ifo Institut
Niederlassung Dresden

# Abschlussbericht

**zum Forschungsvorhaben**

## „Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger“

## Erstellung einer regionalisierten Strukturdatenprognose (Los 1)

im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

## Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung 2010 bis 2030

Hamburg & Dresden, Dezember 2012

# Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung 2010 bis 2030


Autoren:

**Prof. Dr. Michael Berlemann**

(Helmut-Schmidt-Universität Hamburg & ifo Institut für Wirtschaftsforschung)

**Dipl.-Volksw. Julia Freese**

(Helmut-Schmidt-Universität Hamburg)

**Dipl.-Volksw. Marc-André Luik**

(Helmut-Schmidt-Universität Hamburg)

**Dipl.-Volksw. Jan-Erik Wesselhöft**

(Helmut-Schmidt-Universität Hamburg)

Projektleitung:

**Dr. Joachim Ragnitz**

(ifo Institut für Wirtschaftsforschung)

# Zusammenfassung

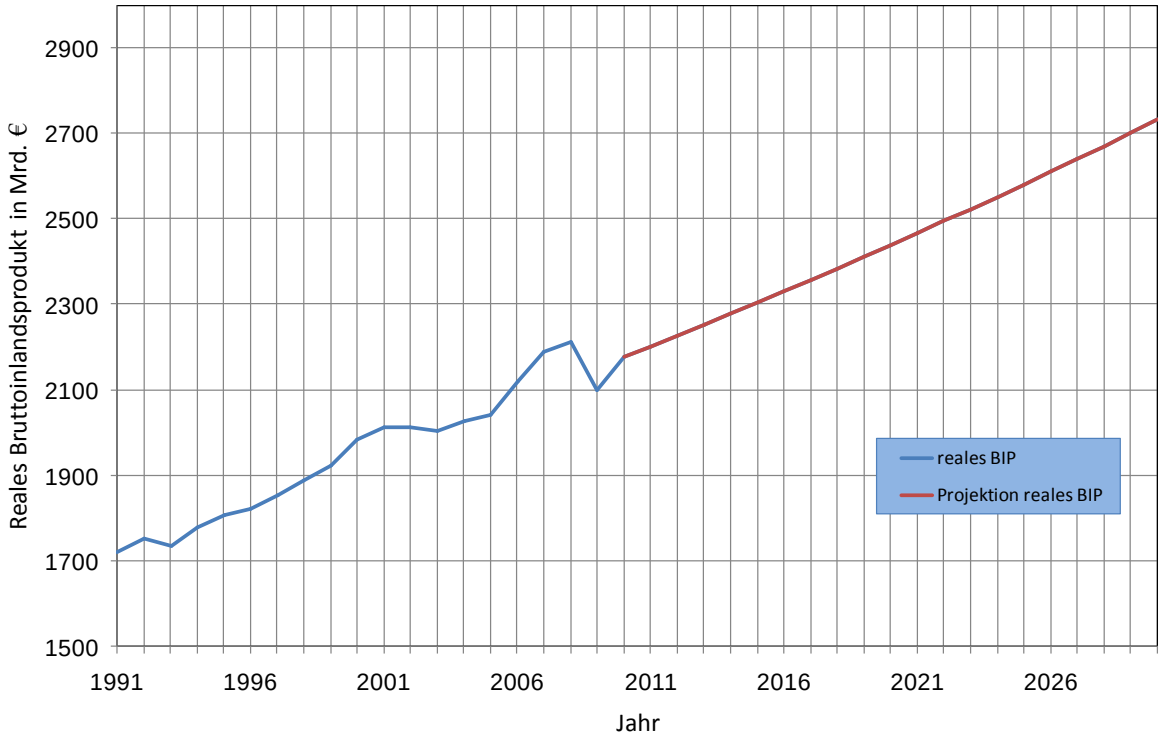
Der vorliegende Abschlussbericht zum Teilprojekt „Erstellung einer regionalisierten Strukturdatenprognose" im Rahmen des Gesamtprojekts „Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger“ liefert eine Beschreibung der wahrscheinlichen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen innerhalb Deutschlands sowie wichtiger Weltregionen für den Zeitraum 2010 bis 2030.

Im Kern des Berichts stehen

- die Entwicklungen der Demographie und des realen Wirtschaftswachstums Deutschlands (auf Kreisebene und nach Branchen differenziert),
- die Entwicklung des realen Wirtschaftswachstums weltweit,
- die Entwicklung des deutschen Außenhandels (auf Bundesländerebene),
- und die Entwicklung des Transithandels durch Deutschland als Teil des Welthandels.

Gemäß den demographischen Prognosen des BUNDESINSTITUTS FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (BBSR) wird die deutsche Bevölkerung zwischen 2010 und 2030 jährlich um 0,14% abnehmen. Dies entspricht einem Rückgang von insgesamt 2,52%. Gleichzeitig wird das Erwerbspersonenpotenzial deutlich stärker, nämlich um 6,69% über den gesamten Zeitraum (jährliche Rate -0,33%) schrumpfen und damit trotz teilweise ansteigender Erwerbsquoten insgesamt deutlich rückläufig sein. Kurzfristig kann in vielen Regionen die (auch durch den technischen Fortschritt) wachsende Arbeitsnachfrage durch die derzeit noch Erwerbslosen gedeckt werden, wodurch die Erwerbslosenquoten sinken und sich Deutschland in Richtung einer vollbeschäftigten Volkswirtschaft entwickeln wird. Langfristig wird deutschlandweit das Arbeitskräftepotenzial aber nicht ausreichen, um bei herrschendem Reallohnniveau die Arbeitsnachfrage der Unternehmen zu befriedigen, so dass es langfristig nicht mehr zu Beschäftigungsanstiegen, sondern lediglich zu steigenden Reallöhnen kommen wird. Das im Zuge des demographischen Wandels abnehmende Arbeitsangebot wird insofern zunehmend zum das deutsche Wirtschaftswachstum restringierenden Faktor.

Die Ergebnisse der Prognoserechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass das deutsche Bruttoinlandsprodukt über den Prognosezeitraum jahresdurchschnittlich um 1,14% steigen wird, wobei auf Kreisebene deutlich differierende Wachstumsraten zu erwarten sind. Damit liegt das jahresdurchschnittlich zu erwartende reale Wachstum leicht unterhalb des Durchschnittswertes der Jahre 1991 bis 2010 (vgl. unten stehende Abbildung). Die Entwicklung des realen Pro-Kopf Bruttoinlandsprodukts fällt mit 1,32% pro Jahr etwas günstiger aus.




Hinweise: BIP in Preisen von 2000.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen

Die Prognose des realen Wirtschaftswachstums im Rest der Welt fällt günstiger aus als in Deutschland. Die Prognose des jahresdurchschnittlichen realen Wachstums des Bruttoinlandsprodukts einer Gruppe von 108 einbezogenen Ländern beläuft sich auf 2,25%. Während sich Deutschland in Bezug auf das absolute reale Wachstum (weiterhin) in der Schlussgruppe der betrachteten Länder befindet, schneidet Deutschland bei dem für Wohlstandsbetrachtungen besser geeigneten realen Pro-Kopf-Wachstum mit 1,35% im Vergleich deutlich besser ab und liegt hier vor vielen

hoch entwickelten OECD-Staaten wie den Vereinigten Staaten (0,83%), Kanada (0,96%), Großbritannien (0,96%), Frankreich (1,04%), der Schweiz (1,05%) und Italien (1,21%).

Der Prognose zur Folge wird der reale Außenhandel Deutschlands auch weiterhin stark wachsen. Die realen Exporte Deutschlands werden im Jahresdurchschnitt über den Prognosezeitraum um voraussichtlich 3,63%, die realen Importe geringfügig stärker mit 3,99% wachsen. Deutschland wird aber weiterhin einen kräftigen Exportüberschuss aufweisen.

Der reale Welthandel wird mit jahresdurchschnittlich 4,79% über den Prognosezeitraum sogar noch etwas stärker zulegen, was insbesondere auf das starke Wachstum einiger aufstrebender Staaten wie z.B. China zurück zu führen ist.

**Kernergebnisse der Strukturdatenprognose 2010 bis 2030 im Überblick**

| | Absolut 2010 | Absolut 2030 | Wachstum (Jahres-durchschnitt) |
|---|---|---|---|
| Bevölkerung Dtl. (in Mio.) | 82,0 | 79,7 | -0,14% |
| Erwerbspersonenpotenzial Dtl. (in Mio.) | 41,3 | 39,7* | -0,20% |
| Erwerbstätige Dtl. (in Mio.) | 39,8 | 39,0* | -0,10% |
| Haushalte Dtl. (in Mio.) | 40,4 | 41,5 | 0,14% |
| Reales BIP Dtl. (in Mrd.) | 2.178 | 2.732 | +1,14% |
| Reales Pro-Kopf BIP Dtl. | 26.557 | 34.728 | +1,35% |
| Reales BIP Welt (108 Länder, in Mrd.) | 40.192 | 62.689 | +2,25% |
| Reale Exporte Dtl. (in Mrd.) | 657,9 | 1341,7 | +3,63% |
| Reale Importe Dtl. (in Mrd.) | 548,0 | 1198,3 | +3,99% |
| Realer Welthandel (in Bio.) | 5,8 | 14,7 | +4,79% |

Anm.: Alle Angaben in €, reale Größen in Preisen von 2000. Da in die Schätzung Daten von 2008 eingehen, sind die Angaben für 2010 mit den jeweiligen Wachstumsraten fortgeschriebene Werte. Diese können von der amtlichen Statistik abweichen.

*Die Angaben berücksichtigen ein erhöhtes Renteneintrittsalter von 67 Jahren

Um abzuschätzen, wie sich deutlich optimistischere oder pessimistischere Rahmenbedingungen auf die Prognose auswirken, wurden zusätzlich zwei Szenarien berechnet. Diese basieren auf der gleichen methodischen Vorgehensweise, legen jedoch unterschiedliche Annahmen für die Entwicklung des Arbeitsangebots zu Grunde. Im pessimistischen Szenario wird von einem geringeren Anstieg der alters- und geschlechtsspezifischen Erwerbsquoten sowie einem geringeren Anstieg der durchschnittlichen Arbeitszeit ausgegangen. Die Veränderung der Arbeitszeit ergibt sich durch eine Erhöhung des Anteils Vollzeitbeschäftigter bzw. eine Erhöhung der Arbeitszeit Teilzeitbeschäftigter. Das optimistische Szenario geht in beiden Punkten von einer günstigeren Entwicklung als im Kernszenario aus.

Im unteren Szenario beträgt das jahresdurchschnittliche Wachstum für Deutschland im Aggregat 0,834%, im oberen Szenario 1,409%. Der Außenhandel wächst im unteren Szenario im Jahresdurchschnitt um 3,28% (reale Exporte) bzw. 3,61% (reale Importe). Im günstigeren oberen Szenario wachsen die Exporte im Jahresdurchschnitt um 3,93% und die Importe mit 4,32%.

**Kernergebnisse der Szenarien 2010 bis 2030 im Überblick**

| **Unteres/Oberes Szenario** | Absolut 2010 | Absolut 2030 (unteres/oberes) | Wachstum (Jahres-durchschnitt unteres/oberes) |
|---|---|---|---|
| Erwerbspersonenpotential Dtl. (in Mio.) | 41,3 | 37,7*/41,5* | -0,45%/+0,02% |
| Erwerbstätige Dtl. (in Mio.) | 39,8 | 37,1*/40,7* | -0,35%/+0,11% |
| Reales BIP Dtl. (in Mrd.) | 2178 | 2571/2881 | +0,83%/+1,41% |
| Reale Exporte Dtl. (in Mrd.) | 657,9 | 1255,5/1422,2 | +3,28%/+3,93% |
| Reale Importe Dtl. (in Mrd. | 548,0 | 1113,7/1277.8 | +3,61%/+4,32% |

Anm.: Alle Angaben in €, reale Größen in Preisen von 2000. Da in die Schätzung Daten von 2008 eingehen, sind die Angaben für 2010 mit den jeweiligen Wachstumsraten fortgeschriebene Werte. Diese können von der amtlichen Statistik abweichen.

*Die Angaben berücksichtigen ein erhöhtes Renteneintrittsalter von 67 Jahre

**Inhaltsverzeichnis**


**1. Einleitung ..... 1**

1.1. Hintergrund der Strukturdatenprognose ..... 1

1.2. Teile und Gliederung des Abschlussberichts ..... 2

**2. Grundlegende Annahmen der Strukturdatenprognose ..... 4**

2.1. Annahmen zur Entwicklung von Bevölkerung und Erwerbspersonen ..... 4

2.2. Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes ..... 7

2.3. Inflation ..... 9

2.4. Wechselkurse ..... 11

2.5. Ölpreis ..... 13

2.6. Annahmen zum Energiesektor ..... 18

2.6.1. Steinkohle ..... 20

2.6.2. Erdöl und Erdgas ..... 23

2.6.3. Kokerei- und Mineralölerzeugnisse ..... 25

**3. Beschreibung des Prognosemodells ..... 25**

3.1. Prognose des deutschen Wirtschaftswachstums ..... 26

3.1.1. Schätzansatz und Datenquellen ..... 27

3.1.2. Prognose des technischen Fortschritts ..... 31

3.1.3. Prognose der Entwicklung der regionalen Kapitalstöcke ..... 31

3.1.4. Prognose der Entwicklung der regionalen Beschäftigung ..... 33

3.1.5. Durchführung der Prognose auf Kreisebene ..... 39

3.1.6. Prognose der Branchenentwicklung auf Kreisebene ..... 40

3.2. Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums ..... 44

3.2.1. Schätzansatz und Datenquellen ..... 46

3.2.2. Prognose der Erwerbstätigen ..... 47

3.2.3. Prognose des Kapitalstocks ..... 48

3.2.4. Prognose des technischen Fortschritts ..... 49
3.2.5. Durchführung der Prognose auf Länderebene ..... 51
3.2.6. Regionalisierung und Branchenstruktur für wichtige europäische Länder 51
3.3. Außenhandelsprognose ..... 53
3.3.1. Schätzansatz und Datenquellen ..... 54
3.3.2. Prognose der Einflussgrößen des Außenhandels der deutschen Bundesländer ..... 61
3.3.3. Durchführung der Prognose auf Bundesländerebene ..... 61
3.3.4. Prognose der Entwicklung der Gütergruppen auf Bundesländerebene 62
3.4. Prognose des Transithandels durch Deutschland ..... 65
3.4.1. Schätzansatz und Datenquellen ..... 66
3.4.2. Prognose der Einflussgrößen des weltweiten Außenhandels ..... 70
3.4.3. Durchführung der Prognose auf Länderebene ..... 71
3.4.4. Prognose der Entwicklung der Gütergruppen auf Länderebene ..... 72
3.4.5. Hinweis zum Datenausweis ..... 74
**4. Prognoseergebnisse für das reale Wirtschaftswachstum Deutschlands ... 75**
4.1. Prognose des realen Wirtschaftswachstum Deutschlands ..... 76
4.2. Prognose der Branchenentwicklung auf Kreisebene ..... 85
**5. Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums ..... 92**
5.1. Weltweites reales Wirtschaftswachstum ..... 93
5.2. Reales Wirtschaftswachstum auf Länderebene ..... 94
5.3. Absolutes reales Wachstum versus Pro-Kopf-Wachstum ..... 98
**6. Prognose des deutschen Außenhandels ..... 102**
6.1. Ergebnisse der Handelsprognosen für Deutschland ..... 103
6.1.1. Reale Exporte Deutschlands ..... 103
6.1.2. Reale Importe Deutschlands ..... 108

6.2. Ergebnisse der Handelsprognosen für die Bundesländer ..... 112
6.2.1. Exporte der deutschen Bundesländer ..... 112
6.2.2. Reale Importe deutscher Bundesländer ..... 118
6.3. Struktur des deutschen Außenhandels bis 2030 ..... 122
**7. Prognose des Transithandels ..... 126**
7.1. Ergebnisse der Exportprognose weltweit ..... 127
7.2. Ergebnisse der Exportprognose für die Transitländer ..... 132
7.3. Struktur des Transithandels 2010 und 2030 ..... 138
**8. Szenarien ..... 144**
8.1. Szenarien zur wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland ..... 144
8.2. Zentrale Ergebnisse der Szenarien zur wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands ..... 146
8.3. Zentrale Ergebnisse der Szenarien zur Entwicklung des deutschen Außenhandels ..... 151
**9. Literaturverzeichnis ..... 161**
**Anhang A ..... 165**
**Anhang B ..... 166**
**Anhang C ..... 170**

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Inflationsraten (HVPI in %) von 2000 bis 2010 ..... 10

Abbildung 2: Nominaler Wechselkurs des Euro und Kaufkraftparitäten in USD je EUR, 2000 - 2010 ..... 12

Abbildung 3: Rohölpreisentwicklung 1976 bis 2010 (in US-Dollar je Barrel) ..... 14

Abbildung 4: Unterstellte Veränderung des Energieträgermix in der Stromerzeugung, 2010 bis 2030 ..... 20

Abbildung 5: Steinkohlefördergebiete in Deutschland 2011 ..... 21

Abbildung 6: Vorgehen zur Erstellung der BIP-Prognose deutscher Kreise ..... 27

Abbildung 7: Prognose realer Kapitalstöcke 2030 auf Kreisebene ..... 33

Abbildung 8: Pendlerverhalten in Deutschland 2008 auf Kreisebene (Korrekturfaktor) ..... 36

Abbildung 9: Prognose Erwerbstätiger in Deutschland 2030 auf Kreisebene ..... 38

Abbildung 10: Vorgehen zur Erstellung der BIP-Prognose weltweit ..... 45

Abbildung 11: Unterstellte Raten des technischen Fortschritts weltweit ..... 50

Abbildung 12: Vorgehen zur Erstellung der Außenhandelsprognosen ..... 53

Abbildung 13: Prognostizierte Entwicklung des realen Wirtschaftswachstums Deutschlands 1991 bis 2030 ..... 77

Abbildung 14: Prognostizierte Entwicklung des realen Wirtschaftswachstums Deutschlands 2010 bis 2030 ..... 78

Abbildung 15: Reales Bruttoinlandsprodukt deutscher Kreise 2010 ..... 79

Abbildung 16: Reales Bruttoinlandsprodukt der deutschen Kreise 2030 ..... 81

Abbildung 17: Jahresdurchschnittliches reales Wirtschaftswachstum 2010-2030 ... 82

Abbildung 18: Reales Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt deutscher Kreise 2030 ..... 84

Abbildung 19: Beiträge einzelner Branchen zum Bruttoinlandsprodukt ..... 87

Abbildung 20: Beschäftigungstrends einzelner Wirtschaftsbereiche ..... 88

Abbildung 21: Beschäftigungstrends ausgewählter Wirtschaftsbereiche ..... 89

Abbildung 22: Prognostizierte jahresdurchschnittliche reale Wachstumsraten ..... 91
Abbildung 23: Reales Bruttoinlandsprodukt 2010 weltweit ..... 94
Abbildung 24: Prognose realer Bruttoinlandsprodukte 2030 weltweit ..... 95
Abbildung 25: Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts 2010-2030 weltweit ..... 96
Abbildung 26: Reales Wirtschaftswachstum 2010 bis 2030 ..... 99
Abbildung 27: Reales Pro-Kopf-Wachstum 2010 bis 2030 ..... 100
Abbildung 28: Veränderung des Wirtschaftswachstums 2010 bis 2030 ..... 101
Abbildung 29: Jahresdurchschnittliches reales Pro-Kopf-Wachstum ..... 102
Abbildung 30: Regionale Verteilung der realen deutschen Exporte 2010 ..... 104
Abbildung 31: Regionale Verteilung der realen deutschen Exporte 2030 ..... 105
Abbildung 32: Reale Wachstumsraten deutscher Exporte ..... 106
Abbildung 33: Anteile wichtiger Länder am deutschen Export 2010 und 2030 ..... 107
Abbildung 34: Regionale Verteilung der deutschen Importe 2010 ..... 108
Abbildung 35: Regionale Verteilung deutscher Importe 2030 ..... 109
Abbildung 36: Jahresdurchschnittliche reale Wachstumsraten ..... 110
Abbildung 37: Anteile der Länder am deutschen Import 2010 und 2030 ..... 111
Abbildung 38: Reale Exporte deutscher Bundesländer 2010 ..... 113
Abbildung 39: Reale Exporte deutscher Bundesländer 2030 ..... 114
Abbildung 40: Jahresdurchschnittliche reale Exportwachstumsraten deutscher Bundesländer 2010-2030 ..... 115
Abbildung 41: Anteile der Bundesländer am deutschen Gesamtexport ..... 117
Abbildung 42: Reale Importe deutscher Bundesländer 2010 ..... 118
Abbildung 43: Reale Importe deutscher Bundesländer 2030 ..... 119
Abbildung 44: Jahresdurchschnittliche reale Importwachstumsraten ..... 120
Abbildung 45: Anteile der Bundesländer am deutschen Gesamtimport ..... 121
Abbildung 46: Exportgruppen mit steigender Bedeutung am Gesamtexport deutscher Bundesländer ..... 123

Abbildung 47: Exportgruppen mit abnehmender Bedeutung am Gesamtexport deutscher Bundesländer ..... 124

Abbildung 48: Importgruppen mit steigender Bedeutung am Gesamtimport deutscher Bundesländer ..... 125

Abbildung 49: Importgruppen mit abnehmender Bedeutung am Gesamtimport deutscher Bundesländer ..... 126

Abbildung 50: Reale Exporte 2010 weltweit ..... 128

Abbildung 51: Reale Exporte 2030 weltweit ..... 129

Abbildung 52: Reales Exportwachstum 2010-2030 weltweit ..... 130

Abbildung 53: Struktur des Transithandels für anteilsstärkste Gütergruppen ..... 138

Abbildung 54: Struktur des Transithandels für Gütergruppen mit durchschnittlich hohen Anteilen ..... 139

Abbildung 55: Struktur des Transithandels für anteilsschwächste Gütergruppen ... 140

Abbildung 56: Gütergruppen mit steigender Bedeutung im Transithandel (Anteilszunahme von 2010 bis 2030 in Prozentpunkten) ..... 141

Abbildung 57: Gütergruppen mit abnehmender Bedeutung im Transithandel (Anteilszunahme von 2010 bis 2030 in Prozentpunkten) ..... 143

Abbildung 58: Wachstumsraten des BIP auf Kreisebene im unteren Szenario ..... 147

