Exzellenz) zuzuordnen. Dabei sind für jede Dimension und für jede Readiness-Stufe Mindestanforderungen definiert, ohne deren Erfüllung eine Stufe als nicht erreicht gilt. Die Einzelergebnisse der sechs Dimensionen werden zu einem Gesamtwert durch einen gewichteten Mittelwert zusammengefasst. Die Gewichte wurden in der Befragung erhoben.

Auf der Stufe 0 befinden sich die Außenstehenden, die noch keinerlei oder nur in geringem Maße Planung oder Umsetzung von Industrie 4.0-Maßnahmen getätigt haben. Stufe 5 beschreibt die Exzellenz; also Unternehmen, die alle Industrie 4.0-Aktivitäten erfolgreich umgesetzt haben. Die Endstufe 5 beschreibt im Modell gleichzeitig den Zustand der vollständigen Umsetzung der Zielvision (Soll-Profil) – wenn also die kompletten Wertschöpfungsketten in Echtzeit vernetzt sind und interagieren können. In dem nachstehenden Kasten befindet sich eine Beschreibung der einzelnen Stufen. Für jede der sechs Stufen werden die wesentlichen Kriterien genannt, die die entsprechende Einstufung begründen.

## Beschreibung der Stufen im Readiness-Modell

### **Stufe 0: Außenstehender**

Unternehmen dieser Stufe erfüllen keine Anforderungen im Industrie 4.0-Kontext. Außerdem gehören dieser Stufe diejenigen Unternehmen an, die a priori der Stufe 0 zugeordnet wurden, weil sie angaben, dass Industrie 4.0 für sie unbekannt oder nicht relevant sei.

### **Stufe 1: Anfänger**

Unternehmen auf dieser Stufe behandeln das Thema Industrie 4.0 über Pilotinitiativen in einzelnen Fachabteilungen und tätigen diesbezüglich Investitionen in einem einzelnen Bereich. In der Produktion werden nur wenige Prozesse durch IT-Systeme unterstützt und der derzeitige Maschinenpark erfüllt teilweise die zukünftigen Anforderungen an Vernetzung und Kommunikation. Ein systemintegrierter betriebsinterner Informationsaustausch findet nur in wenigen Bereichen statt. IT-Sicherheitslösungen befinden sich noch in der Planungs- oder Umsetzungsphase. Der Anfänger produziert in dieser Fertigungslandschaft Produkte mit ersten Ansätzen von IT-basierten Zusatzfunktionen. Für den weiteren Ausbau von Industrie 4.0 besitzt das Unternehmen nur in wenigen Bereichen die erforderlichen Kompetenzen.

### **Stufe 2: Fortgeschrittener**

Der Fortgeschrittene bezieht das Thema Industrie 4.0 in die strategische Ausrichtung des Unternehmens mit ein. Hierbei wird an einer Strategie zur Umsetzung von Industrie 4.0 und entsprechenden Kennzahlen zur Messung des Umsetzungsstandes gearbeitet. Für Industrie 4.0 relevante Investitionen werden von ihm in wenigen Bereichen getätigt. In der Produktion werden Daten teilweise automatisiert aufgenommen und in geringem Umfang genutzt. Für eine zukünftige Erweiterung fehlen dem Maschinenpark teilweise die Voraussetzungen. Der betriebsinterne Informationsaustausch findet zum Teil systemintegriert statt und auch beim Austausch mit Partnerunternehmen werden erste systemintegrierte Ansätze umgesetzt. Dazu sind entsprechende IT-Sicherheitslösungen implementiert, welche weiter ausgebaut werden. In dieser Fertigungslandschaft stellt das Unternehmen Produkte mit ersten IT-basierten Zusatzfunktionen her. Für den weiteren Ausbau von Industrie 4.0 besitzen die Mitarbeiter in einigen Bereichen die nötigen Kompetenzen.

### **Stufe 3: Erfahrener**

Bei Unternehmen dieser Stufe liegt eine formulierte Industrie 4.0-Strategie vor. Industrie 4.0-relevante Investitionen werden in mehreren Bereichen getätigt, ein abteilungsorientiertes Innovationsmanagement fördert die Einführung von Industrie 4.0. In der Produktion sind die IT-Systeme über Schnittstellen miteinander verbunden und unterstützen die Fertigungsprozesse, wobei in den wichtigsten Bereichen Daten automatisch erhoben werden. Um dies künftig zu erweitern, ist der Maschinenpark nachrüstbar aufgestellt. Der Informationsaustausch findet sowohl intern als auch unternehmensübergreifend zum Teil systemintegriert statt. Die notwendigen IT-Sicherheitslösungen sind implementiert. Für den weiteren Ausbau sind Cloud-basierte Lösungen geplant. In dieser Landschaft fertigt das Unternehmen Produkte mit mehreren zusammenhängenden IT-basierten Zusatzfunktionen. Auf Basis dieser Produkte bietet es erste rudimentäre datenbasierte Dienstleistungen an, ist dabei aber nicht mit dem Kunden vernetzt. Datenbasierte Dienstleistungen für den Kunden tragen im kleinen Umfang zum Umsatz bei. Um diesen Punkt zu erreichen, wurden bereits umfangreiche Kompetenzen bei den Mitarbei-

tern aufgebaut.

#### **Stufe 4: Experte**

Eine Industrie 4.0-Strategie befindet sich bei einem Experten bereits in Umsetzung und wird mittels Kennzahlen überprüft. Dazu werden in fast allen relevanten Bereichen Investitionen getätigt und ein bereichsübergreifendes Innovationsmanagement fördert den Prozess. Die IT-Systeme unterstützen einen Großteil der Fertigungsprozesse und nehmen umfangreich Daten auf, welche zu Optimierungszwecken genutzt werden. Ein weiterer Ausbau ist möglich, da die Maschinen schon jetzt künftige Anforderungen im Bereich der Vernetzung erfüllen. Der Informationsaustausch findet intern und mit Partnerunternehmen weitreichend systemintegriert statt. In den relevanten Bereichen sind IT-Sicherheitslösungen im Einsatz und die IT ist durch Cloud-basierte Lösungen skalierbar. Der Experte beginnt mit der Erprobung von autonom steuernden Werkstücken und selbst reagierenden Prozessen. Das Werkstück und das fertige Produkt besitzen IT-basierte Zusatzfunktionen, die eine Datenaufnahme während der Nutzungsphase und eine gezielte Auswertung ermöglichen. Darauf aufbauende datenbasierte Dienstleistungen werden vom Kunden bereits bezogen und tragen im geringen Maße zum Umsatz bei. Dabei besteht eine direkte Vernetzung von Kunde und Produzent. In den meisten relevanten Bereichen besitzt das Unternehmen intern die nötigen Kompetenzen, um diesen Stand zu erreichen und einen weiteren Ausbau von Industrie 4.0-Themen zu betreiben.

#### **Stufe 5: Exzellenz**

Ein Unternehmen auf dieser Stufe hat seine Industrie 4.0-Strategie bereits umgesetzt und überprüft den Umsetzungsstand weiterer Projekte regelmäßig. Diesbezüglich werden unternehmensweit Investitionen getätigt. Das Unternehmen hat ein organisationsweites Innovationsmanagement etabliert. In seiner Produktion hat es eine vollumfängliche IT-Systemunterstützung implementiert und nimmt alle relevanten Daten automatisch auf. Der Maschinenpark erfüllt alle Anforderungen zur Vernetzung und systemintegrierten Kommunikation. Darauf aufbauend ist der gesamte Informationsaustausch sowohl betriebsintern als auch mit Partnerunternehmen systemintegriert. Umfangreiche implementierte IT-Sicherheitslösungen liegen vor und Cloud-basierte Lösungen sorgen für eine flexible IT-Architektur. In Teilbereichen der Produktion operieren bereits autonom steuernde Werkstücke und reagierende Prozesse. Die Werkstücke und Produkte besitzen umfangreiche IT-basierte Zusatzfunktionen und die so aufgenommenen Daten in der Nutzungsphase werden für Funktionen wie Produktentwicklung, Fernwartung oder Vertriebsunterstützung genutzt. Dem Kunden angebotene datenbasierte Dienstleistungen tragen bereits signifikant zum Umsatz bei. Dabei ist der Produzent mit dem Kunden vernetzt. Zudem besitzt das Unternehmen in allen nötigen Bereichen eigene Kompetenzen und kann das Thema weiter vorantreiben.

Quelle: Auszug aus der Studie der Impuls-Stiftung „Industrie 4.0-Readiness“ (IW Consult/FIR, 2015)

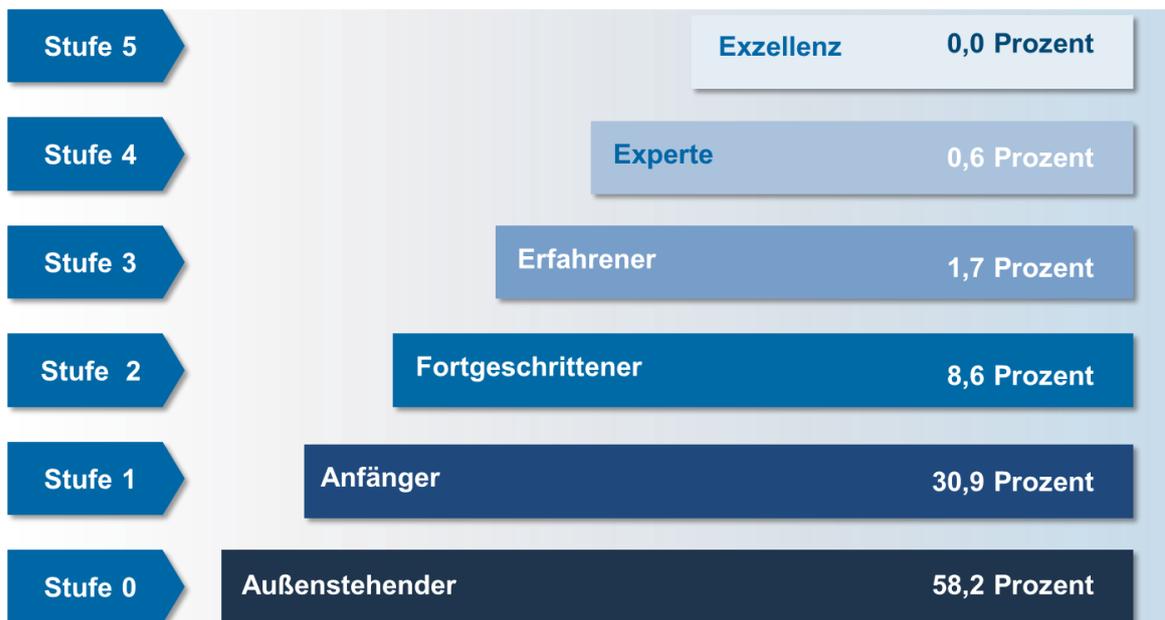
Industrie 4.0 steht noch am Anfang:

- Mehr als die Hälfte der Unternehmen sind in der Stufe 0 (Außenstehender) und haben sich noch nicht ernsthaft mit Industrie 4.0 beschäftigt. Etwa 27 Prozent der befragten Unternehmen wird dieser Stufe zugeordnet, weil sie sich selbst als nicht-I40-affin einstufen. Sie haben in der Befragung angegeben, dass Industrie 4.0 irrelevant sei oder sie davon

- noch nichts gehört haben. Die restlichen Unternehmen haben die im Modell definierten Kriterien für das Erreichen der Stufe 1 (siehe Kasten) nicht erfüllt.
- Etwa drei von zehn Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes erreichen die Stufe 1. Sie sind Anfänger, die sich mit Industrie 4.0 befassen und bereits erste Schritte gegangen sind. Industrie 4.0 ist in der Strategie noch nicht implementiert. Die Maschinen sind nicht in übergeordnete IT-Systeme eingebunden. Es gibt kaum systemintegrierten Datenaustausch (Smart Operations). Die Einführung von IT-ansteuerbaren Produkten ist am Anfang. Es gibt keine datenbasierten und aus Industrieprodukten abgeleiteten Dienstleistungen. Mitarbeiterkompetenzen sind noch nicht ausreichend vorhanden.
  - Knapp 9 Prozent sind Fortgeschrittene (Stufe 2). Dort liegen erste systematische Ansätze vor. Am wichtigsten ist, dass eine Industrie 4.0-Strategie erarbeitet wird, auch wenn sie noch nicht vollständig ausformuliert vorliegt. Der Maschinenpark ist beschränkt nachrüstbar. Damit ist zumindest eine teilweise Vernetzung mit der IT möglich. Es gibt zumindest einen beschränkten betriebsinternen Austausch von Daten. Zum Teil haben die Unternehmen IT-ansteuerbare Produkte, die Daten werden aber noch nicht systematisch genutzt.
  - Nur 2,3 Prozent der Befragten erreichen die Stufe 3 oder höher. Dort sind erste systematische Ansätze sowohl auf der Ebene der Strategie als auch der Vernetzung von Produkten, Prozessen und Kunden sowie der virtuellen Abbildung der physischen Welt zu erkennen. Diese kleine Minderheit ist die Avantgarde der Industrie 4.0-Pioniere und damit das Benchmark für die anderen Unternehmen auf dem Weg dorthin.

**Abbildung 6-2: Definition und Besetzung der Reifegradklassen**

Ergebnisse für das Verarbeitende Gewerbe



Quelle: IW Consult/FIR, 2015

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249819/storage/master/download/Abb6-2.xlsx>

Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den Unternehmensgrößenklassen. Der Reifegrad nimmt mit der Unternehmensgröße deutlich zu. In den Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern befinden sich bereits mehr als ein Viertel der Unternehmen in den Stufen 2 oder höher. Die Mittelwerte der Readiness steigen kontinuierlich mit der Unternehmensgröße an (Tabelle 6-3).

Für sehr kleine Unternehmen (bis zu 20 Mitarbeitern) ist Industrie 4.0 heute noch kein relevantes Thema. Über 90 Prozent dieser Unternehmen sind in der Stufe 0. Relevant ist dieses Thema erst für etwas größere Unternehmen (mehr als 20 Beschäftigte). Hier erfüllen immerhin mehr als zehn Prozent der Unternehmen die Anforderungen der Stufe 2 oder höher. Diese Gruppen mit den ersten Schritten auf dem Weg zu Industrie 4.0 sind der Kern, aus dem eine wirkliche Implementierung erwachsen muss. Es ist wenig verwunderlich, dass auch nur wenige Unternehmen die Stufen vier oder fünf erreichen. Das hat zwei Gründe: (1) Die Anforderungen sind sehr hoch. Die Kriterien des Readiness-Modells orientieren sich an der anspruchsvollen Vision von Industrie 4.0. (2) Die Unternehmen können diese Endstufen alleine nicht erreichen, weil Industrie 4.0 nur funktioniert, wenn ein großer Anteil aller Lieferanten, Produzenten und Kunden in mögliche betrieblichen Prozesse einbezogen werden. Der hohe Besatz in den Eingangsstufen null und eins zeigt, wie weit das deutsche Verarbeitende Gewerbe davon entfernt ist. Erst wenn deutlich mehr Unternehmen die Stufen 2 oder 3 erreichen, kann die Avantgarde in die Stufen 4 oder 5 wachsen.

**Tabelle 6-3: Readiness-Messung nach Mitarbeitergrößenklassen**

Ergebnisse für das Verarbeitende Gewerbe, Anteil der Unternehmen in Prozent, 2015

|                   | Stufe 0     | Stufe 1     | Stufe 2    | Stufe 3    | Stufe 4    | Stufe 5    | MW          |
|-------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| <b>bis 19 MA</b>  | 90,2        | 8,7         | 1,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,11        |
| <b>20-99 MA</b>   | 65,5        | 25,8        | 5,9        | 2,0        | 0,8        | 0,0        | 0,48        |
| <b>100-249 MA</b> | 38,8        | 49,8        | 10,6       | 0,8        | 0,0        | 0,0        | 0,73        |
| <b>ab 250 MA</b>  | 37,4        | 37,2        | 24,3       | 0,8        | 0,3        | 0,0        | 0,89        |
| <b>Gesamt</b>     | <b>85,1</b> | <b>12,2</b> | <b>2,2</b> | <b>0,3</b> | <b>0,1</b> | <b>0,0</b> | <b>0,18</b> |
| <b>&gt;20 MA</b>  | 58,2        | 30,9        | 8,6        | 1,7        | 0,6        | 0,0        | 0,56        |

Mittelwert (MW): Gewichteter Mittelwert der Stufen (Ziffer der Stufe mal Anteil der Unternehmen in der Stufe)

Quelle: IW Consult/FIR, 2015; IW Consult, 2015b, 26. Welle IW-Zukunftspanel

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249856/storage/master/download/Tab6-3.xlsx>

Es gibt nicht nur Unterschiede zwischen Größenklassen, sondern auch zwischen Branchen. Das zeigt ein Vergleich zwischen dem Maschinen- und Anlagenbau und dem Verarbeitenden Gewerbe<sup>16</sup> (Tabelle 6-4):

- Im Maschinen- und Anlagenbau befinden sich 76,5 Prozent der Unternehmen mit mindestens 20 Beschäftigten in den Stufen 0 oder 1; im Verarbeitenden Gewerbe sind es fast 90 Prozent.
- Im Maschinenbau haben 5,6 Prozent der Unternehmen breitere Erfahrungen mit Industrie 4.0 (Stufe 3 oder höher). Im Verarbeitenden Gewerbe ist diese Gruppe der Pioniere mit 2,3 Prozent deutlich niedriger.

<sup>16</sup> Die Ergebnisse sind der Studie der Impuls-Stiftung (IW Consult/FIR, 2015) entnommen. Auch dort sind die Ergebnisse für das Verarbeitende Gewerbe enthalten. Die Untersuchung erfasst nur Unternehmen mit mindestens 20 Mitarbeitern.

**Tabelle 6-4: Industrie 4.0-Readiness im Branchenvergleich**

Verarbeitendes Gewerbe und Maschinenbau, Anteil der Unternehmen in Prozent, 2015

|                                    | Maschinen- und Anlagenbau | Verarbeitendes Gewerbe |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Stufe 0 (Außenstehender)</b>    | 38,9                      | 58,2                   |
| <b>Stufe 1 (Anfänger)</b>          | 37,6                      | 30,9                   |
| <b>Stufe 2 (Fortgeschrittener)</b> | 17,9                      | 8,6                    |
| <b>Stufe 3 (Erfahrener)</b>        | 4,6                       | 1,7                    |
| <b>Stufe 4 (Experte)</b>           | 1,0                       | 0,6                    |
| <b>Stufe 5 (Exzellenz)</b>         | 0,0                       | 0,0                    |
| <b>Durchschnittliche Readiness</b> | <b>0,9</b>                | <b>0,6</b>             |

Einbezogen sind Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten

Quellen: IW Consult/FIR, 2015; IW Consult, 2015b, 26. Welle IW-Zukunftspanel

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249857/storage/master/download/Tab6-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249857/storage/master/download/Tab6-4.xlsx)

### 6.3 Hemmnisse

Industrie 4.0 ist auch deshalb am Anfang, weil notwendige Rahmenbedingungen für die Digitalisierung der Wirtschaft noch nicht erfüllt sind und Unternehmen für sich noch kein lohnendes Geschäftsmodell entdeckt haben. Das zeigen die Befragungsergebnisse zu den Digitalisierungshemmnissen<sup>17</sup> (Tabelle 6-5):

- Zwei Drittel der Unternehmen sehen in der unzulänglichen Breitbandversorgung das Haupthemmnis auf dem Weg zu Industrie 4.0. Die Mehrheit der Unternehmen sieht in der unklaren Rechtslage, fehlenden Normen und Standards und mangelnder Datensicherheit ein Problem. Zwei Fünftel geben fehlendes Fachwissen und Fachkräfte, unklaren wirtschaftlichen Nutzen und fehlende Finanzkraft für die Durchführung von Investitionen als ein Entwicklungshemmnis an. Immerhin sehen gut 28 Prozent der befragten Unternehmen für sich keine Markterfordernis für Industrie 4.0.
- Aufschlussreicher als diese wenig überraschenden Befunde sind die Unterschiede in den Antworten von nicht-aktiven und aktiven I40-Unternehmen. Mit Ausnahme der Breitbandversorgung sehen die Unternehmen, die sich als Vorreiter oder Follower bezeichnen, die Hemmnisse weniger hinderlich. Sie sehen eine Markterfordernis und erkennen einen klaren wirtschaftlichen Nutzen. Natürlich sind auch für diese Unternehmen die Rahmenbedingungen (Recht, Normen und Standards, Datensicherheit) ein Problem, aber sie sind

<sup>17</sup> Diese Fragen wurden in der 23. Welle des IW-Unternehmervotum (IW Consult, 2015a) an die Unternehmen aus Industrie- und Dienstleistungsbranchen gestellt. Dieser Fragenkomplex ist in der 26. Welle des IW Zukunftspanels nicht enthalten, mit dessen Daten das Readiness-Modell berechnet wurde. Deshalb ist eine Darstellung der Hemmnisse nach Reifegradstufen nicht möglich. Für den Maschinen- und Anlagenbau ist diese Analyse in der oben zitierten Studie der Impuls-Stiftung (IW Consult / FIR, 2015) in Bezug auf Hemmnisse auf dem Weg zu Industrie 4.0 enthalten. Die Ergebnisse sind ähnlich. Allerdings fällt ein Unterschied auf: Über 60 Prozent der I40-Pioniere (Reifegradstufe 3 und höher) sieht in Finanzierungsproblemen ein großes Hemmnis. Das ist Platz eins unter allen abgefragten Hemmnissen. Die Umsetzung von Industrie 4.0-Konzepten erfordert offensichtlich hohe Investitionen, die von Einsteigern unterschätzt werden.

- kleiner als sie die nicht-aktiven I40-Unternehmen vermuten. Entweder finden die aktiven Unternehmen Lösungen oder die nicht-aktiven Unternehmen überschätzen die Probleme.
- Im Verarbeitenden Gewerbe ist der Anteil der Unternehmen, die die aufgeführten Aspekte als Hemmnisse betrachten, meistens größer als in der Gesamtwirtschaft. Auffallend ist, dass diese Beurteilung mit Blick auf fehlende Normen und Standards gilt.

**Tabelle 6-5: Hemmnisse auf dem Weg zur Digitalisierung**

Einschätzung der Unternehmen, Anteil der Unternehmen in Prozent, 2015

|  | Gesamt | darunter:<br>Nicht<br>I40 aktiv | darunter:<br>I40 aktiv | Verarbei-<br>tendes<br>Gewerbe |
|--|--------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>Fehlende Breitbandversorgung</b>      | 66,5   | 64,6                            | 74,1                   | 62,0                           |
| <b>Unklare Rechtslage</b>                | 61,6   | 62,8                            | 53,1                   | 53,0                           |
| <b>Fehlende Normen und Standards</b>     | 56,3   | 59,6                            | 45,5                   | 61,2                           |
| <b>Fehlende Datensicherheit</b>          | 51,4   | 54,3                            | 37,6                   | 56,1                           |
| <b>Fehlendes Fachwissen / Fachkräfte</b> | 41,1   | 45,7                            | 20,0                   | 54,9                           |
| <b>Unklarer Nutzen</b>                   | 39,9   | 47,0                            | 7,6                    | 51,0                           |
| <b>Fehlende Finanzkraft</b>              | 39,6   | 41,4                            | 30,8                   | 37,0                           |
| <b>Keine Markterfordernis</b>            | 28,5   | 33,0                            | 9,4                    | 39,7                           |

Nicht I40 aktive Unternehmen: Selbsteinschätzung „I40 noch nicht gehört“; „I40 ist irrelevant“ oder „Bin Abwarter“

I40 aktive Unternehmen: Selbsteinschätzung „Bin Follower“ oder „Bin Vorreiter“

Fallzahlen: 1.094

Quelle: IW Consult, 2015a, 23. Welle Unternehmensvotum (Mai 2015)

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249858/storage/master/download/Tab6-5.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249858/storage/master/download/Tab6-5.xlsx)

Aus dieser Analyse folgen zwei Ableitungen:

- Die Politik ist gefordert, die Rahmenbedingungen mit Blick auf Breitbandinfrastruktur, Anpassung der rechtlichen Grundlagen, die Förderung der Schaffung von Normen und Standards sowie Datensicherheit zu verbessern. Das ist aber mittlerweile erkannt und Inhalt vieler Initiativen.
- Wichtig sind aber auch noch stärkere Anstrengungen in den Bereichen Aufklärung, Information und Stärkung der Akzeptanz. Zu wenige Unternehmen beschäftigen sich ernsthaft mit Industrie 4.0. Das mag daran liegen, dass es noch unklar ist, ob die jetzt vorliegenden Konzepte wirklich zur Sicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit geeignet sind. Es fällt aber auf, dass die nicht-aktiven Unternehmen mehr Probleme und Hemmnisse sehen als die I40-aktiven Unternehmen. Dies deutet darauf hin, dass die noch außenstehenden Unternehmen die Probleme durch eine intensivere Beschäftigung mit Industrie 4.0 zumindest teilweise lösen können.

## 7 Handlungsempfehlungen

Die Stärke der deutschen Volkswirtschaft basiert auf einer starken und innovativen Industrie, die in zahlreiche Netzwerke zwischen Industrieunternehmen, Dienstleistern und Forschungseinrichtungen eingebunden ist und damit auf den Weltmärkten erfolgreich sein kann. Dieses Modell ist für Deutschland mit seiner Strukturentwicklung der letzten Jahrzehnte erfolgreich, kann aber keine einfach zu kopierende Blaupause für andere Länder sein. Unterschiedliche Spezialisierungen führen zum Erfolg – das gilt für Unternehmen ebenso wie für ganze Volkswirtschaften. Eine einheitliche – und womöglich noch an Quoten orientierte – Politik der Stärkung der Industrie oder der Dienstleistungswirtschaft, ist ebenso unangemessen wie die einfache Übertragung der Erfahrungen und Entwicklungsstrategien einzelner Länder auf andere. So gibt es auch keinen optimalen Industrieanteil, und dennoch muss gerade Deutschland seine industrielle Stärke sichern, verbessern und vor dem Hintergrund der auf den Strukturwandel einwirkenden Trends weiterentwickeln.