Abbildung 59: Wachstumsraten des BIP auf Kreisebene im oberen Szenario ..... 148

Abbildung 60: Wachstumsraten der realen Exporte der Bundesländer im unteren Szenario ..... 151

Abbildung 61: Wachstumsraten der realen Exporte der Bundesländer im oberen Szenario ..... 152

Abbildung 62: Wachstumsraten der realen Importe der Bundesländer im unteren Szenario ..... 155

Abbildung 63: Wachstumsraten der realen Importe der Bundesländer im oberen Szenario ..... 156

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Zentrale Ergebnisse der Bevölkerungsprognose des BBSR ..... 5

Tabelle 2: Zentrale Ergebnisse der Erwerbspersonenprognose ..... 6

Tabelle 3: Entwicklung der installierten Leistung durch Kohlekraftwerke ..... 24

Tabelle 4: Datenquellen für Schätzung der deutschen Produktionsfunktion ..... 29

Tabelle 5: Für Deutschland verwendete Branchengliederung (WZ2008) ..... 41

Tabelle 6: Geschätzte Raten des technischen Fortschritts ..... 49

Tabelle 7: Datenquellen für Schätzung der Exportmodelle der deutschen Bundesländer ..... 56

Tabelle 8: Datenquellen für Schätzung der Importmodelle der deutschen Bundesländer ..... 58

Tabelle 9: Gütergruppen der Außenhandelsprognose der Deutschen Bundesländer ..... 64

Tabelle 10: Datenquellen für Schätzung der weltweiten Exportmodelle ..... 67

Tabelle 11: Datenquellen für Schätzung der weltweiten Importmodelle ..... 69

Tabelle 12: Aufgliederung der internationalen Handelsdaten nach Gütergruppen ... 73

Tabelle 13: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts ..... 83

Tabelle 14: Reales Wirtschaftswachstum 2010 bis 2030 ..... 97

Tabelle 15: Exportprognose 2030 nach Regionen weltweit ..... 131

Tabelle 16: Exportprognose für ausgewählte Anrainerstaaten ..... 133

Tabelle 17: Exportprognose für ausgewählte europäische Länder ..... 134

Tabelle 18: Exportprognose für ausgewählte europäische und außer-europäische Staaten ..... 136

Tabelle 19: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts (unteres Szenario) ..... 149

Tabelle 20: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts (oberes Szenario)..... 150

Tabelle 21 - Wachstumsraten der realen Exporte nach Szenarien..... 154

Tabelle 22 - Wachstumsraten der realen Importe nach Szenarien..... 157

Tabelle 23 - Anteile der Ursprungsländer am Gesamtimport nach Szenarien..... 158

Tabelle 24: Anteile der Gütergruppen am Gesamtexport nach Szenarien (>1%)... 159

Tabelle 25: Anteile der Gütergruppen am Gesamtimport nach Szenarien (>1%)... 160

Tabelle 26: Relevante Länderkombinationen für den Transithandel (Europa und GUS-Staaten)..... 166

Tabelle 27: Relevante Länder für den Transithandel (Europa und Rest der Welt) . 168

Tabelle 28: Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur ..... 171

# 1. Einleitung

## 1.1. Hintergrund der Strukturdatenprognose

Der Koalitionsvertrag der Bundesregierung sieht vor, dass bis zum Jahr 2015 ein neuer *Bundesverkehrswegeplan* (BVWP) aufgestellt werden soll. Um eine zielgerichtete Planung der Investitionen in Bundesverkehrswege zu ermöglichen, soll im Rahmen des Gesamtprojekts „Verkehrsverflechtungsprognose 2030 sowie Netzumlegung auf die Verkehrsträger“ eine aktualisierte Verkehrsverflechtungs-prognose für das Jahr 2030 erarbeitet werden. Da das Verkehrsaufkommen wesentlich von der Größe, der räumlichen Verteilung und der Altersstruktur der Bevölkerung einerseits sowie von der *wirtschaftlichen Entwicklung* und der Verflechtung der Regionen andererseits abhängt, muss für die Erstellung des neuen Bundesverkehrswegeplans in einem ersten Schritt die demographische und wirtschaftliche Entwicklung regional disaggregiert prognostiziert werden. Zusätzlich muss der Handel der einzelnen Regionen mit dem Ausland berücksichtigt werden. Darüber hinaus stellt Deutschland ein wichtiges Transitland dar, so dass auch der Außenhandel der Nachbarländer mit Drittstaaten Berücksichtigung finden muss. Während dabei der Personenverkehr insbesondere durch die Demographie (aber auch das Pendlerverhalten) getrieben wird, determiniert die regionale wirtschaftliche Entwicklung vor allem den Güterverkehr.

Um eine zielgerichtete Planung der Investitionen in Bundesverkehrswege durchführen zu können, sind *Punktprognosen* der wirtschaftlichen Entwicklung unumgänglich. Aus diesem Grund sind alle gelieferten und in diesem Bericht zusammengefassten Prognosen als Punktprognosen ausgewiesen, auch wenn die erhebliche Unsicherheit, die den Prognosen aufgrund des langen Prognosehorizonts und der teilweise sehr kleinräumigen Prognosegegenstände inne wohnt, hierin nicht zum Ausdruck kommt. Die angegebenen Punktprognosen sind vor diesem Hintergrund nicht als einwertige Erwartung über die Zukunft, sondern als aus

heutiger Sicht wahrscheinlichste Ausprägung zu interpretieren. Um abzuschätzen, wie sich deutlich optimistischere oder pessimistischere Rahmenbedingungen auf die Prognose auswirken, werden zusätzlich zwei Szenarien berechnet. Diese basieren auf der gleichen methodischen Vorgehensweise, legen jedoch unterschiedliche Annahmen für die Entwicklung des Arbeitsangebots zu Grunde.

Zu beachten ist weiterhin, dass die vorgestellten Prognosen inhaltlich als *Potenzialabschätzungen* zu interpretieren sind. Sie beruhen auf der grundlegenden Annahme, dass es keine verkehrsinfrastrukturellen Engpässe geben wird, die die wirtschaftliche Entwicklung beeinträchtigen oder begrenzen. Diese Annahme ist notwendig, um dasjenige Verkehrsaufkommen zu ermitteln, welches bei Realisation des Potenzialwachstums resultieren würde. Reicht die bestehende Verkehrsinfrastruktur hierzu nicht aus, so liefert dies die notwendigen Ansatzpunkte zur Planung zukünftiger Infrastrukturprojekte.

## 1.2. Teile und Gliederung des Abschlussberichts

Der Abschlussbericht des Projekts gliedert sich in drei Teile, die aus Gründen der Übersichtlichkeit getrennt voneinander in drei Bänden geliefert werden. Der erste Band enthält die Prognosen der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands und seiner wichtigsten Handelspartner von 2010 bis 2030. Der erste Band umfasst zudem auch die zugehörigen Prognosen der Entwicklung des Außenhandels der deutschen Bundesländer sowie die des voraussichtlich durch Deutschland fließenden Transithandels. Der zweite Band dokumentiert die Bevölkerungsprognosen des BUNDESINSTITUTS FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (BBSR), die im Rahmen der Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung verwendet wurden. Der dritte Band liefert eine umfassende Dokumentation der wirtschaftlichen Ausgangssituation der Bundesrepublik Deutschland und der wichtigsten Handelspartner.

Der vorliegende erste Band des Berichts stellt die wichtigsten Ergebnisse der Strukturdatenprognose zusammen. Um zu gewährleisten, dass alle Prognosen intersubjektiv nachvollziehbar sind, wurde großer Wert darauf gelegt, die Prognosen

auf der Basis des verfügbaren Datenmaterials so weit wie möglich *ökonometrisch* zu fundieren, in einem einheitlichen Modellrahmen zusammen zu fügen und ausführlich zu dokumentieren. Gleichzeitig wurde weitestgehend darauf verzichtet, in die sich aus den Modellen ergebenden Prognosen einzugreifen, um so ein größtmögliches Maß an Objektivität und Konsistenz zu erzeugen. Eine Ausnahme stellt hier lediglich der Bereich Energie dar. Das politische Bekenntnis zum Klimaschutz und damit zur Umsetzung ehrgeiziger Emissionsminderungsziele, verbunden mit dem 2011 im Zusammenhang mit der Atomkatastrophe von Fukushima kurzfristig getroffenen Beschluss des Ausstiegs aus der Atomenergie, erzeugt in Teilbereichen des Energiesektors so massive *Strukturbrüche*, dass hier ökonometrische Methoden nicht sinnvoll zum Einsatz kommen können. Aus diesem Grund wurde die Entwicklung dieser Teilbereiche mit Hilfe von Plausibilitätsüberlegungen und anderweitig verfügbaren Informationen abgeschätzt. Die hier getroffenen Annahmen werden im 2. Kapitel des vorliegenden Berichts dargestellt.

Die dem ersten Band des Abschlussberichts zugrunde liegenden Prognosen wurden dem Auftraggeber am 22.3.2012 abschließend elektronisch übermittelt und werden zudem mit dem Bericht noch einmal auf einem Datenträger geliefert. Aufgrund des Umfangs des gelieferten Datenmaterials wird im Rahmen des vorliegenden Berichts auf eine vollständige Zusammenstellung und Kommentierung aller Ergebnisse verzichtet. Stattdessen werden die Daten – wo immer möglich – in Grafiken visualisiert und auffällige Trends herausgearbeitet, die eine besondere Bedeutung für den Bundesverkehrswegeplan haben. Wo immer sinnvoll, werden die Daten zudem zu Aggregaten zusammengefasst, auch wenn sie in der Datenlieferung zum Teil in tieferer Aufgliederung vorliegen.

Der vorliegende erste Band des Berichts ist wie folgt gegliedert: Das zweite Kapitel liefert zunächst einen Überblick über grundlegende Annahmen, die der Prognose zugrunde liegen. Das dritte Kapitel gibt einen Überblick über das zur Prognose verwendete Modell. Die folgenden vier Kapitel widmen sich dann der Darstellung der wesentlichen Prognoseergebnisse. Das vierte Kapitel ist der wirtschaftlichen Entwicklung der deutschen Regionen gewidmet. Das fünfte Kapitel liefert die Prognose der Entwicklung der wichtigsten Handelspartner der Bundesrepublik Deutschland. Das sechste Kapitel beschäftigt sich mit der prognostizierten Entwicklung des Außenhandels der Bundesrepublik Deutschland. Das siebte Kapitel

beinhaltet die Darstellung der Prognose des Transithandels, mit dem die Bundesrepublik Deutschland zu rechnen hat. Das achte Kapital liefert die Ergebnisse für die beiden Szenarien.

# 2. Grundlegende Annahmen der Strukturdatenprognose

Da Infrastrukturprojekte erhebliche Umsetzungszeiten benötigen und zumeist einen enormen finanziellen Aufwand erfordern, sind Prognosen mit sehr langen Horizonten zu erstellen, hier bis zum Jahr 2030. Zwar existiert über einen derartig langen Zeitraum erhebliche Unsicherheit; dies ändert aber nichts an der Notwendigkeit einer regionalisierten Strukturdatenprognose als Planungsgrundlage. Gerade Langfristprognosen hängen stark von den ihnen zugrunde liegenden Annahmen über die Entwicklung der Rahmenbedingungen ab. Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beschrieben, unter denen die Prognose erstellt wurde.

## 2.1. Annahmen zur Entwicklung von Bevölkerung und Erwerbspersonen

Für die Prognosen des Wirtschaftswachstums für die deutschen Regionen bis 2030 werden die vom BBSR im Rahmen des Projekts durchgeführten Bevölkerungsprognosen verwendet. Diese werden ausführlich im zweiten Band des Abschlussberichts dokumentiert. Im Folgenden werden lediglich die zentralen Ergebnisse der Bevölkerungsprognose zusammengefasst (vgl. hierzu auch Tabelle 1).

Der Prognose des BBSR zur Folge wird die gesamtdeutsche Bevölkerung bis 2030 um etwa 2 Millionen Personen schrumpfen, was einem Rückgang der Bevölkerung von etwa 2,5% entspricht. Während die Bevölkerung in Westdeutschland bis 2030 beinahe auf ihrem heutigen Niveau verbleibt, nimmt sie in Ostdeutschland deutlich ab. Der Bevölkerungsrückgang resultiert daraus, dass prognostiziert wird, dass im Zeitraum zwischen 2010 und 2030 fast 20 Mio. Menschen sterben werden, aber nur 13,9 Mio. Kinder neu geboren werden. Der sich ergebende Saldo von ca. 6 Millionen

wird nur zu etwa zwei Dritteln durch Wanderungsgewinne von ca. 200.000 Personen pro Jahr geschlossen.

**Tabelle 1: Zentrale Ergebnisse der Bevölkerungsprognose des BBSR**

| | **Bestand/Bewegungen** | **Bund** | **Alte Bundesländer** | **Neue Bundesländer** |
|---|---|---|---|---|
| | Personen in 1.000 | | | |
| **1990** | **Bevölkerung** | **79.747** | **61.568** | **18.179** |
| 1991 bis 2009 | Geburten | 14.160 | 11.845 | 2.316 |
| | Sterbefälle | 16.263 | 12.599 | 3.664 |
| | natürlicher Saldo | -2.102 | -754 | -1.348 |
| | Außenwanderungssaldo | 4.158 | 3.512 | 645 |
| | Binnenwanderungssaldo | 0 | 1.097 | -1.097 |
| | Gesamtwanderungssaldo | 4.158 | 4.609 | -451 |
| | | | | |
| **2009** | **Bevölkerung** | **81.802** | **65.422** | **16.380** |
| 2010 bis 2030 | Geburten | 13.893 | 11.483 | 2.410 |
| | Sterbefälle | 19.912 | 15.540 | 4.372 |
| | natürlicher Saldo | -6.019 | -4.056 | -1.962 |
| | Außenwanderungssaldo | 3.955 | 3.175 | 780 |
| | Binnenwanderungssaldo | 0 | 620 | -620 |
| | Gesamtwanderungssaldo | 3.955 | 3.795 | 160 |
| | | | | |
| **2030** | **Bevölkerung** | **79.739** | **65.161** | **14.578** |
| | | | | |
| Datenbasis: Laufende Raumbeobachtung des BBSR, BBSR-Bevölkerungsprognose 2009-2030/bvwp. | | | | |

Die Prognose des Erwerbspersonenpotenzials wurde ebenfalls vom BBSR vorgenommen und für die Strukturdatenprognose verwendet (vgl. hierzu Tabelle 2). Sie beruht auf der Bevölkerungsprognose und verwendet zusätzlich Annahmen über die wahrscheinliche Entwicklung von Erwerbsquoten. Tendenziell fällt die Prognose der Erwerbspersonen ungünstiger aus als die der Bevölkerung, da aus dem Arbeitsmarkt große Kohorten ausscheiden und nur dünner besetzte Jahrgänge nachrücken. Dies schmälert das Erwerbspersonenpotenzial trotz der unterstellten, leicht zunehmenden Erwerbsquoten. Der Prognose des BBSR zur Folge wird praktisch keine Region Deutschlands mehr mit nennenswerten Zunahmen der erwerbsfähigen Bevölkerung rechnen können. In einigen Teilräumen bleibt die Zahl der Erwerbsfähigen (Personen im Alter zwischen 20 und 65 Jahren) immerhin stabil. Dabei handelt es sich durchweg um die Regionen, für die bei der Gesamtbevölkerung eine positive Entwicklung prognostiziert wird.

**Tabelle 2: Zentrale Ergebnisse der Erwerbspersonenprognose**

| Merkmal | | Deutschland | Alte Bundesländer | Neue Bundesländer |
|---|---|---|---|---|
| **Erwerbspersonen 1990** | | | | |
| insgesamt | absolut in 1000 | 40.148,3 | 30.215,8 | 9.932,5 |
| | Index 2009 = 100 | 96,8 | 92,1 | 114,5 |
| darunter | | | | |
| | absolut in 1000 | 12.467,5 | 9.432,2 | 3.035,3 |
| bis unter 30 Jahre | Anteil in % | 31,1 | 31,2 | 30,6 |
| | Index 2009 = 100 | 139,7 | 133,7 | 162,4 |
| | absolut in 1000 | 14.566,1 | 10.861,0 | 3.705,1 |
| 30 bis unter 45 Jahre | Anteil in % | 36,3 | 35,9 | 37,3 |
| | Index 2009 = 100 | 98,0 | 91,2 | 125,0 |
| | absolut in 1000 | 13.114,7 | 9.922,6 | 3.192,1 |
| 45 Jahre und älter | Anteil in % | 32,7 | 32,8 | 32,1 |
| | Index 2009 = 100 | 74,2 | 71,7 | 83,1 |
| **Erwerbspersonen 2009** | | | | |
| insgesamt | absolut in 1000 | 41.479,3 | 32.806,1 | 8.673,2 |
| darunter | | | | |
| bis unter 30 Jahre | absolut in 1000 | 8.923,8 | 7.055,3 | 1.868,5 |
| | Anteil in % | 21,5 | 21,5 | 21,5 |
| 30 bis unter 45 Jahre | absolut in 1000 | 14.870,7 | 11.907,7 | 2.963,0 |
| | Anteil in % | 35,9 | 36,3 | 34,2 |
| 45 Jahre und älter | absolut in 1000 | 17.684,7 | 13.843,1 | 3.841,6 |
| | Anteil in % | 42,6 | 42,2 | 44,3 |
| **Erwerbspersonen 2030** | | | | |
| insgesamt | absolut in 1000 | 38.705,2 | 31.947,3 | 6.757,9 |
| | Index 2009 = 100 | 93,3 | 97,4 | 77,9 |
| darunter | | | | |
| | absolut in 1000 | 7.349,5 | 6.079,1 | 1.270,4 |
| bis unter 30 Jahre | Anteil in % | 19,0 | 19,0 | 18,8 |
| | Index 2009 = 100 | 82,4 | 86,2 | 68,0 |
| | absolut in 1000 | 13.361,2 | 11.164,0 | 2.197,2 |
| 30 bis unter 45 Jahre | Anteil in % | 34,5 | 34,9 | 32,5 |
| | Index 2009 = 100 | 89,8 | 93,8 | 74,2 |
| | absolut in 1000 | 17.994,5 | 14.704,3 | 3.290,3 |
| 45 Jahre und älter | Anteil in % | 46,5 | 46,0 | 48,7 |
| | Index 2009 = 100 | 101,8 | 106,2 | 85,6 |
| Quellen: Laufende Raumbeobachtung des BBSR, BBSR-Erwerbspersonenprognose 2009-2030/bvwp | | | | |

Die Zahl der Erwerbspersonen Deutschlands insgesamt wird zwischen 2010 und 2030 um knapp 7 % abnehmen. Während sich die alten Bundesländer noch relativ stabil entwickeln, ist die Entwicklung in Ostdeutschland deutlich ungünstiger, hier

nimmt die Zahl der Erwerbspersonen um etwa ein Fünftel ab. Von den gut 38,7 Mio. Erwerbspersonen 2030 werden ca. 31,9 Mio. im Westen leben und nur noch 6,8 Mio. im Osten. Der Anteil der neuen Länder an den Erwerbspersonen sinkt somit von 21 % auf 17,5 %. In Ost und West zeigen sich zudem großräumige und kleinräumige siedlungsstrukturelle Unterschiede der gegensätzlichen Art mit der Folge von recht starken Konzentrationsprozessen (Ost) und schwachen Dekonzentrationsprozessen (West). Von der Schrumpfung sind in den neuen Ländern die Agglomerationen, dort wiederum die Kernstädte, am wenigsten betroffen. Die höchsten Wachstumsraten haben in den alten Ländern dagegen die ländlich geprägten Regionen und in den hochverdichteten bzw. verstädterten Regionen die Gebiete außerhalb der Kernstädte.

## 2.2. Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes

Im Rahmen des verwendeten und im Folgenden noch ausführlich zu beschreibenden Prognosemodells spielt der Arbeitsmarkt eine zentrale Rolle. Das Arbeitsangebot ergibt sich dabei aus der vom BBSR erarbeiteten Bevölkerungsprognose und der daraus abgeleiteten Prognose der Erwerbspersonen. Die Arbeitsnachfrage hingegen ergibt sich aus dem Optimierungskalkül der Unternehmen und wird unter anderem durch die Rate des technischen Fortschritts getrieben. Das gleichgewichtige Arbeitsangebot ergibt sich dann im Zusammenspiel von Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage.

Mit Blick auf die institutionellen Gegebenheiten am deutschen Arbeitsmarkt wird im Rahmen der Strukturdatenprognose davon ausgegangen, dass diese sich gegenüber dem gegenwärtigen Stand nicht grundsätzlich ändern werden. Diskussionen, die derzeit über die Einführung von Mindestlöhnen oder die Reform des Arbeitslosengeldes II geführt werden, werden mit zunehmender Verknappung von Arbeitskräften an Bedeutung verlieren und insoweit auch keine weiteren Anpassungen auslösen. Auch das derzeitige System der zentralen Lohnfindung wird sich unserer Einschätzung nach in den nächsten Jahrzehnten nicht grundlegend verändern. Insoweit gibt es wenig Anlass, die unserem Projektionsmodell zugrunde liegende Modellierung des Arbeitsmarktes grundsätzlich in Frage zu stellen.

Allerdings beruht das Projektionsmodell unter anderem auf Annahmen zur Höhe der Untergrenze der regionalen Erwerbslosenquote. Sobald diese Untergrenze erreicht ist, kommt es bei einer weiteren Ausweitung der Arbeitsnachfrage nicht mehr zu einer Abnahme der Erwerbslosigkeit, sondern vielmehr zu überproportional steigenden Lohnsätzen. Insoweit kommt der Festlegung dieser Untergrenze der Erwerbslosenquote erhebliche Bedeutung zu.

Grundsätzlich muss davon ausgegangen werden, dass auch bei sinkender Erwerbslosenquote immer ein gewisses Ausmaß an registrierter Arbeitslosigkeit bestehen bleiben wird. Diese „strukturelle“ Komponente der Erwerbslosigkeit beruht beispielsweise auf friktioneller Unterbeschäftigung (Zeitdauer für die Suche eines neuen Arbeitsplatzes nach Kündigung), auf ungenügender (regionaler oder qualifikatorischer) Übereinstimmung von Arbeitsangebot und –nachfrage („mismatch-Arbeitslosigkeit“) oder auch auf zeitverzögerter Anpassung der Lohnsätze auf temporäre Ungleichgewichtssituationen am Arbeitsmarkt. Zudem können Komplementaritäten zwischen verschiedenen Gruppen von Erwerbstätigen dazu führen, dass Arbeitskräfteknappheit und unfreiwillige Arbeitslosigkeit gleichzeitig auftreten.