### 7.1 Politik für den Strukturwandel

Die jeweiligen politischen Rahmenbedingungen müssen zu den spezifischen Strukturen und Entwicklungsmöglichkeiten der einzelnen Länder passen, um die wirtschaftliche Entwicklung zu fördern. Ein einheitliches Set von Politikempfehlungen für alle Industriestaaten lässt sich daher nicht ableiten. Für alle gilt aber, dass der Ordnungsrahmen den Unternehmen die Möglichkeit geben muss, sich an Veränderungen flexibel und innovativ anzupassen. Nur so kann der Strukturwandel in wirtschaftlichen Erfolg umgesetzt werden. Strukturwandelpolitik darf weder das Ziel der Strukturkonservierung haben, noch darf sie dem Irrglauben unterliegen, vorgeben zu können, wohin sich die Wirtschaftsstrukturen entwickeln werden. Die Entwicklung einer Volkswirtschaft ist ein offener und nicht plan- oder vorhersehbarer Prozess. Daher müssen die politischen Rahmenbedingungen so gestaltet sein, dass sie die Veränderungsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft unterstützen und gleichzeitig Voraussetzungen dafür schaffen, von den Chancen der Trends des Strukturwandels zu profitieren. Aber auch die staatlichen Rahmenbedingungen selbst müssen sich mit dem fortlaufenden Strukturwandel verändern. So erfordert eine digitalisierte Industrie andere Infrastrukturen und andere Rechtsnormen, als sie für eine traditionelle Industriegesellschaft gestaltet wurden.

Die verschiedenen Trends und Treiber, die den Strukturwandel beeinflussen, stellen unterschiedliche Anforderungen an die jeweilige nationale Wirtschaftspolitik.

- **Globalisierung**

Die Internationalisierung der Geschäfte war für viele Unternehmen in Deutschland ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg. Auch die gesamte deutsche Volkswirtschaft profitiert davon. Eine bessere internationale Arbeitsteilung ermöglicht eine effizientere Produktion, der stärkere Wettbewerb auf internationalen Märkten und im Heimatmarkt führt zu kontinuierlichen Verbesserungen und Innovationen. Gleichzeitig bringt die fortschreitende Globalisierung aber auch einen Aufholprozess anderer Standorte mit sich. Zur Sicherung des Wohlstandsniveaus, der Produktions- und Beschäftigungschancen müssen neben unternehmerischen Innovationen auch stetige Verbesserungen der Standortbedingungen in Deutschland verfolgt werden.

- **Vernetzung**

Unternehmen arbeiten immer vernetzter. Wertschöpfungsketten werden auf unterschiedlich spezialisierte Unternehmen in verschiedenen Branchen und verschiedenen Ländern verteilt. Diese Spezialisierungsvorteile bringen Innovationschancen und Effizienzvorteile mit sich. Moderne IT- und Logistiksysteme ermöglichen eine immer stärkere Vernetzung. Vernetzungsmöglichkeiten greifen aber über die beteiligten Unternehmen hinaus. Die Einbindung von Forschungseinrichtungen steigert die Innovationsfähigkeit; mit der Einbindung von Kunden in Netzwerke können neue Qualitäten von Kundenbeziehungen und damit erhebliche neue Marktchancen und Geschäftsmodelle entstehen. Aus einer engeren Kooperation mit den Kunden entstehen zudem neue Beschäftigungsmöglichkeiten.

- **Innovation**

In einer sich dynamisch verändernden Welt ist stetige Innovation eine wesentliche Voraussetzung für Prosperität. Die Modernisierung von Produkten, Prozessen und Strukturen, aber auch die Entwicklung neuer Produkte und Geschäftsmodelle führt zu wirtschaftlicher Dynamik. Gegenüber aufholenden Wettbewerbern müssen immer neue Vorsprünge erarbeitet werden. Offenheit für Innovationen, Bereitschaft zur Veränderung und Wagnis für neue Geschäfte sind wesentliche Grundlagen für Neuerungen. Die gut ausgebauten angewandten Forschungseinrichtungen und ihre Kooperationen mit der Industrie sind eine Stärke des Standorts Deutschland. Aber auch hier liegen im Vergleich mit anderen Ländern Verbesserungspotenziale. So können durch Investitionen in die Förderinfrastruktur, eine Stärkung des Technikunterrichts, mehr MINT-Profilierung der Schulen und Lehrerfortbildung die Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften auf europäisches Spitzenniveau gebracht werden. Dies könnte auch die Anzahl an Personen mit MINT-Qualifikationen erhöhen und das Forschungspotenzial steigern. In der Sicherung der Fachkräftebasis auf allen Qualifikationsebenen, insbesondere in den MINT-Bereichen, liegt eine der großen Herausforderungen des Standorts Deutschland. Durch eine steuerliche FuE-Förderung wiederum könnten die Forschungsausgaben gesteigert und Innovationen unterstützt werden.

- **Digitalisierung**

Die Digitalisierung erreicht eine neue Stufe. Mit der Kombination moderner Internettechnologien mit ebenso modernen industriellen Produkten und Prozessen entstehen neue Chancen gerade auch für den industriestarken Standort Deutschland. Die Unternehmen stellen sich in diesem Wettbewerb neu auf und entwickeln ihre Geschäftsmodelle weiter. Daraus ergeben sich neue Beschäftigungschancen, aber auch steigende Anforderungen an die Mitarbeiter. Qualifizierung muss mit den technologischen Veränderungen Schritt halten.

Der intersektorale Strukturwandel war in Deutschland in den letzten Jahren vergleichsweise moderat ausgeprägt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es nicht zu erheblichen Strukturveränderungen innerhalb der Branchen und Sektoren kam. Internationaler Wettbewerb, steigende Vernetzung, beschleunigte Innovationen und die zunehmende Digitalisierung mit ihren neuen Geschäftsmodellen sind große Herausforderungen für die deutsche Volkswirtschaft. Die Trends schaffen aber auch erhebliche neue Chancen. Durch die Reallokation von Ressourcen, die Entwicklung neuer Kompetenzen und die Suche nach neuen Lösungen kann neue wirtschaftliche Dynamik entstehen. Sich dem Strukturwandel zu verweigern, wäre die schlechteste Option

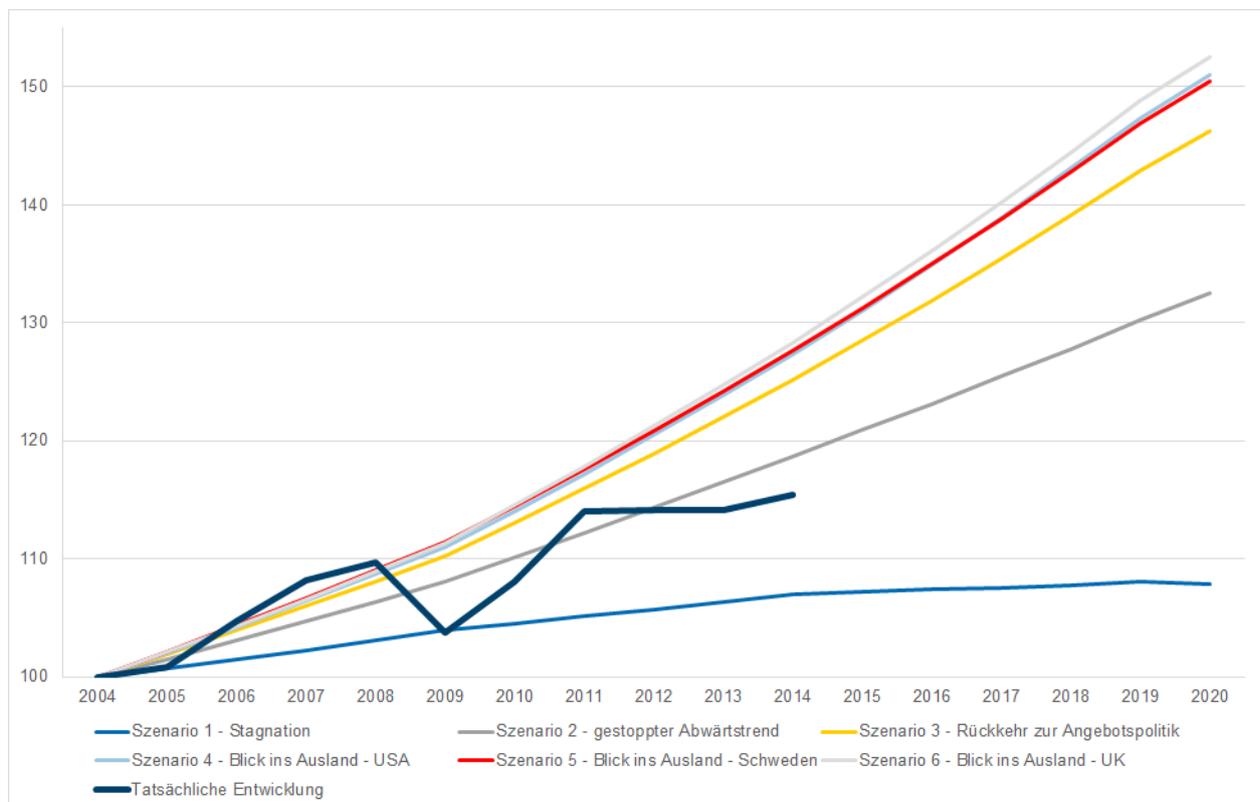
für die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland. Vielmehr gilt es, ihn zu gestalten und die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die Chancen genutzt werden können. Der Strukturwandel darf nicht als abzuwehrende Bedrohung verstanden, sondern muss gleichzeitig als Herausforderung und Chance angenommen und politisch fördernd begleitet werden.

## 7.2 Deutsche Wirtschaftspolitik in der letzten Dekade

Für die deutsche Politik stellt sich mit Blick auf die im vorangegangenen Abschnitt diskutierten Aspekte die Frage, ob in den letzten Jahren ausreichend auf die Veränderungen des wirtschaftlichen Umfelds und die technologischen und gesellschaftlichen Trends reagiert wurde.

Ausgangspunkt ist dabei der Beginn dieses Jahrtausends. Die deutsche Wirtschaft war damals charakterisiert durch eine der schlechtesten Wachstumsraten in Europa, eine im Vergleich zu den Jahren zuvor verschlechterte Einkommensposition, eine deutlich gestiegene Arbeitslosigkeit und stark steigende Staatsschulden. Im Zuge der damaligen Debatte über Maßnahmen zur Überwindung der Wachstumsschwäche und anstehende Reformbedarfe wurden am Institut der deutschen Wirtschaft Köln verschiedene Reformszenarien (entsprechend der Entwicklung in verschiedenen Ländern sowie früherer Erfahrungen aus Deutschland) entwickelt und mit einer fortgesetzten Stagnation sowie einem Stopp des Abwärtstrends verglichen (IW Köln, 2005).

**Abbildung 7-1: Reales Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in verschiedenen Szenarien**  
2004 = 100

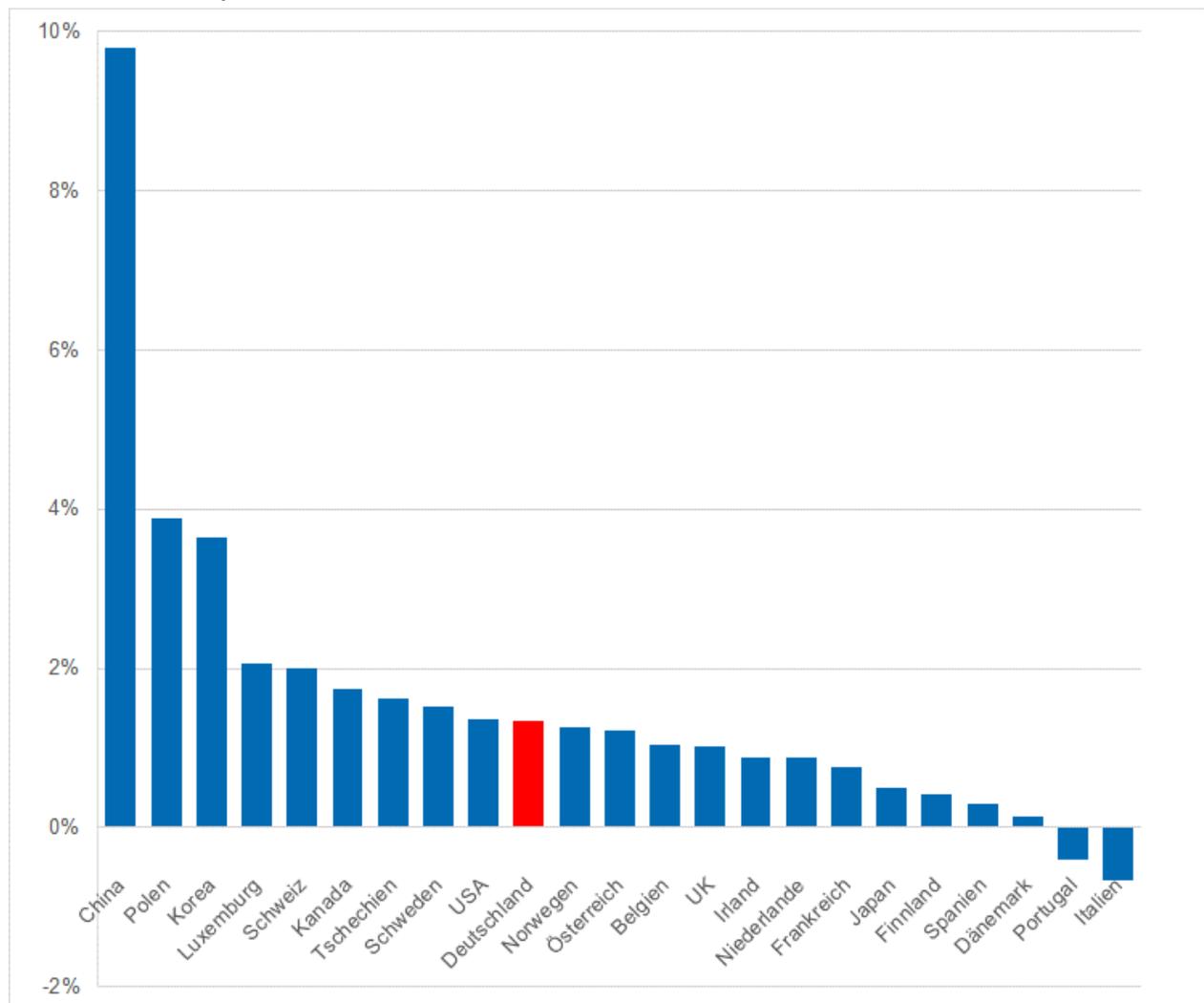


Quellen: Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 2005; Statistisches Bundesamt, 2015a, 2015b  
<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249820/storage/master/download/Abb7-1.xlsx>

Vergleicht man die damaligen Aussichten mit der tatsächlichen Entwicklung, so kann festgestellt werden, dass das reale Bruttoinlandsprodukt pro Kopf weiterhin deutlich den Möglichkeiten der verschiedenen Reformszenarien hinterherhinkt (Abbildung 7-1). In den Jahren bis 2008 wurden die Positiverwartungen zwar übertroffen. Seit der Krise und dem darauf folgenden gegenläufigen Wachstumseffekt hat sich dieses Wohlstandsmaß jedoch schwächer entwickelt. Auch andere Industrie- und Schwellenländer konnten nicht wieder auf den Wachstumspfad der Vorkrisenjahre anknüpfen.

**Abbildung 7-2: Wachstum des Bruttoinlandsprodukts**

Durchschnitt der jährlichen Wachstumsraten des BIP 2005 bis 2014 in Prozent



Quellen: IWF, 2015b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249821/storage/master/download/Abb7-2.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249821/storage/master/download/Abb7-2.xlsx)

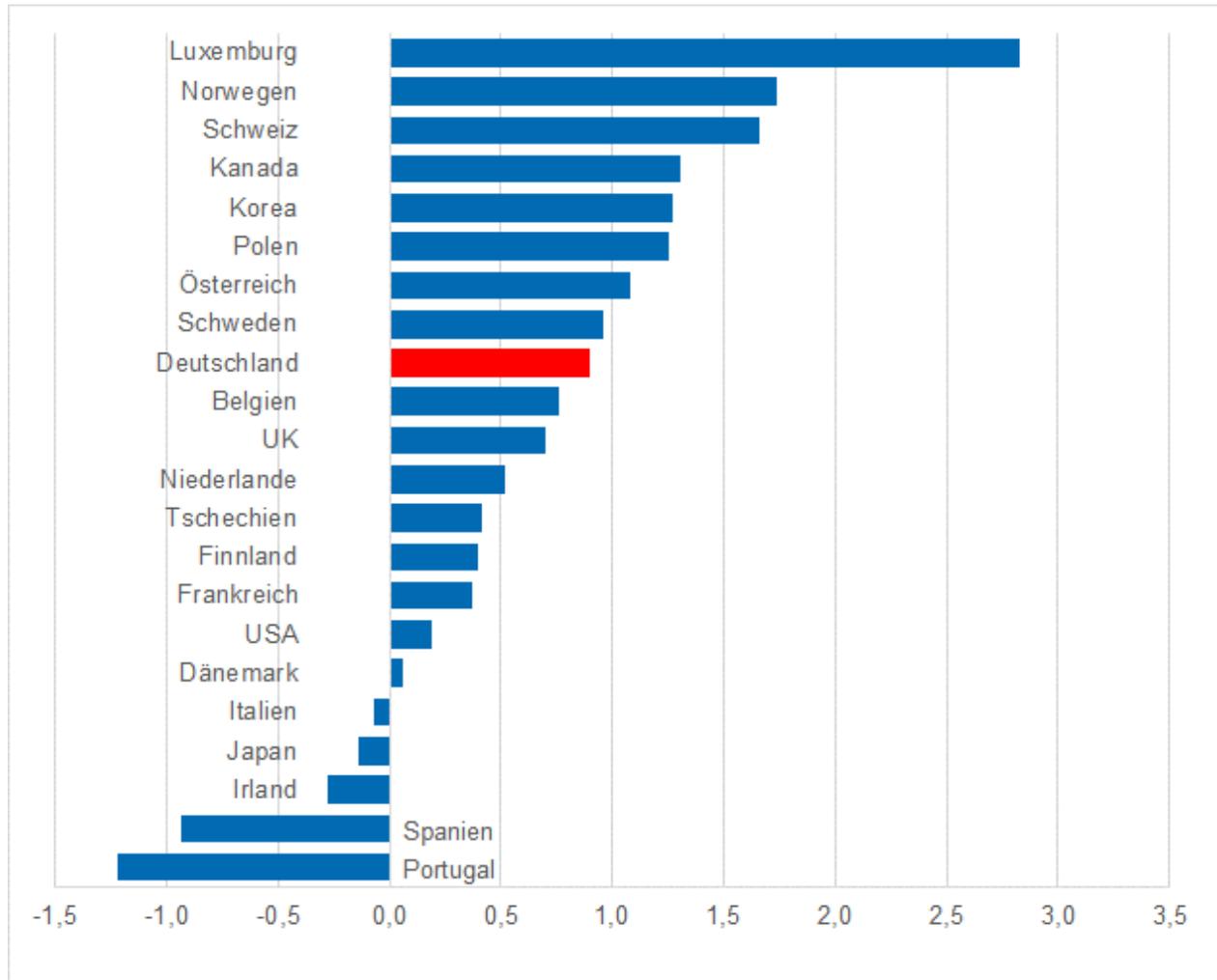
Die öffentliche Bewertung der wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland wird insbesondere durch sinkende Arbeitslosigkeit, steigende Steuereinnahmen und ausgeglichene öffentliche Haushalte geprägt. Daraus lässt sich jedoch nicht ableiten, dass das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts ebenfalls besonders positiv sei. Entgegen der weit verbreiteten Wahrnehmung ist die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland im internationalen Vergleich nicht herausragend. So lag das jahresdurchschnittliche Wachstum des Bruttoinlandsprodukts zwischen 2005 und 2014 in Deutschland mit 1,34 Prozent nicht nur hinter dem aufholender Ländern wie China oder

Polen (Abbildung 7-2), sondern auch hinter der Schweiz (1,99 Prozent), Kanada (1,74 Prozent) oder Schweden (1,54 Prozent).

Ebenfalls im Mittelfeld der betrachteten Länder liegt Deutschland bei der Entwicklung der Beschäftigung. So haben neben den bereits genannten Ländern auch Norwegen und Österreich einen höheren Beschäftigungsaufbau verzeichnen können als Deutschland (Abbildung 7-3).

**Abbildung 7-3: Wachstum der Erwerbstätigkeit**

Durchschnitt der jährlichen Wachstumsraten der Erwerbstätigkeit 2005 bis 2014 in Prozent



Kanada, Japan, USA: 2005 - 2013

Quellen: OECD, 2015i; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249822/storage/master/download/Abb7-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249822/storage/master/download/Abb7-3.xlsx)

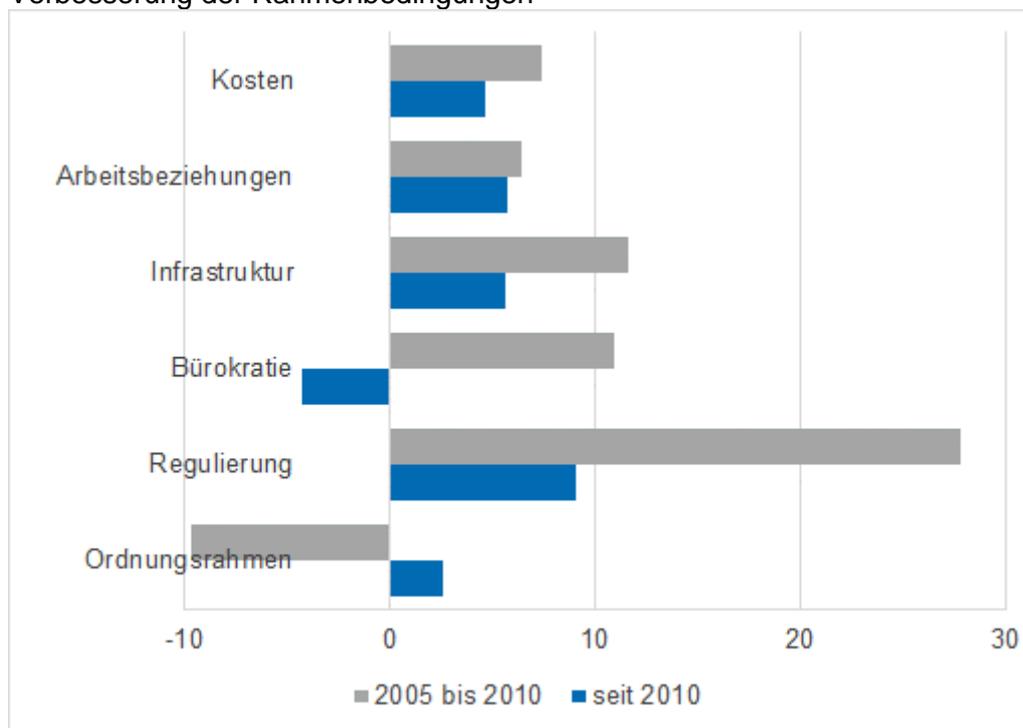
Dennoch hat sich auch eine Reihe von Indikatoren im Zeitablauf positiv entwickelt. Deutschland ist nicht nur schnell und ohne größere Beschäftigungseinbußen aus der Krise 2009 gekommen. Auch die Beschäftigung hat ein Rekordniveau erreicht; die Arbeitslosigkeit ist auf unter drei Millionen gesunken; die Staatseinnahmen sind stetig gestiegen; der Bundeshaushalt ist zum ersten Mal seit den 1960er Jahren wieder ausgeglichen.

Hinter diesen Ergebnisindikatoren versteckt sich die Frage, ob die Positiventwicklung der letzten zehn Jahre durch eine Verbesserung der wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen unter-

stützt wurde. Dazu wird auf die Analyse der wirtschaftspolitischen Wachstumstreiber zurückgegriffen. Zwischen 2005 und heute haben sich die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen im Vergleich zu anderen Ländern verbessert (Abbildung 7-4). Dabei gibt es aber deutliche Unterschiede zwischen den beiden Hälften der Dekade: verglichen mit 2005 hat sich vor allem der Bereich Regulierung bis 2010 deutlich verbessert. Dahinter liegen insbesondere die Arbeitsmarktreformen sowie die Öffnung der netzgebundenen Energiemärkte. Dabei waren Marktöffnung und Arbeitsmarktreform schon vor dem Regierungswechsel 2005 initiiert worden. Insbesondere die Arbeitsmarktreformen der Agenda 2010 haben sich positiv auf die Beschäftigungssituation ausgewirkt (Goecke et al., 2013). Ebenfalls verbessert haben sich, wenn auch auf deutlich niedrigerem Niveau, die Infrastruktur (zurückzuführen auf den verbesserten Breitbandausbau), Bürokratie, Kosten und Arbeitsbeziehungen.

In den Jahren von 2010 bis zum aktuellen Rand hat sich das Reformtempo deutlich verlangsamt. In den meisten Kategorien sind die relativen Zuwächse deutlich kleiner geworden, die Qualität der Bürokratie hat sich wieder verschlechtert. Verbessert hat sich der grundlegende Ordnungsrahmen, der zuvor aber deutliche Verschlechterungen verzeichnen musste. Der Reformschwung im Anschluss an die Agendapolitik hat in den letzten Jahren erheblich abgenommen (Abbildung 7-4).