Um die Höhe der Untergrenze der Erwerbslosenquote zu bestimmen, erfolgt eine erste Annäherung über den zeitlichen Verlauf der tatsächlichen Arbeitslosenquoten in Deutschland in den letzten Jahren. Seit 2004 sind die Arbeitslosenquoten in Deutschland im Trend deutlich zurückgegangen; auch die Wirtschaftskrise der Jahre 2008/2009 hat diesen Trend nicht durchbrochen. Im Jahr 2010 waren im Durchschnitt 7,7 % aller zivilen Erwerbspersonen in Deutschland (Ostdeutschland: 12,0 %; Westdeutschland: 6,6 %) als arbeitslos gemeldet. Auch für die Jahre 2011 und 2012 wird mit weiter rückläufiger Arbeitslosigkeit gerechnet [INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND BERUFSFORSCHUNG (IAB) (2010)]. Grund hierfür sind zum einen konjunkturelle Gründe, zum anderen aber auch die Verknappung des Arbeitskräfteangebots infolge der demographischen Entwicklung. Besonders in den neuen Bundesländern schlägt dieser Effekt stark zu Buche.

Die mittel- bis langfristige Entwicklung der Erwerbslosenquoten wird in zunehmendem Maße durch den demographisch bedingten Rückgang des Arbeitsangebots bestimmt. Zwar wird auch die Arbeitsnachfrage zumindest auf Teilmärkten infolge der Schrumpfung der Bevölkerung zurückgehen; viel spricht aber

für einen deutlichen Rückgang der Erwerbslosigkeit auf Werte nahe dem Vollbeschäftigungsniveau. So prognostiziert das IAB bis 2025 eine deutliche Verringerung der Unterbeschäftigung (Arbeitslose zuzüglich Stille Reserve) auf lediglich 3,4 % [FUCHS UND ZIKA (2010)]. Historische Daten für Deutschland zeigen, dass prinzipiell sogar noch geringere Unterbeschäftigungsquoten möglich sind (so lag die Erwerbslosenquote in den frühen 1970er Jahren sogar unter 1 %[1]). Infolge der seither eingetretenen Veränderungen in der Struktur von Arbeitsangebot und –nachfrage (höherer Anteil hoch qualifizierter Arbeit) und institutioneller Änderungen scheint es aber fraglich, ob dieser niedrige Wert auch heute noch die Untergrenze der Unterbeschäftigung markiert. In der Zusammenschau der Ergebnisse wird deshalb für den Zeitraum bis 2030 unterstellt, dass die „strukturelle“ Untergrenze der Erwerbslosigkeit in Deutschland einheitlich bei 2 % liegt.

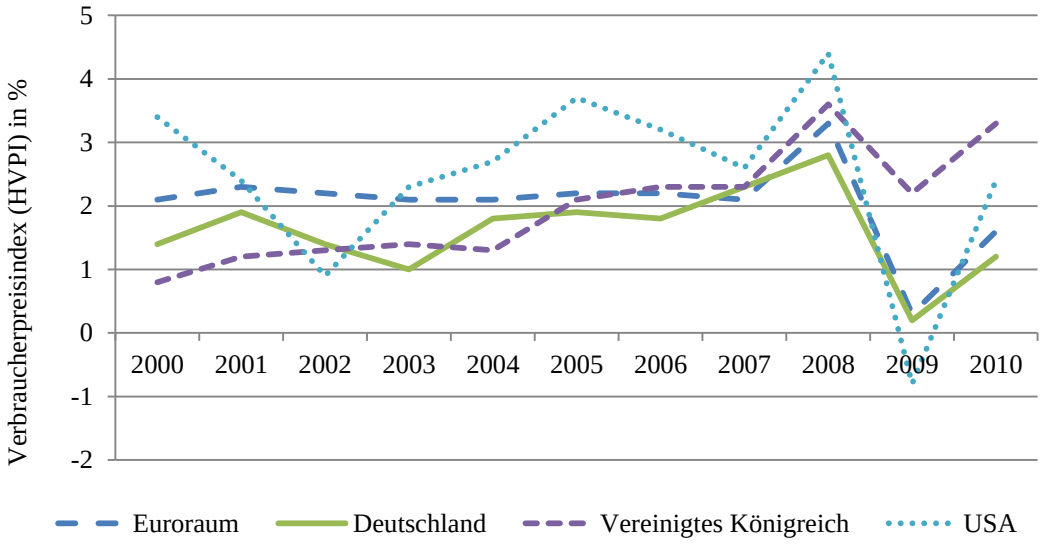
### 2.3. Inflation

Ein potenzieller Einflussfaktor auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung liegt in der Entwicklung der Inflationsrate. Da alle Prognosen innerhalb des Projekts mit Hilfe preisbereinigter Daten durchgeführt werden, hat die Höhe der Inflationsrate keinen direkten Einfluss auf die Prognoseergebnisse. Nur dann, wenn in für die Prognose relevanten Ländern sehr hohe Inflationsraten oder gar Hyperinflation auftreten würden müsste damit gerechnet werden, dass realwirtschaftliche Rückwirkungen zu befürchten sind.

Auf lange Sicht ist die Entwicklung des allgemeinen Preisniveaus vor allem ein monetäres Phänomen. Insoweit sind mit Blick auf eine Inflationsprognose insbesondere die Zielvorstellungen der jeweiligen Zentralbanken von Bedeutung. Während sich dabei die EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (EZB) vor allem der Stabilität des Preisniveaus verpflichtet sieht (die sie bei einer Preissteigerungsrate von maximal 2% pro Jahr als erreicht ansieht), scheint die amerikanische FEDERAL RESERVE BANK (FED) ein breiteres Zielbündel zu verfolgen, bei dem neben der Inflationsrate auch die Stabilität der konjunkturellen Entwicklung eine wichtige Rolle spielt.

[1] Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2011A).

**Abbildung 1: Inflationsraten (HVPI in %) von 2000 bis 2010**




Quelle: EUROSTAT (2011), Darstellung des IFO INSTITUTS.

Zwischen 2000 und 2010 betrug die Preissteigerungsrate in der Eurozone im Schnitt 2 %, was genau dem von der EZB tolerierten Preisanstieg entspricht (vgl. Abbildung 1). Etwas geringer war dabei die Inflationsrate in Deutschland (1,6 %), was jedoch primär auf relative Preisanpassungen in den ersten Jahren nach der Einführung des Euro zurückzuführen ist – im Basiszeitraum 2006 bis 2008 unterschieden sich die Inflationsraten in Deutschland und dem Euroraum insgesamt nur noch geringfügig voneinander. In den USA lag die Preissteigerungsrate hingegen in den vergangenen zehn Jahren mit durchschnittlich 2,5 % deutlich höher als im Euroraum, nicht zuletzt als Folge einer über lange Zeiträume hin äußerst expansiven Geldpolitik, die mit eine Ursache für die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise der Jahre 2008/2009 gewesen sein dürfte [vgl. für diese Angaben EUROSTAT (2011)].

Bei der Erstellung der Strukturdatenprognose wird davon ausgegangen, dass die Inflationsraten der Länder im Euroraum bis 2030 auf dem Niveau der Zielinflationsrate der EZB von 2 % p.a. liegen. Dies unterstellt, dass belastende Faktoren – beispielsweise ein Lohnkostenanstieg aufgrund der Verknappung von Arbeitskräften oder eine Verteuerung wichtiger Rohstoffe – durch Gegenmaßnahmen der EZB kompensiert werden können. Auch die meisten anderen Studien, die für ihre Prognosen eine Annahme zur Inflationsrate ausweisen, wählen hierfür einen Wert

von knapp über 2 %. So unterstellt z.B. die Energieprognose der Institute IER, RWI und ZEW (2010) bis 2030 eine Inflationsrate im Euroraum von 2,3 % pro Jahr.

Etwas schwieriger ist die Abschätzung der Inflation für die USA, da die Geldpolitik hier neben dem Ziel der Preisstabilität auch andere Ziele (hoher Beschäftigungsstand, moderates Zinsniveau) verfolgt. Eine Untersuchung von JANNSEN UND SCHEIDE (2011) kommt zwar zu dem Schluss, dass die Zentralbank implizit ein Inflationsziel verfolgt, das in einem Bereich von 1,5 % und 2 % [vgl. JANNSEN UND SCHEIDE (2011)] liegt. Tatsächlich wurde dieser Wert in der Vergangenheit aber nicht erreicht, weil es zu Konflikten mit anderen Zielvorstellungen gekommen wäre. Man muss daher wohl davon ausgehen, dass die Inflationsraten in den Vereinigten Staaten von Amerika auch künftig etwas höher liegen dürften als im Euroraum. Dies gilt vor allem auch deshalb, weil angesichts der hohen Staatsverschuldung in den USA ein Anreiz bestehen dürfte, sich der Schuldenlast durch verstärkte Geldentwertung zu entledigen.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung der so genannten Schwellenländer ist auch die dortige Inflationsentwicklung nicht unbeachtlich. So könnte es in Ländern wie China und Indien zu fortwährendem Inflationsdruck kommen, da diese Länder sich durch ihr starkes Wachstum dem Risiko konjunktureller Überhitzungstendenzen aussetzen. Im Rahmen der Strukturdatenprognose wird jedoch davon ausgegangen, dass dies durch entsprechende geldpolitische Maßnahmen verhindert werden kann.

Insgesamt wird somit für den Euroraum, die USA und alle weiteren relevanten entwickelten Staaten mit einer moderaten Inflationsrate gerechnet, so dass von dieser Seite kein Einfluss auf die realwirtschaftlichen Prognosen berücksichtigt werden muss.

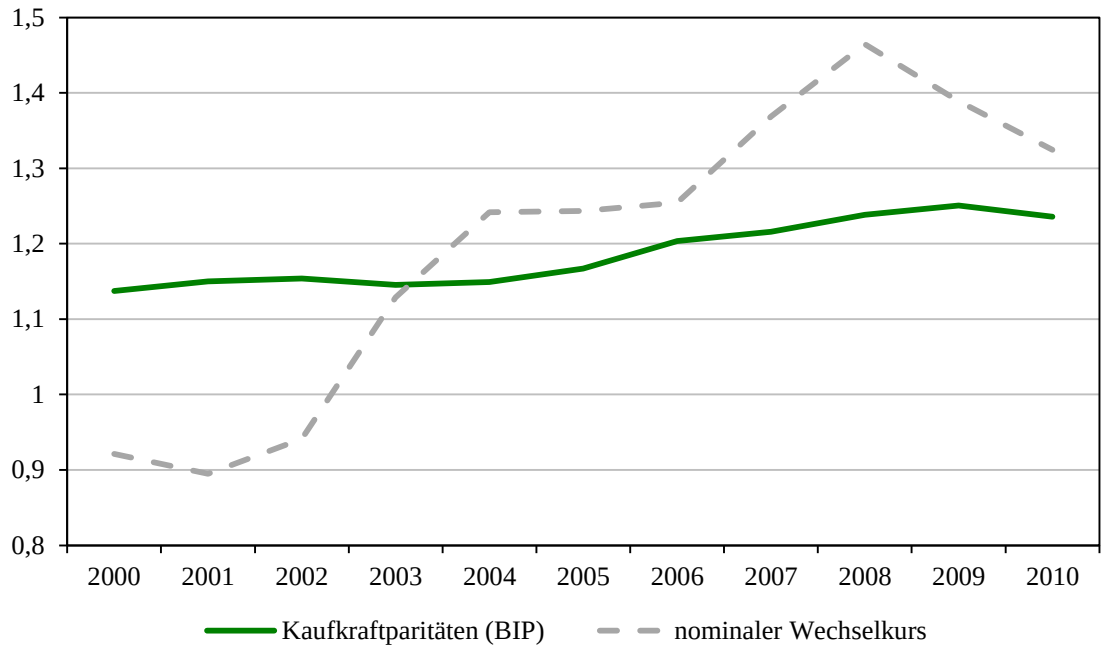
## 2.4. Wechselkurse

Auch die Wechselkursentwicklung kann einen Einfluss auf die langfristige Entwicklung der Weltwirtschaft haben. Eine Veränderung des (realen) Wechselkurses kann zu Verschiebungen in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften führen und damit die Umlenkung von Handelsströmen

induzieren. Für eine Projektion der Entwicklung des Außenhandels ist daher bedeutsam, wie sich die Wechselkurse bis 2030 entwickeln werden. Dabei ist vor allem der Euro-Dollar-Wechselkurs relevant.

Kurzfristig sind Wechselkurse wegen des starken Einflusses von spekulationsbedingten Kapitalbewegungen kaum zu prognostizieren. Langfristig gewinnen hingegen die fundamentalen Bestimmungsfaktoren des Wechselkurses an Bedeutung. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Entwicklung des (nominalen) Wechselkurses langfristig durch die Unterschiede in den Inflationsraten der beteiligten Länder bestimmt ist (Kaufkraftparitätentheorie). Temporäre Abweichungen von dem durch die Kaufkraftparität bestimmten Niveau dürften sich daher in längerfristiger Perspektive zurückbilden.

**Abbildung 2: Nominaler Wechselkurs des Euro und Kaufkraftparitäten in USD je EUR, 2000 - 2010**




Quelle: OECD (2011B), Darstellung des IFO INSTITUTS.

Allerdings hat sich der tatsächliche Wechselkurs des Dollar zum Euro in den vergangenen Jahren – sieht man einmal von den Jahren 2009/2010 ab – immer mehr von dem durch die Kaufkraftparität bestimmten Kurs entfernt (vgl. Abbildung 2). Augenscheinlich ist der Euro gegenüber dem Dollar überbewertet. Hierfür dürften

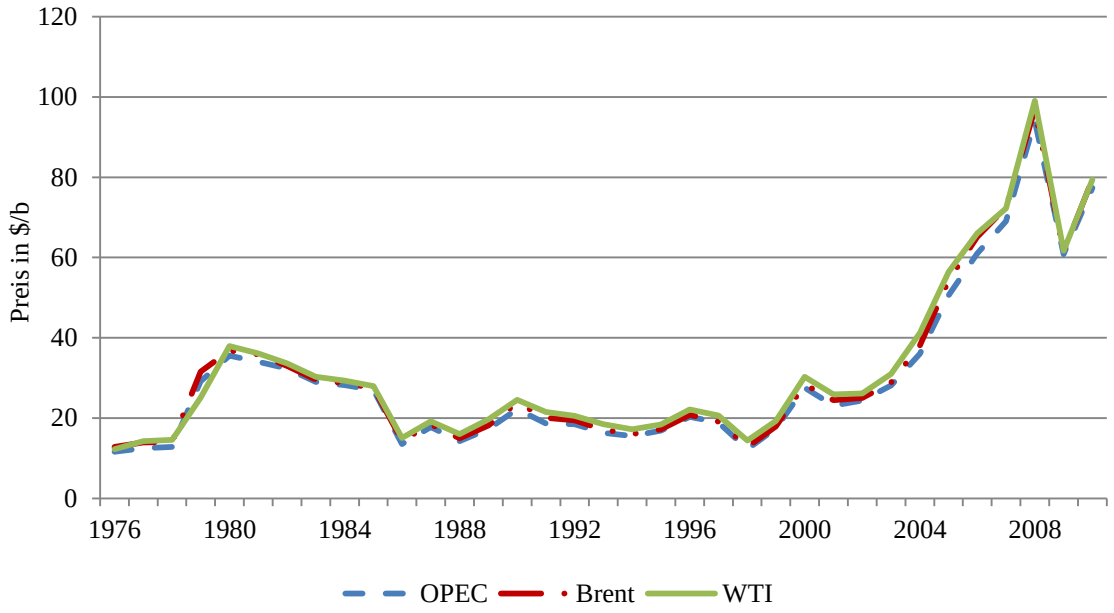
unter anderem veränderte Risikoeinschätzungen von institutionellen Investoren, aber auch Umschichtungen in den Portfolios wichtiger Zentralbanken verantwortlich gewesen sein, die zu einer vermehrten Nachfrage nach der europäischen Gemeinschaftswährung geführt hat. Um die Kaufkraftparität wieder herzustellen, wäre insoweit eine Aufwertung des Dollar erforderlich. Hiervon ist jedoch kaum auszugehen, da dies die gegenwärtigen Leistungsbilanzungleichgewichte zwischen den USA und Europa eher noch vertiefen würde. Zudem ist nicht auszuschließen, dass der Dollar als internationale Reservewährung gegenüber dem Euro auch weiterhin an Bedeutung verliert, was ebenfalls einer Aufwertung des US-Dollar entgegenwirken würde. Dies spricht für die Annahme eines im Großen und Ganzen gleichbleibenden Wechselkurses zwischen Dollar und Euro in den kommenden Jahren. Es wird daher davon ausgegangen, dass der (nominale) Dollar-Euro-Wechselkurs im Prognosezeitraum bei rund 1,36 $/€ (Durchschnitt der Jahre 2006-2008) liegen wird. Im Einklang mit den Annahmen über die Inflationsentwicklung wird deshalb davon ausgegangen, dass die Wiederherstellung der Kaufkraftparität eher über eine höhere Inflationsrate in den USA erreicht wird. Dies impliziert allerdings, dass die USA auch künftig ein hohes Leistungsbilanzdefizit aufweisen werden.

## 2.5. Ölpreis

Häufig wird argumentiert, der Ölpreis habe einen massiven Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung. Empirische Studien haben gezeigt, dass die Entwicklung des Ölpreises zwar durchaus einen kurzfristigen, konjunkturellen Effekt auf die wirtschaftliche Aktivität ausüben kann. Langfristig hingegen ist der Ölpreis zumindest bei moderaten Änderungsraten neutral, da mit einem Anstieg des Ölpreises Substitutionseffekte ausgelöst werden. Es stellt sich insofern die Frage, ob langfristig mit einer moderaten Entwicklung gerechnet werden kann.

Als Weltmarktpreis für Rohöl wird im Folgenden – wie allgemein üblich – der Durchschnittspreis der Sorten UK Brent, West Texas Intermediate (WTI) und der OPEC-Korb zugrunde gelegt. Abbildung 3 stellt die Entwicklung der Rohölpreise seit Mitte der 1970er Jahre dar.

**Abbildung 3: Rohölpreisentwicklung 1976 bis 2010 (in US-Dollar je Barrel)**




Quelle: MINERALÖLWIRTSCHAFTSVERBAND (2011), Darstellung des IFO INSTITUTS.

Der Weltrohölpreis erreichte 1980 mit rund 36 $/b (US-Dollar pro Barrel) einen ersten Spitzenwert; in den darauffolgenden Jahren ging der Preis stark zurück und lag in den 1990er-Jahren im Durchschnitt bei rund 20 $/b. Gegen Ende dieser Dekade zeichnete sich ein erneuter Anstieg des Rohölpreises ab; im Jahr 2000 lag er bei rund 28 $/b. Ab dem Jahr 2002 beschleunigte sich der Preisanstieg; der Rohölpreis erhöhte sich bis 2008 auf einen Durchschnittswert von 96,5 $/b, in der Spitze erreichte er 148 $/b. Die wesentlichen Gründe für diese Entwicklung waren das starke Wirtschaftswachstum und die dadurch induzierte Ölnachfrage in vielen Schwellenländern, vor allem in China, sowie die Unsicherheiten auf der Angebotsseite, die sich u.a. durch den Irakkrieg ergaben. Aufgrund der weltweiten Wirtschaftskrise kam es 2009 jedoch zu einem deutlichen Preisrückgang auf im Durchschnitt gut 61 $/b. Die dann einsetzende Erholung der Weltwirtschaft hatte jedoch auch wieder steigende Ölpreise zur Folge; für 2010 errechnete sich ein durchschnittlicher Rohölpreis von rund 79 $/b. Gegenwärtig liegt der Ölpreis wegen der hohen Nachfrage und der Unruhen in Nordafrika bei gut 100 $/b; die politischen Instabilitäten in wichtigen Ölerzeugerländern im arabischen Raum dürften auch der Hauptgrund dafür sein, dass derzeit vor allem der Preis für Brent, aber auch für den OPEC-Korb deutlich über dem für WTI liegt.

In aktuellen, langfristigen Ölpreisprognosen werden in der Regel steigende reale Ölpreise erwartet, da die Ausbeutung bestehender und die Erschließung neuer Ölquellen zur Deckung der weltweit steigenden Nachfrage immer kostspieliger werden. Zudem haben viele Felder ihr Fördermaximum erreicht und zum Teil bereits überschritten (z. B. in der Nordsee), woraus sich allgemeine Verknappungstendenzen ergeben könnten. Höhere Preise und technologischer Fortschritt führen allerdings dazu, dass bislang noch unerschlossene Rohölvorkommen zu wirtschaftlichen Bedingungen ausgebeutet werden können. Viele der heute noch nicht genutzten Ölfelder werden daher schrittweise aktiviert, wenn der Ölpreis die langfristigen Grenzkosten der Förderung nachhaltig übersteigt. Daher wird allgemein erwartet, dass es trotz der naturgemäßen Begrenztheit des Rohstoffs in den kommenden Jahrzehnten noch nicht zu einem Maximum und anschließendem Rückgang des Fördervolumens („Peak-Oil“) kommen muss. Darauf deutet auch hin, dass die durchschnittlichen Förderkosten der in den kommenden Jahren zu erschließenden Lagerstätten im Bereich von 15 bis 20 US-$/b liegen [Karl (2010)]. Außerdem werden die Nachfrage und damit der Preisanstieg auf längere Sicht auch dadurch begrenzt, dass es bei hohen Ölpreisen zu verstärkten Energiesparbemühungen und Energieträgersubstitutionen, insbesondere durch Erdgas, kommen wird.