**Abbildung 7-4: Veränderung des Indexwerts wirtschaftspolitischen Wachstumstreiber**  
 Länderdurchschnitt = 100; 2005 bis 2010 und 2010 bis heute, höhere Werte bedeuten eine Verbesserung der Rahmenbedingungen



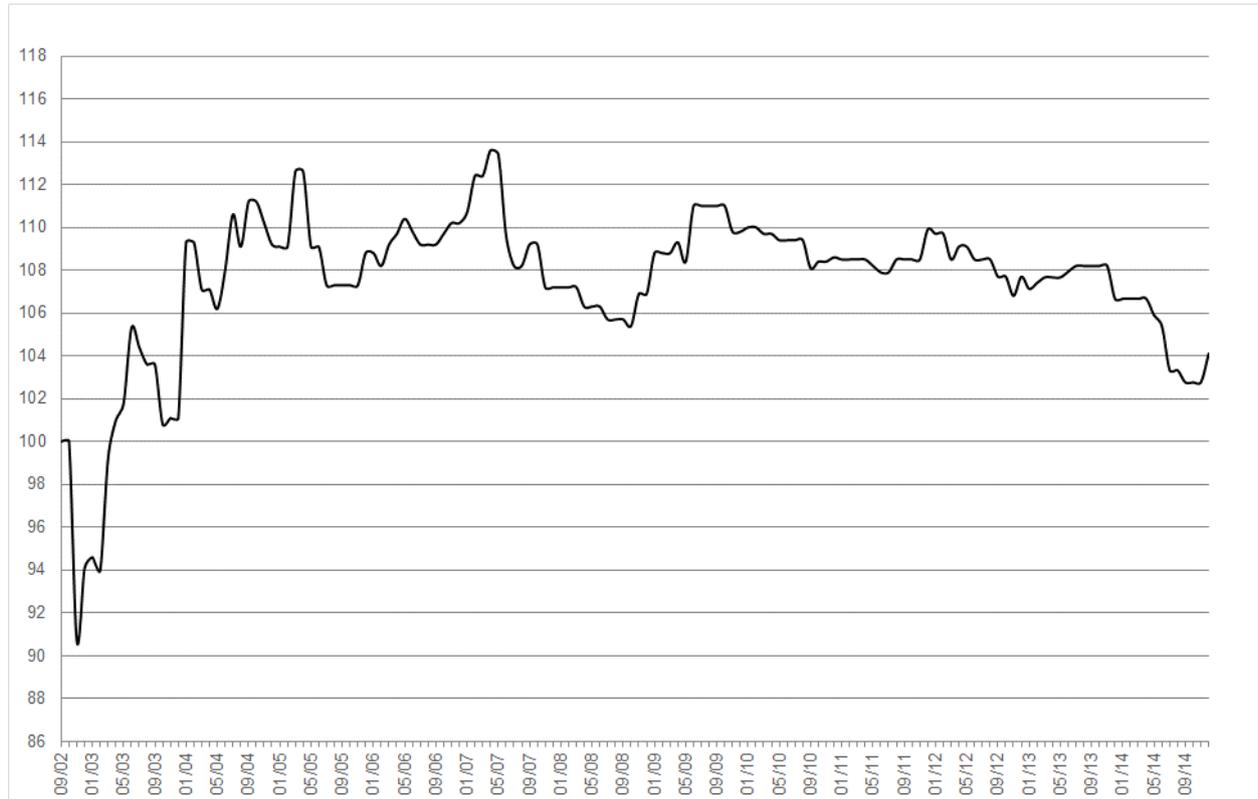
Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln auf Basis der Quellen laut Tabelle 4-6  
[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249823/storage/master/download/Abb7-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249823/storage/master/download/Abb7-4.xlsx)

Die letzte Dekade war in Deutschland ein Jahrzehnt mit vergleichsweise größerer wirtschaftlicher Dynamik, die Verbesserung der wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen verlor aber ebenso an Schwung wie die wirtschaftspolitische Reformtätigkeit. Dies zeigt auch das vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln entwickelte und seit 2002 fortgeschriebene Reformbarometer

(zuletzt Puls/Koza/Salvi, 2014; Abbildung 7-5). Dieser Index bildet seit 2002 die wirtschaftspolitischen Reformanstrengungen der Regierung ab. Es wird deutlich, dass eine hohe Reformdynamik vor allem in den Jahren 2003 und 2004 zu verzeichnen war. Die Jahre 2005 bis 2010 waren durch Schwankungen, aber nicht durch eine aktive Reformdynamik geprägt. In den letzten Jahren musste hingegen ein deutlicher Rückschritt der Reformpolitik konstatiert werden.

**Abbildung 7-5: Reformbarometer für Deutschland**

September 2002 = 100; ein Anstieg der Werte bringt eine positive Reformdynamik zum Ausdruck



Berücksichtigte Politikfelder: Arbeitsmarkt & Bildung, Sozialpolitik sowie Steuern & Finanzen

Quelle: Puls/Koza/Salvi, 2014; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249824/storage/master/download/Abb7-5.xlsx>

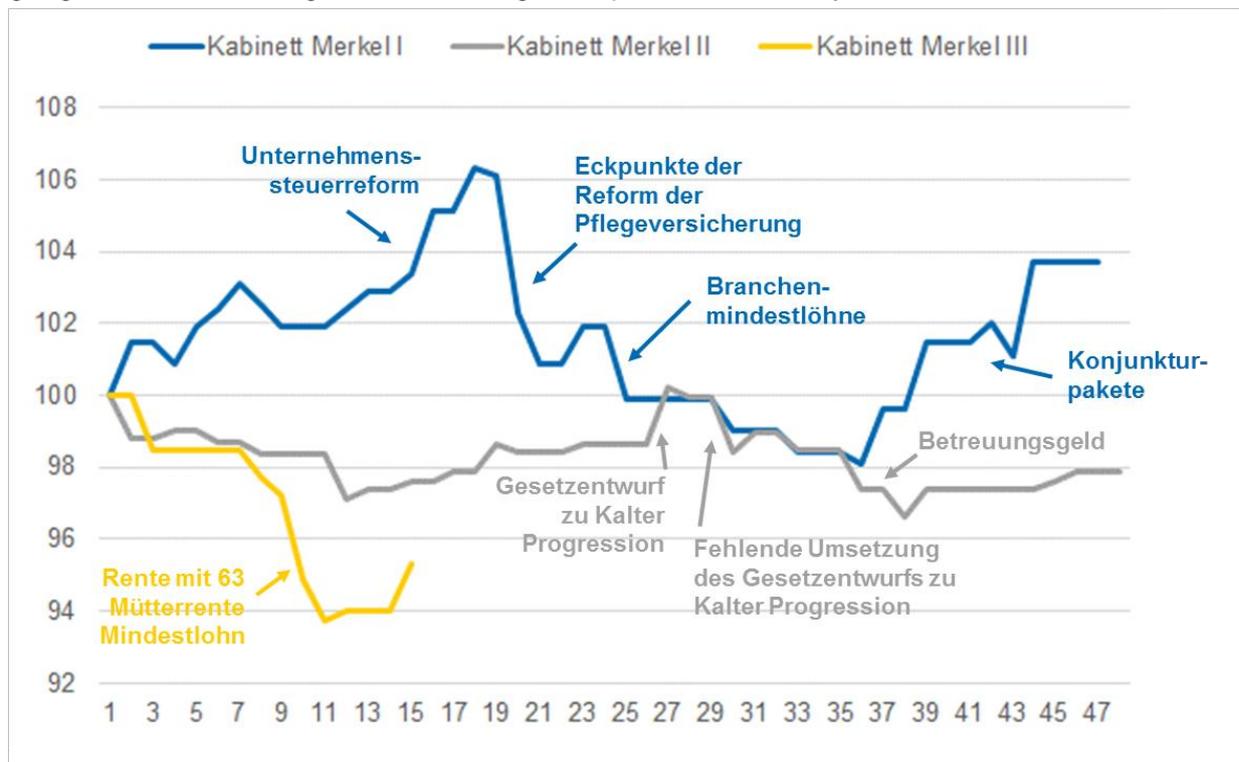
Die Verlangsamung der wirtschaftspolitischen Reformpolitik wird auch deutlich, wenn die drei Kabinette Merkel miteinander verglichen werden, wobei der Startpunkt zum Zwecke der Vergleichbarkeit auf 100 normiert werden. Dabei zeigte sich am Ende der ersten Legislaturperiode eine Positiventwicklung auf 103,4 Punkte. Während der zweiten Phase sank die Reformtätigkeit von 100 auf 96,5 Punkte. Auch seit dem jüngsten Regierungswechsel war die Reformbilanz negativ; vom Ausgangswert 100 sank das Reformbarometer innerhalb von weniger als zwei Jahren auf 97,4 Punkte. Die positive Reformbilanz der ersten Jahre unter Bundeskanzlerin Merkel, die auch schon deutlich schwächer als in der Zeit der Agenda 2010 war, kehrte sich ins Gegenteil um und verschlechterte sich seitdem (Abbildung 7-6).

Die fehlende Reformdynamik der letzten Jahre lässt sich an konkreten Beispielen festmachen. So konnten zwar die öffentlichen Haushalte konsolidiert werden, was aber primär auf höhere Steuereinnahmen und zinsniveaubedingt niedrigere Zinsausgaben zurückzuführen ist. Eine

Konsolidierung auf der Ausgabenseite hat nur insofern stattgefunden, als die Ausgaben nicht ebenso schnell gestiegen sind wie die Einnahmen. Zu nennen ist auch die teilweise Rücknahme der Rentenreform, also die Rente mit 63 Jahren, sowie die Mütterrente. Diese haben im augenblicklichen wirtschaftlichen Umfeld zwar keine offensichtliche Mehrbelastung der Bürger zur Folge, es werden aber erhebliche Lasten in die Zukunft verschoben und gleichzeitig eine angebrachte Absenkung der Rentenbeiträge unterlassen. Auch zusätzliche Bürokratie und Eingriffe in den Arbeitsmarkt werden vom hohen Beschäftigungsniveau überdeckt, negative Wirkungen für die Zukunft sind dennoch zu befürchten.

**Abbildung 7-6: Reformbarometer der Kabinette Merkel im Vergleich**

Entwicklung während der laufenden Monate der Kabinette seit Vereidigung; Monat der Vereidigung = 100; ein Anstieg der Werte bringt eine positive Reformdynamik zum Ausdruck



Berücksichtigte Politikfelder: Arbeitsmarkt & Bildung, Sozialpolitik sowie Steuern & Finanzen

Quelle: Puls/Koza/Salvi, 2014; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249825/storage/master/download/Abb7-6.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249825/storage/master/download/Abb7-6.xlsx)

**7.3 Neue Reformdynamik für den Strukturwandel**

Ein dynamischer Strukturwandel mit stetiger Konkurrenz anderer Standorte und sich wandelnder Anforderung der Unternehmen an gute Rahmenbedingungen braucht eine dynamische wirtschaftspolitische Reformorientierung. Die Reformpause und Gegenbewegungen zu überwinden und in den identifizierten Handlungsfeldern verbesserte Bedingungen für wirtschaftliche Dynamik in Deutschland zu schaffen sollte die wirtschaftspolitische Agenda der nächsten Jahre bestimmen. Es ist Zeit für eine Schubumkehr, nachdem in den ersten beiden Jahren der aktuellen Legislaturperiode vor allem die Wirtschaft belastende Veränderungen der Rahmenbedingungen vorgenommen wurden (Mindestlohn, Rente mit 63, etc.), die sich in den ökonomischen Indikato-

ren bisher noch gar nicht niedergeschlagen haben. Ohne einen Kurswechsel in der Wirtschaftspolitik steht zu befürchten, dass sich das ohnehin schwache Reformtempo in den Jahren nach 2010 noch weiter abkühlt und Deutschland bald auch wieder relativ zu anderen Ländern zurückfällt.

Dabei geht es nicht nur um die eine oder andere sinnvolle Maßnahme, sondern um eine neue Philosophie der wirtschaftspolitischen Gestaltung: Ins Zentrum der Wirtschaftspolitik gehört wieder die Wachstumsvorsorge. Sie muss höchste Priorität genießen. Aktuell liegt die Potenzialwachstumsrate gerade einmal bei eineinhalb Prozent. Ohne nachhaltige Änderungen der Rahmenbedingungen wird sich daran mittelfristig nichts ändern, sie wird eher noch schwächer ausfallen. Das ist eindeutig zu wenig, um die hohen und zunehmenden Ansprüche an wachsende Realeinkommen, an sichere Arbeitsplätze, mehr sozialer Absicherung und ansteigende internationale Verpflichtungen genügen zu können.

Noch kann Deutschland aus einer Position der Stärke heraus umsteuern, fällt man erst einmal zurück, schärft dies zwar den Blick für das Notwendige, erhöht aber wegen der dann geringeren Spielräume die „Schmerzen“ des Umsteuerns.

Die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Strukturwandel zu schaffen, bedeutet aber nicht, dass die Politik ihn vorherbestimmen könnte. Die Festlegung eines Zielanteils der Industrie ist ebenso wenig sinnvoll wie die Subventionierung bestehender Strukturen oder die amtliche Bestimmung aussichtsreicher Geschäftsfelder. Vielmehr geht es darum, Unternehmen und Gründer in die Lage zu versetzen, die Chancen des Veränderungsprozesses zu nutzen. Konkret bedeutet dies für die Gestaltung der Politik zur erfolgreichen Gestaltung des Strukturwandels und damit zur Schaffung von Wachstums- und Beschäftigungschancen in Deutschland:

- **Kosten begrenzen**  
Bestehende Kostennachteile dürfen sich nicht weiter vergrößern. Energiekostennachteile sollten abgebaut werden. Die Steuer- und Abgabenbelastung sollten perspektivisch reduziert werden. Eine Fortführung der moderaten Lohnpolitik stärkt die Wettbewerbsfähigkeit und sichert Beschäftigungschancen.
- **Bürokratielasten senken**  
Bürokratie muss reduziert werden und Regulierungen müssen auf ein Minimum begrenzt bleiben. Flexibilität der Unternehmen ist essentiell, um Chancen auf internationalen Märkten zu ergreifen. Eine Einschränkung von Werkverträgen wäre ebenso schädlich wie eine weitere Verfestigung der Arbeitsmärkte durch die Einschränkung von Zeitarbeit.
- **Märkte öffnen**  
Offene internationale Märkte sind eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der deutschen Wirtschaft. Weitere Marktöffnungen sind im zentralen Interesse der Sicherung unseres Wohlstands. Multilaterale und bilaterale Freihandelsverträge, insbesondere auch mit dem wichtigsten Exportland USA (TTIP) müssen vorangetrieben und erfolgreich umgesetzt werden.
- **Bildung verbessern**  
Eine gute Ausbildung, sowohl von Akademikern wie von Fachkräften aus dem dualen Ausbildungssystem, bildet die Basis für innovative Entwicklungen der Unternehmen,

neue Produkte und neue Geschäftsfelder. Die Sicherung der Fachkräftebasis durch Ausbildung, Erhöhung der Erwerbsbeteiligung und Zuwanderung muss zu den politischen Prioritäten zählen.

- **Innovationen unterstützen**

Innovationsnetzwerke und Einrichtungen der angewandten Forschung müssen auf hohem Kompetenzniveau weiterentwickelt werden. Eine steuerliche Forschungsförderung würde die Innovationsmöglichkeiten der Unternehmen weiter erhöhen.

- **Gründungskultur entwickeln**

Innovationen finden in Deutschland oftmals in bestehenden Unternehmen statt. Aber gerade auch durch die Gründung neuer Unternehmen kommen Neuerungen in die Märkte. Die Förderung der Gründungsbereitschaft zusammen mit einer ausreichenden Finanzierung auf den verschiedenen Stufen kann die wirtschaftliche Dynamik weiter steigern.

- **Infrastruktur stärken**

Die gut ausgebaute Infrastruktur muss als Stärke des Standortes Deutschland erhalten und modernisiert werden. Dazu gehört auch der dringliche Ausbau der Breitbandversorgung, vor allem im ländlichen Raum. Die Netzbetreiber benötigen dafür gerade in diesen Regionen Unterstützung durch die öffentliche Hand.

- **Industrie 4.0 voranbringen**

Die infrastrukturellen und qualifikatorischen Voraussetzungen für die Entwicklung der Industrie 4.0 müssen gestärkt werden. Dazu gehören vor allem die oben angesprochene Breitbandinfrastruktur sowie die Ausbildung von Experten in technischen und IT-Berufen. Für weitere Beschränkungen im Sinne eines vorbeugenden Arbeitsschutzes besteht derzeit kein Anlass.

## 8 Tabellenanhang

**Tabelle 8-1: Industrieanteile der Länder**

Anteil des Produzierenden Gewerbes (ohne Bau) an der nominalen Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche in Prozent

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 23,8 | 22,8 | 20,3 | 18,1 | 16,8 |
| <b>Dänemark</b>               | 20,9 | 22,0 | 20,8 | 18,3 | 18,1 |
| <b>Deutschland</b>            | 25,9 | 25,6 | 25,4 | 25,7 | 25,9 |
| <b>Finnland</b>               | 28,8 | 30,0 | 27,1 | 23,5 | 19,8 |
| <b>Frankreich</b>             | 19,2 | 18,4 | 16,0 | 13,5 | 13,8 |
| <b>Irland<sup>1)</sup></b>    | 26,0 | 28,2 | 23,2 | 24,6 | 22,4 |
| <b>Italien</b>                | 23,9 | 22,3 | 20,0 | 18,7 | 18,5 |
| <b>Japan<sup>1)</sup></b>     | 25,0 | 23,9 | 22,3 | 22,1 | 20,4 |
| <b>Korea</b>                  | 30,6 | 32,1 | 31,1 | 33,1 | 33,3 |
| <b>Luxemburg<sup>1)</sup></b> | 15,0 | 12,3 | 10,8 | 7,4  | 6,8  |
| <b>Niederlande</b>            | 21,5 | 19,9 | 18,2 | 16,8 | 16,9 |
| <b>Norwegen</b>               | 29,1 | 37,5 | 37,8 | 33,7 | 32,6 |
| <b>Österreich</b>             | 24,1 | 24,1 | 23,3 | 22,1 | 22,1 |
| <b>Polen</b>                  | 28,9 | 24,3 | 25,2 | 24,7 | 25,9 |
| <b>Portugal</b>               | 21,6 | 20,3 | 17,7 | 16,8 | 17,0 |
| <b>Schweden</b>               | 26,4 | 25,7 | 24,2 | 23,0 | 19,7 |
| <b>Schweiz<sup>1)</sup></b>   | 23,5 | 21,5 | 21,7 | 21,2 | 20,6 |
| <b>Spanien</b>                | 21,4 | 20,6 | 18,9 | 17,2 | 17,5 |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 31,4 | 30,8 | 31,0 | 29,9 | 32,6 |
| <b>USA<sup>2)</sup></b>       | 19,8 | 18,5 | 16,7 | 16,5 | 16,6 |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 24,2 | 20,8 | 16,3 | 14,7 | 13,5 |

<sup>1)</sup> Daten für 2013, <sup>2)</sup> Daten für 1997 und 2013: Vergleichbare Daten für China und Kanada liegen nicht vor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249859/storage/master/download/Tab8-1.xlsx>

**Tabelle 8-2: Dienstleistungsanteile der Länder**

Anteil der Dienstleistungsbereiche an der nominalen Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche in Prozent

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 69,5 | 70,8 | 73,9 | 75,5 | 76,8 |
| <b>Dänemark</b>               | 71,2 | 70,0 | 72,4 | 75,8 | 76,2 |
| <b>Deutschland</b>            | 66,2 | 68,2 | 70,0 | 69,3 | 68,6 |
| <b>Finnland</b>               | 62,0 | 60,5 | 63,8 | 67,3 | 71,2 |
| <b>Frankreich</b>             | 72,7 | 74,3 | 76,6 | 78,6 | 78,9 |
| <b>Irland<sup>1)</sup></b>    | 61,7 | 61,6 | 65,7 | 72,4 | 74,3 |
| <b>Italien</b>                | 67,6 | 70,0 | 71,9 | 73,7 | 74,4 |
| <b>Japan<sup>1)</sup></b>     | 65,2 | 67,3 | 70,6 | 71,3 | 72,6 |
| <b>Korea</b>                  | 54,6 | 57,5 | 59,4 | 59,3 | 59,4 |
| <b>Luxemburg<sup>1)</sup></b> | 77,6 | 81,0 | 83,1 | 86,9 | 87,5 |
| <b>Niederlande</b>            | 69,7 | 72,1 | 74,4 | 76,0 | 76,6 |
| <b>Norwegen</b>               | 63,8 | 56,6 | 55,8 | 59,2 | 59,9 |
| <b>Österreich</b>             | 65,4 | 66,5 | 68,2 | 70,0 | 70,3 |
| <b>Polen</b>                  | 56,5 | 64,0 | 64,6 | 64,1 | 63,3 |
| <b>Portugal</b>               | 66,4 | 68,6 | 72,7 | 75,2 | 76,5 |
| <b>Schweden</b>               | 65,9 | 67,7 | 69,2 | 69,4 | 73,0 |
| <b>Schweiz<sup>1)</sup></b>   | 68,5 | 72,4 | 72,3 | 73,0 | 73,6 |
| <b>Spanien</b>                | 65,1 | 65,1 | 66,5 | 71,4 | 74,4 |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 56,7 | 59,4 | 59,8 | 61,5 | 59,5 |
| <b>USA<sup>2)</sup></b>       | 74,6 | 75,6 | 76,9 | 78,5 | 78,1 |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 68,6 | 72,2 | 76,3 | 78,7 | 79,6 |

<sup>1)</sup> Daten für 2013, <sup>2)</sup> Daten für 1997 und 2013: Vergleichbare Daten für China und Kanada liegen nicht vor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249860/storage/master/download/Tab8-2.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249860/storage/master/download/Tab8-2.xlsx)

**Tabelle 8-3: Bauanteile der Länder**

Anteil des Baugewerbes an der nominalen Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche in Prozent

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 5,3  | 5,1  | 4,9  | 5,5  | 5,7  |
| <b>Dänemark</b>               | 4,6  | 5,5  | 5,4  | 4,4  | 4,4  |
| <b>Deutschland</b>            | 6,8  | 5,1  | 3,9  | 4,3  | 4,8  |
| <b>Finnland</b>               | 4,8  | 6,2  | 6,4  | 6,4  | 6,2  |
| <b>Frankreich</b>             | 5,3  | 4,9  | 5,5  | 6,1  | 5,7  |
| <b>Irland<sup>1)</sup></b>    | 5,9  | 7,2  | 9,8  | 1,7  | 1,7  |
| <b>Italien</b>                | 5,2  | 4,8  | 5,9  | 5,6  | 4,9  |
| <b>Japan<sup>1)</sup></b>     | 8,1  | 7,2  | 5,8  | 5,5  | 5,9  |
| <b>Korea</b>                  | 9,0  | 6,0  | 6,4  | 5,1  | 4,9  |
| <b>Luxemburg<sup>1)</sup></b> | 6,4  | 5,9  | 5,7  | 5,5  | 5,4  |
| <b>Niederlande</b>            | 5,4  | 5,5  | 5,4  | 5,4  | 4,5  |
| <b>Norwegen</b>               | 4,1  | 3,9  | 4,7  | 5,3  | 5,8  |
| <b>Österreich</b>             | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 6,5  | 6,3  |
| <b>Polen</b>                  | 8,1  | 8,2  | 6,9  | 8,3  | 7,5  |
| <b>Portugal</b>               | 6,5  | 7,6  | 6,9  | 5,8  | 4,2  |
| <b>Schweden</b>               | 4,9  | 4,7  | 5,5  | 5,9  | 5,9  |
| <b>Schweiz<sup>1)</sup></b>   | 6,5  | 4,9  | 5,1  | 5,0  | 5,1  |
| <b>Spanien</b>                | 9,3  | 10,1 | 11,6 | 8,8  | 5,6  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 7,6  | 6,4  | 6,7  | 6,9  | 5,3  |
| <b>USA<sup>2)</sup></b>       | 4,2  | 4,8  | 5,3  | 3,8  | 3,9  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 5,7  | 6,1  | 6,8  | 6,0  | 6,3  |

<sup>1)</sup> Daten für 2013, <sup>2)</sup> Daten für 1997 und 2013: Vergleichbare Daten für China und Kanada liegen nicht vor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249861/storage/master/download/Tab8-3.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249861/storage/master/download/Tab8-3.xlsx)

**Tabelle 8-4: Agraranteile der Länder**

Anteil des Agrarbereichs an der nominalen Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche in Prozent

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 1,4  | 1,3  | 0,9  | 0,9  | 0,7  |
| <b>Dänemark</b>               | 3,3  | 2,5  | 1,3  | 1,4  | 1,3  |
| <b>Deutschland</b>            | 1,1  | 1,1  | 0,8  | 0,7  | 0,8  |
| <b>Finnland</b>               | 4,3  | 3,4  | 2,6  | 2,7  | 2,8  |
| <b>Frankreich</b>             | 2,7  | 2,3  | 1,9  | 1,8  | 1,7  |
| <b>Irland<sup>1)</sup></b>    | 6,4  | 3,0  | 1,3  | 1,3  | 1,6  |
| <b>Italien</b>                | 3,3  | 2,8  | 2,2  | 2,0  | 2,2  |
| <b>Japan<sup>1)</sup></b>     | 1,8  | 1,6  | 1,2  | 1,2  | 1,2  |
| <b>Korea</b>                  | 5,9  | 4,4  | 3,1  | 2,5  | 2,3  |
| <b>Luxemburg<sup>1)</sup></b> | 1,0  | 0,7  | 0,4  | 0,3  | 0,3  |
| <b>Niederlande</b>            | 3,4  | 2,5  | 2,0  | 1,9  | 2,0  |
| <b>Norwegen</b>               | 3,0  | 2,1  | 1,6  | 1,8  | 1,7  |
| <b>Österreich</b>             | 2,4  | 1,8  | 1,4  | 1,4  | 1,3  |
| <b>Polen</b>                  | 6,5  | 3,5  | 3,3  | 3,0  | 3,3  |
| <b>Portugal</b>               | 5,4  | 3,5  | 2,6  | 2,2  | 2,3  |
| <b>Schweden</b>               | 2,8  | 1,9  | 1,1  | 1,6  | 1,4  |
| <b>Schweiz<sup>1)</sup></b>   | 1,5  | 1,2  | 0,9  | 0,7  | 0,7  |
| <b>Spanien</b>                | 4,2  | 4,1  | 3,0  | 2,6  | 2,5  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 4,4  | 3,4  | 2,4  | 1,7  | 2,6  |
| <b>USA<sup>2)</sup></b>       | 1,4  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,4  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 1,5  | 0,9  | 0,6  | 0,7  | 0,6  |

<sup>1)</sup> Daten für 2013, <sup>2)</sup> Daten für 1997 und 2013: Vergleichbare Daten für China und Kanada liegen nicht vor.