Für 2030 kommt die IEA (2010) je nach Szenario zu Ölpreisen von 90, 110 und 130 $/b (IEA Rohölimportpreis, in Preisen von 2009). Die US-amerikanische EIA (2011) prognostiziert im Referenzfall 123 $/b; für 2035 nennt die EIA (2011) einen unteren Ölpreis von 50 $/b und einen oberen Ölpreis von 200 $/b mit einem Preis für den Referenzfall von 125 $/b (WTI, in Preisen von 2009). IER, RWI und ZEW (2010) gehen in ihrer Referenzprognose für das Jahr 2030 von einem Ölpreis von 75 $/b, für den Fall „Hoher Ölpreise“ hingegen von 100 $/b aus (OPEC-Korb, in Preisen von 2007). Die verschiedenen Szenarien spiegeln dabei unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten des Rohölangebots, der -nachfrage und des daraus resultierenden Marktgleichgewichts wieder. Auf Seiten der Nachfrage spielen beispielsweise variierende Maßnahmen der Regierungen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Substituierung von Rohöl durch andere Energieträger sowie Unsicherheiten über das zukünftige Wachstum insbesondere in den Schwellenländern eine Rolle. Variierende Annahmen zu den Fortschritten in der

Erschließung konventioneller und unkonventioneller Ölvorkommen sowie zum Kartellverhalten der OPEC sind Beispiele für unterschiedliche Entwicklungen der Angebotsseite in den genannten Szenarien. Die Institute EWI-GWS-PROGNOS (2010) erwarten für 2030 einen realen Ölpreis von 110 $/b, der bis 2050 weiter auf 130 $/b ansteigt. In einer Studie der PROGNOS AG im Auftrag der VBW wird für 2050 ein realer Preis von 200 $/b prognostiziert [VBW (2010)].

Trotz aller, auch methodischen, Unterschiede ergibt sich insgesamt für die Referenzszenarien der genannten Studien eine recht hohe Übereinstimmung, dass der Ölpreis im Jahr 2030 etwa bei 120 $/b liegen wird.

Modellrechnungen des ifo Instituts stützen diese mittlere Prognose. Im Rahmen der Modellrechnung wird für die Abschätzung der weiteren Rohölpreisentwicklung zunächst die Nachfrage- und die Angebotssituation auf dem Markt analysiert. Untersuchungen haben gezeigt, dass alternative Verfahren, beispielsweise der Rückgriff auf zeitreihenanalytische Prognosen, im Fall der Ölpreisentwicklung kaum hilfreich sind [vgl. z. B. HAMILTON (2009)]. Wie in anderen Studien [vgl. z. B. IEA (2010) und EIA (2011)] wird unterstellt, dass das weltweite Wirtschaftswachstum (hier werden die sich aus dem Prognosemodell für das weltweite Wirtschaftswachstum ergebenden Raten verwendet) von bestimmendem Einfluss auf die Rohölnachfrage ist. Da sich die Ölintensität, also der Ölverbrauch je Einheit des Bruttoinlandsprodukts, insbesondere zwischen Industriestaaten (OECD) und Schwellenländern unterscheidet, erfolgen die Berechnungen der Ölnachfrage für beide Ländergruppen getrennt und werden anschließend zur Weltnachfrage aggregiert. Für die OECD-Länder wird davon ausgegangen, dass die aus dem Wachstum resultierenden Impulse für einen Mehrbedarf durch verbrauchssenkende Maßnahmen überkompensiert werden. Dazu kommt noch, dass durch die häufig bestehenden Gasnetze in diesen Ländern die Substitution von Mineralöl durch Erdgas vor allem im Wärmemarkt leicht möglich ist. Die steigende Nachfrage nach Rohöl wird demnach verstärkt durch das überdurchschnittliche Wachstum in den Schwellenländern getrieben. Diese setzen in der Regel energieintensivere Produktionsverfahren ein, stehen zumeist am Beginn der Motorisierung und verfügen über vergleichsweise geringe Substitutionsmöglichkeiten. Aber auch hier soll das Wachstum im Zeitverlauf durch technischen Fortschritt und zusätzliches Energieträgerangebot weniger ölintensiv werden. Als institutioneller Rahmen der

weltweiten Nachfrage nach Rohöl wird die aktuelle Gesetzgebung (z. B. beschlossene Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele) angenommen.

Beim weltweiten Ölangebot wird differenziert zwischen den Staaten des OPEC-Kartells und den übrigen Ländern. Außerdem werden im gesamten Ölaufkommen auch die biologisch erzeugten Brennstoffe berücksichtigt. Zur Bestimmung des Rohölangebots werden folgende Einflussfaktoren betrachtet: Die Ölproduktion der vorhandenen Quellen geht tendenziell zurück, in den OPEC-Ländern weniger als in den restlichen Förderländern. Daher wird der größte Teil der Investitionen gegenwärtig für Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Förderung bestehender Quellen verwendet. Die übrigen Investitionen dienen der Erkundung und Erschließung neuer Quellen; dabei wurde, wie die Daten aus den zurückliegenden Jahren nahelegen, unterstellt, dass die durchschnittliche Kapitalproduktivität zur Entwicklung neuer Ölquellen im OPEC-Bereich wesentlich höher ist als in den Nicht-OPEC-Ländern. Die OPEC-Gruppe verfügt aber vor allem über einen hohen Bestand an konventionellen Reserven und günstig zu erschließenden Ressourcen. Das Ölangebot nimmt tendenziell aber auch dadurch zu, dass durch den steigenden Ölpreis auf längere Sicht die wirtschaftliche Erschließung von Ölvorkommen ermöglicht wird, deren Grenzförderkosten heute noch über dem aktuellen Marktpreis liegen; gegenwärtig bewegen sich die langfristigen Grenzkosten der Ölförderung auf einem Niveau von rund 50 $/b. Dabei ist es für die Investoren von zentraler Bedeutung, dass die Ölpreise einen genügend großen Abstand zu den Förderkosten aufweisen, damit die Gefahr einer Entwertung der Investitionen durch stark sinkende Preise als gering angesehen werden kann.

Durch Verknüpfung der relativen Veränderungen von Ölangebot und Ölnachfrage wird schließlich ein plausibler Pfad für die Ölpreisentwicklung abgeleitet. Auf die Berechnung alternativer Szenarien kann verzichtet werden, da im Gegensatz zu anderen Studien u. a. explizite Ergebnisse und Vorgaben zur Entwicklung der Weltwirtschaft und der Gesetzeslage in die Berechnungen eingehen. Kurzfristige Schwankungen z. B. aufgrund von Spekulationen auf Rohstoffmärkten sind hingegen kaum prognostizierbar. In der hier betrachteten längeren Frist dürften sich die Preise jedoch entlang der genannten Fundamentaldaten entwickeln.

Im Ergebnis stützen die skizzierten Modellrechnungen dazu, dass bei der zu erwartenden weltwirtschaftlichen Dynamik der reale Rohölpreis im Jahr 2030 bei ca.

120 $ pro Barrel liegen wird. Auch wenn dies gegenüber dem heutigen Niveau einen Anstieg impliziert, ist diese Entwicklung vor dem Hintergrund des langen Prognosehorizonts von 20 Jahren aller Wahrscheinlichkeit nach ohne materiellen Einfluss auf die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität in Deutschland.

## 2.6. Annahmen zum Energiesektor

Im Sommer 2011 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie *Energieszenarien* vorgelegt, die beschreiben, wie die Bundesregierung ihre klimapolitischen Ziele erreichen will (BMWi (2011)). Hierzu zählen insbesondere die Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2020 (bzw. um 55% bis 2030), die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 30% bis 2030 und die Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20% bis 2020 (bzw. um 50% bis 2050). Diese Ziele sind außerordentlich ambitioniert. Zwar wurde bereits eine ganze Reihe von Maßnahmen beschlossen, die die Erreichung dieser Ziele möglich machen soll. Vor dem Hintergrund des erst im Jahr 2011 beschlossenen schnelleren Atomausstiegs bis 2022 ist aber zu erwarten, dass noch eine ganze Reihe zusätzlicher Maßnahmen folgen wird, deren Wirkungen heute noch nicht sicher abgeschätzt werden können. In jedem Fall ist jedoch davon auszugehen, dass die Energiepolitik der Bundesregierung einen nachhaltigen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands haben wird.[2]

Von zentraler Bedeutung ist zunächst die Struktur der Bruttostromerzeugung. Um die zukünftige Entwicklung der Struktur der Bruttostromerzeugung abschätzen zu können ist es zunächst nötig, die Entwicklung des Stromverbrauchs bis 2030 abzuschätzen. Eine Reihe von Studien prognostizieren für 2030 einen rückläufigen Bruttostromverbrauch. Die Untersuchung von EWI-GWS-PROGNOS (2010), die die Grundlage für das 2010 vorgestellte Energiekonzept der Bundesregierung bildete, gibt im Kernszenario einen Stromverbrauch von 556 TWh an. Ein vergleichbares Ergebnis wird in der Leitstudie von DLR, IWES UND IFNE (2010) ausgewiesen; der

[2] Die folgenden Ausführungen beruhen auf einem gemeinsamen Gutachten von BVU und dem ifo Institut für Wirtschaftsforschung (2012).

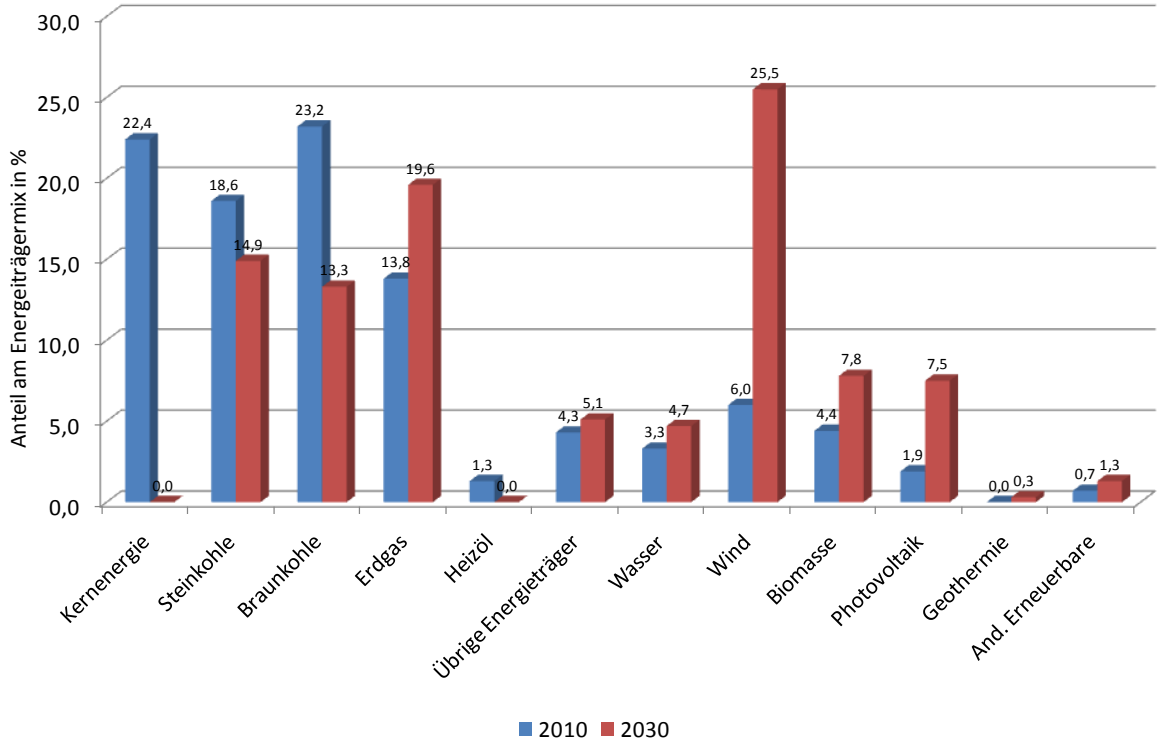
Bruttostromverbrauch erreicht danach 2030 ein Niveau von 550 TWh. In beiden Untersuchungen wird unterstellt, dass der Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms stark erhöht, die Nutzung der Kernenergie beendet und der Einsatz fossiler Brennstoffe stark verringert wird. Gleichzeitig wird von deutlich steigenden Stromimporten ausgegangen.

In der Strukturdatenprognose wird von einem Bruttostromverbrauch von 550 TWh ausgegangen, wobei ca. 7% des Stroms importiert werden muss. Im Hinblick auf die Stromerzeugungsstruktur wird angenommen, dass alle Kraftwerke, die aktuell im Bau sind, wie vorgesehen in Betrieb genommen werden. Im Einzelnen werden somit, um die Bruttostromerzeugung im Jahr 2030 bei gleichzeitiger Reduzierung der CO2-Emissionen darstellen zu können, in der Tendenz folgende Veränderungen in der Erzeugungsstruktur angenommen:

- der Beitrag der Kernenergie sinkt auf null,
- der Beitrag der die Stromerzeugung aus Steinkohle geht auf knapp 15% zurück,
- der Anteil der die Erzeugung aus Braunkohle wird nahezu halbiert,
- die Stromerzeugung aus Erdgas wird gesteigert, ihr Anteil steigt auf knapp 20%,
- der Anteil der übrigen Energieträger zusammen nimmt leicht zu,
- der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung nimmt von 16,5 % auf beinahe 50% im Jahr 2030 zu, wobei vor allem die Beträge der Windenergie und der Photovoltaik stark ausgebaut werden.

Die hieraus resultierende Veränderung in der Struktur der Stromerzeugung in Deutschland zwischen 2010 und 2030 ist in Abbildung 4 dargestellt. Zwar ist zu erwarten, dass die beschriebene Entwicklung zu einem Anstieg der Energiekosten führt. Im Rahmen der Prognoserechnungen wird allerdings davon ausgegangen, dass die Umstellung auf erneuerbare Energien nicht zu so exorbitanten Steigerungen der Energiekosten führt, dass von dieser Seite eine nachhaltige Gefährdung der deutschen Wirtschaftsleistung droht. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass es der deutschen Wirtschaft über den Prognosezeitraum von 20 Jahren gelingen wird, sich an die zu erwartenden steigenden Energiekosten erfolgreich zu adaptieren.

**Abbildung 4: Unterstellte Veränderung des Energieträgermix in der Stromerzeugung, 2010 bis 2030**




Quelle: AG ENERGIEBILANZEN sowie Berechnungen des IFO INSTITUTS.

Aus ökonometrischer Sicht stellt die beschriebene Energiewende eine Art Strukturbruch dar, der die Prognose der Entwicklung der betroffenen Sektoren mit Hilfe ökonometrischer Verfahren unmöglich macht. Da die direkte Wirkung der Energiepolitik aber dennoch Eingang in die Prognose finden soll und muss, wird die Entwicklung der direkt betroffenen Sektoren im Folgenden vorab abgeschätzt und die wahrscheinlichste Entwicklung der betroffenen Branchen und Gütergruppen konsistent in die Prognose eingebaut.

### 2.6.1. Steinkohle

Ein erster Bereich, der gemäß den obigen Ausführungen von der Energiewende stark betroffen sein wird, ist der Bereich der Steinkohle. Gemäß dem gemeinsamen Gutachten von BVU und dem IFO INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (2012) ist

davon auszugehen, dass der Kohleverbrauch in Energiegewinnung und Industrie zwischen 2010 und 2030 insgesamt um ca. 23% rückläufig sein wird. Im Rahmen der Prognose wird von einer konstanten Wertdichte ausgegangen, so dass sich der Verbrauchsrückgang in einem proportionalen Wertrückgang manifestiert.

**Abbildung 5: Steinkohlefördergebiete in Deutschland 2011**

Quelle: Gesamtverband der Steinkohle e.V. (2011).

Im Oktober des Jahres 2011 wurde in Deutschland noch an fünf Standorten Steinkohle abgebaut. Wie in Abbildung 5 dargestellt, zählen hierzu die Zeche West in Kamp-Lintfort (Kreis Wesel), die Zeche Prosper-Haniel in Bottrop (Kreis Bottrop), die Zeche Auguste-Victoria in Marl (Kreis Recklinghausen), die Zeche Ibbenbüren (Kreis Steinfurt) und die Zeche Saar in Ensdorf (Kreis Saarlouis). Nach derzeitigem Stand

wird im Jahr 2018 die Subventionierung der deutschen Steinkohleförderung auslaufen. Es ist insofern davon auszugehen, dass alle derzeit in Deutschland noch betriebenen Steinkohleförderstandorte ihre Produktion bis 2030 eingestellt haben werden. Für eine Reihe von Zechen gibt es bereits konkrete Stilllegungstermine, so z.B. für die Zeche West (Stilllegung zum Jahreswechsel 2012/2013) und die Zeche Saar (Stilllegung am 1.7.2012).[3] In der Deutschlandprognose wird deshalb das auf den Bereich Steinkohle entfallende Bruttoinlandsprodukt in den fünf betroffenen Kreisen Wesel, Bottrop, Recklinghausen, Steinfurt und Saarlouis auf null abgesenkt.[4]

Durch die Schließung der deutschen Steinkohlezechen fällt in etwa die Menge an Steinkohle weg, die in Deutschland insgesamt im Zeitraum zwischen 2010 und 2030 in der Energieerzeugung und der Industrie weniger verbraucht wird (ca. 13,5 Mio. Tonnen). Dementsprechend wird der Importkohlebedarf Deutschlands auf dem Niveau von 2010 eingefroren. Während die Nachfrage nach Importkohle deutschlandweit also ungefähr auf dem Niveau von 2010 verbleiben wird, ist jedoch auf Bundesländerebene durchaus mit einer Verschiebung zur rechnen. Dies liegt vor allem daran, dass es auch in der Kraftwerkslandschaft voraussichtlich erhebliche Verschiebungen geben wird. In Tabelle 3 ist die voraussichtliche Kapazitätsentwicklung der 2011 bereits in Betrieb befindlichen Steinkohlekraftwerke zusammen gestellt. Gemessen an der wahrscheinlichen Kapazitätsentwicklung wird der Kraftwerkskohleverbrauch Hamburgs deutlich ansteigen, während der Verbrauch Bayerns und Mecklenburg-Vorpommerns in etwa konstant bleibt. Alle anderen Bundesländer, die Kohlekraftwerke betreiben, werden voraussichtlich weniger Steinkohle benötigen. Um dieser Entwicklung adäquat Rechnung zu tragen, wurden die Importkohleflüsse für Steinkohle entsprechend angepasst.

Die deutschen Steinkohleexporte sind bereits über Jahre rückläufig -- im Jahr 2011 wurden noch gerade 0,15 Mio. t deutscher Steinkohle ausgeführt -- und werden deshalb ebenfalls bis ins Jahr 2030 auf null zurück geführt.[5]

---

[3] Quelle: GESAMTVERBAND STEINKOHLE (Stand: Oktober 2011).

[4] Zwar kann nicht ausgeschlossen werden, dass aus Gründen der Versorgungssicherheit einzelne Abbaustätten noch eine Zeit lang betriebsbereit gehalten werden. Eine reguläre Förderung von Steinkohle ist aber nach heutigem Stand nicht mehr zu erwarten.

[5] Da Steinkohle und Braunkohle in der Import- und Exportprognose nur im Aggregat ausgewiesen werden, geht die Exportkohle nicht vollständig auf null zurück, sondern verbleibt auf dem Wert von 2010. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Braunkohleexporte zuletzt in etwa um den Betrag zugenommen haben, wie die Steinkohleexporte abnahmen. Im Jahr 2030 handelt es sich bei den Kohleexporten also lediglich um Braunkohle.

### 2.6.2. Erdöl und Erdgas

Auch der Bereich Erdöl/Erdgas ist von der Energiewende betroffen. Ähnlich wie im Bereich der Kohle ist die Bundesrepublik auch hier erheblich auf Importe angewiesen. Die Produktion der konventionellen und derzeit betriebenen Gasfelder in Deutschland geht stetig zurück. In welchem Umfang nicht-konventionelle Gasvorkommen (Schiefergas) durch neue Fördertechnologien (Fracking) erschlossen werden können, ist derzeit noch schwer prognostizierbar, da die Erschließung dieser Quellen nicht unumstritten ist. In Einklang mit Schätzungen des ifo Instituts wird daher unterstellt, dass die Importe wegen des stärkeren Rückgangs der inländischen Förderung weniger stark zurückgehen als der Verbrauch. Es wird angenommen, dass die Erdgasimporte bis 2030 um etwa 14% niedriger sein werden als noch im Jahr 2010.

Auch bei den Rohölimporten ist Schätzungen des ifo Instituts zur Folge auf lange Sicht von einem Rückgang auszugehen. Maßgeblich dafür sind Einsparungen und die Substitution von Mineralölprodukten, z.B. durch Biokraftstoffe. Die Höhe der Einfuhr hängt aber auch davon ab, wie sich die inländischen Raffineriekapazitäten entwickeln. Zwar besteht die Möglichkeit, dass große Ölkonzerne die Mineralölverarbeitung in andere Länder verlagern und vermehrt Mineralölprodukte nach Deutschland liefern. Unter den gegenwärtigen Bedingungen ist aber eher zu erwarten, dass die Rohölimporte bis 2030 um rund 23% sinken werden.

Die in der Importprognose gemeinsam ausgewiesene Gruppe "Erdöl und Erdgas" wird deutschlandweit demgemäß um ca. 20% schrumpfen. Bei annähernd konstanten Realpreisen wird sich dies in proportionalen Rückgängen der Importwerte widerspiegeln.