Quellen: OECD, 2015k; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249862/storage/master/download/Tab8-4.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249862/storage/master/download/Tab8-4.xlsx)

**Tabelle 8-5: In der empirischen Analyse verwendete Indikatoren**

| Kurzbezeichnung                                      | Lange Bezeichnung / Beschreibung   | Verwendete Datenbank / Quelle          |
|--|--|--|
| <b>Globalisierung</b>                                |  |  |
| KOF Index of Globalisation                           | KOF Index of Globalisation (0-100)   | Dreher, Axel (2006)                    |
| Heritage Trade Freedom                               | Index of Economic Freedom (0-100)  | Heritage Foundation                    |
| Fraser Freedom to Trade Internationally index (0-10) | Economic Freedom of the World Index, chain-linked index  | Fraser Institute                       |
| Offenheitsgrad (Handel)                              | World Development Indicators: Exporte + Importe als Anteil am BIP  | Weltbank                               |
| Offenheitsgrad (FDI)                                 | Direktinvestitionszu- und -abflüsse als Anteil am BIP  | UNCTAD; Penn World Tables              |
| <b>Vernetzung</b>                                    |  |  |
| Vorleistungsquote                                    | 100%-Value added as a % of production  | Trade in Value-added database, OECD    |
| Exporte: ausl. Wertschöpfung                         | Foreign value added share of gross exports (%)   | Trade in Value-added database, OECD    |
| Importe: Anteil importierter Vorleistungen           | Anteil der importierten Vorleistungen an den gesamten Importen   | Trade in Value-added database, OECD    |
| Auslandsnachfrage: inl. Wertschöpfung                | Share of domestic value added embodied in foreign final demand   | Trade in Value-added database, OECD    |
| Inlandsnachfrage: ausl. Wertschöpfung                | Share of foreign value added embodied in domestic final demand relative to total foreign domestic demand (%) | Trade in Value-added database, OECD    |
| <b>Bildung / Innovationen</b>                        |  |  |
| Humankapital   | Human capital index  | Barro / Lee, 2013                      |
| Bildungsjahre  | Average years of total schooling (in percent, age group 15+)   | Barro/Lee Education attainment dataset |
| Sekundärstufe  | Highest educational level: secondary (in percent, age group 15+)   | Barro/Lee Education attainment dataset |
| Tertiärstufe   | Highest educational level: tertiary (in percent, age group 15+)  | Barro/Lee Education attainment dataset |

|                                 |   |                             |
|---------------------------------|---|-----------------------------|
|                                 | 15+)  |                             |
| Patentanträge                   | Relativ zur Bevölkerungszahl;<br>World Development Indicators:<br>Patent applications, residents            | Weltbank; Penn World Tables |
| Wissenschaftliche Publikationen | Relativ zur Bevölkerungszahl;<br>World Development Indicators:<br>Scientific and technical journal articles | Weltbank; Penn World Tables |
| <b>Staat / Infrastruktur</b>    |   |                             |
| Wirtschaftsfreiheit             | Economic Freedom of the World, overall chain-linked index   | Fraser Institute            |
| Rechtssystem                    | Legal System and Property Rights index, chain-linked index,   | Fraser Institute            |
| Regulierungsindex               | Regulation index, chain-linked index,   | Fraser Institute            |
| Korruptionsfreiheit             | Freedom from corruption, Index of Economic Freedom  | Heritage Foundation         |
| Unternehmensgründung            | Starting a Business, Economic Freedom of the World  | Fraser Institute            |
| Internetzugang                  | World Development Indicators:<br>Internet users per 100 people  | Weltbank                    |
| Lufttransport, Fracht           | Relativ zum BIP; World Development Indicators: Air transport, freight (million ton-km)                      | Weltbank; Penn World Tables |

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

**Tabelle 8-6: Offenheit für internationale Transaktionen**

Index mit einer Skala von 0 (sehr verschlossen) bis 100 (sehr offen)

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | -    | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>China</b>                  | 20,0 | 42,6 | 54,4 | 72,2 | 71,8 |
| <b>Dänemark</b>               | -    | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Deutschland</b>            | 77,8 | 78,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Finnland</b>               | -    | 78,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Frankreich</b>             | 77,8 | 77,8 | 80,2 | 82,5 | 83,0 |
| <b>Irland</b>                 | 77,8 | 78,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Italien</b>                | 77,8 | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Japan</b>                  | 82,0 | 81,0 | 80,6 | 82,4 | 82,6 |
| <b>Kanada</b>                 | 75,2 | 77,4 | 82,8 | 88,1 | 88,4 |
| <b>Korea</b>                  | 69,2 | 69,2 | 73,6 | 70,8 | 72,6 |
| <b>Luxemburg</b>              | -    | 79,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Niederlande</b>            | -    | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Norwegen</b>               | -    | 81,0 | 83,6 | 89,2 | 89,4 |
| <b>Österreich</b>             | 81,0 | 83,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Polen</b>                  | 57,0 | 74,8 | 79,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Portugal</b>               | 77,8 | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Schweden</b>               | 77,0 | 83,0 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Schweiz</b>                | -    | 81,0 | 83,4 | 90,0 | 90,0 |
| <b>Spanien</b>                | 77,8 | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 76,0 | 72,0 | 76,8 | 87,5 | 88,0 |
| <b>USA</b>                    | 78,4 | 78,4 | 79,8 | 86,9 | 87,0 |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 77,8 | 77,8 | 80,2 | 87,5 | 88,0 |

Quelle: Heritage Foundation, 2015

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249863/storage/master/download/Tab8-6.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249863/storage/master/download/Tab8-6.xlsx)

**Tabelle 8-7: Offenheitsgrad im Außenhandel**

Summe von Exporten und Importen von Waren und Dienstleistungen in Prozent des BIP

|                               | 1995               | 2000               | 2005  | 2010  | 2014 <sup>1</sup> |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------------------|
| <b>Belgien</b>                | 128,7 <sup>1</sup> | 180,3 <sup>1</sup> | 196,2 | 200,6 | 212,2             |
| <b>China</b>                  | 43,0               | 45,3               | 69,1  | 56,0  | 47,3              |
| <b>Dänemark</b>               | 67,0               | 86,4               | 91,2  | 91,6  | 100,5             |
| <b>Deutschland</b>            | 46,2               | 65,0               | 74,2  | 82,8  | 86,9              |
| <b>Finnland</b>               | 63,5               | 77,5               | 77,6  | 77,3  | 77,3              |
| <b>Frankreich</b>             | 46,0               | 58,9               | 54,2  | 56,5  | 60,0              |
| <b>Irland</b>                 | 135,1              | 174,9              | 147,0 | 174,7 | 187,5             |
| <b>Italien</b>                | 47,6               | 51,6               | 50,5  | 53,6  | 57,1              |
| <b>Japan</b>                  | 18,1               | 22,0               | 29,6  | 32,1  | 40,5              |
| <b>Kanada</b>                 | 69,8               | 81,9               | 69,1  | 59,5  | 63,0              |
| <b>Korea</b>                  | 55,7               | 70,8               | 72,9  | 98,2  | 93,6              |
| <b>Luxemburg</b>              | 190,0 <sup>1</sup> | 224,4 <sup>1</sup> | 287,0 | 279,0 | 294,7             |
| <b>Niederlande</b>            | 108,4              | 134,4              | 140,6 | 156,9 | 180,4             |
| <b>Norwegen</b>               | 66,9               | 74,2               | 70,7  | 67,8  | 64,0              |
| <b>Österreich</b>             | 69,6               | 91,2               | 103,4 | 103,3 | 107,9             |
| <b>Polen</b>                  | 50,1               | 58,5               | 73,2  | 84,0  | 93,4              |
| <b>Portugal</b>               | 59,6               | 67,7               | 64,9  | 69,1  | 80,7              |
| <b>Schweden</b>               | 67,5               | 79,1               | 82,5  | 85,1  | 81,7              |
| <b>Schweiz</b>                | 58,6               | 76,0               | 81,0  | 84,7  | 83,3              |
| <b>Spanien</b>                | 44,6               | 59,8               | 55,5  | 55,3  | 66,5              |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 97,4               | 119,3              | 130,0 | 143,7 | 179,2             |
| <b>USA</b>                    | 22,4               | 24,8               | 25,3  | 28,1  | 29,9              |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 52,4               | 55,0               | 53,0  | 60,0  | 57,0              |

<sup>1)</sup> Schätzung der Angaben für den Dienstleistungshandel 2014 sowie der Angaben für Belgien und Luxemburg für die Jahre 1995 und 2000

Quellen: IWF, 2015b; WTO, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249864/storage/master/download/Tab8-7.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249864/storage/master/download/Tab8-7.xlsx)

**Tabelle 8-8: Offenheitsgrad bei Direktinvestitionsbeständen**

Summe in- und ausländischer Direktinvestitionsbestände in Prozent des BIP

|                               | 1995 | 2000  | 2005  | 2010  | 2014  |
|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | -    | -     | 220,9 | 375,9 | 182,5 |
| <b>China</b>                  | 15,7 | 18,5  | 14,4  | 15,2  | 17,5  |
| <b>Dänemark</b>               | 26,2 | 89,3  | 61,5  | 82,0  | 78,0  |
| <b>Deutschland</b>            | 31,6 | 41,7  | 49,0  | 63,8  | 60,3  |
| <b>Finnland</b>               | 16,6 | 60,7  | 66,7  | 90,4  | 109,8 |
| <b>Frankreich</b>             | 37,6 | 40,1  | 45,9  | 68,0  | 70,5  |
| <b>Irland</b>                 | 88,3 | 155,6 | 127,0 | 285,9 | 404,6 |
| <b>Italien</b>                | 14,7 | 25,5  | 26,0  | 38,4  | 42,9  |
| <b>Japan</b>                  | 5,1  | 6,9   | 10,7  | 19,0  | 29,5  |
| <b>Kanada</b>                 | 40,1 | 60,9  | 62,7  | 76,1  | 75,2  |
| <b>Korea</b>                  | 5,7  | 11,6  | 16,0  | 25,5  | 31,1  |
| <b>Luxemburg</b>              | -    | -     | 338,5 | 687,7 | 498,8 |
| <b>Niederlande</b>            | 61,9 | 132,5 | 173,1 | 197,2 | 190,4 |
| <b>Norwegen</b>               | 27,2 | 37,5  | 58,0  | 85,5  | 79,9  |
| <b>Österreich</b>             | 12,6 | 28,4  | 49,0  | 87,7  | 92,4  |
| <b>Polen</b>                  | 6,0  | 19,7  | 30,2  | 46,1  | 56,8  |
| <b>Portugal</b>               | 18,8 | 43,7  | 54,5  | 74,3  | 72,5  |
| <b>Schweden</b>               | 39,5 | 83,7  | 97,6  | 147,7 | 122,9 |
| <b>Schweiz</b>                | 58,4 | 117,4 | 147,8 | 284,5 | 254,5 |
| <b>Spanien</b>                | 23,0 | 47,8  | 59,5  | 89,4  | 99,2  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 12,9 | 36,4  | 47,3  | 69,3  | 68,4  |
| <b>USA</b>                    | 30,9 | 53,3  | 49,3  | 55,0  | 67,3  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 40,8 | 89,4  | 85,6  | 113,3 | 110,2 |

Quelle: UNCTAD, 2015c

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249865/storage/master/download/Tab8-8.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249865/storage/master/download/Tab8-8.xlsx)

**Tabelle 8-9: Inländische Direktinvestitionsbestände**

Angaben in Prozent des BIP

|                               | 1995 | 2000  | 2005  | 2010  | 2014  |
|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | -    | -     | 97,6  | 195,9 | 98,3  |
| <b>China</b>                  | 13,4 | 16,2  | 11,9  | 9,9   | 10,5  |
| <b>Dänemark</b>               | 12,9 | 44,8  | 28,2  | 30,3  | 24,3  |
| <b>Deutschland</b>            | 12,1 | 13,9  | 16,6  | 21,0  | 19,3  |
| <b>Finnland</b>               | 6,0  | 19,3  | 26,8  | 34,9  | 49,1  |
| <b>Frankreich</b>             | 14,5 | 13,4  | 17,2  | 23,8  | 25,6  |
| <b>Irland</b>                 | 64,0 | 127,6 | 77,6  | 130,5 | 149,8 |
| <b>Italien</b>                | 5,6  | 10,7  | 12,8  | 15,4  | 17,4  |
| <b>Japan</b>                  | 0,6  | 1,1   | 2,2   | 3,9   | 3,7   |
| <b>Kanada</b>                 | 20,5 | 28,8  | 29,3  | 36,7  | 35,3  |
| <b>Korea</b>                  | 3,3  | 7,8   | 11,7  | 12,4  | 12,8  |
| <b>Luxemburg</b>              | -    | -     | 174,5 | 329,7 | 258,5 |
| <b>Niederlande</b>            | 24,9 | 58,8  | 74,4  | 77,3  | 76,7  |
| <b>Norwegen</b>               | 12,4 | 17,7  | 25,6  | 41,4  | 37,1  |
| <b>Österreich</b>             | 7,9  | 15,8  | 26,2  | 41,1  | 41,4  |
| <b>Polen</b>                  | 5,6  | 19,5  | 29,0  | 41,0  | 44,8  |
| <b>Portugal</b>               | 15,8 | 27,0  | 33,7  | 48,2  | 47,2  |
| <b>Schweden</b>               | 11,8 | 36,1  | 44,2  | 71,1  | 56,3  |
| <b>Schweiz</b>                | 16,7 | 31,9  | 41,8  | 105,2 | 95,8  |
| <b>Spanien</b>                | 17,3 | 26,2  | 33,2  | 43,8  | 51,3  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 12,3 | 35,2  | 44,6  | 62,1  | 59,1  |
| <b>USA</b>                    | 13,1 | 27,1  | 21,5  | 22,9  | 31,1  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 16,2 | 29,8  | 35,2  | 45,4  | 56,5  |

Quelle: UNCTAD, 2015c

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249866/storage/master/download/Tab8-9.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249866/storage/master/download/Tab8-9.xlsx)

**Tabelle 8-10: Ausländische Direktinvestitionsbestände**

Angaben in Prozent des BIP

|                               | 1995 | 2000 | 2005  | 2010  | 2014  |
|-------------------------------|------|------|-------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | -    | -    | 123,4 | 180,0 | 84,2  |
| <b>China</b>                  | 2,3  | 2,3  | 2,5   | 5,3   | 7,0   |
| <b>Dänemark</b>               | 13,4 | 44,5 | 33,3  | 51,7  | 53,7  |
| <b>Deutschland</b>            | 19,5 | 27,7 | 32,4  | 42,8  | 41,0  |
| <b>Finnland</b>               | 10,6 | 41,4 | 40,0  | 55,5  | 60,7  |
| <b>Frankreich</b>             | 23,2 | 26,7 | 28,7  | 44,2  | 44,9  |
| <b>Irland</b>                 | 24,4 | 28,0 | 49,4  | 155,4 | 254,8 |
| <b>Italien</b>                | 9,1  | 14,8 | 13,2  | 23,0  | 25,5  |
| <b>Japan</b>                  | 4,5  | 5,9  | 8,5   | 15,1  | 25,8  |
| <b>Kanada</b>                 | 19,6 | 32,1 | 33,4  | 39,4  | 39,9  |
| <b>Korea</b>                  | 2,4  | 3,8  | 4,3   | 13,2  | 18,2  |
| <b>Luxemburg</b>              | -    | -    | 163,9 | 358,0 | 240,2 |
| <b>Niederlande</b>            | 37,0 | 73,7 | 98,6  | 119,9 | 113,7 |
| <b>Norwegen</b>               | 14,8 | 19,9 | 32,4  | 44,1  | 42,8  |
| <b>Österreich</b>             | 4,7  | 12,6 | 22,8  | 46,5  | 51,1  |
| <b>Polen</b>                  | 0,4  | 0,2  | 1,2   | 5,1   | 11,9  |
| <b>Portugal</b>               | 3,0  | 16,7 | 20,7  | 26,1  | 25,4  |
| <b>Schweden</b>               | 27,7 | 47,6 | 53,4  | 76,7  | 66,6  |
| <b>Schweiz</b>                | 41,7 | 85,4 | 106,0 | 179,3 | 158,8 |
| <b>Spanien</b>                | 5,7  | 21,6 | 26,3  | 45,5  | 47,9  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 0,6  | 1,2  | 2,7   | 7,2   | 9,3   |
| <b>USA</b>                    | 17,8 | 26,2 | 27,8  | 32,1  | 36,3  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 24,7 | 59,5 | 50,3  | 67,9  | 53,8  |

Quelle: UNCTAD, 2015c

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249867/storage/master/download/Tab8-10.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249867/storage/master/download/Tab8-10.xlsx)

**Tabelle 8-11: Intensität internationaler ökonomischer Transaktionen**

Index von 0 (gering) bis 100 (hoch)

|                               | 1995 | 2000 | 2005 | 2010  | 2012  |
|-------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | 89,4 | 94,0 | 95,6 | 95,3  | 95,7  |
| <b>China</b>                  | 40,6 | 42,8 | 48,4 | 46,5  | 44,5  |
| <b>Dänemark</b>               | 77,0 | 84,7 | 86,2 | 84,9  | 85,7  |
| <b>Deutschland</b>            | 34,8 | 53,5 | 56,7 | 59,1  | 59,5  |
| <b>Finnland</b>               | 65,6 | 80,4 | 81,1 | 81,6  | 82,5  |
| <b>Frankreich</b>             | 39,9 | 49,6 | 54,4 | 54,1  | 54,7  |
| <b>Irland</b>                 | 94,7 | 97,8 | 96,9 | 99,1  | 99,3  |
| <b>Italien</b>                | 56,1 | 63,7 | 63,1 | 65,6  | 67,0  |
| <b>Japan</b>                  | 21,3 | 15,5 | 19,3 | 23,4  | 25,3  |
| <b>Kanada</b>                 | 74,5 | 78,1 | 74,2 | 72,5  | 72,9  |
| <b>Korea</b>                  | 38,1 | 48,4 | 52,0 | 61,8  | 63,0  |
| <b>Luxemburg</b>              | 99,3 | 99,5 | 99,5 | 100,0 | 100,0 |
| <b>Niederlande</b>            | 84,8 | 93,7 | 94,5 | 95,1  | 95,5  |
| <b>Norwegen</b>               | 65,4 | 73,9 | 78,3 | 79,7  | 79,7  |
| <b>Österreich</b>             | 62,2 | 78,8 | 85,5 | 88,7  | 89,3  |
| <b>Polen</b>                  | 35,9 | 49,4 | 66,4 | 75,3  | 78,9  |
| <b>Portugal</b>               | 53,7 | 73,7 | 76,8 | 82,2  | 82,6  |
| <b>Schweden</b>               | 76,3 | 84,6 | 86,1 | 88,0  | 86,7  |
| <b>Schweiz</b>                | 76,1 | 88,6 | 89,5 | 90,7  | 90,9  |
| <b>Spanien</b>                | 53,7 | 68,4 | 71,5 | 75,0  | 74,9  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 53,4 | 75,2 | 82,7 | 86,9  | 89,2  |
| <b>USA</b>                    | 32,4 | 37,9 | 39,3 | 39,7  | 40,4  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 55,8 | 60,5 | 60,2 | 61,7  | 62,6  |

Index umfasst Außenhandel, Direktinvestitionsbestände, Portfolioinvestitionsbestände und Faktoreinkommensströme (jeweils in Relation zur Wirtschaftsleistung und in beide Transaktionsrichtungen)

Quelle: Dreher, 2006

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249868/storage/master/download/Tab8-11.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249868/storage/master/download/Tab8-11.xlsx)

**Tabelle 8-12: Exportperformance**

Index 1995=100

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | 2014  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | 100,0 | 92,9  | 87,0  | 82,5  | 84,1  |
| <b>China</b>                  | 100,0 | 70,8  | 107,6 | 136,6 | 160,6 |
| <b>Dänemark</b>               | 100,0 | 94,7  | 89,1  | 81,3  | 78,8  |
| <b>Deutschland</b>            | 100,0 | 102,9 | 105,1 | 107,5 | 111,1 |
| <b>Finnland</b>               | 100,0 | 115,5 | 104,9 | 92,7  | 80,8  |
| <b>Frankreich</b>             | 100,0 | 101,9 | 89,2  | 78,5  | 79,1  |
| <b>Irland</b>                 | 100,0 | 147,5 | 153,5 | 159,2 | 177,5 |
| <b>Italien</b>                | 100,0 | 80,7  | 67,0  | 56,0  | 54,3  |
| <b>Japan</b>                  | 100,0 | 88,5  | 80,7  | 70,3  | 63,1  |
| <b>Kanada</b>                 | 100,0 | 91,7  | 75,2  | 63,0  | 63,3  |
| <b>Korea</b>                  | 100,0 | 136,1 | 148,9 | 168,8 | 176,9 |
| <b>Luxemburg</b>              | 100,0 | 109,5 | 116,2 | 122,2 | 127,1 |
| <b>Niederlande</b>            | 100,0 | 98,4  | 92,2  | 91,2  | 92,2  |
| <b>Norwegen</b>               | 100,0 | 83,3  | 70,0  | 59,7  | 53,1  |
| <b>Österreich</b>             | 100,0 | 102,3 | 101,9 | 94,3  | 92,2  |
| <b>Polen</b>                  | 100,0 | 117,1 | 127,1 | 152,9 | 167,0 |
| <b>Portugal</b>               | 100,0 | 89,0  | 78,8  | 82,5  | 90,8  |
| <b>Schweden</b>               | 100,0 | 104,8 | 101,7 | 94,8  | 92,4  |
| <b>Schweiz</b>                | 100,0 | 94,4  | 83,3  | 87,0  | 85,9  |
| <b>Spanien</b>                | 100,0 | 109,1 | 101,6 | 94,1  | 99,2  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 100,0 | 101,6 | 145,0 | 163,6 | 177,8 |
| <b>USA</b>                    | 100,0 | 91,7  | 76,9  | 78,5  | 77,2  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 100,0 | 85,4  | 82,3  | 76,3  | 71,7  |

Die Exportperformance misst die Veränderung der Exporte von Waren und Dienstleistungen eines Landes relativ zur durchschnittlichen Veränderung der Importe seiner Handelspartner (als handelsgewichteten Durchschnitt, der die jeweilige Handelsstruktur eines Landes widerspiegelt). Ein Anstieg (Rückgang) der Exportperformance bedeutet demnach einen Zugewinn (Verlust) an Marktanteilen auf den jeweiligen Absatzmärkten.

Quellen: OECD, 2015j, Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249869/storage/master/download/Tab8-12.xlsx>

**Tabelle 8-13: Warenexporte nach Südostasien**

Angaben in Millionen US-Dollar

|                               | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    | 2014    |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Belgien</b>                | -       | 4.526   | 8.011   | 14.356  | 18.559  |
| <b>China</b>                  | 47.729  | 63.019  | 182.671 | 360.601 | 640.479 |
| <b>Dänemark</b>               | 1.422   | 1.464   | 2.678   | 4.958   | 6.796   |
| <b>Deutschland</b>            | 25.932  | 22.290  | 47.333  | 101.765 | 137.093 |
| <b>Finnland</b>               | 2.543   | 2.930   | 3.351   | 5.283   | 5.170   |
| <b>Frankreich</b>             | 14.192  | 10.387  | 20.167  | 34.062  | 45.358  |
| <b>Irland</b>                 | 1.010   | 2.713   | 4.308   | 5.139   | 4.374   |
| <b>Italien</b>                | 11.135  | 8.971   | 14.447  | 22.450  | 30.810  |
| <b>Japan</b>                  | 127.848 | 126.324 | 192.234 | 304.951 | 269.331 |
| <b>Kanada</b>                 | 5.351   | 4.840   | 9.518   | 18.909  | 27.041  |
| <b>Korea</b>                  | 37.849  | 49.338  | 104.848 | 195.304 | 257.001 |
| <b>Luxemburg</b>              | -       | 116     | 272     | 346     | 402     |
| <b>Niederlande</b>            | 5.274   | 4.884   | 8.663   | 17.083  | 24.392  |
| <b>Norwegen</b>               | 877     | 835     | 2.168   | 4.563   | 6.612   |
| <b>Österreich</b>             | 1.512   | 1.698   | 3.827   | 5.884   | 6.868   |
| <b>Polen</b>                  | 364     | 403     | 1.024   | 2.812   | 4.441   |
| <b>Portugal</b>               | 273     | 260     | 969     | 612     | 1.474   |
| <b>Schweden</b>               | 3.801   | 4.400   | 5.123   | 8.634   | 9.090   |
| <b>Schweiz</b>                | 6.127   | 5.189   | 9.084   | 19.002  | 25.983  |
| <b>Spanien</b>                | 2.555   | 2.082   | 3.846   | 6.782   | 10.299  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 274     | 384     | 849     | 2.058   | 3.439   |
| <b>USA</b>                    | 65.718  | 77.153  | 108.055 | 189.346 | 244.304 |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 13.675  | 12.296  | 17.843  | 28.152  | 50.342  |

Südostasien: China einschließlich, Hongkong und Macao, Indonesien, Kambodscha, Laos, Malaysia, Myanmar, Nordkorea, Philippinen, Singapur, Surinam, Thailand, Vietnam

Quellen: IWF, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249870/storage/master/download/Tab8-13.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249870/storage/master/download/Tab8-13.xlsx)

**Tabelle 8-14: Warenexporte in die Schwellen- und Entwicklungsländer**

Angaben in Millionen US-Dollar

|                               | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    | 2014      |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| <b>Belgien</b>                | -       | 22.867  | 45.474  | 74.665  | 100.858   |
| <b>China</b>                  | 61.835  | 89.595  | 290.238 | 705.366 | 1.188.912 |
| <b>Dänemark</b>               | 7.420   | 6.714   | 13.025  | 19.684  | 24.412    |
| <b>Deutschland</b>            | 108.544 | 115.308 | 249.669 | 413.512 | 514.903   |
| <b>Finnland</b>               | 9.567   | 12.049  | 23.064  | 24.052  | 25.033    |
| <b>Frankreich</b>             | 51.631  | 60.945  | 106.647 | 150.593 | 168.849   |
| <b>Irland</b>                 | 3.525   | 6.789   | 9.005   | 12.628  | 14.457    |
| <b>Italien</b>                | 54.396  | 56.103  | 103.342 | 152.755 | 185.159   |
| <b>Japan</b>                  | 165.350 | 160.715 | 249.936 | 402.051 | 357.559   |
| <b>Kanada</b>                 | 11.112  | 10.378  | 19.882  | 39.175  | 49.519    |
| <b>Korea</b>                  | 56.309  | 71.456  | 152.265 | 298.375 | 374.775   |
| <b>Luxemburg</b>              | -       | 575     | 1.629   | 2.463   | 2.539     |
| <b>Niederlande</b>            | 21.062  | 23.243  | 57.330  | 99.968  | 128.185   |
| <b>Norwegen</b>               | 3.127   | 3.143   | 8.201   | 14.621  | 17.864    |
| <b>Österreich</b>             | 12.025  | 15.104  | 33.621  | 49.195  | 59.690    |
| <b>Polen</b>                  | 5.423   | 7.180   | 25.087  | 48.756  | 71.564    |
| <b>Portugal</b>               | 1.780   | 2.041   | 4.502   | 8.606   | 14.318    |
| <b>Schweden</b>               | 11.314  | 14.910  | 25.657  | 37.829  | 39.402    |
| <b>Schweiz</b>                | 15.598  | 14.164  | 26.437  | 49.316  | 62.818    |
| <b>Spanien</b>                | 14.446  | 18.271  | 33.307  | 56.168  | 84.381    |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 6.383   | 7.268   | 21.780  | 39.766  | 54.621    |
| <b>USA</b>                    | 147.067 | 170.382 | 237.027 | 433.996 | 572.181   |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 45.133  | 45.398  | 79.174  | 98.217  | 136.537   |

Schwellen- und Entwicklungsländer: alle Länder außer EU-15, USA, Japan, Kanada, Schweiz, Norwegen, Island, Australien, Neuseeland, Südkorea, Israel, Mexiko, Chile

Quellen: IWF, 2015c; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249871/storage/master/download/Tab8-14.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249871/storage/master/download/Tab8-14.xlsx)

**Tabelle 8-15: Mathematische Kompetenzen**  
in PISA-Punkten, für 22 Länder

|                               | 2000  | 2003  | 2006 | 2009 | 2012 |
|-------------------------------|-------|-------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 520   | 529   | 520  | 515  | 515  |
| <b>Dänemark</b>               | 514   | 514   | 513  | 503  | 500  |
| <b>Deutschland</b>            | 490   | 503   | 504  | 513  | 514  |
| <b>Finnland</b>               | 536   | 544   | 548  | 541  | 519  |
| <b>Frankreich</b>             | 517   | 511   | 496  | 497  | 495  |
| <b>Irland</b>                 | 503   | 503   | 501  | 487  | 501  |
| <b>Italien</b>                | 457   | 466   | 462  | 483  | 485  |
| <b>Japan</b>                  | 557   | 534   | 523  | 529  | 536  |
| <b>Kanada</b>                 | 533   | 532   | 527  | 527  | 518  |
| <b>Korea</b>                  | 547   | 542   | 547  | 546  | 554  |
| <b>Luxemburg</b>              | 446   | 493   | 490  | 489  | 490  |
| <b>Niederlande</b>            | k. A. | 538   | 531  | 526  | 523  |
| <b>Norwegen</b>               | 499   | 495   | 490  | 498  | 489  |
| <b>Österreich</b>             | 515   | 506   | 505  | 496  | 506  |
| <b>Polen</b>                  | 470   | 490   | 495  | 495  | 518  |
| <b>Portugal</b>               | 454   | 466   | 466  | 487  | 487  |
| <b>Schweden</b>               | 510   | 509   | 502  | 494  | 478  |
| <b>Schweiz</b>                | 529   | 527   | 530  | 534  | 531  |
| <b>Spanien</b>                | 476   | 485   | 480  | 483  | 484  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 498   | 516   | 510  | 493  | 499  |
| <b>USA</b>                    | 493   | 483   | 474  | 487  | 481  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 529   | k. A. | 495  | 492  | 494  |

Quelle: OECD, 2015g

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249872/storage/master/download/Tab8-15.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249872/storage/master/download/Tab8-15.xlsx)

**Tabelle 8-16: Naturwissenschaftliche Kompetenzen**  
in PISA-Punkten, für 22 Länder

|                               | 2000  | 2003  | 2006 | 2009 | 2012 |
|-------------------------------|-------|-------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 496   | 509   | 510  | 507  | 505  |
| <b>Dänemark</b>               | 481   | 475   | 496  | 499  | 498  |
| <b>Deutschland</b>            | 487   | 502   | 516  | 520  | 524  |
| <b>Finnland</b>               | 538   | 548   | 563  | 554  | 545  |
| <b>Frankreich</b>             | 500   | 511   | 495  | 498  | 499  |
| <b>Irland</b>                 | 513   | 505   | 508  | 508  | 522  |
| <b>Italien</b>                | 478   | 486   | 475  | 489  | 494  |
| <b>Japan</b>                  | 550   | 548   | 531  | 539  | 547  |
| <b>Kanada</b>                 | 529   | 519   | 534  | 529  | 525  |
| <b>Korea</b>                  | 552   | 538   | 522  | 538  | 538  |
| <b>Luxemburg</b>              | 443   | 483   | 486  | 484  | 491  |
| <b>Niederlande</b>            | k. A. | 524   | 525  | 522  | 522  |
| <b>Norwegen</b>               | 500   | 484   | 487  | 500  | 495  |
| <b>Österreich</b>             | 519   | 491   | 511  | 494  | 506  |
| <b>Polen</b>                  | 483   | 498   | 498  | 508  | 526  |
| <b>Portugal</b>               | 459   | 468   | 474  | 493  | 489  |
| <b>Schweden</b>               | 512   | 506   | 503  | 495  | 485  |
| <b>Schweiz</b>                | 496   | 513   | 512  | 517  | 515  |
| <b>Spanien</b>                | 491   | 487   | 488  | 488  | 496  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 511   | 523   | 513  | 500  | 508  |
| <b>USA</b>                    | 499   | 491   | 489  | 502  | 497  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 532   | k. A. | 515  | 514  | 514  |

Quelle: OECD, 2015g

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249873/storage/master/download/Tab8-16.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249873/storage/master/download/Tab8-16.xlsx)

**Tabelle 8-17: Naturwissenschaftliche und mathematische Kompetenzen**  
in PISA-Punkten, ungewichteter Durchschnitt für 22 Länder

|                               | 2000  | 2003  | 2006 | 2009 | 2012 |
|-------------------------------|-------|-------|------|------|------|
| <b>Belgien</b>                | 508   | 519   | 515  | 511  | 510  |
| <b>Dänemark</b>               | 498   | 495   | 505  | 501  | 499  |
| <b>Deutschland</b>            | 489   | 503   | 510  | 517  | 519  |
| <b>Finnland</b>               | 537   | 546   | 556  | 548  | 532  |
| <b>Frankreich</b>             | 509   | 511   | 495  | 498  | 497  |
| <b>Irland</b>                 | 508   | 504   | 505  | 498  | 512  |
| <b>Italien</b>                | 468   | 476   | 469  | 486  | 490  |
| <b>Japan</b>                  | 554   | 541   | 527  | 534  | 542  |
| <b>Kanada</b>                 | 531   | 526   | 531  | 528  | 522  |
| <b>Korea</b>                  | 550   | 540   | 535  | 542  | 546  |
| <b>Luxemburg</b>              | 445   | 488   | 488  | 487  | 491  |
| <b>Niederlande</b>            | k. A. | 531   | 528  | 524  | 523  |
| <b>Norwegen</b>               | 500   | 490   | 489  | 499  | 492  |
| <b>Österreich</b>             | 517   | 499   | 508  | 495  | 506  |
| <b>Polen</b>                  | 477   | 494   | 497  | 501  | 522  |
| <b>Portugal</b>               | 457   | 467   | 470  | 490  | 488  |
| <b>Schweden</b>               | 511   | 508   | 503  | 495  | 482  |
| <b>Schweiz</b>                | 513   | 520   | 521  | 526  | 523  |
| <b>Spanien</b>                | 484   | 486   | 484  | 486  | 490  |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 505   | 520   | 511  | 497  | 504  |
| <b>USA</b>                    | 496   | 487   | 482  | 495  | 489  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 531   | k. A. | 505  | 503  | 504  |

Quellen: OECD, 2015g; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249874/storage/master/download/Tab8-17.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249874/storage/master/download/Tab8-17.xlsx)

**Tabelle 8-18: MINT-Hochschulabschlüsse**

absolut je 1.000 Erwerbstätige

|                               | 1998  | 2000  | 2005  | 2010              | 2012  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|
| <b>Belgien</b>                | k. A. | 1,5   | 1,7   | 2,4               | 2,6   |
| <b>China</b>                  | k. A. | k. A. | k. A. | k. A.             | k. A. |
| <b>Dänemark</b>               | k. A. | 1,0   | 2,5   | 2,8               | 3,3   |
| <b>Deutschland</b>            | 1,6   | 1,4   | 1,6   | 2,8               | 3,4   |
| <b>Finnland</b>               | 2,6   | 3,1   | 4,2   | 5,8               | 5,2   |
| <b>Frankreich</b>             | 3,7   | 3,8   | 4,4   | 3,7 <sup>1)</sup> | 3,7   |
| <b>Irland</b>                 | 3,6   | 4,3   | 4,7   | 4,1               | 4,3   |
| <b>Italien</b>                | 1,8   | 1,8   | 3,2   | 1,8               | 2,8   |
| <b>Japan</b>                  | 2,2   | 2,2   | 2,4   | 2,2               | 2,3   |
| <b>Kanada</b>                 | 1,8   | 1,9   | 2,2   | 2,4               | 2,4   |
| <b>Korea</b>                  | 4,0   | 4,2   | 4,7   | 5,0               | 5,0   |
| <b>Luxemburg</b>              | k. A. | 0,3   | k. A. | k. A.             | 0,3   |
| <b>Niederlande</b>            | 1,8   | 1,3   | 1,9   | 1,9               | 2,3   |
| <b>Norwegen</b>               | 1,9   | 1,4   | 1,9   | 2,2               | 2,3   |
| <b>Österreich</b>             | 1,0   | 1,0   | 1,5   | 2,5               | 2,9   |
| <b>Polen</b>                  | 1,5   | 2,2   | 4,0   | 5,6               | 6,1   |
| <b>Portugal</b>               | k. A. | 1,7   | 2,3   | 3,4               | 4,1   |
| <b>Schweden</b>               | 1,5   | 2,1   | 2,7   | 2,5               | 3,0   |
| <b>Schweiz</b>                | 1,3   | 1,6   | 1,6   | 1,9               | 2,1   |
| <b>Spanien</b>                | 2,4   | 2,6   | 2,2   | 2,4               | 2,8   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 1,1   | 1,5   | 2,2   | 4,2               | 4,0   |
| <b>USA</b>                    | 1,9   | 1,9   | 2,1   | 2,3               | 2,5   |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 3,4   | 3,4   | 3,7   | 4,0               | 4,4   |

<sup>1)</sup> Daten für 2009 statt 2010.

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249875/storage/master/download/Tab8-18.xlsx>

**Tabelle 8-19: 25- bis 34-Jährige mit mindestens Sekundarabschluss**

Anteil an der Bevölkerung des entsprechenden Alters in Prozent, 23 Länder

|                               | 1999             | 2001             | 2005  | 2010  | 2012  |
|-------------------------------|------------------|------------------|-------|-------|-------|
| <b>Belgien</b>                | 73               | 75 <sup>1)</sup> | 81    | 82    | 82    |
| <b>China</b>                  | k. A.            | k. A.            | k. A. | 20    | k. A. |
| <b>Dänemark</b>               | 87               | 86               | 87    | 80    | 82    |
| <b>Deutschland</b>            | 85               | 85               | 84    | 86    | 87    |
| <b>Finnland</b>               | 86               | 87               | 89    | 91    | 90    |
| <b>Frankreich</b>             | 76               | 78               | 81    | 84    | 83    |
| <b>Irland</b>                 | 67 <sup>2)</sup> | 73               | 81    | 87    | 86    |
| <b>Italien</b>                | 55               | 57               | 66    | 71    | 72    |
| <b>Japan</b>                  | 93               | 94               | k. A. | k. A. | k. A. |
| <b>Kanada</b>                 | 87               | 89               | 91    | 92    | 92    |
| <b>Korea</b>                  | 93               | 95               | 97    | 98    | 98    |
| <b>Luxemburg</b>              | 61               | 59               | 77    | 84    | 86    |
| <b>Niederlande</b>            | k. A.            | 74 <sup>1)</sup> | 81    | 83    | 83    |
| <b>Norwegen</b>               | 94 <sup>2)</sup> | 93 <sup>1)</sup> | 83    | 83    | 82    |
| <b>Österreich</b>             | 83 <sup>2)</sup> | 83 <sup>1)</sup> | 87    | 88    | 89    |
| <b>Polen</b>                  | 62 <sup>2)</sup> | 52               | 62    | 94    | 94    |
| <b>Portugal</b>               | 30               | 32               | 43    | 52    | 58    |
| <b>Schweden</b>               | 87               | 91               | 97    | 91    | 91    |
| <b>Schweiz</b>                | 89               | 92               | 88    | 90    | 89    |
| <b>Spanien</b>                | 55               | 57               | 64    | 65    | 64    |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 93               | 92               | 94    | 94    | 94    |
| <b>USA</b>                    | 88               | 88               | 87    | 88    | 89    |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 66               | 68               | 73    | 83    | 85    |

<sup>1)</sup> Daten für 2000 statt 2001, <sup>2)</sup> Daten für 1998 statt 1999

Quellen: OECD, 2015f; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249876/storage/master/download/Tab8-19.xlsx>

**Tabelle 8-20: Forschungsausgaben der Unternehmen**

Anteil am BIP in Prozent, 23 Länder

|                               | 1995               | 2000               | 2005               | 2010               | 2012               |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Belgien</b>                | 1,10               | 1,20               | 1,09               | 1,18               | 1,29 <sup>1)</sup> |
| <b>China</b>                  | k. A.              | 0,52               | 0,88               | 1,26               | 1,44               |
| <b>Dänemark</b>               | 0,81               | 1,25 <sup>2)</sup> | 1,42               | 1,79               | 1,81               |
| <b>Deutschland</b>            | 1,28               | 1,58               | 1,64               | 1,78               | 1,90               |
| <b>Finnland</b>               | 1,31               | 2,28               | 2,23               | 2,46               | 2,16               |
| <b>Frankreich</b>             | 1,08               | 1,09               | 1,06               | 1,16               | 1,23               |
| <b>Irland</b>                 | 0,83               | 0,72               | 0,69               | 0,85               | 0,79               |
| <b>Italien</b>                | 0,39               | k. A.              | 0,42               | 0,55               | 0,56               |
| <b>Japan</b>                  | 1,93               | 2,17               | 2,52               | 2,47               | 2,55               |
| <b>Kanada</b>                 | 0,76               | 0,84               | 0,98               | 0,86               | 0,81               |
| <b>Korea</b>                  | 1,67               | 1,58               | 1,97               | 2,49               | 3,01               |
| <b>Luxemburg</b>              | k. A.              | 1,43               | 1,26               | 0,67               | 0,67 <sup>1)</sup> |
| <b>Niederlande</b>            | 0,85               | 0,91 <sup>2)</sup> | 0,84               | 0,76 <sup>3)</sup> | 0,95               |
| <b>Norwegen</b>               | 0,82               | 0,80 <sup>2)</sup> | 0,69               | 0,75 <sup>3)</sup> | 0,72 <sup>1)</sup> |
| <b>Österreich</b>             | 0,70               | 0,79               | 1,09               | 1,24               | 1,24               |
| <b>Polen</b>                  | 0,23               | 0,19               | 0,19               | 0,18               | 0,29               |
| <b>Portugal</b>               | 0,10               | 0,20               | 0,27               | 0,67               | 0,63               |
| <b>Schweden</b>               | 2,06               | 2,30 <sup>2)</sup> | 2,16               | 2,02 <sup>3)</sup> | 1,85 <sup>1)</sup> |
| <b>Schweiz</b>                | 1,65 <sup>4)</sup> | 1,61               | 1,87 <sup>5)</sup> | k. A.              | 1,80               |
| <b>Spanien</b>                | 0,34               | 0,44               | 0,51               | 0,58               | 0,58               |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 0,56               | 0,57               | 0,56               | 0,55               | 0,65               |
| <b>USA</b>                    | 1,45               | 1,81               | 1,59               | 1,57               | 1,66               |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 0,86               | 0,84               | 0,69               | 0,75               | 0,74               |

<sup>1)</sup> Daten für 2011, <sup>2)</sup> Daten für 1999, <sup>3)</sup> Daten für 2009, <sup>4)</sup> Daten für 1996, <sup>5)</sup> Daten für 2004

Quellen: OECD, 2015d; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249877/storage/master/download/Tab8-20.xlsx>

**Tabelle 8-21: Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten**  
in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte, 23 Länder

|                               | 1995               | 2000                | 2005               | 2010               | 2012                |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Belgien</b>                | 6,02               | 7,42                | 7,78               | 9,12               | 9,62                |
| <b>China</b>                  | 0,77               | 0,96                | 1,50               | 1,59               | 1,83                |
| <b>Dänemark</b>               | 6,14               | 7,06 <sup>1)</sup>  | 10,23              | 13,57              | 14,90               |
| <b>Deutschland</b>            | 6,09               | 6,46                | 6,92               | 8,00               | 8,38                |
| <b>Finnland</b>               | 8,21               | 15,16               | 16,42              | 16,68              | 15,95               |
| <b>Frankreich</b>             | 6,39               | 6,70                | 7,68               | 9,06               | 9,56                |
| <b>Irland</b>                 | 4,49               | 5,02                | 5,90               | 7,53               | 8,56 <sup>2)</sup>  |
| <b>Italien</b>                | 3,45               | 2,87                | 3,37               | 4,18               | 4,47                |
| <b>Japan</b>                  | 10,02              | 9,85                | 10,38              | 10,17              | 10,04               |
| <b>Kanada</b>                 | 6,40               | 7,15                | 8,31               | 9,13               | 8,77 <sup>2)</sup>  |
| <b>Korea</b>                  | 4,93               | 5,13                | 7,87               | 11,08              | 12,79               |
| <b>Luxemburg</b>              | k. A.              | 6,23                | 7,24               | 7,33               | 6,57                |
| <b>Niederlande</b>            | 4,76               | 5,14                | 5,74               | 6,12               | 8,07                |
| <b>Norwegen</b>               | 7,51               | 8,46 <sup>1)</sup>  | 9,02               | 10,21              | 10,35 <sup>2)</sup> |
| <b>Österreich</b>             | k. A.              | k. A.               | 7,35               | 8,90               | 9,31                |
| <b>Polen</b>                  | 3,54               | 3,80                | 4,42               | 4,20               | 4,33                |
| <b>Portugal</b>               | 2,56               | 3,32                | 4,19               | 8,52               | 9,28                |
| <b>Schweden</b>               | 8,15               | 10,47 <sup>1)</sup> | 12,67              | 10,96              | 10,65               |
| <b>Schweiz</b>                | 5,55 <sup>3)</sup> | 6,34                | 6,03 <sup>4)</sup> | k. A.              | 7,53 <sup>2)</sup>  |
| <b>Spanien</b>                | 3,42               | 4,59                | 5,55               | 6,86               | 6,88                |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 2,34               | 2,85                | 4,91               | 5,78               | 6,56                |
| <b>USA</b>                    | 6,24               | 7,06                | 7,65               | 8,48 <sup>2)</sup> | 8,80                |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 5,62               | 6,18                | 8,61               | 8,82               | 8,66                |

<sup>1)</sup> Daten für 2001, <sup>2)</sup> Daten für 2011, <sup>3)</sup> Daten für 1996, <sup>4)</sup> Daten für 2004

Quellen: OECD, 2015d; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249878/storage/master/download/Tab8-21.xlsx>

**Tabelle 8-22: Triadepatente**

pro Million Bevölkerung, 23 Länder

|                               | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2012   |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Belgien</b>                | 37,25  | 44,52  | 51,72  | 43,72  | 44,33  |
| <b>China</b>                  | 0,02   | 0,07   | 0,40   | 1,05   | 1,37   |
| <b>Dänemark</b>               | 36,65  | 54,37  | 71,96  | 53,47  | 55,63  |
| <b>Deutschland</b>            | 60,48  | 93,10  | 86,60  | 65,43  | 66,75  |
| <b>Finnland</b>               | 63,14  | 83,74  | 74,37  | 41,92  | 45,05  |
| <b>Frankreich</b>             | 33,54  | 48,08  | 48,30  | 37,93  | 38,94  |
| <b>Irland</b>                 | 8,67   | 13,26  | 23,32  | 13,82  | 15,85  |
| <b>Italien</b>                | 11,11  | 14,69  | 16,58  | 11,67  | 11,53  |
| <b>Japan</b>                  | 76,74  | 141,59 | 138,52 | 119,06 | 120,66 |
| <b>Kanada</b>                 | 13,42  | 19,95  | 22,16  | 16,09  | 15,95  |
| <b>Korea</b>                  | 7,34   | 19,33  | 57,11  | 49,65  | 57,55  |
| <b>Luxemburg</b>              | 34,65  | 49,54  | 44,94  | 45,95  | 41,03  |
| <b>Niederlande</b>            | 50,25  | 79,60  | 107,86 | 49,25  | 46,72  |
| <b>Norwegen</b>               | 20,12  | 30,69  | 30,55  | 23,36  | 23,64  |
| <b>Österreich</b>             | 28,44  | 43,23  | 49,64  | 46,67  | 54,10  |
| <b>Polen</b>                  | 0,13   | 0,24   | 0,48   | 1,57   | 2,38   |
| <b>Portugal</b>               | 0,32   | 0,52   | 1,49   | 1,39   | 1,45   |
| <b>Schweden</b>               | 86,65  | 89,36  | 107,36 | 67,86  | 73,54  |
| <b>Schweiz</b>                | 109,14 | 139,24 | 144,54 | 135,78 | 144,43 |
| <b>Spanien</b>                | 2,11   | 4,81   | 6,70   | 4,98   | 5,21   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 0,30   | 1,00   | 2,44   | 1,34   | 1,87   |
| <b>USA</b>                    | 46,64  | 55,48  | 58,90  | 41,34  | 43,80  |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 27,73  | 40,17  | 35,86  | 26,76  | 26,93  |

Quelle: OECD, 2015d

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249879/storage/master/download/Tab8-22.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249879/storage/master/download/Tab8-22.xlsx)

Für die folgenden Tabellen 8.23 bis 8.28 gilt:

- Durchschnitt aus 23 Ländern = 100; je höher desto günstiger sind die Rahmenbedingungen
- Alle Originalwerte Z-transformiert und standardisiert auf den Wertebereich 0 bis 200 mit Mittelwert 100
- Rangplatz bezieht sich auf den aktuellen Rand
- Länder jeweils in alphabetischer Reihenfolge

**Tabelle 8-23: Ordnungsrahmen**

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                | 111,5 | 101,1 | 111,0 | 115,8 | 119,0      | 12   |
| <b>China</b>                  | 11,7  | 17,0  | 13,2  | 24,1  | 22,8       | 22   |
| <b>Dänemark</b>               | 128,4 | 126,5 | 141,7 | 133,4 | 126,5      | 7    |
| <b>Deutschland</b>            | 128,3 | 119,5 | 132,6 | 122,9 | 125,5      | 9    |
| <b>Finnland</b>               | 129,7 | 136,8 | 144,2 | 121,3 | 126,7      | 6    |
| <b>Frankreich</b>             | 80,9  | 92,5  | 101,0 | 103,2 | 87,2       | 16   |
| <b>Irland</b>                 | 108,9 | 110,3 | 120,9 | 102,8 | 105,5      | 15   |
| <b>Italien</b>                | 45,8  | 62,8  | 28,9  | 17,5  | 17,4       | 23   |
| <b>Japan</b>                  | 92,9  | 90,9  | 101,2 | 117,8 | 134,3      | 3    |
| <b>Kanada</b>                 | 130,2 | 123,7 | 129,5 | 134,7 | 124,4      | 10   |
| <b>Korea</b>                  | 58,0  | 62,2  | 64,4  | 72,6  | 78,8       | 17   |
| <b>Luxemburg</b>              | 147,5 | 133,6 | 111,6 | 114,5 | 118,5      | 13   |
| <b>Niederlande</b>            | 136,4 | 134,2 | 136,4 | 143,9 | 139,3      | 1    |
| <b>Norwegen</b>               | 137,7 | 121,4 | 116,5 | 118,3 | 126,4      | 8    |
| <b>Österreich</b>             | 126,6 | 112,2 | 124,5 | 124,4 | 114,7      | 14   |
| <b>Polen</b>                  | 29,0  | 47,1  | 16,6  | 42,6  | 51,0       | 21   |
| <b>Portugal</b>               | 78,4  | 73,5  | 69,2  | 54,9  | 61,6       | 20   |
| <b>Schweden</b>               | 118,6 | 118,7 | 125,3 | 146,9 | 130,0      | 4    |
| <b>Schweiz</b>                | 130,1 | 130,1 | 118,8 | 127,6 | 138,0      | 2    |
| <b>Spanien</b>                | 84,2  | 97,4  | 82,9  | 75,7  | 67,9       | 18   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 45,3  | 45,4  | 61,9  | 69,6  | 66,1       | 19   |
| <b>USA</b>                    | 132,6 | 128,2 | 132,8 | 113,2 | 121,5      | 11   |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 137,6 | 134,4 | 142,8 | 130,4 | 128,7      | 5    |

Durchschnitt aus 6 Indikatoren: Effiziente Regierung, Intensität des lokalen Wettbewerbs, Effektivität der Kartellpolitik, Wirtschaftliche Freiheit, Rechtssicherheit, Korruptionskontrolle

1995: ohne Intensität des lokalen Wettbewerbs

Aktuelles Jahr: 2013 bis 2015

Quellen: Heritage Foundation, 2015; WEF, 2015; Weltbank, 2015b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249880/storage/master/download/Tab8-23.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249880/storage/master/download/Tab8-23.xlsx)