## Tabelle 3: Entwicklung der installierten Leistung durch Kohlekraftwerke

| Kreis-kennziffer | Name | Brutto-leistung [MW] 2011 | Brutto-leistung [MW] 2014 | Brutto-leistung [MW] 2030 (a) | Brutto-leistung [MW] 2030 (b) | Kraftwerks-kohle in 1.000 t in 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1001 | Flensburg | 196 | 196 | 0 | 0 | 209 |
| 1002 | Kiel | 354 | 354 | 0 | 0 | 474 |
| 1056 | Pinneberg | 290 | 290 | 0 | 0 | 608 |
| 2000 | Hamburg | 205 | 1.725 | 1.725 | 1.725 | 802 |
| 3103 | Wolfsburg | 446 | 446 | 446 | 306 | 986 |
| 3157 | Peine | 750 | 750 | 750 | 0 | 1.201 |
| 3241 | Hannover | 300 | 300 | 300 | 300 | 745 |
| 3405 | Wilhelmshaven | 788 | 1.519 | 731 | 731 | 1.653 |
| 4011 | Bremen | 987 | 987 | 672 | 130 | 1.942 |
| 5112 | Duisburg | 806 | 1.237 | 1.237 | 1.237 | 2.900 |
| 5114 | Krefeld | 116 | 116 | 0 | 0 | 294 |
| 5124 | Wuppertal | 100 | 100 | 100 | 100 | 183 |
| 5170 | Wesel | 2.222 | 2.222 | 1.522 | 0 | 2.858 |
| 5316 | Leverkusen | 108 | 108 | 0 | 0 | 211 |
| 5513 | Gelsenkirchen | 2.220 | 1.480 | 370 | 0 | 3.744 |
| 5562 | Recklinghausen | 519 | 1.055 | 1.055 | 1.055 | 734 |
| 5566 | Steinfurt | 752 | 752 | 752 | 752 | 1.805 |
| 5770 | Minden-Lübbecke | 1.343 | 1.243 | 923 | 923 | 1.474 |
| 5913 | Dortmund | 364 | 364 | 0 | 0 | 970 |
| 5915 | Hamm | 305 | 1.530 | 1.530 | 1.530 | 472 |
| 5916 | Herne | 1.089 | 950 | 500 | 500 | 986 |
| 5962 | Märkischer Kreis | 530 | 530 | 0 | 0 | 592 |
| 5978 | Unna | 1.958 | 2.708 | 750 | 750 | 2.165 |
| 6412 | Frankfurt am Main | 144 | 144 | 144 | 144 | 511 |
| 6435 | Main-Kinzig-Kreis | 1.122 | 859 | 550 | 550 | 1.736 |
| 8111 | Stuttgart | 171 | 171 | 0 | 0 | 96 |
| 8116 | Esslingen | 904 | 904 | 904 | 428 | 813 |
| 8118 | Ludwigsburg | 267 | 267 | 107 | 0 | 58 |
| 8121 | Heilbronn | 1.066 | 1.066 | 1.066 | 250 | 1.090 |
| 8212 | Karlsruhe | 550 | 1.424 | 1.424 | 1.424 | 838 |
| 8222 | Mannheim | 1.455 | 2.300 | 1.605 | 1.325 | 2.621 |
| 9178 | Freising | 474 | 474 | 474 | 474 | 689 |
| 9184 | München | 363 | 363 | 363 | 363 | 774 |
| 10041 | Saarbrücken | 1.267 | 1.267 | 348 | 348 | 1.231 |
| 10044 | Saarlouis | 430 | 430 | 430 | 0 | 2.568 |
| 10045 | Saarpfalz | 773 | 773 | 0 | 0 | 348 |
| 11000 | Stadt Berlin | 865 | 700 | 600 | 600 | 1.570 |
| 13003 | Rostock | 553 | 553 | 553 | 553 | 1.140 |
| Gesamte Kraftwerksleistung | | 27.152 | 32.657 | 21.931 | 16.498 | 44.091 |

Quelle: BMWi und BVU/ & ifo Institut für Wirtschaftsforschung (2012), Tabelle 2., S. 12.

(a) Angenommene Lebensdauer neugebauter Kraftwerke: 45 Jahre
Angenommene Lebensdauer ertüchtigter Kraftwerke: 30 Jahre

(b) Angenommene Lebensdauer neugebauter Kraftwerke: 45 Jahre
Angenommene Lebensdauer ertüchtigter Kraftwerke: 20 Jahre

### 2.6.3. Kokerei- und Mineralölerzeugnisse

Auch im Bereich des Imports von Kokerei- und Mineralölerzeugnissen ist im Zuge der Energiewende mit einem kräftigen Rückgang zu rechnen. Zwar dürften die Importe von Koks und Kokskohle leicht steigen, allerdings hat diese Position ein vergleichsweise geringes Gewicht von gut einem Zehntel am gesamten Bereich. Die Einfuhr von Mineralölprodukten wird sich deutlich verringern, wobei wiederum unterstellt wird, dass es nicht zu einer starken Veränderung bei den Raffineriestandorten kommt. Schätzungen des ifo Instituts zur Folge ist davon auszugehen, dass die Importe dieses Bereichs 2030 um etwa 23% unter den Werten im Jahr 2010 liegen werden. Auch hier wird von annähernd konstanten Realpreisen ausgegangen, so dass sich die Mengenänderungen proportional in Wertänderungen umsetzen lassen.

# 3. Beschreibung des Prognosemodells

Das zentrale Ziel der Strukturdatenprognose liegt in der Erstellung einer Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands und seiner Regionen sowie der restlichen Welt bis 2030. Im Hinblick auf die wirtschaftliche Entwicklung ist insbesondere die Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts von Bedeutung. Daneben muss der Außenhandel Deutschlands sowie der durch Deutschland fließende Transithandel prognostiziert werden. Im Rahmen dieses Kapitels wird das zur Prognose verwendete, theoretisch fundierte und ökonometrisch spezifizierte Modell in den Grundzügen vorgestellt.

Grob skizziert erfolgt die Prognose in den folgenden Teilschritten: Im ersten Arbeitsschritt wird das deutsche Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2030 mit Hilfe eines Produktionsfunktions-Ansatzes auf Kreisebene prognostiziert und auf die wichtigsten Branchen herunter gebrochen. Die Aggregation über alle Kreise ergibt das deutsche Bruttoinlandsprodukt. Im zweiten Arbeitsschritt wird -- ebenfalls über einen Produktionsfunktions-Ansatz -- das Bruttoinlandsprodukt wichtiger Länder weltweit für das Jahr 2030 prognostiziert. Die Prognose der Entwicklung des deutschen Außenhandels erfolgt im dritten Arbeitsschritt. Unter Verwendung von

Gravitationsmodellen werden für jedes deutsche Bundesland ein Export- und ein Importmodell geschätzt. In diese Modelle gehen insbesondere die in den beiden ersten Arbeitsschritten erstellten Prognosen der Bruttoinlandsprodukte ein, so dass die Prognosen automatisch miteinander konsistent sind. Im vierten und letzten Arbeitsschritt wird für jede für den Transithandel durch Deutschland relevante Länderkombination jeweils ein Import- und ein Exportmodell geschätzt. Auch in diese Modelle gehen die Bruttoinlandsprognosen aus dem zweiten Arbeitsschritt ein, so dass auch hier Konsistenz hergestellt ist.

Im Folgenden wird die methodische Vorgehensweise etwas ausführlicher skizziert, ohne dabei jedes Detail darzustellen. Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise und der verwendeten Datenquellen sowie eine umfassende Dokumentation der in die Prognose einfließenden Schätzergebnisse finden sich im Methodenbericht zum Projekt.

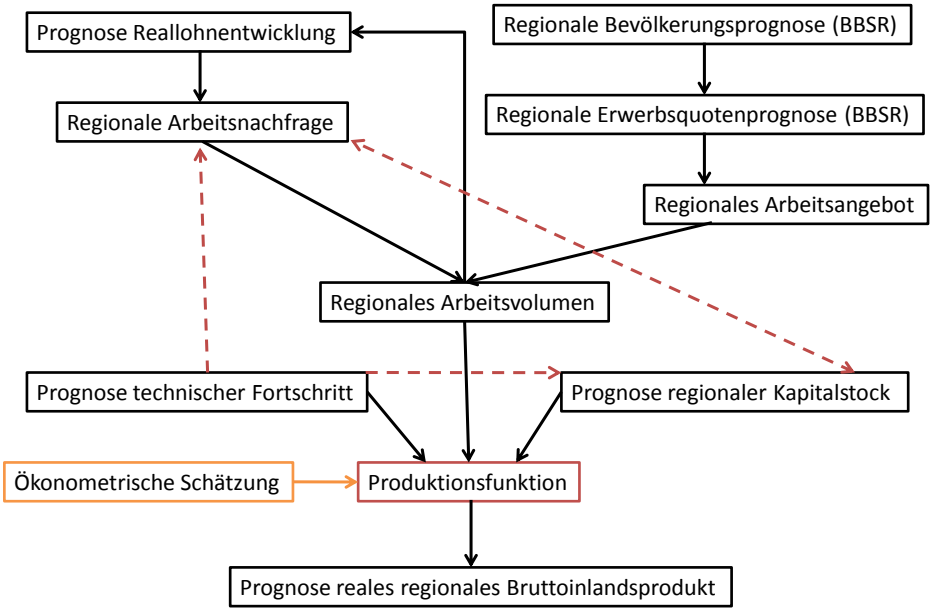
### 3.1. Prognose des deutschen Wirtschaftswachstums

In einem ersten Schritt muss prognostiziert werden, wie sich das preisbereinigte deutsche Bruttoinlandsprodukt auf Kreisebene zwischen 2010 und 2030 entwickeln wird. Es ist zudem nicht nur von Interesse, wie sich das Bruttoinlandsprodukt im Aggregat entwickeln wird, sondern auch wie es sich auf wichtige -- und unterschiedlich transportintensive -- Branchen verteilt.

Das grundlegende Vorgehen zur Gewinnung einer BIP-Prognose für die deutschen Kreise ist in Abbildung 6 grafisch veranschaulicht. Es wird auf einen Produktionsfunktionsansatz zurückgegriffen. Die Produktionsfunktion, die den Zusammenhang zwischen Inputfaktoren (Arbeit, Kapital, technisches Wissen) und Output beschreibt, muss zunächst aus Vergangenheitsdaten mit Hilfe ökonometrischer Methoden geschätzt werden. In einem nächsten Schritt muss dann ermittelt werden, wie sich die Produktionsfaktoren über den Prognosehorizont voraussichtlich verändern werden. Die hierzu gewählte Vorgehensweise wird im Folgenden noch ausführlicher beschrieben. Werden die Prognosen für die Produktionsfaktoren dann in die Produktionsfunktion eingesetzt, so lässt sich hieraus

direkt eine numerische Prognose für das Bruttoinlandsprodukt eines Kreises gewinnen. Über die Aggregation der Kreisprognosen lassen sich dann auch Prognosen für Bundesländer oder die Bundesrepublik insgesamt berechnen.

**Abbildung 6: Vorgehen zur Erstellung der BIP-Prognose deutscher Kreise**




Nachdem für jeden Kreis BIP-Prognosen generiert wurden, werden diese dann im nächsten Schritt auf Branchen herunter gebrochen.

### 3.1.1. Schätzansatz und Datenquellen

Zur Prognose des aggregierten Bruttoinlandsprodukts wird ein Produktionsfunktions-Ansatz verwendet.[6] Dieser Ansatz beruht auf der Idee, dass das Bruttoinlandsprodukt einer Region in einer festen Beziehung zu den zur Produktion verwendeten Produktionsfaktoren steht. Zumeist wird unterstellt, dass es sich bei der Produktionsfunktion um eine neoklassische Produktionsfunktion des Typs

[6] Zur Verwendung von Produktionsfunktionsansätzen in der Langfristprognose vgl. STIROH (1998).

$$Y^r = \chi \cdot A^{\alpha_A} \cdot K^{\alpha_K}$$

handelt. Dabei bezeichnet $Y^r$ den realen Output (das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt), *A* das in den Produktionsprozess einfließende Arbeitsvolumen, *K* den Bestand an Realkapital (also Produktionsmittel wie z.B. Maschinen und Gebäude) und *χ* den Stand des technischen Wissens. Die Parameter $\alpha_K$ bzw. $\alpha_A$ geben die Produktionselastizitäten des Kapitals bzw. der Arbeit an. Mit Hilfe von Regionaldaten aus der *INKAR*-Datenbank des BBSR lässt sich der Produktionsfaktor Arbeit in zwei Gruppen zerlegen: die hochqualifizierten und die übrigen Arbeitskräfte. Wird die Zahl der hochqualifizierten Arbeitskräfte *H* vom Arbeitsvolumen *A* abgezogen, so ergeben sich die übrigen Arbeitskräfte *L*. Die sich hieraus ergebende Produktionsfunktion lautet dann:

$$Y^r = \chi \cdot L^{\alpha_L} \cdot H^{\alpha_H} \cdot K^{\alpha_K}$$

wobei $\alpha_L$ bzw. $\alpha_H$ die Produktionselastizitäten der übrigen Arbeit bzw. des Humankapitals angeben. Durch eine Logarithmierung der Produktionsfunktion erhält man

$$Y^r = \ln(\chi) + \alpha_L \cdot \ln(L) + \alpha_H \cdot \ln(H) + \alpha_K \cdot \ln(K)$$

In dieser additiven Form lassen sich die Parameter der Produktionsfunktion $(\chi, \alpha_L, \alpha_H, \alpha_K)$ mit Hilfe der Kleinste-Quadrate-Methode schätzen. Hierzu sind allerdings neben regionalen Daten für das Bruttoinlandsprodukt auch Daten über die regionale Erwerbstätigkeit (aufgeteilt nach hochqualifizierten und übrigen Erwerbstätigen) sowie den regionalen Kapitalstock notwendig. Die verwendeten Datenquellen sind in Tabelle 4 zusammen gestellt.

Die regionalen Bruttoinlandsprodukte stammen vom ARBEITSKREIS VGR DER LÄNDER. Dort sind sie allerdings nur nominal verfügbar. Die Daten wurden unter der Annahme

einer Inflationsrate von 2% deflationiert.[7] Die Erwerbstätigendaten wurden ebenfalls den vom Arbeitskreis VGR der Länder bereit gestellten Daten entnommen. Die Daten zu den Anteilen an Hochqualifizierten an allen Erwerbstätigen in den jeweiligen Kreisen stammen aus der INKAR-Datenbank des BBSR.

Daten über die Höhe des Kapitalstocks sind auf Kreisebene nicht aus der amtlichen Statistik verfügbar. Sie mussten daher mit Hilfe einer Shift-Analyse konstruiert werden. Hierzu wurden die auf Bundesländerebene vom STATISTISCHEN BUNDESAMT veröffentlichten realen Kapitalstock-Daten mit Hilfe von regional verfügbaren Daten über die Branchenstruktur[8] und Daten zum Bruttoanlagevermögen auf WZ-Ebene, die das STATISTISCHE BUNDESAMT liefert, auf die Kreise verteilt.

**Tabelle 4: Datenquellen für Schätzung der deutschen Produktionsfunktion**

| Variable | Datenquelle |
|---|---|
| Nominale Bruttoinlandsprodukte auf Kreisebene | Arbeitskreis VGR der Länder (http://www.vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/ergebnisse.asp?lang=de-DE#WZ2003KR) |
| Erwerbstätige auf Kreisebene | Arbeitskreis VGR der Länder (https://www.regionalstatistik.de/genesis/online;jsessionid=80CE250318BF0ED4B9106EEE2A946A54?operation=abruftabelleAbrufen&selectionname=638-51-4&levelindex=1&levelid=1332764162236&index=3) |
| Anteil der Hochqualifizierten auf Kreisebene | BBSR (INKAR CD-Rom Ausgabe 2010) |
| Reale Kapitalstöcke auf Bundesländerebene | Statistisches Bundesamt (http://www.statistik-bw.de/arbeitskreis_VGR/tbls/tab09.asp) |
| Nominale Bruttoanlagevermögen nach Wirtschaftsbereichen | Statistisches Bundesamt (https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?sequenz=tabelleAufbau&selectionname=81000-0121&sprache=de) |
| Reale Kapitalstöcke auf Kreisebene | Eigene Berechnungen |

[7] Da es sich um eine Querschnittsschätzung handelt, bleibt die Deflationierung ohne materiellen Einfluss auf die Ergebnisse.

[8] Die Daten zur Branchenstruktur stammen aus einer dem Auftragnehmer zugänglichen, repräsentativen Unternehmensdatenbank.

Um derzeit noch vorherrschende und vermutlich auch über den Prognosezeitraum noch fortbestehende Produktivitätsunterschiede zwischen West- und Ostdeutschland aufzufangen, wurde dem Beispiel von ECKEY, KOSFELD UND TÜRCK (2004) gefolgt und der Schätzung eine Dummyvariable $D_{Ost}$ für Ostdeutschland hinzugefügt, die für jeden ostdeutschen Kreis den Wert 1, ansonsten den Wert 0 aufweist. Die sich ergebende Schätzgleichung lautet somit:

$$Y^r = \ln(\chi) + \alpha_L \cdot \ln(L_i) + \alpha_H \cdot \ln(H_i) + \alpha_K \cdot \ln(K_i) + \beta \cdot D_{Ost,i} + \varepsilon_i$$

Dabei bezeichnet $Y^r$ wieder den realen Output (das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt), *H* das in den Produktionsprozess einfließende hochqualifizierte Arbeitsvolumen, *L* die einfache Arbeit, *K* den Bestand an Realkapital (also Produktionsmittel wie z.B. Maschinen und Gebäude) und *χ* den Stand des technischen Wissens. Die Parameter $\alpha_K$ bzw. $\alpha_A$ geben die Produktionselastizitäten des Kapitals bzw. der Arbeit an, ε ist das nicht erklärte Residuum der Regressionsgleichung und β ist der für die Ostdeutschland-Dummy zu schätzende Koeffizient. Insgesamt lagen zum Schätzzeitpunkt Daten für die Jahre 2002-2008 vor. Da sich die Zahl der Kreise über die Zeit in Folge einiger Gebietsreformen über den Stützzeitraum veränderte, war eine Panel-Schätzung nicht möglich. Es wurden daher für jedes Jahr getrennte Querschnitts-Schätzungen durchgeführt. Die Parameter unterschieden sich dabei nur marginal zwischen den Jahren, so dass die Schätzung der Parameter auf der Basis der neuesten, zum Schätzzeitpunkt verfügbaren Daten aus dem Jahr 2008 für die Prognose vorgenommen wurde. Die mit Hilfe der Kleinste-Quadrate-Methode geschätzte Regressionsgleichung weist mit einem korrigierten Bestimmtheitsmaß von 97,8% einen ausgesprochen hohen Erklärungsgehalt auf. Zudem erweisen sich die geschätzten Koeffizienten als statistisch signifikant von null verschieden und weisen das erwartete Vorzeichen auf. Es ergibt sich die folgende gesamtdeutsche Produktionsfunktion:

$$Y^r = (0{,}0657031769 - 0{,}01179499 \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{Ost}}) \cdot L^{0{,}776659} \cdot H^{0{,}163645} \cdot K^{0{,}094376}$$

Nachdem die relevante gesamtdeutsche Produktionsfunktion ermittelt wurde, kann sie in einem nächsten Schritt verwendet werden, um das wahrscheinliche zukünftige realwirtschaftliche Wachstum der deutschen Kreise abzuschätzen. Hierzu ist es notwendig, alle in die Produktionsfunktion eingehenden Produktionsfaktoren sowie die Entwicklung des technischen Wissens bis zum Jahr 2030 abzuschätzen.

### 3.1.2. Prognose des technischen Fortschritts

Der SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG (SVR) geht in seinem Jahresgutachten 2010/2011 davon aus, dass die totale Faktorproduktivität im Zeitraum 2012-2016 um jährlich 0,8% ansteigen und somit dem Anstieg der letzten Jahre entsprechen wird (vgl. SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG (2011)). Vor dem Hintergrund des kürzlich beschlossenen Ausstiegs aus der Atomenergie und den hiermit verbundenen Anreizen zur Erforschung und Investition in neue Energien erscheint ein etwas höherer Ansatz für den Anstieg der totalen Faktorproduktivität von 1,0% für den Zeitraum von 2010 bis 2030 gerechtfertigt.[9] Da keine zuverlässigen Indikatoren für die regionale Entwicklung des Standes des technischen Wissens vorliegen, wird in Einklang mit der Literatur auf eine regionale Differenzierung des technischen Fortschritts verzichtet. Stattdessen wird für alle Regionen mit einem technischen Fortschritt von 1,0% gerechnet.

### 3.1.3. Prognose der Entwicklung der regionalen Kapitalstöcke

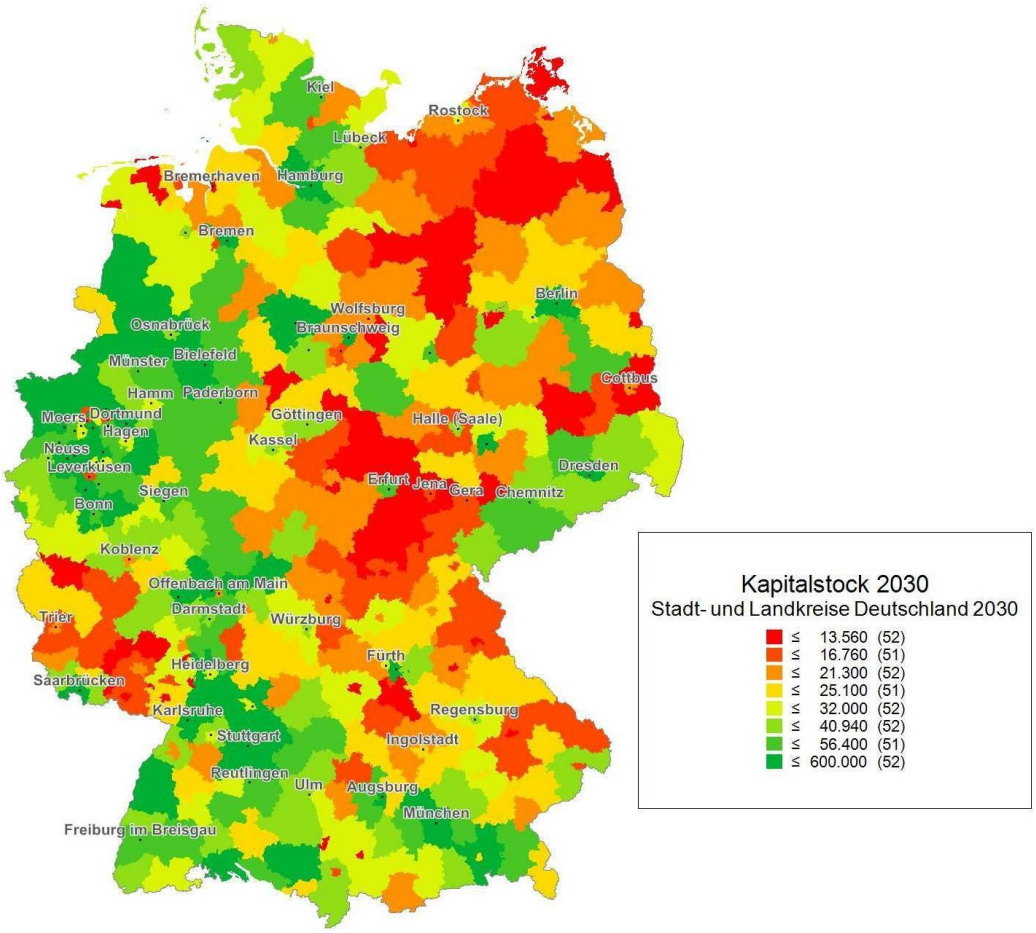
Bezüglich des Produktionsfaktors Kapital wird angenommen, dass er hochgradig mobil ist und immer in dem Maße zu- oder abfließt, wie er lokal von den ansässigen Unternehmen nachgefragt wird. Die optimale Kapitalnachfrage lässt sich aus dem Gewinnmaximierungskalkül des Unternehmenssektors herleiten. Die optimale

[9] Vereinzelt wird in der Literatur auch noch mit noch höheren Wachstumsraten der Totalen Faktorproduktivität gerechnet. Vgl. hierzu z.B. FEHR (2011). Ansätze jenseits der 1,0% erscheinen jedoch vor dem Hintergrund der Vergangenheitswerte als nicht realistisch.