**Tabelle 8-24: Regulierung**

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                | 96,9  | 91,6  | 101,9 | 103,9 | 103,7      | 14   |
| <b>China</b>                  | 42,7  | 30,6  | 25,4  | 31,3  | 26,5       | 23   |
| <b>Dänemark</b>               | 124,6 | 126,7 | 137,3 | 137,7 | 133,4      | 4    |
| <b>Deutschland</b>            | 82,1  | 74,0  | 70,7  | 98,5  | 107,6      | 10   |
| <b>Finnland</b>               | 85,4  | 100,4 | 107,5 | 116,9 | 104,7      | 13   |
| <b>Frankreich</b>             | 56,0  | 117,5 | 80,1  | 87,1  | 77,8       | 18   |
| <b>Irland</b>                 | 147,5 | 131,6 | 126,5 | 133,8 | 115,4      | 7    |
| <b>Italien</b>                | 52,8  | 58,1  | 79,5  | 81,6  | 90,6       | 16   |
| <b>Japan</b>                  | 118,1 | 108,0 | 138,2 | 111,9 | 108,2      | 9    |
| <b>Kanada</b>                 | 147,9 | 133,9 | 132,4 | 130,3 | 128,7      | 5    |
| <b>Korea</b>                  | 51,6  | 53,8  | 45,6  | 30,4  | 28,5       | 22   |
| <b>Luxemburg</b>              | 132,0 | 144,8 | 110,5 | 102,1 | 93,4       | 15   |
| <b>Niederlande</b>            | 112,7 | 138,1 | 128,1 | 148,0 | 147,5      | 3    |
| <b>Norwegen</b>               | 100,3 | 89,3  | 94,5  | 73,9  | 72,2       | 20   |
| <b>Österreich</b>             | 104,3 | 92,2  | 109,9 | 108,0 | 110,8      | 8    |
| <b>Polen</b>                  | 60,1  | 41,6  | 48,4  | 63,3  | 78,6       | 17   |
| <b>Portugal</b>               | 96,4  | 67,1  | 59,0  | 40,1  | 74,8       | 19   |
| <b>Schweden</b>               | 68,3  | 90,7  | 102,6 | 99,3  | 105,4      | 12   |
| <b>Schweiz</b>                | 128,3 | 113,2 | 104,5 | 123,8 | 118,9      | 6    |
| <b>Spanien</b>                | 79,2  | 75,8  | 79,4  | 62,8  | 61,4       | 21   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 89,4  | 68,5  | 94,0  | 107,0 | 105,7      | 11   |
| <b>USA</b>                    | 163,2 | 167,1 | 164,4 | 158,0 | 152,8      | 2    |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 179,2 | 172,9 | 169,4 | 152,3 | 155,4      | 1    |

Durchschnitt aus 3 Indikatoren: Arbeitsmarktregulierung, Produktmarktregulierung, Qualität der Regulierung

1995: ohne Produktmarktregulierung

Aktuelles Jahr: 2012 bis 2013

Quellen: Gwartney et al., 2014; OECD, 2015e; Weltbank, 2015b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249881/storage/master/download/Tab8-24.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249881/storage/master/download/Tab8-24.xlsx)

**Tabelle 8-25: Bürokratie**

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                | 64,7  | 98,6  | 101,4 | 122,0 | 115,0      | 12   |
| <b>China</b>                  | 49,8  | 37,4  | 0,0   | 16,2  | 26,4       | 22   |
| <b>Dänemark</b>               | 134,8 | 124,6 | 157,9 | 149,5 | 142,8      | 3    |
| <b>Deutschland</b>            | 100,1 | 95,0  | 97,1  | 108,0 | 103,7      | 16   |
| <b>Finnland</b>               | 120,0 | 152,0 | 137,5 | 128,9 | 149,1      | 1    |
| <b>Frankreich</b>             | 74,5  | 63,2  | 117,7 | 119,2 | 106,9      | 14   |
| <b>Irland</b>                 | 144,6 | 127,1 | 140,8 | 137,5 | 130,1      | 5    |
| <b>Italien</b>                | 65,1  | 41,2  | 81,9  | 69,4  | 55,6       | 20   |
| <b>Japan</b>                  | 83,3  | 110,4 | 94,9  | 67,9  | 61,1       | 19   |
| <b>Kanada</b>                 | 144,9 | 143,0 | 146,2 | 146,2 | 125,1      | 7    |
| <b>Korea</b>                  | 41,9  | 43,5  | 70,1  | 110,0 | 119,4      | 10   |
| <b>Luxemburg</b>              | 127,0 | 119,3 | 127,1 | 112,7 | 111,2      | 13   |
| <b>Niederlande</b>            | 140,6 | 124,5 | 98,5  | 113,5 | 130,0      | 6    |
| <b>Norwegen</b>               | 119,9 | 96,5  | 122,6 | 131,4 | 145,6      | 2    |
| <b>Österreich</b>             | 60,8  | 66,2  | 91,7  | 72,5  | 71,0       | 18   |
| <b>Polen</b>                  | 50,9  | 81,4  | 45,7  | 25,7  | 32,4       | 21   |
| <b>Portugal</b>               | 59,9  | 62,5  | 87,4  | 88,4  | 104,0      | 15   |
| <b>Schweden</b>               | 92,4  | 124,5 | 117,3 | 134,1 | 122,0      | 9    |
| <b>Schweiz</b>                | 110,7 | 120,1 | 115,9 | 119,9 | 115,8      | 11   |
| <b>Spanien</b>                | 73,9  | 70,8  | 66,2  | 73,1  | 73,0       | 17   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 119,7 | 83,9  | 41,9  | 24,2  | 24,2       | 23   |
| <b>USA</b>                    | 148,4 | 166,4 | 126,5 | 126,8 | 123,6      | 8    |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 172,0 | 153,6 | 137,8 | 133,9 | 134,7      | 4    |

Durchschnitt aus 4 Indikatoren: Unternehmerische Freiheit, Unternehmensgründung, Regulierung der Unternehmen, Zeitaufwand für Steuerzahlungen

1995 und 2000: ohne Zeitaufwand für Steuerzahlungen

Aktuelles Jahr: 2012 bis 2015

Quellen: Gwartney et al., 2014; Heritage Foundation, 2015; PWC, 2015; Weltbank, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249882/storage/master/download/Tab8-25.xlsx>

**Tabelle 8-26: Infrastruktur**

|                               | 1995 | 2000 | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|------|------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                |      |      | 121,9 | 122,5 | 132,0      | 4    |
| <b>China</b>                  |      |      | 12,8  | 11,8  | 10,4       | 22   |
| <b>Dänemark</b>               |      |      | 143,9 | 138,3 | 121,6      | 8    |
| <b>Deutschland</b>            |      |      | 129,2 | 140,8 | 146,4      | 3    |
| <b>Finnland</b>               |      |      | 133,1 | 123,7 | 104,1      | 14   |
| <b>Frankreich</b>             |      |      | 116,4 | 132,5 | 131,5      | 5    |
| <b>Irland</b>                 |      |      | 66,0  | 74,1  | 78,6       | 18   |
| <b>Italien</b>                |      |      | 51,8  | 41,9  | 47,1       | 20   |
| <b>Japan</b>                  |      |      | 128,2 | 117,8 | 119,9      | 10   |
| <b>Kanada</b>                 |      |      | 128,2 | 115,0 | 110,6      | 13   |
| <b>Korea</b>                  |      |      | 104,9 | 109,0 | 99,8       | 15   |
| <b>Luxemburg</b>              |      |      | 93,2  | 128,6 | 125,2      | 6    |
| <b>Niederlande</b>            |      |      | 151,9 | 147,5 | 157,0      | 1    |
| <b>Norwegen</b>               |      |      | 115,4 | 111,8 | 120,9      | 9    |
| <b>Österreich</b>             |      |      | 124,1 | 100,6 | 92,1       | 16   |
| <b>Polen</b>                  |      |      | 3,1   | 8,1   | 9,3        | 23   |
| <b>Portugal</b>               |      |      | 63,6  | 57,4  | 74,9       | 19   |
| <b>Schweden</b>               |      |      | 136,5 | 137,0 | 119,8      | 11   |
| <b>Schweiz</b>                |      |      | 150,5 | 154,3 | 153,4      | 2    |
| <b>Spanien</b>                |      |      | 72,9  | 79,4  | 90,7       | 17   |
| <b>Tschechische Republik</b>  |      |      | 28,7  | 47,1  | 30,3       | 21   |
| <b>USA</b>                    |      |      | 118,3 | 100,5 | 110,9      | 12   |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> |      |      | 115,3 | 115,6 | 122,2      | 7    |

Durchschnitt aus 3 Indikatoren: Breitbandkunden je 100 Einwohner, Logistic Performance Index (LPI), Qualität der Infrastruktur

1995 u. 2000: ohne LPI, 1995: ohne LPI und Qualität der Infrastruktur

Aktuelles Jahr: 2014

Quellen: WEF, 2015; Weltbank, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249883/storage/master/download/Tab8-26.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249883/storage/master/download/Tab8-26.xlsx)

**Tabelle 8-27: Arbeitsbeziehungen**

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                | 62,3  | 103,8 | 18,5  | 101,0 | 47,8       | 22   |
| <b>China</b>                  | 81,5  | 82,8  | 57,1  | 79,6  | 72,6       | 17   |
| <b>Dänemark</b>               | 131,6 | 83,4  | 147,8 | 81,4  | 84,6       | 15   |
| <b>Deutschland</b>            | 99,5  | 126,3 | 119,7 | 126,2 | 132,6      | 8    |
| <b>Finnland</b>               | 90,4  | 122,2 | 98,1  | 103,3 | 110,6      | 12   |
| <b>Frankreich</b>             | 83,3  | 50,9  | 38,1  | 7,2   | 51,4       | 21   |
| <b>Irland</b>                 | 116,3 | 102,4 | 122,8 | 99,9  | 135,8      | 6    |
| <b>Italien</b>                | 64,0  | 52,3  | 65,9  | 65,8  | 51,9       | 20   |
| <b>Japan</b>                  | 144,6 | 144,4 | 153,0 | 146,3 | 145,7      | 2    |
| <b>Kanada</b>                 | 61,5  | 56,8  | 45,8  | 79,3  | 63,6       | 18   |
| <b>Korea</b>                  | 69,1  | 62,1  | 60,7  | 49,7  | 41,5       | 23   |
| <b>Luxemburg</b>              | 200,0 | 124,8 | 134,4 | 135,2 | 133,6      | 7    |
| <b>Niederlande</b>            | 122,2 | 134,5 | 136,6 | 143,5 | 136,5      | 5    |
| <b>Norwegen</b>               | 143,9 | 91,9  | 132,3 | 118,9 | 120,4      | 9    |
| <b>Österreich</b>             | 120,7 | 147,4 | 123,0 | 142,8 | 137,3      | 3    |
| <b>Polen</b>                  | 107,3 | 73,8  | 91,6  | 91,7  | 95,8       | 13   |
| <b>Portugal</b>               | 115,1 | 93,1  | 102,6 | 86,2  | 89,0       | 14   |
| <b>Schweden</b>               | 115,3 | 139,0 | 119,2 | 140,9 | 136,8      | 4    |
| <b>Schweiz</b>                | 111,0 | 153,0 | 152,0 | 158,2 | 163,8      | 1    |
| <b>Spanien</b>                | 2,5   | 47,4  | 66,6  | 57,0  | 54,5       | 19   |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 77,3  | 112,8 | 86,5  | 77,0  | 79,2       | 16   |
| <b>USA</b>                    | 103,5 | 105,6 | 120,6 | 114,6 | 113,0      | 10   |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 123,4 | 119,8 | 123,1 | 111,5 | 111,5      | 11   |

Durchschnitt aus 2 Indikatoren: Zusammenarbeit zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern, Streikausfalltage je 1.000 Arbeitnehmer

Streiks: ohne China, Luxemburg und Tschechien

Aktuelles Jahr: Jahresdurchschnitt 2011-2013 bis 2014

Quellen: WEF, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

<http://www.iwkoeln.de/storage/asset/249884/storage/master/download/Tab8-27.xlsx>

**Tabelle 8-28: Kosten**

|                               | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | aktl. Jahr | Rang |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|
| <b>Belgien</b>                | 71,4  | 71,4  | 74,5  | 71,6  | 69,3       | 21   |
| <b>China</b>                  | 184,1 | 179,7 | 169,6 | 139,9 | 139,3      | 3    |
| <b>Dänemark</b>               | 90,8  | 75,3  | 84,5  | 70,8  | 81,8       | 18   |
| <b>Deutschland</b>            | 57,9  | 70,5  | 64,4  | 71,8  | 76,4       | 20   |
| <b>Finnland</b>               | 96,8  | 97,8  | 107,8 | 99,9  | 93,5       | 14   |
| <b>Frankreich</b>             | 88,0  | 84,1  | 85,5  | 71,6  | 79,3       | 19   |
| <b>Irland</b>                 | 85,9  | 131,9 | 120,6 | 115,3 | 109,9      | 7    |
| <b>Italien</b>                | 81,7  | 73,9  | 62,8  | 68,6  | 61,6       | 23   |
| <b>Japan</b>                  | 69,4  | 61,0  | 98,3  | 84,9  | 83,7       | 17   |
| <b>Kanada</b>                 | 131,3 | 129,1 | 133,2 | 148,4 | 151,4      | 1    |
| <b>Korea</b>                  | 153,8 | 132,3 | 118,2 | 136,9 | 126,8      | 5    |
| <b>Luxemburg</b>              | 107,0 | 97,1  | 105,4 | 108,6 | 109,0      | 8    |
| <b>Niederlande</b>            | 83,1  | 93,7  | 74,7  | 90,9  | 94,7       | 13   |
| <b>Norwegen</b>               | 93,8  | 83,8  | 77,5  | 70,0  | 64,5       | 22   |
| <b>Österreich</b>             | 85,9  | 102,5 | 86,5  | 85,8  | 92,7       | 15   |
| <b>Polen</b>                  | 156,4 | 136,4 | 134,9 | 130,1 | 135,0      | 4    |
| <b>Portugal</b>               | 98,1  | 112,9 | 110,6 | 107,4 | 96,9       | 11   |
| <b>Schweden</b>               | 94,0  | 82,8  | 72,4  | 78,7  | 84,0       | 16   |
| <b>Schweiz</b>                | 65,6  | 98,7  | 107,5 | 97,8  | 95,2       | 12   |
| <b>Spanien</b>                | 108,9 | 117,7 | 111,7 | 106,8 | 103,0      | 9    |
| <b>Tschechische Republik</b>  | 115,0 | 119,2 | 119,4 | 106,7 | 113,8      | 6    |
| <b>USA</b>                    | 147,4 | 120,7 | 131,4 | 143,9 | 144,6      | 2    |
| <b>Vereinigtes Königreich</b> | 111,9 | 90,8  | 85,2  | 97,5  | 100,1      | 10   |

Durchschnitt aus 7 Indikatoren: Arbeitskosten je Stunde im Verarbeitenden Gewerbe, Abgabenkeil (in % der Arbeitskosten), Strompreis (Industrie), Gaspreis (Industrie), Dieselpreis, Benzinpreis, Gesamtsteuerlast (Unternehmen)

Abgabenkeil: 1995-2005 ohne China; Strompreis: einzelne Jahre für Korea, Niederlande und Norwegen auf Basis von Eurostat-Daten geschätzt; Gaspreis: ohne Norwegen, 1995-2005 ohne China; 1995 und 2000 ohne Korea, 1995 ohne Portugal, einzelne Jahre für Italien, Niederlande, Österreich und Schweden auf Basis von Eurostat-Daten geschätzt

aktuelles Jahr: 2012 bis 2014

Quellen: Eurostat, 2015a; IEA, 2015; OECD, 2015h; Weltbank, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

[http://www.iwkoeln.de/\\_storage/asset/249885/storage/master/download/Tab8-28.xlsx](http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/249885/storage/master/download/Tab8-28.xlsx)

## Literaturverzeichnis

**Acemoglu**, Daron / **Robinson**, James, 2012, Warum Nationen scheitern: Die Ursprünge von Macht, Wohlstand und Armut, Frankfurt/Main

**Aerts**, Kris / **Schmidt**, Tobias, 2006, Two for the Price of One?, ZEW Discussion Paper, No. 06-063, Mannheim

**Afonso**, António / **Jalles**, João Tovar, 2013, Fiscal composition and long-term growth, Working Paper Series, No. 1415, Europäische Zentralbank, Frankfurt/Main

**Aghion**, Philippe / **Howitt**, Peter, 1998, Endogenous Growth Theory, Cambridge MA

**Alichniewicz**, Justina / **Geis**, Wido, 2013, Zuwanderung über die Hochschule, in: IW-Trends, 40. Jg., Nr. 4, S. 3–17

**Anger**, Christina / **Fischer**, Mira / **Geis**, Wido / **Lotz**, Sebastian / **Plünnecke**, Axel / **Schmidt**, Jörg, 2012, Ganztagsbetreuung von Kindern von Alleinerziehenden. Auswirkungen auf das Wohlergehen der Kinder, die ökonomische Lage der Familie und die Gesamtwirtschaft, IW-Analysen, Nr. 80, Köln

**Anger**, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2014, MINT-Herbstreport 2014 - Attraktive Perspektiven und demografische Herausforderung, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und GESAMTMETALL, Köln

**Anger**, Christina / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2015, MINT-Frühjahrsreport 2015 – Regionale Stärken und Herausforderungen, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und GESAMTMETALL, Köln

**Anger**, Christina / **Plünnecke**, Axel, 2008, Frühkindliche Förderung: Ein Beitrag zu mehr Wachstum und Gerechtigkeit, IW-Positionen, Nr. 35, Köln

**Arcand**, Jean Louis / **Berkes**, Enrico / **Panizza**, Ugo, 2015, Too much finance?, in: Journal of Economic Growth, Vol. 20, No. 2, S. 105–148

**Ark van**, Bart, 2002, Measuring the New Economy: An International Comparative Perspective, in: Review of Income and Wealth, Vol. 48, No. 1, S. 1–14

**Arnold**, Norbert (Hrsg.), 2012, Naturwissenschaft und Innovation – zehn Thesen zur Wissen(schaft)sgesellschaft, Konrad-Adenauer-Stiftung, Sankt Augustin/Berlin

**Atherton**, Paul / **Appleton**, Simon / **Bleaney**, Michael, 2013, International school test scores and economic growth, in: Bulletin of Economic Research, Vol. 65, No. 1, S. 82–90

**Auer**, Raphael A. / **Degen**, Kathrin / **Fischer**, Andreas M., 2013, Low-wage import competition, inflationary pressure, and industry dynamics in Europe, in: European Economic Review, Vol. 59, Heft C, S. 141–166

**Autorengruppe Bildungsberichterstattung**, 2006, Bildung in Deutschland, Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung und Migration, Bielefeld

**Autorengruppe Bildungsberichterstattung**, 2010, Bildung in Deutschland 2010, Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Perspektiven des Bildungssystems im demografischen Wandel, Bielefeld

**Bach**, Stefan et al., 2013, Investitionen für mehr Wachstum – Eine Zukunftsagenda für Deutschland, DIW-Wochenbericht, Nr. 26, Berlin

**Baldwin**, J. Norman / **Borrelli**, Stephen A. / **New**, Michael J., 2011, State Educational Investments and Economic Growth in the United States: A Path Analysis, in: Social Science Quarterly, Vol. 92, No.1, S. 226–245

**Baldwin**, Richard / **Robert-Nicoud**, Frédéric, 2014, Trade-in-goods and trade-in-tasks: An integrating framework, in: Journal of International Economics, Vol. 92, No. 1, S. 51–62

**Baldwin**, Richard, 2011, Trade And Industrialisation After Globalisation's 2nd Unbundling: How Building And Joining A Supply Chain Are Different And Why It Matters, NBER Working Paper, No. 17716, Cambridge MA

**Baldwin**, Robert E., 2004, Openness and Growth: What's the Empirical Relationship?, in: Baldwin, Robert E. / Winters, Alan L. (Hrsg.), Challenges to Globalisation: Analyzing the Economics, Chicago, S. 499–521

**Bardt**, Hubertus et al., 2014, Infrastruktur zwischen Standortvorteil und Investitionsbedarf, Köln

**Bardt**, Hubertus / **Grömling**, Michael / **Hüther**, Michael, 2015, Schwache Unternehmensinvestitionen in Deutschland? Diagnose und Therapie, IW Policy Paper, Nr. 4, Köln

**Bathelt**, Harald / **Glückler**, Johannes, 2002, Wirtschaftsgeographie, Stuttgart

**Barr**, Nicholas, 2002, Reforming pensions: Myths, truths, and policy choices, in: International Social Security Review, Vol. 55, No. 2, S. 3–36

**Barro**, Robert J., 1991, Economic Growth in a Cross Section of Countries, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 106, No. 2, S. 407–443

**Barro**, Robert J., 1996, Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study, NBER Working Paper, No. 5698, Cambridge MA

**Barro**, Robert J. / **Mankiw**, Gregory N. / **Sala-i-Martin**, Xavier, 1995, Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth, in: American Economic Review, Vol. 85, No. 1, S. 103–115

**Barro**, Robert J. / **Sala-i-Martin**, Xavier, 2003, Economic Growth, Boston

**Barro, Robert J. / Lee, Jong Wha**, 2013, A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010, in: Journal of Development Economics, Vol. 104, S. 184–198

**Barro, Robert J.**, 2002, Education as a Determinant of Economic Growth, in: Lazear, Edward P. (Hrsg.), Education in the Twentyfirst Century, Stanford, S. 9–24

**Basuchoudhary, Atin**, 2014, Daron Acemoglu and James A. Robinson: Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty, Public Choice, Vol. 159, No. 1, S. 317–320

**Baumol, William**, 1967, Macroeconomics of Unbalanced Growth – The Anatomy of Urban Crisis, in: The American Economic Review, Vol. 57, No. 3, S. 415–26

**Beckert, Bernd / Kimpeler, Simone**, 2009, Neue Märkte durch IT und Medien - Der FAZIT Roadmap-Prozess, MFG Stiftung Baden-Württemberg, Stuttgart

**Belitz, Heike / Clemens, Marius / Gornig, Martin**, 2008, Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem 2, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin

**Belitz, Heike / Junker, Simon / Podstawski, Max / Schiersch, Alexander**, 2015, Wachstum durch Forschung und Entwicklung, in: DIW Wochenbericht, Nr. 35, S. 751–762

**Benos, Nikos / Zotou, Stefania**, 2013, Education and economic growth: A meta-regression analysis, in: World Development, Vol. 64, Heft C, S. 669–689

**Berg, Andrew / Krueger, Anne O.**, 2003, Trade, Growth, and Poverty: A Selective Survey, IMF Working Paper, WP/03/30, Washington D.C.

**Bernard, Andrew B. / Eaton, Jonathan / Jensen, J. Bradford / Kortum, Samuel**, 2003, Plants and Productivity in International Trade, in: The American Economic Review, Vol. 93, No. 4, S. 1268–1290

**Beugelsdijk, Sjoerd / Smulders, Snak**, 2009, Bonding and Bridging Social Capital and Economic Growth, CentER Discussion Paper Series, No. 2009-27, S. 1–37

**Bhagwati, Jagdish / Srinivasan, T. N.**, 2002, Trade and Poverty in the Poor Countries, in: The American Economic Review, Vol. 92, No. 2, S. 180–183.

**Birdsall, Nancy / Hamoudi, Amar**, 2002, Commodity Dependence, Trade, and Growth: When “Openness” Is Not Enough, Center for Global Development Working Paper, No. 7, Washington, D.C.