Kapitalnachfrage hängt vorrangig von der Höhe des Realzinses, der Menge an eingesetzter einfacher Arbeit, dem Humankapitalbestand sowie dem Stand des technischen Wissens ab. Drückt man die Optimierungsbedingung für den Kapitalstock in Änderungsraten aus, so lässt sich die Veränderung der regionalen Kapitalnachfrage bestimmen. Der nach der oben skizzierten Methode ermittelte regionale Kapitalstock im Basisjahr wird dann um die zusätzliche regionale Kapitalnachfrage erhöht, da annahmegemäß jede zusätzliche Kapitalnachfrage durch zufließendes Kapital gedeckt wird.[10] Im Ergebnis erhält man für jeden Kreis eine Prognose des Kapitalstocks für das Jahr 2030. Abbildung 7 stellt die räumliche Verteilung des Kapitalstocks grafisch dar.

[10] Mit Hilfe der Optimierungsbedingung für den optimalen Kapitalstock wäre es prinzipiell auch möglich den gleichgewichtigen Kapitalstock im Basisjahr zu bestimmen. Um möglichst gut auf die Daten aus der amtlichen Statistik aufzusetzen, wurde auf dieses Vorgehen jedoch verzichtet und stattdessen die mit Hilfe der oben beschriebenen Shift-Analyse generierten Daten verwendet. Lediglich die Wachstumsrate der regionalen Kapitalstöcke wurde aus dem Optimierungskalkül des Unternehmenssektors bestimmt. Es ließe sich argumentieren, dass dann konsequenterweise zumindest der Ausgangskapitalstock über die Zeit abgeschrieben werden müsste. Auf der anderen Seite induziert die über die Zeit wachsende Beschäftigung ebenfalls eine geringfügig zunehmende Kapitalnachfrage. Es wird unterstellt, dass sich beide Effekte in etwa neutralisieren.

**Abbildung 7: Prognose realer Kapitalstöcke 2030 auf Kreisebene**




Hinweise: Anzahl Kreise in Klammern Angaben in Millionen €, Preisbasis: 2000.
Quelle: Eigene Berechnungen.

### 3.1.4. Prognose der Entwicklung der regionalen Beschäftigung

Schließlich ist es notwendig, für jeden Kreis eine Beschäftigungsprognose für das Jahr 2030 zu generieren. Anders als der Produktionsfaktor Kapital ist der Faktor Arbeit relativ immobil. Aus diesem Grund ist die Ermittlung einer Beschäftigungsprognose etwas komplexer als die der Ermittlung des optimalen Kapitalstocks. Hier müssen sowohl Angebot als auch Nachfrage nach Arbeit ermittelt und miteinander verglichen werden.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Arbeitsnachfrage und der Nachfrage nach Humankapital im Jahr 2030 erfolgt dabei analog zu der Vorgehensweise bei der Ermittlung der Kapitalnachfrage. Ausgangspunkt ist wiederum die aktuelle Arbeitsnachfrage, die sich aus der Beschäftigung im Basisjahr ergibt. Die zu erwartende Veränderung der Arbeitsnachfrage wird wiederum über das Gewinnmaximierungskalkül der Unternehmen bestimmt. Wird die Optimierungsbedingung in Änderungsraten formuliert, so ergibt sich die Veränderung der Arbeitsnachfrage als Funktion der Veränderung des Kapitalstocks, des technischen Fortschritts und der Änderungsrate der Reallöhne. Unter der Annahme, dass die Reallöhne so lange konstant bleiben, wie die Arbeitsnachfrage kleiner als das Arbeitsangebot ist, lässt sich dann die Veränderung der Arbeitsnachfrage bis 2030 prognostizieren. Die Ermittlung der Humankapitalnachfrage erfolgt analog.

Die Höhe des regionalen Arbeitsangebots ergibt sich aus der Bevölkerungsprognose des BBSR, die in Band 2 des Abschlussberichts ausführlich dokumentiert ist. Das Arbeitsangebot umfasst alle Erwerbspersonen, also einerseits die Erwerbstätigen, andererseits die Erwerbslosen. Neben der Bevölkerungsprognose liefert der BBSR auch eine regionalisierte Schätzung der Erwerbspersonen, die unter anderem auch Veränderungen im Erwerbsverhalten (so z.B. zunehmende Erwerbsquoten bei Frauen) berücksichtigt. Die Schätzung des BBSR zur Entwicklung der Erwerbspersonen bis 2030 wurde im Rahmen des Projekts übernommen.

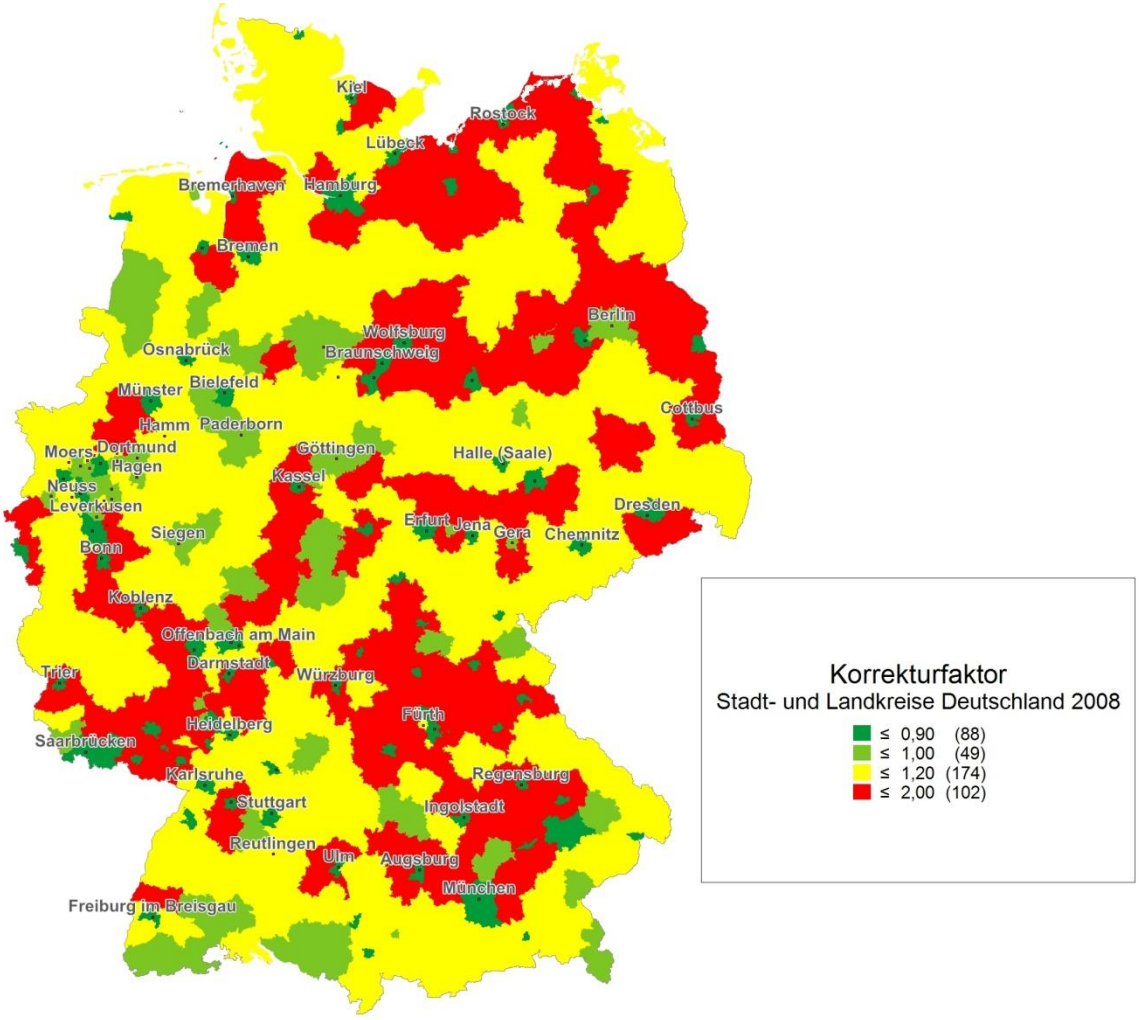
Da die Bevölkerungs- und die Erwerbspersonenprognose des BBSR auf dem Wohnortprinzip beruht, Arbeitskräfte aber am Standort des Unternehmens benötigt werden, muss das Arbeitsangebot um Pendler korrigiert werden. Um das Pendlervolumen abschätzen zu können, werden von der Bundesagentur für Arbeit zur Verfügung gestellte Pendlermatrizen sozialversicherungspflichtig Beschäftigter für das Jahr 2008 verwendet. Diese wurden vom BBSR in Pendlersalden auf Kreisebene umgewandelt und zur Verfügung gestellt. Die Pendlersalden wurden verwendet, um für jede Region einen Pendlerkorrekturfaktor zu ermitteln, der die Attraktivität einer Region für Einpendler misst. Dieser Korrekturfaktor wird über den Prognosezeitraum konstant gehalten, so dass heute von Einpendlern profitierende

Regionen (so z.B. Hamburg) dies auch in Zukunft tun werden.[11] Die absolute Größe der Pendlerströme hängt allerdings von der Demographie ab.

Abbildung 8 gibt einen Überblick über das Pendlerverhalten im Jahr 2008 anhand des berechneten Korrekturfaktors. Die grün eingezeichneten Kreise weisen einen Korrekturfaktor auf, der kleiner ist als eins. Diese Regionen profitieren netto von Einpendlern. Wie aus der Abbildung leicht zu erkennen ist, profitieren insbesondere Stadtkreise stark von Einpendlern. Die attraktivsten Netto-Einpendlerkreise waren im Jahr 2008 die kreisfreien Städte Schweinfurt, Wolfsburg, Erlangen, Frankfurt am Main und Coburg. Die gelb und rot eingefärbten Kreise wiesen 2008 einen Auspendlerüberschuss auf. Wie ebenfalls leicht zu erkennen ist, handelt es sich dabei eher um Landkreise in der Nähe von Großstädten und Ballungsgebieten. Die ungünstigsten Pendlersalden weisen dabei die Landkreise Südwestpfalz, Rhein-Pfalz-Kreis, Schweinfurt, Fürth und Kusel auf.

[11] Zwar wird das absolute Pendlervolumen durchaus von der demografischen und der wirtschaftlichen Entwicklung abhängen, die Attraktivität von Wohn- und Arbeitsorten wird davon allerdings nur marginal tangiert.

**Abbildung 8: Pendlerverhalten in Deutschland 2008 auf Kreisebene (Korrekturfaktor)**

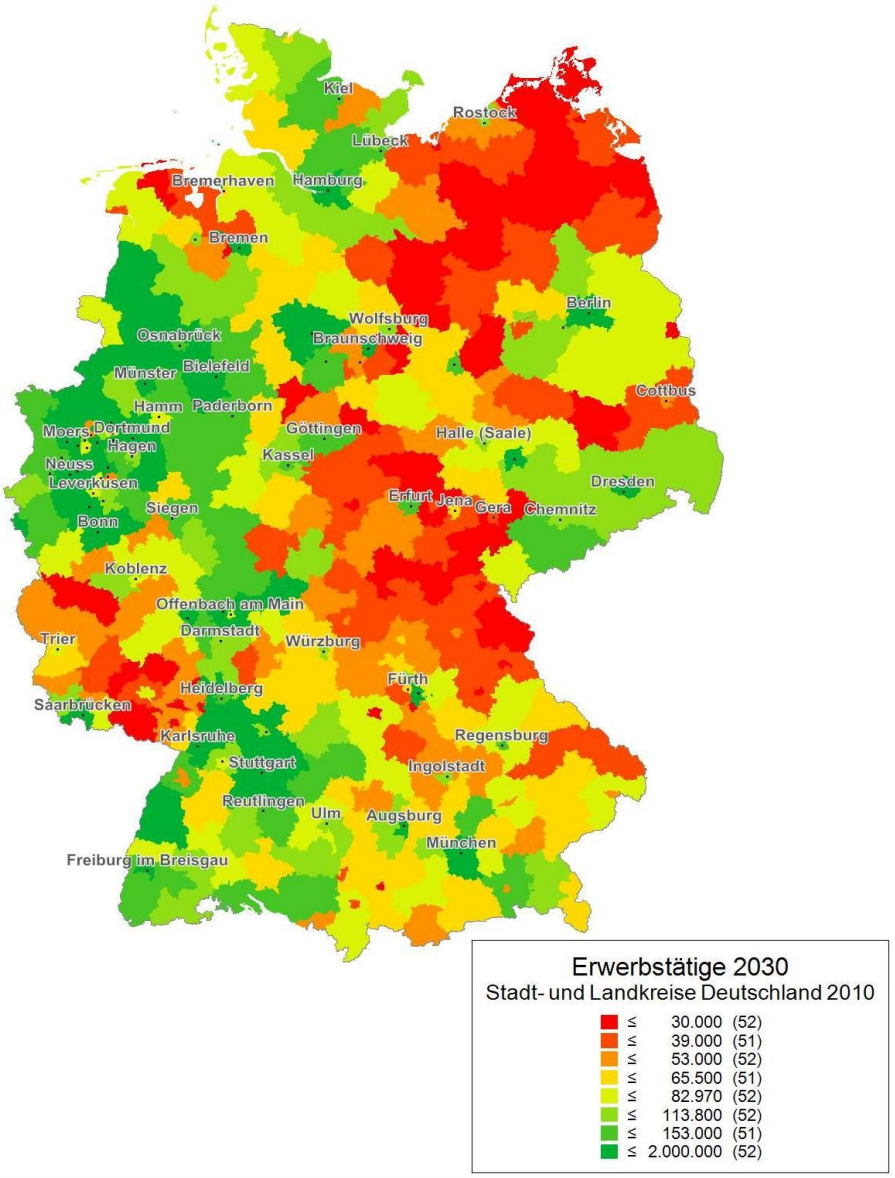



Hinweise: Einpendlerregionen sind grün, Auspendlerregionen gelb/rot markiert, Anzahl Kreise in Klammern.
Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2010) und eigene Berechnungen.

Um die gleichgewichtige Beschäftigung zu ermitteln, wurde in einem nächsten Schritt auf Kreisebene das verfügbare Arbeitsangebot mit der dortigen Arbeitsnachfrage verglichen. Dabei wurde unterstellt, dass sich jeweils die kürzere Marktseite durchsetzt. Übersteigt die Arbeitsnachfrage regional das Arbeitsangebot, so kommt es lediglich zu einem Anstieg des Reallohnes. Im umgekehrten Fall bleibt ein Teil der Erwerbspersonen erwerbslos. Die Aufteilung der Erwerbstätigen auf einfache Arbeit und Humankapital erfolgte zu gleichen Anteilen wie im Basisjahr.

Die Schätzung des BBSR zur Entwicklung der Erwerbspersonen bis 2030 wurde im Rahmen des Projekts als Basis für die Abschätzung des Arbeitsangebotes 2030 übernommen. Das sich ergebende Arbeitsangebot für 2030 wurde noch in zweierlei Hinsicht korrigiert. Erstens wurde in Anlehnung an FEHR (2011) unterstellt, dass sich das Renteneintrittsalter über den Prognosehorizont um 2 Jahre auf 67 Jahre erhöht. Zweitens wurde, ebenfalls in Einklang mit FEHR (2011) angenommen, dass sich die Arbeitszeit pro Erwerbstätigem um 3% erhöht. Damit ergeben sich für die Verkehrsprognose 2030 ein Erwerbspersonenpotenzial von 39,7 Mio. und eine Erwerbstätigenzahl von 39,0 Mio. Die sich für das Jahr 2030 ergebenden Erwerbstätigenzahlen sind in Abbildung 9 dargestellt.

**Abbildung 9: Prognose Erwerbstätiger in Deutschland 2030 auf Kreisebene**




Hinweise: Anzahl Kreise in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Erwerbstätigenprognose kommt unter den aufgeführten Annahmen zu dem Ergebnis, dass die Bundesrepublik Deutschland 2030 eine vollbeschäftigte Volkswirtschaft sein wird. Die Arbeitsnachfrage wird insbesondere in Folge des technischen Fortschritts über den Prognosezeitraum stark ansteigen und auf ein insgesamt rückläufiges Arbeitsangebot treffen. Im Ergebnis wird daher die Erwerbslosenquote in allen deutschen Kreisen auf die unterstellte Untergrenze von 2% absinken.

### 3.1.5. Durchführung der Prognose auf Kreisebene

Nachdem sowohl die Parameter der Produktionsfunktion als auch die wahrscheinliche Ausprägung der Produktionsfaktoren im Jahr 2030 bestimmt wurden, könnte mit diesen Angaben das voraussichtliche Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2030 für jeden deutschen Kreis berechnet werden. Allerdings wäre dieses Vorgehen nicht unproblematisch, da trotz des hohen Erklärungsgehalts der Regression zur Schätzung der Parameter der Produktionsfunktion für jeden Kreis ein Schätzfehler verbleibt (das oben bereits eigeführte nicht-erklärte Residuum), der positiv als auch negativ sein kann. Dies kann im Einzelfall dazu führen, dass die Ergebnisse unplausibel werden.[12] Die Durchführung der Prognose für das Bruttoinlandsprodukt erfolgt daher über eine etwas komplexere Vorgehensweise, die in jedem Fall plausible Ergebnisse hervorbringt und im Folgenden kurz erklärt wird.

Um die Prognose des Bruttoinlandproduktes für 2030 zu erstellen wird zunächst mit Hilfe der geschätzten Produktionsfunktion eine Schätzung des Bruttoinlandsprodukts für das Ausgangsjahr 2008 vorgenommen. In einem nächsten Schritt wird mit der gleichen Produktionsfunktion der geschätzten Bruttoinlandsprodukte für 2030 ermittelt und dann mit Hilfe des geometrischen Mittels die Wachstumsrate des jeweiligen Kreises bestimmt. Diese Wachstumsrate wird dann verwendet, um zunächst vom letzten bekannten tatsächlichen Wert für das Jahr 2008 den geschätzten Wert des Bruttoinlandprodukts für das Basisjahr 2010 zu ermitteln. Über eine Fortschreibung der Wachstumsrate über weitere 20 Jahre ergibt sich dann der prognostizierte Wert des Bruttoinlandprodukts für das Jahr 2030.

[12] Um dies zu illustrieren stelle man sich vor, der sich aus der Produktionsfunktion für das Basisjahr ergebende Wert des Bruttoinlandsprodukts läge deutlich unterhalb des tatsächlich realisierten Wertes. Selbst wenn Beschäftigung, Kapitalstock und technisches Wissen nun leicht zunehmen würden und das Bruttoinlandsprodukt in dem betreffenden Kreis daher zunehmen müsste, wäre es möglich, dass der sich ergebende Wert für das Bruttoinlandsprodukt für 2030 unterhalb des bereits realisierten Ausgangswertes liegt und sich sogar eine negative Wachstumsrate ergäbe. Dies wäre aber hochgradig unplausibel.

### 3.1.6. Prognose der Branchenentwicklung auf Kreisebene

Für den Bundesverkehrswegeplan ist nicht nur eine kleinräumige, sondern auch eine nach Branchen differenzierte Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung notwendig. Eine solche Prognose erweist sich als ausgesprochen schwierig und ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, da die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung derartig fein differenzierte Daten nicht bereit hält. Um dennoch auch auf Kreisebene eine Abschätzung der Entwicklung einzelner Branchen vornehmen zu können, müssen eigens für diesen Zweck synthetische Daten konstruiert werden.

Zunächst ist es notwendig, die für das Basisjahr auf Kreisebene vorliegenden Bruttoinlandsprodukte in eine Branchengliederung zu überführen. Die verwendete Branchengliederung ist in Tabelle 2 dargestellt und beruht auf der Klassifikation der Wirtschaftsbereiche des STATISTISCHEN BUNDESAMTES (WZ2008).

Um die Branchenaufgliederung vornehmen zu können, wird auf eine Sonderauswertung der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. Diese Sonderauswertung liefert eine Aufschlüsselung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach WZ2008 auf Kreisebene. Mit Hilfe dieser Aufschlüsselung wird zunächst eine Aufschlüsselung des Bruttoinlandsprodukts auf die in Tabelle 5 aufgeführten Branchen vorgenommen.

In einem nächsten Schritt muss abgeschätzt werden, wie sich die im Aggregat auf Kreisebene prognostizierte Entwicklung auf die einzelnen Branchen auswirken wird. Dabei muss, ausgehend von der Struktur des Basisjahrs, prognostiziert werden, in welche Branchen zusätzliches Wachstum tendenziell fließen wird bzw. welche Branchen bei rückläufigem Bruttoinlandsprodukt in der Wertschöpfung nachgeben. Auch eine solche Prognose ist ausgesprochen schwierig und mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Dies gilt umso mehr, als dass sich auch hier die Datenlage als ausgesprochen schwierig herausstellt. So liegen zwar aus der Sonderauswertung der Daten der BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT bis in die 90er Jahre Daten zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in der notwendigen Gliederungstiefe vor. Die Zeitreihe weist allerdings mehrere starke Strukturbrüche auf, die auf einem Wechsel der WZ-Klassifikation beruhen. Die Daten nach der WZ2008 reichen nur von 2008 bis 2011. Zwar kann es durchaus Sinn machen, Beschäftigungstrends vom aktuellen Rand zur Prognose der Branchenstrukturentwicklung zu verwenden.

Allerdings fallen die verfügbaren Beschäftigungsdaten in eine stark von der weltweiten Wirtschaftskrise geprägte Phase. In Anbetracht der beschriebenen Datenlage wird ein zweistufiges Verfahren zur Branchenstrukturprognose verwendet.

In einem ersten Schritt wird eine Shift-Analyse verwendet, um auf Basis der Beschäftigtentrends zwischen 2008 und 2011 eine Zurechnung der Wachstumstrends einer Region auf Branchen vorzunehmen.[13] Im Rahmen dieser Analyse wird für jede Branche ein Umlegungsfaktor berechnet, der sich aus einem Wachstums- und einem Strukturfaktor zusammensetzt. Der Wachstumsfaktor ergibt sich aus der Beschäftigtenstatistik und berücksichtigt, dass ein günstiger Beschäftigtentrend auf eine zunehmende Bedeutung der entsprechenden Branche hindeutet. Der Strukturfaktor stellt sicher, dass die Beschäftigtentrends in Relation zur relativen Bedeutung der jeweiligen Branchen gesetzt werden.[14]

**Tabelle 5: Für Deutschland verwendete Branchengliederung (WZ2008)**

| Klasse | WZ 2008 | Bezeichnung des Wirtschaftszweiges nach WZ2008 (Statistisches Bundesamt) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten |
| | 2 | Forstwirtschaft und Holzeinschlag |
| | 3 | Fischerei und Aquakultur |
| 2 | 5 | Kohlenbergbau |
| 3 | 6 | Gewinnung von Erdöl und Erdgas |
| 4 | 7 | Erzbergbau |
| 5 | 8 | Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau |
| | 9 | Erbringung von Dienstleistungen für Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden |
| 6 | 10 | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln |

[13] Das beschriebene Verfahren wird analog auch für Regionen mit einer negativen prognostizierten Wachstumsrate verwendet.