**Bitkom** – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien / **Fraunhofer IAO** – Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, 2014, Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Berlin

**Bjørnskov, Christian / Méon, Pierre-Guillaume**, 2013, The productivity of trust, in: World Development, Vol. 70, No. 1, S. 317–331

- Blanchard**, Oliver / **Giavazzi**, Francesco, 2001, Macroeconomic Effects of Regulation and Deregulation in Goods and Labor Markets, MIT Department of Economics Working Paper, No. 01-02, Cambridge MA
- Blonigen**, Bruce A. / **Soderbery**, Anson, 2009, Measuring the benefits of product variety with an accurate variety set, in: Journal of International Economics, Vol. 82, No. 2, S. 168–180
- Bloom**, David E. / **Sousa-Poza**, Alfonso, 2013, Aging and productivity: Introduction, in: Labour Economics, Vol. 22, S. 1–4
- Blundel**, Richard / **Bond**, Stephen, 1998, Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, in: Journal of Econometrics, Vol. 87, No. 1, S. 115–143
- BMBF** – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2008, Venture Capital. Brücke zwischen Idee und Innovation?, Berlin
- BMBF** – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2015, Berufsbildungsbericht 2015, Bonn/Berlin
- Braconier**, Henrik / **Nicoletti**, Giuseppe / **Westmore**, Ben, 2014, Policy Challenges for the Next 50 Years, OECD, Paris
- Bresnahan**, Timothy / **Gordon**, Robert, 1996, The Economics of New Goods, Chicago
- Broda**, Christian / **Weinstein**, David E., 2006, Globalization and the Gains from Variety, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 121, No. 2, S. 541–585
- Brümmerhoff**, Dieter / **Grömling**, Michael, 2012, Ökonomische Auswirkungen von VGR-Revisionen, in: AStA – Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv, 6. Jg., Heft 3–4, S. 133–148
- Brümmerhoff**, Dieter / **Grömling**, Michael, 2015, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, München
- Brynjolfsson**, Erik / **Oh**, Joo He, 2012, The Attention Economy: Measuring the Value of Free Digital Services on the Internet, MIT Working Paper, Cambridge, MA
- Brynjolfsson**, Erik / **McAfee**, Andrew, 2014, The Second Machine Age, New York
- Buch**, Claudia / **Schnitzer**, Monika, 2007, Analyse der Beweggründe, der Ursachen und der Auswirkungen des so genannten Offshoring auf Arbeitsplätze und Wirtschaftsstruktur in Deutschland, Tübingen/München
- Bußmann**, Sebastian, 2015, Fachkräfteengpässe in Unternehmen: Geschlechterunterschiede in Engpassberufen, Gutachten für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Köln
- Clark**, Colin, 1951, The Conditions of Economic Progress, London

**Colombier**, Carsten, 2011, Does the composition of public expenditure affect economic growth? Evidence from the Swiss case, in: Applied Economics Letters, Vol. 18, No. 16–18, S. 1583–1589

**Colombo**, Francesca / **Llena-Nozal**, Ana / **Mercier**, Jérôme / **Tjadens**, Frits, 2011: Help wanted? Providing and paying for long-term care, OECD, Paris

**Conference Board**, 2015, Total Economy Database, <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/> [20.8.2015]

**Corcos**, Gregory / **Del Gatto**, Massimo / **Mion**, Giordano / **Ottaviano**, Gianmarco I. P., 2012, Productivity and Firm Selection: Quantifying the ‘New’ Gains from Trade, in: The Economic Journal, Vol. 122, No. 561, S. 754–798

**Costinot**, Arnaud / **Rodríguez-Clare**, Andrés, 2014, Trade Theory with Numbers: Quantifying the Consequences of Globalization, in: Gopinath, Gita / Helpman, Elhanan / Rogoff, Kenneth (Hrsg.), Handbook of International Economics, 4. Jg., S. 197–261

**Coulombe**, Serge / **Trembley**, Jean-François / **Merchand**, Silvie, 2004, Literacy scores, human capital and growth across fourteen OECD countries, Ottawa

**Cowen**, Tyler, 2011, The great stagnation. How America ate all the low-hanging fruit of modern history, got sick, and will (eventually) feel better, New York

**Crépon**, Bruno / **Duguet**, Emmanuel / **Mairesse**, Jacques, 1998, Research investment, Innovation and Productivity, in: Hall, Bronwyn H. / Kramarz, Francis (Hrsg.), Economics of Innovation and New Technology, Amsterdam, S. 115–178

**Czarnitzki**, Dirk / **Lopes Bento**, Cindy, 2011, Innovation Subsidies. Does the Funding Source matter for Innovation Intensity and Performance?, ZEW Discussion Paper, No. 11-053, Mannheim

**Demary**, Vera, 2015, Mehr als das Teilen unter Freunden – Was die Sharing Economy ausmacht, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 2, S. 95–98

**Descy**, Pascaline / **Tessaring**, Manfred, 2006, Der Wert des Lernens: Evaluation und Wirkung von Bildung und Ausbildung, Dritter Bericht zum aktuellen Stand der Berufsbildungsforschung in Europa: Synthesebericht, CEDEFOP, Luxemburg

**Deutsche Bundesbank**, 2015, Monatsbericht Juli 2015, 67. Jg., Nr. 7 Frankfurt am Main

**Deutscher Bundestag**, 1969, Strukturbericht 1969 der Bundesregierung, Deutscher Bundestag, 5. Wahlperiode, Drucksache V/4564

**Deutscher Bundestag**, 1981, Stellungnahme der Bundesregierung zu den Berichten der fünf an der Strukturberichterstattung beteiligten Wirtschaftsforschungsinstitute – Drucksache 9/125 – , Unterrichtung durch die Bundesregierung, Deutscher Bundestag, 9. Wahlperiode, Drucksache 9/762

**Deutscher Bundestag**, 1984, Stellungnahme der Bundesregierung zu den Berichten der fünf an der Strukturberichterstattung beteiligten Wirtschaftsforschungsinstitute (Strukturberichte 1983), Unterrichtung durch die Bundesregierung, Deutscher Bundestag, 10. Wahlperiode, Drucksache 10/1699

**Dietrich**, Vera / **Ragnitz**, Joachim / **Rothfels**, Jacqueline, 1998, Wechselbeziehungen zwischen Transfers, Wirtschaftsstruktur und Wachstum in den neuen Bundesländern – Abschlussbericht, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Sonderheft 1/1998

**DIW** – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 1990, DDR-Wirtschaft im Umbruch, Bestandsaufnahme und Reformansätze, Kurzexpertise für den Bundesminister für Wirtschaft im Rahmen der Strukturberichterstattung, in: Wochenbericht 6/88, 55. Jg., S. 75–90

**DIW**, 1992, Strukturwandel im Prozess der deutschen Vereinigung, Kurzfassung der Strukturberichterstattung 1992 des DIW, in: Wochenbericht 48/92, 59. Jg., S. 641–652

**Dollar**, David / **Kraay**, Aart, 2003, Institutions, Trade, and Growth: Revisiting the Evidence, World Bank Policy Research Working Papers, No. 3004, Washington D.C.

**Dreger**, Christian / **Erber**, Georg, 2008, Humankapital und Wirtschaftswachstum in den Regionen der EU, in: DIW-Wochenbericht, Nr. 29, S. 402–408

**Dreher**, Axel, 2006, Does Globalization Affect Growth? Evidence from a new Index of Globalization, in: Applied Economics, Vol. 38, No. 10, S. 1091–1110

**Dreher**, Axel / **Gaston**, Noel / **Martens**, Pim, 2008, Measuring Globalisation – Gauging its Consequences, New York

**Easley**, David / **Kleinberg**, Jon, 2010, Networks, crowds, and markets, New York

**Economica**, 2015, Internationale Patentverflechtungen, Working Paper, Wien

**Edmond**, Chris / **Midrigan**, Virgiliu / **Xu**, Daniel Y., 2012, Competition, markups, and the gains from international trade, NBER Working Paper, No. 18041, Cambridge MA

**Edwards**, Sebastian, 1998, Openness, Productivity and Growth: What Do We Really Know?, in: Economic Journal, Vol. 108, No. 447, S. 383–398

**Egger**, Peter / **Wörter**, Martin, 2011, Bestimmungsfaktoren des Strukturwandels, in: Wirtschaftspolitische Blätter, 58. Jg., Nr. 4, S. 619–637

**Eggleston**, Karen N. / **Fuchs**, Victor R., 2012, The New Demographic Transition: Most Gains in Life Expectancy Now Realized Late in Life, in: Journal of Economic Perspectives, Vol. 26, Nr. 3, S. 137–156

**Ehmer**, Phillip, 2009, Dienstleistungen im Strukturwandel, Deutsche Bank Research, Aktuelle Themen 446, Frankfurt am Main

**Eickelpasch**, Alexander, 2015, Forschung und Entwicklung in der Industrie: Unternehmen stehen besser da denn je, in: DIW-Wochenbericht, Nr. 31, S. 695–708

**Enquete-Kommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität**, 2013, Abschlussbericht Projektgruppe 2 „Entwicklung eines ganzheitlichen Wohlstands- bzw. Fortschrittsindikators, Deutscher Bundestag, Kommissionsdrucksache 17(26)87, Berlin

**Erdmann**, Vera / **Koppel**, Oliver / **Plünnecke**, Axel, 2012, Innovationsmonitor. Die Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich, IW-Analysen, Nr. 79, Köln

**Erixon**, Frederik, 2008, Globalization, earnings and consumer prices: taking stock of the benefits from global economic integration, ECIPE Policy Briefs, Nr. 05/2008, Brüssel

**Ernst**, Christof / **Spengel**, Christoph, 2011, Taxation, R&D Tax Incentives and Patent Application in Europe, ZEW Discussion Paper, No. 11-024, Mannheim

**Esselmann**, Ina / **Geis**, Wido / **Malin**, Lydia, 2013, Junge Menschen ohne beruflichen Abschluss, in: IW-Trends, 40. Jg., Nr. 4, S. 51–65

**Europäische Kommission**, 2012, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Neue Denkansätze für die Bildung: bessere sozioökonomische Ergebnisse durch Investitionen in Qualifikationen, Brüssel

**Europäische Kommission**, 2015, The 2015 Ageing Report, European Economy, 3/2015, Brüssel

**Eurostat**, 2015a, Energiepreise, <http://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database> [26.8.2015]

**Eurostat**, 2015b, Wissenschaft und Technologie, Gemeinschaftliche Innovationserhebung, <http://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database> [15.10.2015]

**Evenett**, Simon J., 2014, The Global Trade Disorder: New GTA data, VoxEU column, 13.11.2014, <http://www.voxeu.org/article/trade-policy--t-hrough-2013-signs-improvement-new-policy-concerns> [18.3.2015]

**EY** – Ernst and Young, 2015, The EY Attractiveness Survey: Neuer Schwung – Standort Deutschland 2015, [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-neuer-schwung/\\$FILE/ey-neuer-schwung.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-neuer-schwung/$FILE/ey-neuer-schwung.pdf) [18.8.2015]

**EZB** – Europäische Zentralbank, 2006a, Competition, productivity and prices in the Euro area services sector, Occasional Paper Series 44, Frankfurt am Main

**EZB**, 2006b, Monatsbericht, August, Frankfurt am Main

**EZB**, 2007, Monatsbericht, Juli, Frankfurt am Main

- Falck**, Oliver / **Schwerdt**, Guido / **Herrmann**, Anja / **Hörl**, Maximiliane, 2013, Ist die Ausbildung von Spitzenmathematikern wichtig für wirtschaftliches Wachstum?, in: Wirtschaftsdienst, 93. Jg., Nr. 12, S. 859–863
- Feenstra**, Robert C., 2010a, Measuring the gains from trade under monopolistic competition, in: Canadian Journal of Economics, Vol. 43, No. 1, S. 1–28
- Feenstra**, Robert C., 2010b, Product variety and the Gains from International Trade, Cambridge MA
- Feenstra**, Robert C. / **Weinstein**, David E., 2010, Globalization, Markups, and the U.S. Price Level, NBER Working Paper, No. 15749, Cambridge MA
- Feenstra**, Robert C., 2014, Restoring the Product Variety and Pro-Competitiveness Gains from Trade with Heterogeneous Firms and Bounded Productivity, NBER Working Paper, No. 19833, Cambridge MA
- Feenstra**, Robert C. / **Inklaar**, Robert / **Timmer**, Marcel P., 2015, The Next Generation of the Penn World Table, in: The American Economic Review, Vol. 105, No. 10, S. 3150–3182
- Fels**, Gerhard / **Schmidt**, Klaus-Dieter, 1981, Die deutsche Wirtschaft im Strukturwandel, Kieler Studien, Nr. 166, Tübingen
- Finance & Development**, 2003, Artikelserie zum Thema “Institutions in Development”, 40. Jg., Nr. 2, S. 27–43
- Flam**, Harry / **Flanders**, M. June, 1991, Heckscher-Ohlin Trade Theory, Cambridge MA
- Fourastié**, Jean, 1949, Le grand espoir du XXe siècle, Paris
- Frankel**, Jeffrey A. / **Romer**, David, 1999, Does Trade Cause Growth?, in: The American Economic Review, Vol. 89, No. 3, S. 379–399
- Fraunhofer IAO** – Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, 2013, Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Stuttgart
- Fukase**, Emiko, 2010, Revisiting Linkages between Openness, Education and Economic Growth: System GMM Approach, in: Journal of Economic Integration, Vol. 25, No. 1, S. 193–222
- Gennaioli**, Nicola / **La Porta**, Rafael / **Lopez-de-Silanes**, Florencio / **Shleifer**, Andrei, 2013, Human Capital and Regional Development, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 128, No. 1, S. 105–164
- Goecke**, Henry / **Pimpertz**, Jochen / **Schäfer**, Holger / **Schröder**, Christoph, 2013, Zehn Jahre Agenda 2010 – Eine empirische Bestandsaufnahme ihrer Wirkungen, IW Policy Paper, Nr. 7, Köln

**Gordon**, Robert J., 2012, Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds, NBER Working Paper, No. 18315, Cambridge MA

**Gordon**, Robert J., 2015, Secular Stagnation: A Supply-Side View, in: The American Economic Review, Vol. 105, No. 5, S. 54–59

**Grenzmann**, Christoph / **Kladroba**, Andreas / **Niehof**, Britta, 2010, The R&D survey of the German business enterprise sector, in: Schmollers Jahrbuch, 130. Jg., Nr. 3, S. 381–391

**Grömling**, Michael / **Lichtblau**, Karl / **Weber**, Alexander, 1996, Weltwirtschaftlicher Strukturwandel: Deindustrialisierung und Globalisierung, in: IW-Trends, 23. Jg., Nr. 3, S. 32–46

**Grömling**, Michael / **Lichtblau**, Karl / **Weber**, Alexander, 1998, Industrie und Dienstleistungen im Zeitalter der Globalisierung, Köln

**Grömling**, Michael, 2005, Wirtschaftswachstum, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Perspektiven 2050. Ökonomik des demographischen Wandels, Köln, S. 67–96

**Grömling**, Michael / **Lichtblau**, Karl, 2006, Deutschland vor einem neuen Industriezeitalter?, IW-Analysen, Nr. 20, Köln

**Grömling**, Michael, 2008a, Strukturwandel: Tertiarisierung der Produktion?, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Die Zukunft der Arbeit in Deutschland, Köln, S. 65–97

**Grömling**, Michael, 2008b, Globaler Investitionsboom: eine empirische Bestandsaufnahme, in: IW-Trends, 35. Jg., Nr. 3, S. 45–59

**Grömling**, Michael, 2009, Politik für den Strukturwandel – auch in der Krise!, in: Wirtschaftsdienst, 89. Jg., Heft 2, S. 113–118

**Grömling**, Michael / **Haß**, Hans-Joachim, 2009, Globale Megatrends und Perspektiven der deutschen Industrie, IW-Analysen, Nr. 47, Köln

**Grömling**, Michael, 2010, Makroökonomische Daten zur Messung von Outsourcing, in: AStA – Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv, 4. Jg., Nr. 2, S. 185–199

**Grömling**, Michael, 2011, Strukturwandel – Dimensionen und Erklärungen, in: Wirtschaftspolitische Blätter, 58. Jg., Nr. 4, S. 583–602

**Grömling**, Michael / **Scheinost**, Ulrich, 2011, Unternehmens- und Marktstatistik, in: Grohmann, Heinz / Krämer, Walter / Steger, Almut (Hrsg.), Statistik in Deutschland. 100 Jahre Deutsche Statistische Gesellschaft, Berlin, S. 115–125

**Grömling**, Michael, 2013, Wirtschaftsstruktur und Leistungsbilanz, in: IW-Trends, 40. Jg., Nr. 2, S. 3–19

**Grömling**, Michael, 2014, Lässt sich der Aufstieg von Nationen mit dem sektoralen Strukturwandel erklären?, in: ifo Schnelldienst, 67. Jg., Nr. 14, S. 3–7

**Grossman**, Gene M. / **Helpman**, Elhanan, 1991, Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge MA

**Grossman**, Gene M. / **Rossi-Hansberg**, Esteban, 2008, Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring, in: The American Economic Review, Vol. 98, No. 5, S. 1978–1997

**GTAI** – Germany Trade and Invest, 2015, FDI Reporting 2014, <http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Meta/Presse/Specials/special-fdi-reporting-2014-download.pdf> [28.8.2015]

**Guellec**, Dominique / **Pottelsberghe de la Potterie**, Bruno van, 2001, R&D Productivity Growth. Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, STI Working Papers, No. 2001/3, Paris

**Gundlach**, Erich, 1993, Die Dienstleistungsnachfrage als Determinante des wirtschaftlichen Strukturwandels, Kieler Studien, Nr. 252, Kiel

**Gwartney**, James / **Lawson**, Robert / **Hall**, Joshua, 2014, 2014 Economic Freedom Dataset, in: Fraser Institute (Hrsg.), Economic Freedom of the World: 2014 Annual Report, [http://www.freetheworld.com/datasets\\_efw.html](http://www.freetheworld.com/datasets_efw.html) [26.8.2015]

**Hafner**, Kurt A., 2014, Der Zusammenhang von Forschung, Bildung und Innovationen – Deskriptive Befunde aus Baden-Württemberg, in: Beiträge zur Hochschulforschung, No. 3, Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung, München

**Hagemann**, Harald, 2011, Wachstum und Strukturwandel, in: Wirtschaftspolitische Blätter, 58. Jg., Nr. 4, S. 603–617

**Hall**, Anja / **Siefer**, Anke / **Tiemann**, Michael, 2014, BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 – Arbeit und Beruf im Wandel. Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. suf\_3.0, Forschungsdatenzentrum im BIBB (Hrsg.), GESIS Köln (Datenzugang), Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

**Hall**, Robert E. / **Jones** Charles I., 1999, Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 114, No.1, S. 83–116

**Hamm**, Rüdiger, 2012, Verbund von Industrie und Dienstleistungen wird enger, in: Wirtschaftsdienst, 92. Jg., Nr. 9, S. 632–639

**Hammermann**, Andrea / **Stettes**, Oliver, 2015, Bewältigung von Stress in einer vernetzten Arbeitswelt – Befunde aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung, in: IW-Trends, 42. Jg., Nr. 2, S.113–135

**Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2007, The Role of Education Quality in Economic Growth, Policy Research Working Paper, No. 4122, Series from The World Bank, Washington D. C.

- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2008, The Role of Cognitive Skills in Economic Development, in: Journal of Economic Literature, Vol. 46, No. 3, S. 607–668
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2009a, Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation, NBER Working Paper, No. 14633, Cambridge MA
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2009b, Schooling, Cognitive Skills, and the Latin American Growth Puzzle, NBER Working Paper, No. 15066, Cambridge MA
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2010, How Much Do Educational Outcomes Matter in OECD Countries?, NBER Working Paper, No. 16515, Cambridge MA
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2012, The economic benefit of educational reform in the European Union, in: CESifo Economic Studies, Vol. 58, No. 1, S. 73–109
- Hanushek**, Eric A., 2013, Economic growth in developing countries: The role of human capital, in: Economics of Education Review, Vol. 37, S. 204–212
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2013, The Role of International Assessments of Cognitive Skills in the Analysis of Growth and Development, in: Von Davier, Matthias / Gonzalez, Eugenio / Kirsch, Irwin / Yamamoto (Hrsg.), The Role of International Large-Scale Assessments: Perspectives from Technology, Economy, and Educational Research, Dordrecht, S. 47–65
- Hanushek**, Eric A. / **Wößmann**, Ludger, 2015, Das zentrale Entwicklungsziel sollten Grundkompetenzen für alle Kinder sein, in: ifo Schnelldienst, 68. Jg., Nr. 10, S. 27–31
- Harms**, Bernhard, 1926, Strukturwandlungen der deutschen Volkswirtschaft, in: Weltwirtschaftliches Archiv, 24. Jg., Nr. 2, S. 259–273
- Harrison**, A., 1996, Openness and Growth: A Time-Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries, in: Journal of Development Economics, Vol. 48, No. 2, 419–447
- Harrison**, Bennett, 1992, Industrial Districts: Old Wine in New Bottles?, in: Regional Studies, Vol. 26, No. 5, S. 469–483
- Härtel**, Hans-Hagen et al., 1989, Entwicklungslinien im internationalen Strukturwandel, Spezialuntersuchung im Rahmen der HWWA-Strukturberichterstattung 1991, Hamburg
- Hausmann**, Ricardo, et al., 2011, The Atlas of Economic Complexity, Cambridge MA
- Helpman**, Elhanan / **Krugman**, Paul R., 1985, Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy, Cambridge MA
- Hentze**, Tobias, 2015, Der Beitrag multinationaler Unternehmen zum deutschen Steueraufkommen, in: IW-Trends, 42. Jg., Nr. 2, S. 43–59

**Heritage Foundation**, 2015, Index of Economic Freedom, <http://www.heritage.org/index/explore> [26.8.2015]

**Hoffmann**, Walter, 1965, Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit Mitte des 19. Jahrhunderts, Berlin

**Hoffmann**, Marina / **Holz**, Michael / **Kranzusch**, Peter; 2013, Außenwirtschaftsaktivitäten von kleinen und mittleren Unternehmen im Lichte der amtlichen Statistik, Institut für Mittelstandsforschung Bonn, Daten und Fakten Nr. 9, Bonn

**Hülskamp**, Nicola / **Koppel**, Oliver, 2006, Förderung unternehmerischer Innovation in Deutschland, RHI-Position, Nr. 2, o. O.

**Hüther**, Michael, 2014, Eine veränderte Kulisse globaler Risiken, im Zeitgespräch „Niedrige Zinsen – gesamtwirtschaftliche Ursachen und Folgen“, in: Wirtschaftsdienst, 94. Jg., Nr. 12, S. 854–858

**IEA** – International Energy Agency, 2015, Energy Prices and Taxes, [http://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-prices-and-taxes\\_16096835](http://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-prices-and-taxes_16096835) [26.8.2015]

**IW Köln** – Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), 2005, Vision Deutschland – Der Wohlstand hat Zukunft, IW Studie, Köln

**IW Köln** (Hrsg.), 2013, Industrielle Standortqualität – Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich?, IW-Studien, Köln

**IW Köln** (Hrsg.), verschiedene Jahrgänge, Standort Deutschland. Ein internationaler Vergleich, Köln

**IW Köln / IW Consult** – Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult (Hrsg.), 2015, Manufacturing in Europe. A growth engine in the global economy, Köln

**IPPC**, 2014, Climate Change 2014: Synthesis Report, Genf

**IW Consult** – Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult / **Bitkom** – Bundesverband der Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, 2013, Wirtschaft Digitalisiert. Welche Rolle spielt das Internet für die deutsche Industrie und Dienstleister?, Köln

**IW Consult**, 2014a, IW-Unternehmervotum, Köln

**IW Consult**, 2014b, Globale Kräfteverschiebung, Kräfteverschiebung in der Weltwirtschaft – Wo steht die deutsche Industrie in der Globalisierung?, Studie im Auftrag des BDI, Köln

**IW Consult**, 2015a, IW-Unternehmervotum, Köln

**IW Consult**, 2015b, IW-Zukunftspanel, Köln

**IW Consult**, 2015c, Strukturbericht für die M+E-Industrie in Deutschland, Berichtsstand 2015, Köln

**IW Consult / Santiago**, 2015, Innovationen ebnen den Weg. Eine Studie von IW Consult und Santiago für den Verband der Chemischen Industrie, Köln, Frankfurt am Main, Willich

**IW Consult / FIR** – Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. an der Rheinisch-Westfälisch Technischen Hochschule Aachen, 2015, Industrie 4.0-Readiness, Aachen, Köln

**IWF** – Internationaler Währungsfonds, 2015a, Where are we headed? Perspectives on potential output, in: IWF (Hrsg.), World Economic Outlook, Spring 2015, Chapter 3, Washington D.C, S. 69–110

**IWF**, 2015b, World Economic Outlook Database, April 2015, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx> [16.8.2015]

**IWF**, 2015c, Direction of Trade Statistics Database, <http://data.imf.org/?sk=9D6028D4-F14A-464C-A2F2-59B2CD424B85> [28.4.2015]

**IW-Personalpanel**, 2014, Köln

**Jackson**, Tim, 2009, Prosperity without growth. Economics for a finite planet, London

**Jorgenson**, Dale / **Timmer**, Marcel, 2011, Structural Change in Advanced Nations: A New Set of Stylised Facts, in: Scandinavian Journal of Economics, Vol. 113, No. 1, S. 1–29

**Kempermann**, Hanno / **Lichtblau**, Karl, 2012, Definition und Messung von hybrider Wertschöpfung, in: IW-Trends, 39. Jg., Nr. 1, S. 19–36

**KfW Bankengruppe**, 2012, Internationalisierung im deutschen Mittelstand, Frankfurt am Main

**Klodt**, Henning, 1995, Auf dem Weg in die Dienstleistungsgesellschaft. Geht die industrielle Basis verloren?, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 24. Jg., Nr. 6, S. 297–301

**Klodt**, Henning / **Maurer**, Rainer / **Schimmelpfennig**, Axel, 1997, Tertiarisierung in der deutschen Wirtschaft, Kieler Studien, Nr. 283, Tübingen

**Koppel**, Oliver, 2008, Nicht besetzbare Stellen für beruflich Hochqualifizierte in Deutschland – Ausmaß und Wertschöpfungsverluste, in: IW-Trends, 35. Jg., Nr. 1, S. 58–72

**Koppel**, Oliver, 2011, Patente, Unverzichtbarer Schutz des Geistigen Eigentums in einer globalisierten Wirtschaft, IW-Positionen, Nr. 48, Köln

**Krüger**, Jens, 2008, Productivity and structural change: A Review of the literature, in: Journal of Economic Surveys, Vol. 22, No. 2, S. 330–363

**Krugman**, Paul, 1979, Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade, in: Journal of International Economics, Vol. 9, No. 4, S. 469–479

**Krugman**, Paul, 1980, Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade, in: The American Economic Review, Vol. 70, No. 5, S. 950–959

**Krugman**, Paul, 1991, Geography and Trade, Leuven

**Krugman**, Paul / **Obstfeld**, Maurice, 2004, Internationale Wirtschaft. Theorie und Politik der Außenwirtschaft, München

**Kuznets**, Simon, 1973, Modern economic growth: findings and reflections, in: The American Economic Review, Vol. 63, No. 3, S. 247–258

**Lazear**, Edward P., 1981, Agency, Earnings Profiles, Productivity, and Hours Restrictions, in: The American Economic Review, Vol. 71, No. 4, S. 606–620

**Lerner**, Josh, 2002, Boom and bust in the Venture Capital industry and the impact on innovation, Harvard NOM Working Paper, No. 03-13, Atlanta

**Lesch**, Hagen, 2015a, Strukturwandel des Arbeitskampfes: Deutschland im OECD-Ländervergleich, in: IW-Trends, 42. Jg., Nr. 3, S. 3–21

**Lesch**, Hagen, 2015b, Viele Ausfalltage, leere Kassen, <http://www.iwkoeln.de/infodienste/iw-nachrichten/beitrag/streiks-viele-ausfalltage-leere-streikkassen-236196?highlight=streik> [26.8.2015]

**Levchenko**, Andrei A. / **Zhang**, Jing, 2014, Ricardian productivity differences and the gains from trade, in: European Economic Review, Vol. 65, Heft C, S. 45–65

**Lichtblau**, Karl, 1995, Von der Transfer- in die Marktwirtschaft: strukturpolitische Leitlinien der neuen Länder, Köln

**Lichtblau**, Karl / **Meyer**, Bernd / **Ewerhart**, Georg, 1996, Komplementäres Beziehungsgeflecht zwischen Industrie und Dienstleistungen, in: IW-Trends, 23. Jg., Nr. 4, S. 36–59

**Lichtblau**, Karl / **aus dem Moore**, Nils, 2015, Zukunft von Wirtschaft und Gesellschaft unter Minimalwachstumsbedingungen, Köln, Essen

**Lucas**, Robert E., 1988, On the Mechanism of Economic Development, in: Journal of Monetary Economics, Vol. 22, No. 1, S. 3–42

**Markusen**, James R., 2002, Multinational firms and the theory of international trade, Cambridge MA, u. a.

**Matthes**, Jürgen, 2006, Der Intrafirmenhandel deutscher US-Tochterunternehmen, in: IW-Trends, 33. Jg., Nr. 4, S. 17–31