[14] In schrumpfenden Kreisen erfolgt die Umlegung asymmetrisch. Hier schrumpfen die Kreise mit einer günstigen Beschäftigungsentwicklung am aktuellen Rand schwächer als die mit einem schwachen Trend.

| | | |
|---|---|---|
| | 11 | Getränkeherstellung |
| | 12 | Tabakverarbeitung |
| 7 | 13 | Herstellung von Textilien |
| | 14 | Herstellung von Bekleidung |
| | 15 | Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen |
| 8 | 16 | Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren(ohne Möbel) |
| | 17 | Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus |
| | 18 | Druckgewerbe und Vervielfältigung |
| 9 | 19 | Kokerei und Mineralölverarbeitung |
| 10 | 20 | Herstellung von chemischen Erzeugnissen |
| | 21 | Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen |
| | 22 | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren |
| 11 | 23 | Herstellung von Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden |
| 12 | 24 | Metallerzeugung und -bearbeitung |
| | 25 | Herstellung von Metallerzeugnissen |
| 13 | 26 | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen |
| | 27 | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen |
| | 28 | Maschinenbau |
| 14 | 29 | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen |
| | 30 | Sonstiger Fahrzeugbau |
| 15 | 31 | Herstellung von Möbeln |
| | 32 | Herstellung von sonstigen Waren |
| 16 | 33 | Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen |
| 17 | 35 | Energieversorgung |
| 18 | 36 | Wasserversorgung |
| | 37 | Abwasserentsorgung |
| 19 | 38 | Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung |
| | 39 | Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung |
| 20 | 41 | Hochbau |
| | 42 | Tiefbau |
| | 43 | Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe |
| 21 | 45 | Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen |
| | 46 | Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) |
| | 47 | Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) |
| 22 | 49 | Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen |
| | 50 | Schifffahrt |
| | 51 | Luftfahrt |
| | 52 | Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr |
| | 53 | Post-, Kurier- und Expressdienste |
| 23 | 55 | Beherbergung |
| | 56 | Gastronomie |
| 24 | 58 | Verlagswesen |
| | 59 | Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik |
| | 60 | Rundfunkveranstalter |
| | 61 | Telekommunikation |
| | 62 | Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie |
| | 63 | Informationsdienstleistungen |
| | 64 | Erbringung von sonstigen Finanzdienstleistungen |
| | 65 | Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung) |
| | 66 | Mit Finanz-und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten |

| | | |
|---|---|---|
| 25 | 68 | Grundstücks- und Wohnungswesen |
| | 69 | Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung |
| | 70 | Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung |
| | 71 | Architektur- und Ingenieurbüros |
| | 72 | Forschung und Entwicklung |
| | 73 | Werbung und Marktforschung |
| | 74 | Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten |
| | 75 | Veterinärwesen |
| 26 | 77 | Vermietung von beweglichen Sachen |
| | 78 | Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften |
| | 79 | Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungstätigkeiten |
| | 80 | Wach- und Sicherheitsdienste sowie Detekteien |
| | 81 | Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau |
| | 82 | Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen für Unternehmen und Privatpersonen a. n. g. |
| 27 | 84 | Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung |
| | 85 | Erziehung und Unterricht |
| 28 | 86 | Gesundheitswesen |
| | 87 | Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime) |
| | 88 | Sozialwesen (ohne Heime) |
| 29 | 90 | Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten |
| | 91 | Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten |
| | 92 | Spiel-, Wett- und Lotteriewesen |
| | 93 | Erbringung von Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung |
| | 94 | Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport) |
| | 95 | Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern |
| | 96 | Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen |
| | 97 | Private Haushalte mit Hauspersonal |
| | 98 | Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt |
| | 99 | Exterritoriale Organisationen und Körperschaften |

In einem zweiten Schritt wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die weltweite Wirtschaftskrise die deutschen Branchen unterschiedlich stark beeinflusst hat. Um eine vorrangig durch die Krise ausgelöste Branchenverschiebung nicht unsachgemäß in die Zukunft fortzuschreiben, wird die Strukturentwicklung der einzelnen Branchen mit Hilfe eines weiteren Korrekturfaktors um die Kriseneffekte bereinigt. Diese Korrekturfaktoren werden auf Basis einer vom INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT durchgeführten Befragung deutscher Unternehmen aus

unterschiedlichen Branchen berechnet (vgl. INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (2008)).[15]

Von der beschriebenen Vorgehensweise wurde nur in einem Fall abgewichen. Aufgrund des Eingangs beschriebenen Energiekonzepts der Bundesregierung wurde davon ausgegangen, dass alle derzeit noch in Deutschland aktiven Steinkohlebergwerke bis 2030 außer Dienst gehen. In den betroffenen 5 Kreisen[16] wurde demnach das Bruttoinlandsprodukt für die Kohlebranche mechanisch auf null abgesenkt.

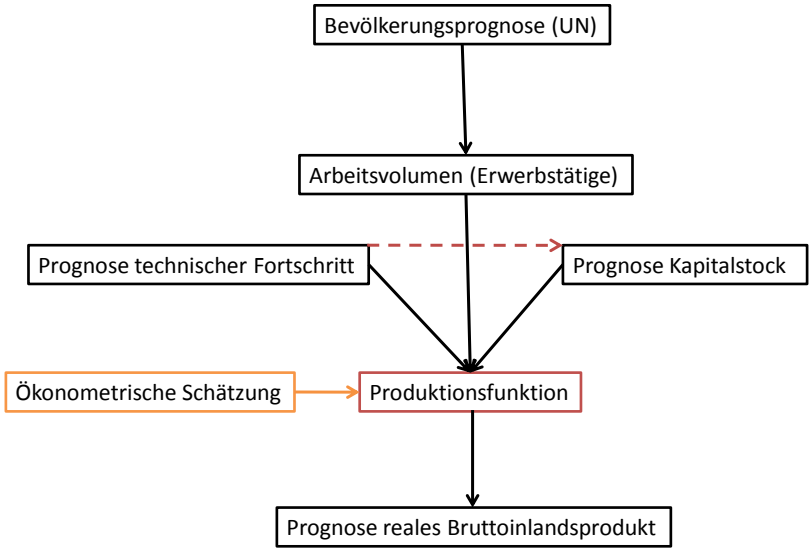
### 3.2. Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums

Der Ansatz zur Prognose des realen Wirtschaftswachstums der übrigen Länder entspricht in der Grundanlage demjenigen, der zur Prognose der Entwicklung der deutschen Kreise verwendet wurde. Wiederum wird auf einen Produktionsfunktionsansatz zurückgegriffen. Dies hat den Vorteil, dass eine größtmögliche Konsistenz der Prognoseansätze hergestellt wird und die für Deutschland prognostizierten Werte auch von methodischer Seite mit den internationalen Werten vergleichbar sind. An der einen oder anderen Stelle muss allerdings aus Aufwands- und Datenverfügbarkeitsgründen mit vereinfachenden Annahmen gearbeitet werden. Um den Einfluss dieses vereinfachten Vorgehens zu überprüfen, wurde mit Hilfe des für den Rest der Welt verwendeten Prognoseansatzes testweise auch eine aggregierte Prognose des Bruttoinlandproduktes für die Bundesrepublik Deutschland erstellt. Da diese beinahe identische Ergebnisse liefert, erscheint die vereinfachte Vorgehensweise adäquat. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 10 grafisch veranschaulicht. Auch hier ist der Prognoseansatz zweistufig aufgebaut.

[15] Konkret wurde hierzu auf die in INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (2008) in Tabelle 8-4 im Anhang zusammengestellten Ergebnisse zurückgegriffen. Die Tabelle findet sich in Anhang A dieses Berichts.

[16] Es handelt sich dabei um die Kreise Wesel, Steinfurt, Recklinghausen, Bottrop und Saarlouis.

**Abbildung 10: Vorgehen zur Erstellung der BIP-Prognose weltweit**




Im ersten Schritt wird für alle relevanten Länder, für die Daten vorliegen, das Bruttoinlandsprodukt mit Hilfe ökonometrischer Methoden auf Länderebene prognostiziert. Auch hier ist zunächst die weltweite Produktionsfunktion ökonometrisch zu schätzen. Wiederum ist dann im nächsten Schritt zu prognostizieren, wie sich die Inputfaktoren Arbeit, Kapital und technisches Wissen über den Prognosehorizont entwickeln werden. Die hierbei verwendeten Methoden werden im Folgenden noch ausführlicher dargestellt. Sie unterscheiden sich von der Vorgehensweise bei der nationalen Prognose lediglich im Hinblick auf die weniger komplexe Methodik zur Abschätzung des Arbeitsvolumens. Nach Erstellung der Prognosen für die Inputfaktoren werden diese wiederum in die geschätzte Produktionsfunktion eingesetzt und auf diesem Wege für jedes einzelne Land, für das die notwendigen Prognosen vorliegen, BIP-Prognosen generiert.

Im zweiten Schritt werden die Bruttoinlandsprodukte für die EU-Länder auf NUTS-III-Ebene herunter gebrochen und in eine Branchengrobgliederung gebracht. Die Daten für nicht-EU-Länder (mit Ausnahme der direkt an Deutschland angrenzenden Schweiz) werden nicht weiter herunter gebrochen.

### 3.2.1. Schätzansatz und Datenquellen

Ausgangspunkt der Analyse ist auch hier die Schätzung einer Produktionsfunktion. Um eine internationale Produktionsfunktion schätzen zu können, müssen für das verwendete Ländersample wiederum Daten über die Höhe der realen Bruttoinlandsprodukte, für die Zahl der Erwerbstätigen und die Kapitalstöcke zur Verfügung stehen.

Die Daten zur Höhe der realen Bruttoinlandsprodukte wurden der Datenbank *World Development Indicators* (WDI) entnommen, die von der WELTBANK unterhalten wird.

Da die nationalen Beschäftigtenstatistiken methodisch erhebliche Unterschiede aufweisen, eignen sich die Erwerbstätigendaten aus den nationalen Statistiken ebenso wenig für den gewählten Schätzansatz wie viele Daten aus anderen Sekundärdatenbanken. International vergleichbare Daten werden allerdings von INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO) angeboten, die die Daten aus den nationalen Statistiken mit erheblichem Aufwand vergleichbar machen. Deswegen wurde im Rahmen des Projekts auf diese Datenbank (*Key Indicators of the Labour Market*) zurückgegriffen.

Ausgesprochen problematisch ist die mangelnde Verfügbarkeit von international vergleichbaren Kapitalstockdaten. Zwar verfügt eine Reihe von Ländern ebenso wie die Bundesrepublik Deutschland über nationale Kapitalstockstatistiken. Die aus diesen Rechenwerken verfügbaren Daten sind jedoch nicht vergleichbar, da zum Teil gravierende Unterschiede in der Berechnungsmethode bestehen. Bisherige Bemühungen internationaler Organisationen, geeignete Datenbanken zusammen zu stellen, sind bisher unbefriedigend. So umfasst die Datenbank der OECD zwar auch Kapitalstockdaten, diese wurden zum Teil von der OECD selbst geschätzt, zum Teil aber auch aus den nationalen Statistiken entnommen, so dass auch hier keine Vergleichbarkeit gewährleistet ist. Zudem umfasst die Datenbank nur eine relativ geringe Zahl von Ländern.

Ein Versuch, international vergleichbare Kapitalstockdaten mit Hilfe der sog. *Perpetual Inventory Method* zumindest für 22 OECD-Länder zu konstruieren, geht auf KAMPS (2006) zurück. Ergebnis dieser Bemühungen ist ein Datensatz für die Jahre 1960-2001. Leider beschränkt sich auch dieser Datensatz auf eine relativ

geringe Zahl von hoch entwickelten Ländern. Zudem reicht er nicht an den aktuellen Rand heran, so dass er in dieser Form nicht verwendet werden kann.

Um die bestehende Datenlücke zu schließen wurde -- ebenfalls mit Hilfe der Perpetual Inventory Method -- ein neuer Kapitalstockdatensatz für ein großes Ländersample konstruiert. Hierzu wurden Daten über Bruttoinvestitionen verwendet, die der WDI-Datenbank der WELTBANK entnommen wurden. Um zuverlässige Schätzungen des Kapitalstocks vornehmen zu können, müssen die Investitionszeitreihen zumindest bis in das Jahr 1990 zurück reichen. Die notwendigen Daten waren für 108 Länder verfügbar, so dass für diese Länder Kapitalstockschätzungen vorgenommen werden konnten. Diese Daten wurden dann zur Schätzung der Produktionsfunktion verwendet.

Anders als bei der Schätzung der nationalen Produktionsfunktion kann hier auf eine Panelschätzung zurück gegriffen werden. Das Panel besteht aus 108 Ländern und umfasst den Zeitraum von 1991 bis 2010. Da für einige wenige Länder noch keine Werte für das Bruttoinlandsprodukt für das Jahr 2010 verfügbar waren, handelt es sich faktisch um ein nicht balanciertes Panel, was für die Schätzung aber unproblematisch ist. Um länderspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen, wird das Modell mit fixen Effekten geschätzt. Dies bedeutet, dass jedes Land eine eigene Schätzkonstante aufweist. Diese Konstante lässt sich gemäß den obigen Ausführungen als länderspezifischer Stand des technischen Wissens (oder der Produktivität) interpretieren.

Nachdem die internationale Produktionsfunktion geschätzt wurde, muss im nächsten Schritt prognostiziert werden, wie sich Erwerbstätige, Kapitalstock und technisches Wissen über den Prognosehorizont voraussichtlich entwickeln werden.

### 3.2.2. Prognose der Erwerbstätigen

Die Entwicklung der Erwerbstätigkeit in den einzelnen Ländern wird über die Bevölkerungsentwicklung der Länder abgeschätzt. Internationale Bevölkerungsprognosen stellen die VEREINTEN NATIONEN (UN) sogar bis zum Jahr

2100 bereit.[17] Für jedes im Sample enthaltene Land wird zudem eine Erwerbsquote für das Jahr 2030 prognostiziert. Dazu wird auf die Entwicklung der Erwerbsquoten seit 1991 zurückgegriffen, welche direkt aus vergangenen ILO- und UN-Daten errechnet wurden. In den meisten Ländern sind steigende Erwerbsquoten zu verzeichnen. In diesen Ländern wird (mit Hilfe einer gestauchten Logarithmus-Funktion) ein Grenzwert modelliert, welcher als Obergrenze für die Erwerbsquote dient.

Diese Erwerbsquoten werden dann mit der Bevölkerungsprognose der UN verbunden und die Zahl der Erwerbstätigen im Jahre 2030 ermittelt. Desweiteren werden die Zahlen der Erwerbstätigen, die in die Produktionsfunktion eingehen um 3% nach oben korrigiert um, wie bei der nationalen Prognose, eine Erhöhung der tatsächlichen Arbeitszeit pro Erwerbstätigen zu berücksichtigen.

### 3.2.3. Prognose des Kapitalstocks

Auch in der internationalen Prognose wird davon ausgegangen, das Kapital ein *hochgradig mobiler Produktionsfaktor* ist. Aus Vereinfachungsgründen wird hier aber der optimale Kapitalstock nicht aufwändig aus dem Optimierungskalkül der Unternehmen hergeleitet, sondern vereinfachend angenommen, dass die *Kapitalintensität* im Zeitablauf konstant ist.[18] Der Faktor Kapital fließt also jeweils in dem Maße zu, das die Relation aus Arbeit und Kapital über die Zeit stabil bleibt. Die Kapitalstockentwicklung ergibt sich dann endogen aus der Entwicklung der Erwerbstätigen.

---

[17] Die Daten können der folgenden Internetseite der Vereinten Nationen entnommen werden: http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm

[18] Eine Ausnahme stellt hier China dar. China hat in den letzten zwei Jahrzehnten einen enormen Aufholprozess durchlebt, der aller Voraussicht weiter anhalten wird. So ist China in der Zeit zwischen 1991 und 2008 um mehr als 10% pro Jahr gewachsen. Dieses Wachstum ist unter anderem auch durch einen starken Anstieg der Kapitalintensität befördert worden. Aus diesem Grund wurde der Kapitalstock Chinas nicht mit konstanter, sondern zunehmender Kapitalintensität fortgeschrieben und insofern unterstellt, dass die Investitionen in China auch weiterhin auf überdurchschnittlichem Niveau verbleiben.

### 3.2.4. Prognose des technischen Fortschritts

In einem nächsten Schritt muss wiederum die Entwicklung des technischen Wissens über die Zeit abgeschätzt werden. Es ist zu erwarten, dass die Rate des technischen Fortschritts sich zwischen den Ländern oder zumindest verschiedenen Ländergruppen unterscheidet. So werden unterentwickelte Länder in der Regel eine höhere Rate des technischen Fortschritts aufweisen als hoch industrialisierte Staaten.

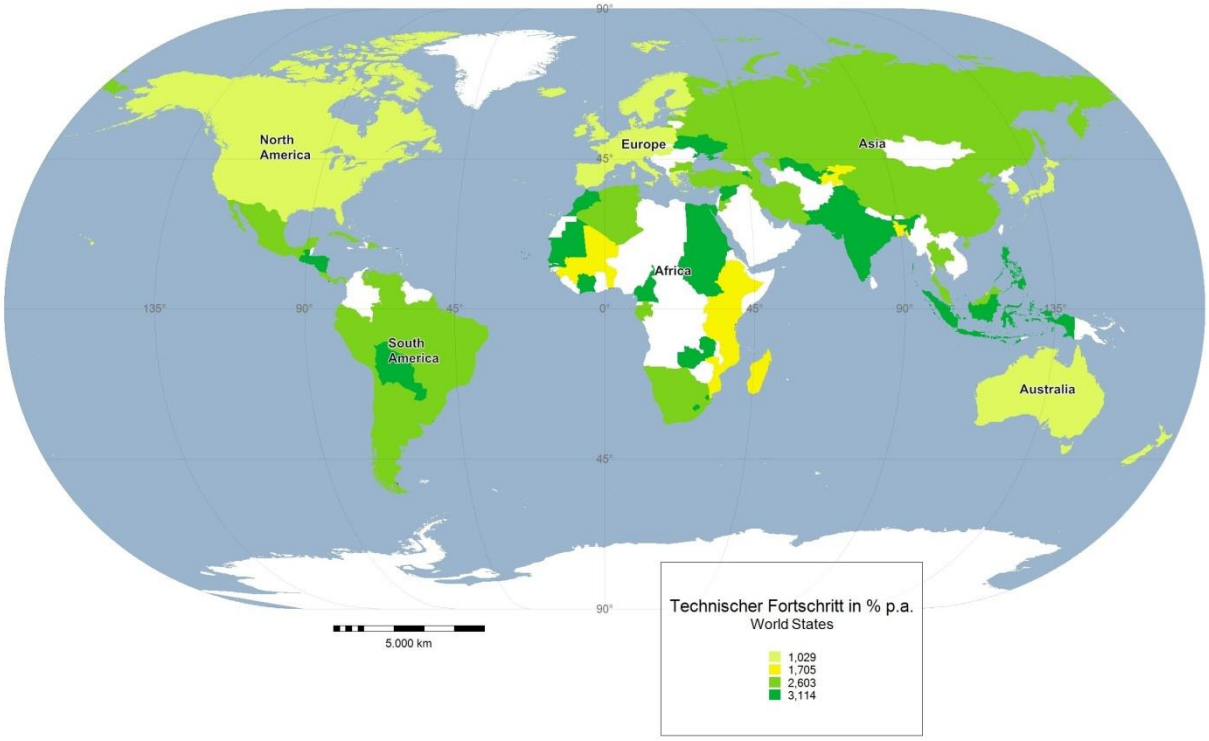
Um diesem Umstand adäquat Rechnung zu tragen, wurden in einem zusätzlichen Schritt die Länder im Untersuchungssample in vier Ländergruppen mit unterschiedlichem Entwicklungsstand unterteilt.[19] Zur Bildung der Ländergruppen wurde auf die Klassifikation der WELTBANK (WDI Datenbank) zurück gegriffen. Die erste Gruppe besteht aus 36 „high-income"-Ländern (Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt höher als 12,276 US$), die zweite aus 33 „upper-middle-income"-Ländern (3,976 bis 12,275 US$), die dritte aus 25 „low-middle-income"-Ländern (1,006 bis 3,975 US$) und die vierte aus 14 „low-income"-Ländern (weniger als 1,005 US$). Für jedes der vier Ländersamples wurde die Panelschätzung wiederholt, nun aber zusätzlich über Jahresdummies noch sog. zeitfixe Effekte in die Schätzung integriert. Über die für die Jahresdummies geschätzten Koeffizienten kann der in den einzelnen Ländergruppen aufgetretene technische Fortschritt abgeschätzt werden, der sich als geometrisches Mittel der Koeffizienten der Zeitdummies ergibt.

**Tabelle 6: Geschätzte Raten des technischen Fortschritts**

| Ländergruppe | Geschätzte jährliche Rate des technischen Fortschritts |
|---|---|
| "High Income" | 1,029 % |
| "Upper-middle-income" | 1,705 % |
| "Low-middle-income" | 2,603 % |
| "Low-income" | 3,114 % |

[19] Eine noch feinere Unterteilung wäre zwar wünschenswert, würde aber das Schätzsample so stark verkleinern, dass statistisch aussagekräftige Ergebnisse nicht mehr zu erzielen sind.

**Abbildung 11: Unterstellte Raten des technischen Fortschritts weltweit**




Quelle: Eigene Berechnungen.

Die sich ergebenden Raten des technischen Fortschritts sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Dieser Wert wird für die jeweilige Ländergruppe über den Prognosezeitraum als Rate des technischen Fortschritts fortgeschrieben. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die für einzelne Länder unterstellten Raten des technischen Fortschritts.

Für die industrialisierten Länder mit dem geringsten technischen Fortschritt wird gemäß den Schätzergebnissen eine Rate des Fortschritts von 1,029% angenommen. Die für Deutschland unterstellte Rate von 1% ist somit praktisch identisch.