- Matthes**, Jürgen, 2008, Globalisierung – Ursache zunehmender Lohnungleichheit, in: IW Köln (Hrsg.), Die Zukunft der Arbeit in Deutschland – Megatrends, Reformbedarf und Handlungsoptionen, Köln, S. 31–64
- Matthes**, Jürgen, 2010, Die Bedeutung der Schwellenländer für deutsche Warenexporte, in: IW-Trends, 37. Jg., Nr. 1, S. 15–30
- Matthes**, Jürgen, 2014, Ten misconceptions about current account imbalances in the euro area, in: Intereconomics, 49. Jg., Nr. 3, S.160–169
- Matthes**, Jürgen, 2015, Erfolgsfaktor offene Märkte, Gefahren durch Protektionismus und TTIP-Debatte, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft, Berlin
- Mayer**, Thomas, 2006, Venture Capital in Europa. Mehr Pep für Europas Wirtschaft, Deutsche Bank Research, Digitale Ökonomie und struktureller Wandel, Economics, Nr. 60, Frankfurt am Main
- McKinsey**, 2013, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, o. O.
- Melitz**, Marc J., 2003, The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity, in: Econometrica, Vol. 71, No. 6, S. 1695–1725
- Melitz**, Marc J. / **Redding**, Stephen J., 2012, Heterogeneous Firms and Trade, NBER Working Paper, No. 18652, Cambridge MA
- Melitz**, Marc J. / **Redding**, Stephen J., 2014, Missing Gains from Trade?, in: The American Economic Review, Vol. 104, No. 5, S. 317–321
- Miegel**, Meinhard, 2010, Exit. Wohlstand ohne Wachstum, Berlin
- MINT Zukunft schaffen**, o. J., Indikatoren,  
<https://www.mintzukunftschaefen.de/indikatoren20.html#MINT-Kompetenzen> [19.8.2015]
- Mohler**, Lukas / **Seitz**, Michael, 2012, The gains from variety in the European Union, in: Review of World Economics, Vol. 148, No. 3, S. 475–500
- Nahm**, Matthias / **Söllner**, René, 2015, Die wirtschaftliche Bedeutung auslandskontrollierter Unternehmen in Deutschland 2012, in: Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wirtschaft und Statistik, Dezember 2014, Wiesbaden, S. 754–763
- Nickell**, Stephen / **Redding**, Stephen / **Swaffield**, Joanna, 2008, The Uneven Pace of Deindustrialisation in the OECD, in: The World Economy, Vol. 31, No. 9, S. 1154–1184
- NIW** – Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung / **Fraunhofer ISI** – Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung / **TU Berlin** – Technische Universität Berlin, IPytics GmbH / **ZEW** – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2014, Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland und im internationalen Vergleich – ausgewählte Inno-

vationsindikatoren, Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.), Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 11, Berlin

**Nordhaus**, William, 2006, Baumol's Diseases: A Macroeconomic Perspective, NBER Working Paper, No. 12218, Cambridge MA

**OECD** – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2007, Offshoring and Employment: Trends and Impacts, Paris

**OECD**, 2011, Pensions at a glance 2011. Retirement-income systems in OECD and G20 countries, Paris

**OECD**, 2015a, Trade in Value Added (TiVA) – June 2015, [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA2015\\_C1](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA2015_C1) [8.9.2015]

**OECD**, 2015b, STAN Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use (BTDIxE), ISIC Rev.4 <http://stats.oecd.org/> [09.09.2015]

**OECD**, 2015c, Patents by region, <http://stats.oecd.org/> [4.9.2015]

**OECD**, 2015d, Main Science and Technology Indicators, URL: [http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd\\_bv\\_id=strd-data-en&doi=data-00182-en](http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=strd-data-en&doi=data-00182-en) [10.6.2015]

**OECD**, 2015e, Product Market Regulation, URL: <http://www.oecd.org/eco/growth/indicatorsofproductmarketregulationhomepage.htm#indicators> [26.8.2015]

**OECD**, 2015f, Education Database, [http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd\\_bv\\_id=edu-data-en&doi=data-00206-en#](http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=edu-data-en&doi=data-00206-en#) [11.6.2015]

**OECD**, 2015g, PISA Results, <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/> [15.10.2015]

**OECD**, 2015h, Tax Database, <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/tax-database.htm> [26.8.2015]

**OECD**, 2015i, Labour Force Statistics, <http://stats.oecd.org/> [31.8.2015]

**OECD**, 2015j, OECD Stat Database, Economic Outlook No 97 – June 2015, [http://stats.oecd.org/Index.aspx?checksum=3fcff68f751efda2d5d42dcfe33acd26&timestamp=1231921794&cid=41014028&institution\\_name=Institut%20der%20deutschen%20Wirtschaft%20K%c3%83%c2%b6ln](http://stats.oecd.org/Index.aspx?checksum=3fcff68f751efda2d5d42dcfe33acd26&timestamp=1231921794&cid=41014028&institution_name=Institut%20der%20deutschen%20Wirtschaft%20K%c3%83%c2%b6ln) [18.8.2015]

**OECD**, 2015k, National Accounts at a Glance, Paris

**Oliveira Martins**, Joaquim / **de la Maisonnette**, Christine, 2014, The future of health and long-term care spending, in: OECD Journal: Economic Studies, Vol. 2014, No. 1, S. 61–96

**Pfeiffer**, Friedhelm / **Reuß**, Karsten, 2013, Education and lifetime income during demographic transition, ZEW Discussion Paper, No. 13-021, Mannheim

**Pfeiffer**, Friedhelm / **Stichnoth**, Holger, 2014, Erträge von Bildungsinvestitionen, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

**Pilat**, Dirk / **Wölfl**, Anita, 2005, Measuring the interaction between manufacturing and services, OECD STI Working Paper, No. 2005/5, Paris

**Piopiunik**, Marc / **Wößmann**, Ludger, 2014, Volkswirtschaftliche Erträge wirksamer Bildungsreformen zur Reduktion der Zahl der Risikoschüler, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 17. Jg., Nr. 2, S. 393–416

**PISA-Konsortium Deutschland**, 2013, PISA 2012 – Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland, Münster

**Plattform Industrie 4.0**, 2013, Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Forschungsunion/acatech (Hrsg.), Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, Frankfurt am Main

**Polanyi**, Michael, 1967, The Tacit Dimension, London

**Puls**, Thomas, 2013, Stur in den Stau? Ein Plädoyer für neue Wege in der deutschen Verkehrspolitik, IW-Positionen, Nr. 59, Köln

**Puls**, Thomas / **Koza**, Robert / **Salvi**, Marco, 2014, Das DACH-Reformbarometer 2015 – Reformpolitik in Deutschland, Österreich und der Schweiz, Köln

**Puls**, Thomas, 2015, Mehr Investitionen zur Finanzierung der Bundesfernstraßen nötig, in: Wirtschaftsdienst, 95. Jg., Nr. 6, S. 436–438

**PWC** – Price Waterhouse Coopers, 2015, Paying Taxes, <http://www.pwc.com/payingtaxes> [26.8.2015]

**Rammer**, Christian et al., 2015, Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2014, Mannheim

**Ramondo**, Natalia / **Rodriguez-Clare**, Andres, 2013, Trade, Multinational Production, and the Gains from Openness, in: Journal of Political Economy, Vol. 121, No. 2, S. 273–322

**Ricardo**, David, 1817, On the Principles of Political Economy and Taxation, The Works and Correspondence of David Ricardo, Nr. 1, Cambridge

**Robert Bosch Stiftung**, 2008, Zukunftsvermögen Bildung. Wie Deutschland die Bildungsreform beschleunigt, die Fachkräftelücke schließt und Wachstum sichert, Studie von McKinsey&Company im Auftrag der Robert Bosch Stiftung, Stuttgart

**Rodriguez**, Francisco / **Rodrik**, Dani, 1999, Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence, NBER Working Paper, No. 7081, Cambridge MA

**Rodrik**, Dani / **Subramanian**, Arvid / **Trebbi**, Francesco, 2002, Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development, in: Journal of Economic Growth, Vol. 9, No. 2, S. 131–165

**Roland Berger**, 2014, Industry 4.0: The new industrial revolution, How Europe will succeed, [http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland\\_Berger\\_TAB\\_Industry\\_4\\_0\\_20140403.pdf](http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_20140403.pdf). [5.10.2015]

**Roland Berger**, 2015, Die digitale Transformation der Industrie, Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist., Eine europäische Studie im Auftrag des BDI, München, Berlin

**Römer**, Christof, 2011, Marktposition der deutschen Wirtschaft in den BRIC-Staaten, in: IW-Trends, 38. Jg., Nr. 3, S. 19–30

**Romer**, Paul, 1990, Endogenous Technical Change, in: Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5, S. 71–102

**Rowthorn**, Robert / **Ramaswamy**, Ramana, 1997, Deindustrialization: Causes and Implications, IMF Working Paper WP/97/42, Washington D.C.

**RWI** – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen, 1995, Wettbewerbskonforme Ausgestaltungsmöglichkeiten von Rücknahmeverpflichtungen im Abfallbereich, Kurzex-pertise im Rahmen der sektoralen Strukturberichterstattung, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Essen

**Sachs**, Jeffrey D., / **Warner**, Andrew, 1995, Economic Reform and the Process of Global Integration, in: Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 26, No. 1, S. 1–118

**Sauernheimer**, Karlhans, 2008, Chancen und Risiken der Liberalisierung des Welthandels, in: ifo Schnelldienst, 61. Jg., Nr. 15, S. 11–15

**Schaden**, Barbara, 1999, Zwanzig Jahre Strukturberichterstattung, in: ifo Studien, 45. Jg., Nr. 1–2/1999, S. 161–169

**Schmidt**, Nora, 2010, Auswirkungen des Strukturwandels der Wirtschaft auf den Bildungsstand der Bevölkerung, in: Wirtschaft und Statistik, Nr. 6, S. 537–551

**Schröder**, Christoph, 2014, Produktivität und Lohnstückkosten der Industrie im internationalen Vergleich, in: IW-Trends, 41. Jg., Nr. 4, S. 101–118

**Schumpeter**, Joseph A., 1911, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin

**Schwörer**, Tillmann, 2012, Offshoring, Domestic Outsourcing, and Productivity: Evidence for a Number of European Countries, Kiel Working Paper, Nr. 1786, Kiel

**Scott**, Allen J., 1988, New Industrial Spaces: Flexible Production Organization and Regional Development in North America and Western Europe, London

**Seidl**, Irmi / **Zahrnt**, Angelika, 2010, Postwachstumsgesellschaft. Konzepte für die Zukunft, Marburg

**Sinn**, Hans-Werner, 2005, Die Basarökonomie, Deutschland: Exportweltmeister oder Schlusslicht, Berlin

**Slupina**, Manuel / **Klingholz**, Reiner, 2013, Bildung von klein auf sichert Zukunft – Warum frühkindliche Förderung entscheidend ist, Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, Berlin

**Spengel**, Christoph, 2009, Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland. Ökonomische Begründung, Handlungsbedarf und Reformoptionen, MPI Studies on Intellectual Property, Competition and Tax Law, Band 8, Heidelberg

**Springer Gabler Verlag** (Hrsg.), o. J., Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Strukturberichterstattung, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/72016/strukturberichterstattung-v8.html> [10.8.2015]

**Stadler**, Manfred, 2012, Engines of Growth: Education and Innovation, University of Tübingen Working Papers in Economics and Finance, No. 40, Tübingen

**Statistisches Bundesamt**, verschiedene Jahrgänge, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Input-Output-Rechnung, Fachserie 18, Reihe 2, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt**, 2014, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2013, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt**, 2015a, VGR des Bundes - Bruttowertschöpfung, Bruttoinlandsprodukt (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [31.8.2015]

**Statistisches Bundesamt**, 2015b, Bevölkerung: Deutschland, Stichtag, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [31.8.2015]

**Statistisches Bundesamt**, 2015c, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung, Fachserie 18, Reihe 1.4, Wiesbaden

**Staufen**, 2014, Deutscher „Industrie 4.0“ Index. Auf dem Weg zur Fabrik der Zukunft. Next Step Roboterfabrik?, Köngen

**Stettes**, Oliver, 2004, Der organisatorische Wandel – Betriebliche Bildung, betriebliche Mitbestimmung und Entlohnungssysteme, Hamburg

**Storper**, Michael / **Walker**, Richard, 1989, The Capitalist Imperative. Territory, Technology, and Industrial Growth, New York

**Storper**, Michael, 1997, The Regional World. Territorial Development in a Global Economy, New York

**Summers**, Lawrence H., 2014a, Reflections on the 'New Secular Stagnation Hypothesis', in: Centre for Economic Policy Research (Hrsg.), Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures, London, S. 27–40

**Summers**, Lawrence H., 2014b, U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound, in: Business Economics, Vol. 49, No. 2, S. 65–73

**Summers**, Lawrence H., 2015, Demand Side Secular Stagnation. In: The American Economic Review, Vol. 105, No. 5, S. 60–65

**SVR** – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2002, Zwanzig Punkte für Beschäftigung und Wachstum, Jahresgutachten 2002/2003, Stuttgart

**UN** – United Nations, 2014, Population Facts. Population ageing and sustainable development, POPFACTS, No. 2014/4, [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopFacts\\_2014-4.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopFacts_2014-4.pdf) [10.6.2015]

**UN**, 2015, World Urbanization Prospect – The 2014 Revision, New York

**UNCTAD** – United Nations Conference for Trade and Development, 2015a, World Investment Report 2015: Reforming International Investment Governance, Genf

**UNCTAD**, 2015b, World Investment Prospects Survey 2013-2015, Genf

**UNCTAD**, 2015c, World Investment Report 2015: Annex Tables, <http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx> [16.8.2015]

**Valle**, Rodrigo C. / **Normandeau** Simon / **González** Gara R., 2015, Education at a Glance Interim Report, Update of Employment and Educational Attainment Indicators, OECD, Paris

**Wanka**, Johanna et al., 2013, „Akademisierungswahn“: Studieren zu viele?, in: ifo Schnelldienst, 66. Jg., Nr. 23, S. 3–24

**WEF** – World Economic Forum, 2015, The Global Competitiveness Report 2014-2015, Competitiveness Dataset, <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/> [26.8.2015]

**Weiß**, Manfred / **Preuschhoff**, Corinna, 2004, Kosten- und Effizienzanalysen im Bildungsbereich, Frankfurt am Main

**Welt**, 2015, Deutschland droht die Zukunft zu verschlafen, 9.12.2014, <http://www.welt.de/wirtschaft/article135151615/Deutschland-droht-die-Zukunft-zu-verschlafen.html> [14.9.2015]

**Weltbank**, 2015a, World Development Indicators, <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> [26.8.2015]

**Weltbank**, 2015b, Worldwide Governance Indicators, <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home> [26.8.2015]

**WIPO** – World Intellectual Property Organization, 2015, Patents, Resident applications per million population (by origin), <http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/lpsStatsResultvalue> [21.8.2015]

**Wischmann**, Steffen / **Wangler**, Leo / **Botthof**, Alfons, 2015, Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland, iit-Berlin, Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0 Industrie 4.0, Berlin

**Wößmann**, Ludger / **Piopiunik**, Marc, 2009, Was unzureichende Bildung kostet: Eine Berechnung der Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh

**Wößmann**, Ludger, 2009, Bildungssystem, PISA-Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum, in: ifo-Schnelldienst, 62. Jg., Nr. 10, S. 23–28

**WTO** – World Trade Organization, 2014, Report on G-20 Trade Measures (Mid-May 2014 to Mid-October 2014), Genf

**WTO**, 2015, Statistics Database - Time Series on International Trade, <http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDBStatProgramHome.aspx?Language=E> [23.5.2015]

**Zachariadis**, Marios, 2003, R&D, innovation and technological progress: a test of the Schumpeterian framework without scale effects, in: Canadian Journal of Economics, Vol. 36, No. 3, S. 566–586

**Zak**, Paul J. / **Knack**, Stephen, 2001, Trust and Growth, in: The Economic Journal, Vol. 111, No. 470, S. 295–321

**Zhang**, Jin / **Wang**, Lanfang / **Wang**, Susheng, 2012, Financial development and economic growth: Recent evidence from China, in: Journal of Comparative Economics, Vol. 43, No. 3, S. 393–412

**Zeit online**, 2015, Roboter als Chef und kaum noch Festanstellungen, 06.10.2014, <http://www.zeit.de/karriere/beruf/2014-09/arbeit-zukunft-roboter> [14.9.2015]

## Tabellenverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| Tabelle 2-1: BIP-Wachstum nach Regionen und Zeitperioden.....   | 16  |
| Tabelle 2-2: Wachstum der totalen Faktorproduktivität.....  | 22  |
| Tabelle 3-1: Wirtschaftsstruktur in Deutschland.....  | 26  |
| Tabelle 3-2: Globalisierung und Wirtschaftswachstum.....  | 62  |
| Tabelle 3-3: Vernetzung und Wirtschaftswachstum.....  | 64  |
| Tabelle 3-4: Bildung / Innovationen und Wirtschaftswachstum.....                                      | 66  |
| Tabelle 3-5: Staat / Infrastruktur und Wirtschaftswachstum.....                                       | 68  |
| Tabelle 4-1: Fertigungstiefen und Vorleistungsintensitäten nach Branchengruppen.....                  | 82  |
| Tabelle 4-2: Entwicklung der Hebelwirkung einer Nachfrageerhöhung im Zielland auf<br>Deutschland..... | 87  |
| Tabelle 4-3: Anteil Unternehmen mit Kooperationsaktivitäten.....                                      | 88  |
| Tabelle 4-4: Zunehmende weltweite Wissensvernetzung durch Patente.....                                | 90  |
| Tabelle 4-5: Interdisziplinäre Netzwerkdichte in den Ländern.....                                     | 90  |
| Tabelle 4-6: Wirtschaftspolitische Treiber: Messkonzept und Datenquellen.....                         | 106 |
| Tabelle 4-7: Wirtschaftspolitische Treiber.....   | 107 |
| Tabelle 4-8: Entwicklung der Rahmenbedingungen in Deutschland.....                                    | 111 |
| Tabelle 5-1: Merkmale digital ausgerichteter Unternehmen.....   | 123 |
| Tabelle 5-2: Digitalisierungsgrad und Chancen des Internets.....                                      | 125 |
| Tabelle 5-3: Digitalisierung und Voraussetzungen.....   | 126 |
| Tabelle 5-4: Planungs- und Organisationsfähigkeit / Selbstständigkeit.....                            | 129 |
| Tabelle 5-5: Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit.....   | 130 |
| Tabelle 5-6: Handwerkliches Geschick.....   | 131 |
| Tabelle 5-7: Betriebliches / berufliches Erfahrungswissen.....  | 131 |
| Tabelle 5-8: Technisches Fachwissen.....  | 132 |
| Tabelle 5-9: Kaufmännisches / betriebswirtschaftliches Fachwissen.....                                | 133 |
| Tabelle 5-10: IT-Fachwissen und Kenntnisse in Softwareprogrammierung.....                             | 134 |
| Tabelle 5-11: Online-Kompetenzen zur gezielten Internetnutzung für berufliche Zwecke.....             | 134 |
| Tabelle 5-12: Entwicklung der Bedeutung von bestimmten Kompetenzen.....                               | 135 |
| Tabelle 5-13: Personalentwicklung und Digitalisierungsgrad.....                                       | 137 |
| Tabelle 5-14: Formelle Weiterbildungsmaßnahmen und Digitalisierung.....                               | 139 |
| Tabelle 6-1: Chancen-Risikoprofile von Industrie 4.0.....   | 141 |
| Tabelle 6-2: Industrie 4.0-Affinität.....   | 142 |
| Tabelle 6-3: Readiness-Messung nach Mitarbeitergrößenklassen.....                                     | 148 |
| Tabelle 6-4: Industrie 4.0-Readiness im Branchenvergleich.....  | 149 |
| Tabelle 6-5: Hemmnisse auf dem Weg zur Digitalisierung.....   | 150 |
| Tabelle 8-1: Industrieanteile der Länder.....   | 161 |
| Tabelle 8-2: Dienstleistungsanteile der Länder.....   | 162 |
| Tabelle 8-3: Bauanteile der Länder.....   | 163 |
| Tabelle 8-4: Agraranteile der Länder.....   | 164 |
| Tabelle 8-5: In der empirischen Analyse verwendete Indikatoren.....                                   | 165 |
| Tabelle 8-6: Offenheit für internationale Transaktionen.....  | 167 |
| Tabelle 8-7: Offenheitsgrad im Außenhandel.....   | 168 |
| Tabelle 8-8: Offenheitsgrad bei Direktinvestitionsbeständen.....                                      | 169 |
| Tabelle 8-9: Inländische Direktinvestitionsbestände.....  | 170 |
| Tabelle 8-10: Ausländische Direktinvestitionsbestände.....  | 171 |
| Tabelle 8-11: Intensität internationaler ökonomischer Transaktionen.....                              | 172 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabelle 8-12: Exportperformance .....                                     | 173 |
| Tabelle 8-13: Warenexporte nach Südostasien .....                         | 174 |
| Tabelle 8-14: Warenexporte in die Schwellen- und Entwicklungsländer ..... | 175 |
| Tabelle 8-15: Mathematische Kompetenzen.....                              | 176 |
| Tabelle 8-16: Naturwissenschaftliche Kompetenzen .....                    | 177 |
| Tabelle 8-17: Naturwissenschaftliche und mathematische Kompetenzen.....   | 178 |
| Tabelle 8-18: MINT-Hochschulabschlüsse .....                              | 179 |
| Tabelle 8-19: 25- bis 34-Jährige mit mindestens Sekundarabschluss.....    | 180 |
| Tabelle 8-20: Forschungsausgaben der Unternehmen.....                     | 181 |
| Tabelle 8-21: Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten .....         | 182 |
| Tabelle 8-22: Triadepatente.....  | 183 |
| Tabelle 8-23: Ordnungsrahmen.....   | 185 |
| Tabelle 8-24: Regulierung .....   | 186 |
| Tabelle 8-25: Bürokratie .....  | 187 |
| Tabelle 8-26: Infrastruktur .....   | 188 |
| Tabelle 8-27: Arbeitsbeziehungen .....                                    | 189 |
| Tabelle 8-28: Kosten .....  | 190 |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 2-1: BIP-Wachstum nach Regionen.....   | 15 |
| Abbildung 3-1: Langfristiger Strukturwandel in Deutschland.....  | 24 |
| Abbildung 3-2: Wirtschaftsstrukturen im internationalen Vergleich .....  | 28 |
| Abbildung 3-3: Strukturwandel im internationalen Vergleich .....   | 30 |
| Abbildung 3-4: Tempo des Strukturwandels .....   | 32 |
| Abbildung 3-5: Wirtschaftsstruktur und Wohlstandsniveau .....  | 36 |
| Abbildung 3-6: Tertiarisierung und Wohlstandsentwicklung .....   | 38 |
| Abbildung 3-7: Treiber von Strukturwandel und Wachstum .....   | 41 |
| Abbildung 3-8: Entwicklung der Konsumstruktur.....   | 43 |
| Abbildung 3-9: Globaler Investitionsboom .....   | 44 |
| Abbildung 3-10: Struktur der deutschen Industrieproduktion.....  | 45 |
| Abbildung 3-11: Globalisierung und Wirtschaftswachstum .....   | 60 |
| Abbildung 3-12: Globalisierung und Wirtschaftswachstum in Abhängigkeit vom<br>Entwicklungsstand der Länder ..... | 61 |
| Abbildung 4-1: Offenheit für internationale Transaktionen .....  | 71 |
| Abbildung 4-2: Offenheitsgrad im Außenhandel .....   | 73 |
| Abbildung 4-3: Offenheitsgrad bei Direktinvestitionen .....  | 75 |
| Abbildung 4-4: Intensität internationaler ökonomischer Transaktionen .....                                       | 77 |
| Abbildung 4-5: Exportperformance .....   | 78 |
| Abbildung 4-6: Warenexporte nach Südostasien .....   | 79 |
| Abbildung 4-7: Industrielle Wertschöpfung und Vorleistungsverbund .....  | 84 |
| Abbildung 4-8: Vorleistungsbezüge aus dem Ausland.....   | 85 |
| Abbildung 4-9: Ausländische Wertschöpfung in Exporten.....   | 86 |
| Abbildung 4-10: Patentenverflechtungen nach Branchen .....   | 91 |

|   |     |
|---|-----|
| Abbildung 4-11: Digitalisierungsindex.....  | 92  |
| Abbildung 4-12: Naturwissenschaftliche und mathematische Kompetenzen.....               | 95  |
| Abbildung 4-13: MINT-Hochschulabschlüsse .....  | 96  |
| Abbildung 4-14: 25- bis 34-Jährige mit mindestens Sekundarabschluss.....                | 98  |
| Abbildung 4-15: Forschungsausgaben der Unternehmen.....                                 | 99  |
| Abbildung 4-16: Forschungspersonal für Innovationsaktivitäten .....                     | 100 |
| Abbildung 4-17: Triadepatente .....   | 102 |
| Abbildung 4-18: Investitionshemmnisse aus Sicht deutscher Unternehmen .....             | 104 |
| Abbildung 4-19: Entwicklung der Rahmenbedingungen in Deutschland .....                  | 110 |
| Abbildung 5-1: Beschäftigung mit Digitalisierung .....                                  | 115 |
| Abbildung 5-2: Digitalisierungsgrad .....   | 116 |
| Abbildung 5-3: Bedeutung des Internets für derzeitige Geschäftsaktivitäten.....         | 117 |
| Abbildung 5-4: Digitalisierung als intensiv diskutiertes Thema.....                     | 118 |
| Abbildung 5-5: Nutzungszwecke des Internets .....                                       | 119 |
| Abbildung 5-6: Digitalisierungsgrad der deutschen Wirtschaft .....                      | 120 |
| Abbildung 5-7: Unternehmen mit Qualifizierungsmaßnahmen .....                           | 138 |
| Abbildung 6-1: Dimensionen und zugeordnete Themenfelder von Industrie 4.0 .....         | 144 |
| Abbildung 6-2: Definition und Besetzung der Reifegradklassen.....                       | 147 |
| Abbildung 7-1: Reales Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in verschiedenen Szenarien .....    | 153 |
| Abbildung 7-2: Wachstum des Bruttoinlandsprodukts.....                                  | 154 |
| Abbildung 7-3: Wachstum der Erwerbstätigkeit .....                                      | 155 |
| Abbildung 7-4: Veränderung des Indexwerts wirtschaftspolitischen Wachstumstreiber ..... | 156 |
| Abbildung 7-5: Reformbarometer für Deutschland.....                                     | 157 |