### 3.2.5. Durchführung der Prognose auf Länderebene

Nachdem sowohl die Parameter der Produktionsfunktion als auch die wahrscheinliche Ausprägung der Produktionsfaktoren im Jahr 2030 bestimmt wurden, könnte mit diesen Angaben das voraussichtliche Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2030 für jedes relevante Land berechnet werden. Auch hier ergäbe sich allerdings wieder die Problematik, dass es aufgrund des Schätzfehlers zu unplausiblen Ergebnissen kommen könnte. Es wird daher die gleiche Vorgehensweise wie in der nationalen Prognose gewählt.

Um die Bruttoinlandsprognose für 2030 zu erstellen, wird zunächst mit Hilfe der geschätzten Produktionsfunktion für jedes Jahr eine Schätzung des Bruttoinlandprodukts für das Ausgangsjahr 2010 vorgenommen. Im nächsten Schritt wird mit der gleichen Produktionsfunktion der geschätzte Wert des Bruttoinlandsprodukts für 2030 ermittelt und dann mit Hilfe des geometrischen Mittels die Wachstumsrate des jeweiligen Landes bestimmt. Diese Wachstumsrate wird dann verwendet, um zunächst vom letzten bekannten Wert aus den geschätzten Werten des Bruttoinlandprodukts für das Basisjahr 2010 zu ermitteln. Über eine Fortschreibung der Wachstumsrate über weitere 20 Jahre ergibt sich dann wiederum der Wert des Bruttoinlandprodukts für das Jahr 2030.

### 3.2.6. Regionalisierung und Branchenstruktur für wichtige europäische Länder

Während die regionale Entwicklung weiter von der Bundesrepublik Deutschland entfernt liegender Länder für die Verkehrsflüsse durch Deutschland irrelevant sind, gilt dies nicht für die an Deutschland angrenzenden Länder. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die Entwicklung der an Deutschland angrenzenden Länder auf NUTS-III-Regionen herunter zu brechen. Da aus der EUROSTAT-Datenbank Regionaldaten zur Bruttowertschöpfung für beinahe alle EU-Staaten zur Verfügung stehen, wurde für alle diese Staaten eine Regionalisierung auf NUTS-III-Ebene vorgenommen. Für Italien sind keine Daten vorhanden. Deshalb wurde hier lediglich eine regionale Aufgliederung nach Bruttoinlandsprodukten von EUROSTAT vorgenommen.

Neben den EU-Ländern ist auch die Schweiz als direkter Nachbar interessant. Für dieses Land enthält die EUROSTAT-Datenbank naturgemäß keine Daten. Das BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BfS) der Schweiz liefert keine aktuellen vergleichbaren Regionaldaten. Ersatzweise wurden hier Daten über die regionale Verteilung des Volkseinkommens des BfS aus dem Jahr 2005 zur Regionalisierung herangezogen und davon ausgegangen, dass sich die Anteile seitdem nicht verschoben haben.

In Europa ist ein anhaltender Trend zur Herausbildung regionaler, wirtschaftlich starker Zentren zu beobachten, der voraussichtlich auch in Zukunft anhalten wird. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde das Wachstum zwischen 2010 und 2030 leicht überproportional den existierenden Wachstumskernen zugeschlagen. Somit findet ein moderater Differenzierungsprozess zwischen den NUTS-III-Regionen zu Gunsten bereits wirtschaftlich starker Kreise statt.

Eine Aufgliederung des Bruttoinlandsprodukts nach Branchen ist für die EU-Länder auf NUTS-III-Ebene nur sehr begrenzt möglich. Die EUROSTAT-Datenbank enthält zwar für die meisten EU-Länder auch auf NUTS-III-Ebene Strukturdaten.[20] Es können allerdings lediglich die folgenden sechs Branchen unterschieden werden:

- Landwirtschaft; Fischerei
- Industrie (ohne Bau)
- Bau
- Handel; Beherbergungs- und Gaststätten; Verkehr
- Kreditinstitute und Versicherungen (ohne Sozialversicherung); Grundstücks- und Wohnungswesen
- Öffentliche Verwaltung und Dienstleistungen; Private Haushalte

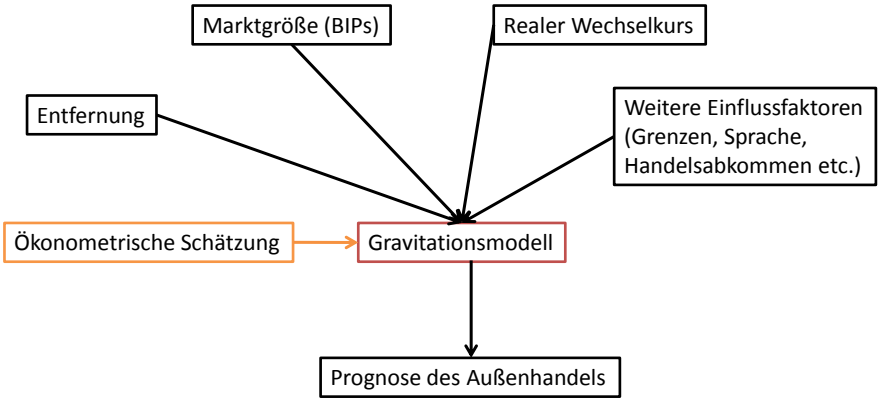
In Anbetracht der Datenlage und nur sehr groben Aufgliederung musste hier auf eine Modellierung möglichen Strukturwandels verzichtet werden.

[20] Für Italien konnte keine Branchenaufgliederung vorgenommen werden, da aus Geheimhaltungsgründen keine nach Branchen differenzierten Bruttowertschöpfungsdaten in EUROSTAT publiziert werden. Auch für die Schweiz und die Türkei gab es keine vergleichbaren Daten zur Branchenaufgliederung.

### 3.3. Außenhandelsprognose

Im dritten Schritt muss prognostiziert werden, wie sich der reale Außenhandel der deutschen Bundesländer zwischen 2010 und 2030 entwickeln wird. Dabei ist jedoch nicht nur von Interesse, wie sich der deutsche Außenhandel im Aggregat entwickeln wird, sondern auch wie er sich auf wichtige Gütergruppen verteilt.

**Abbildung 12: Vorgehen zur Erstellung der Außenhandelsprognosen**




Die Vorgehensweise zur Erstellung der Außenhandelsprognosen der deutschen Bundesländer ist in Abbildung 12 grafisch veranschaulicht. Ähnlich wie bei der Prognose des Bruttoinlandsprodukts ist die Vorgehensweise zweistufig. Zunächst wird die Entwicklung des Außenhandels auf Bundesländerebene mit Hilfe ökonometrischer Methoden prognostiziert. Um bilaterale Handelsströme zwischen Ländern zu erklären, werden üblicherweise Gravitationsmodelle verwendet. Das Gravitationsmodell ist eine mathematisch-formale Beziehung zwischen Determinanten des Außenhandels wie den Marktgrößen der jeweiligen Länder, der Entfernung zwischen diesen Ländern, dem Wechselkurs sowie einer Reihe zusätzlicher Faktoren, die einen Einfluss auf das Außenhandelsvolumen zweier Länder haben können. Hierzu zählen z.B. Handelsabkommen, eine gemeinsame Sprache oder Außengrenze u.ä. Die genauen Parameter der Gravitationsgleichung

müssen zunächst für jedes Bundesland wiederum aus Vergangenheitswerten ökonometrisch geschätzt werden. Im Anschluss müssen dann für alle signifikanten Einflussfaktoren Prognosen für das Jahr 2030 generiert werden. Viele der Einflussfaktoren wie die Entfernung oder gemeinsame Außengrenzen sind über die Zeit konstant. Veränderlich ist insbesondere die Größe der Märkte der beiden beteiligten Länder. Hier fließen die zuvor erstellten weltweiten Wachstumsprognosen ein. Sind alle Prognosewerte bekannt, so kann mit Hilfe der jeweiligen Gravitationsgleichung dann eine numerische Prognose des Außenhandels für jedes Bundesland mit seinen Handelspartnern erstellt werden.

Im zweiten Schritt wird dann der aggregierte Außenhandel auf Gütergruppen herunter gebrochen.

### 3.3.1. Schätzansatz und Datenquellen

Das Gravitationsmodell stammt ursprünglich aus der Physik und geht auf das Newtonsche Gravitationsgesetz zurück, nach dem die Anziehungskraft zwischen zwei Objekten abhängig von deren jeweiliger Masse sowie deren Entfernung voneinander ist. Dieses Prinzip wurde erstmals von TINBERGEN (1962) und LINNEMANN (1966) auf den Außenhandel übertragen und durch BERGSTRAND (1985), LEAMER (1974) und ANDERSON (1979) theoretisch fundiert. Die Verwendung von Gravitationsmodellen ist in der Schätzung von bilateralen Handelsmodellen seitdem vor allem aufgrund des typischerweise sehr hohen Erklärungsgehalts äußerst populär. Sie wurden deshalb auch im Rahmen des vorliegenden Projekts zur Prognose der Entwicklung des Außenhandels der deutschen Bundesländer eingesetzt.

Überträgt man Newtons Gravitationsgesetz auf den bilateralen Handel zwischen zwei Ländern $i$ und $j$, so gilt, dass das bilaterale reale Handelsvolumen $T_{ij}$ abhängig ist von deren jeweiliger Marktgröße, gemessen durch die realen Bruttoinlandsprodukte $Y_i$ bzw. $Y_j$ , der geografischen Entfernung $E_{ij}$ zwischen beiden Ländern sowie einer Konstanten $\alpha$:

$$T_{ij} = \alpha \cdot \frac{(Y_i \cdot Y_j)^{\beta_1}}{E_{ij}^{\beta_2}}$$

mit $i \neq j$. Die Variablen $\beta_1$ und $\beta_2$ sind Parameter, die die Stärke des Einflusses von Marktgröße und Entfernung abbilden.[21]

Um den bilateralen Handel zwischen den Ländern prognostizieren zu können ist es notwendig, die Parameter der Gravitationsgleichung zu schätzen. Hierzu wird das Modell zunächst durch Logarithmierung linearisiert, so dass sich die Gravitationsgleichung darstellen lässt als:[22]

$$\ln(T_{ij}) = \ln(\alpha) + \beta_1 \cdot \ln(\mathrm{Y_i} \cdot Y_j) + \beta_2 \cdot ln(E_{ij})$$

Neben der Marktgröße und der Entfernung zwischen zwei Ländern kann noch eine Reihe weiterer Faktoren eine Rolle spielen, die in die Analyse einbezogen werden sollten. So ist davon auszugehen, dass der reale Wechselkurs $(realwk_{ij})$ einen Einfluss auf den bilateralen Handel zwischen zwei Ländern haben wird (CARRÈRE (2006)). Wie EGGER und PFAFFERMAYR (2002) gezeigt haben, kann der Erklärungsgehalt von Gravitationsmodellen oft gesteigert werden, wenn die Bevölkerung des importierenden Landes $(Bev_j)$ in die Betrachtung einbezogen wird. Außerdem werden in Gravitationsmodellen häufig zusätzliche Dummy-Variablen $(D_{ij})$ berücksichtigt, die zusätzliche konstitutionelle und kulturelle Faktoren im bilateralen Handel berücksichtigen. So können gemeinsame Grenzen, eine gemeinsame Sprache oder bilaterale Handelsabkommen einen handelsintensivierenden Effekt haben (z.B. CARRÈRE (2006)). Somit kann die obige

[21] Gravitationsmodelle lassen sich auch in nominalen Größen schätzen. Für die Prognose müsste dann allerdings für jedes beteiligte Land die Inflationsrate abgeschätzt werden, was eine zusätzliche Fehlerquelle schaffen würde. Vor dem Hintergrund der Abschätzung des Transportvolumens sind reale Größen zudem prinzipiell sinnvoller.

[22] Der zentrale Grund für die Logarithmierung besteht darin, dass hierdurch eine lineare Gleichung entsteht, die dann mit Hilfe der Kleinste-Quadrate-Methode geschätzt werden kann. Da es üblich ist, Schätzgleichungen als Summe darzustellen, wird diesem Beispiel hier gefolgt. Dies impliziert, dass die entsprechenden Koeffizienten selbst dann negativ sind.

linearisierte Gravitationsgleichung im verallgemeinerten Fall wie folgt formuliert werden:

$$\ln(T_{ij}) = \ln(\alpha) + \beta_1 \cdot \ln(\mathrm{Y_i} \cdot Y_j) + \beta_2 \cdot ln(E_{ij}) + \beta_3 \cdot ln(Bev_j) + \beta_4 \cdot \ln(realwk_{ij}) + \beta_5 D_{ij}^1 + \ ... + \beta_{5+n} \cdot D_{ij}^n$$

Das skizzierte Gravitationsmodell kann nun genutzt werden, um in einem ersten Schritt die Außenhandelsbeziehungen der deutschen Bundesländer zu schätzen. Die Parameter der oben beschriebenen Gravitationsgleichung können sich dabei von Bundesland zu Bundesland durchaus unterscheiden. Da die deutschen Bundesländer zu einer großen Zahl anderer Staaten Handelsbeziehungen unterhalten, liegen für jedes Bundesland auch genügend Daten vor, dass die Parameter für jedes Bundesland getrennt geschätzt werden können. Zudem unterscheiden sich typischerweise auch die Koeffizienten von Import- und Exportmodellen. Deshalb werden für die Prognose für jedes Bundesland getrennt sowohl ein Export- als auch ein Importmodell geschätzt, so dass sich insgesamt 32 Gravitationsgleichungen für die deutschen Bundesländer ergeben. Die Schätzgleichungen für die realen Exporte (*EX*) der deutschen Bundesländer lauten dabei:

$$\ln(EX_{ij}) = \ln(\alpha) + \beta_1 \cdot ln(Y_i \cdot Y_j) + \beta_2 \cdot ln(E_{i,j}) + \beta_3 \cdot \ln(Bev_j) + \beta_4 \cdot \ln(realwk_{ij}) + \beta_5 \cdot \mathrm{D_{i,j}^{SIDS}} + \beta_6 \cdot \mathrm{D_{ij}^{EU}} + \varepsilon_{i,j}$$

wobei ε wiederum das durch die Regression nicht erklärte Residuum darstellt. Die zu schätzenden Parameter sind hier α sowie $\beta_1$ bis $\beta_6$.

**Tabelle 7: Datenquellen für Schätzung der Exportmodelle der deutschen Bundesländer**

| Variable | Datenquelle |
|---|---|
| Nominale Exporte | Statistisches Bundesamt |

| | |
|---|---|
| | (Zeitreihencode: 51000LJ002) |
| GDP-Deflatoren (weltweit) | Weltbank (WDI)<br>(Zeitreihencode: NY.GDP.DEFL.ZS) |
| Reale Exporte | Eigene Berechnungen |
| Nominale Bruttoinlandsprodukte deutscher Bundesländer | Arbeitsgruppe VGR der Länder,<br>eigene Berechnungen |
| Reale Bruttoinlandsprodukte deutscher Bundesländer | Eigene Berechnungen |
| Reale Bruttoinlandsprodukte (weltweit in $) | Weltbank (WDI)<br>(Zeitreihencode: NY.GDP.MKTP.KD) |
| Entfernungen | CEPII<br>(http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm),<br>eigene Berechnungen |
| Bevölkerung im Zielland | Vereinte Nationen<br>(http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm) |
| Nominale Wechselkurse | Weltbank (WDI)<br>(Zeitreihencode: PA.NUS.FCRF) |
| Reale Wechselkurse | Eigene Berechnungen |
| SIDS-Dummy | Vereinte Nationen<br>(http://www.un.org/special-rep/ohrlls/sid/list.htm),<br>eigene Berechnungen |
| EU-Dummy | Europäische Union<br>(http://europa.eu/about-eu/countries/index_en.htm),<br>Eigene Berechnungen |

Die Koeffizienten der Gravitationsgleichungen der deutschen Bundesländer können mit Hilfe der Kleinste-Quadrate-Methode (OLS) aus Vergangenheitsdaten geschätzt werden. Neben der Bevölkerung des Ziellandes und dem realen Wechselkurs zwischen Deutschland und dem jeweiligen Zielland werden zwei weitere Dummy-Variablen verwendet: eine für kleine, sich entwickelnde Inselstaaten (Small Island Developing States: $D_{i,j}^{SIDS}$) und eine für EU-Mitgliedstaaten ($D_{ij}^{EU}$).[23] Die Herkunft der zur Schätzung der Exportmodelle verwendeten Daten ist Tabelle 7 zu entnehmen.

Einige Daten mussten vor der Verwendung in den Exportmodellen noch nachbearbeitet werden:

[23] Die konkrete Auswahl der Dummyvariablen erfolgte in den Import- und den Exportmodellen auf der Basis von statistischen Signifikanztests, die im Methodenbericht dokumentiert werden.

- Das STATISTISCHE BUNDESAMT liefert nominale Exportdaten in Tsd. € auf Bundesländerebene. Die nominalen Exportdaten wurden zunächst mit Hilfe der von der WDI-Datenbank der WELTBANK angebotenen deutschen Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt in reale Exporte umgerechnet.
- Die nominalen Bruttoinlandsprodukte der deutschen Bundesländer stammen von der ARBEITSGRUPPE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE GESAMTRECHNUNG DER LÄNDER. Sie wurden ebenfalls mit den deutschen Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt der WDI-Datenbank der Weltbank in reale Bruttoinlandsprodukte umgerechnet.
- Die nominalen Wechselkurse wurden ebenfalls der WDI-Datenbank der WELTBANK entnommen und mit Hilfe der auf das Basisjahr 2000 umbasierten Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt aus der WDI-Datenbank in reale Wechselkurse umgerechnet.
- Zur Berechnung der Entfernungen zwischen den Ländern wurden die jeweiligen Hauptstädte und Landeshauptstädte verwendet. Die benötigten Koordinaten werden im Falle von internationalen Hauptstädten und vereinzelten Wirtschaftszentren durch die CEPII-Datenbank geliefert. Die fehlenden Koordinaten der deutschen Landeshauptstädte wurden eigenhändig zusammengetragen. Mithilfe der gesammelten Daten wurde dann geometrisch die kürzeste Verbindung auf einer Kugeloberfläche berechnet (sog. Orthodrome bzw. Teilstücke von Großkreisen).
- Die realen Bruttoinlandsprodukte aus der WDI-Datenbank der Weltbank sind in US Dollar angegeben werden und mussten daher mit dem Wechselkurs in € umgerechnet werden.
- Der EU Dummy wurde für jedes Jahr aktualisiert.

**Tabelle 8: Datenquellen für Schätzung der Importmodelle der deutschen Bundesländer**

| Variable | Datenquelle |
|---|---|
| Nominale Importe | Statistisches Bundesamt<br>(Zeitreihencode: 51000LJ002) |
| GDP-Deflatoren (weltweit) | Weltbank (WDI)<br>(Zeitreihencode: NY.GDP.DEFL.ZS) |

| Reale Importe | Eigene Berechnungen |
|---|---|
| Nominale Bruttoinlandsprodukte deutscher Bundesländer | Arbeitsgruppe VGR der Länder, eigene Berechnungen |
| Reale Bruttoinlandsprodukte deutscher Bundesländer | Eigene Berechnungen |
| Reale Bruttoinlandsprodukte (weltweit in $) | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: NY.GDP.MKTP.KD) |
| Entfernungen | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm), eigene Berechnungen |
| Nominale Wechselkurse | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: PA.NUS.FCRF) |
| Reale Wechselkurse | Eigene Berechnungen |
| OECD-Dummy | OECD (http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_36734052_36761800_1_1_1_1_1,00.html), Eigene Berechnungen |
| EU-Dummy | Europäische Union (http://europa.eu/about-eu/countries/index_en.htm), Eigene Berechnungen |

Die Schätzgleichungen für die realen Importe der deutschen Bundesländer lauten:

$$\ln(IM_{ij}) = \ln(\alpha) + \beta_1 \cdot ln(Y_i \cdot Y_j) + \beta_2 \cdot ln(E_{i,j}) + \beta_3 \cdot \ln(realwk_{ij})$$

$$+\beta_4 \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{i,j}}^{\mathrm{OECD}} + \beta_6 \cdot \mathrm{D}_{\mathrm{ij}}^{\mathrm{EU}} + \varepsilon_{i,j}$$

wobei ε wiederum das durch die Regression nicht erklärte Residuum darstellt. Die zu schätzenden Parameter sind hier α sowie $\beta_1$ bis $\beta_6$.

Anders als in den Exportgleichungen muss hier auf die Bevölkerung des Ziellandes verzichtet werden, weil das Zielland in jedem Fall das gleiche ist und es somit an der notwendigen Varianz der Variable fehlt. Anstatt der Dummyvariable für kleine, sich entwickelnde Inselstaaten wird hier außerdem eine Dummyvariable für OECD-

Herkunftsstaaten verwendet ($D_{i,j}^{OECD}$). Die Herkunft der zur Schätzung der Importmodelle verwendeten Daten ist Tabelle 8 zu entnehmen.

Auch hier mussten einige Daten vor der Verwendung in den Importmodellen nachbearbeitet werden:

- Die nominalen Importdaten des STATISTISCHEN BUNDESAMTES in Tsd. € mussten zunächst mit dem Deflator für das Bruttoinlandsprodukt des Herkunftslands, der der WDI-Datenbank der WELTBANK entnommen (und zunächst auf das Basisjahr 2000 umbasiert wurde), deflationiert werden (vgl. BAIER und BERGSTRAND (2001)). Dies garantiert, dass hohe Importe aus einem Land mit hoher Inflationsrate die Handelsdaten nicht künstlich aufblähen.
- Die nominalen Bruttoinlandsprodukte der deutschen Bundesländer stammen wiederum von der ARBEITSGRUPPE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE GESAMTRECHNUNG DER LÄNDER. Sie wurden ebenfalls mit den deutschen Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt der WDI-Datenbank in reale Bruttoinlandsprodukte umgerechnet.
- Die nominalen Wechselkurse wurden ebenfalls der WDI-Datenbank der WELTBANK entnommen und mit Hilfe der auf das Basisjahr 2000 umbasierten Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt aus der WDI-Datenbank in reale Wechselkurse umgerechnet.
- Die Entfernungsdaten sind die gleichen wie in den Exportmodellen.
- Die realen Bruttoinlandsprodukte aus der WDI-Datenbank der WELTBANK sind in US Dollar angegeben und mussten daher mit dem Wechselkurs in € umgerechnet werden.

Die zur Schätzung der Gravitationsgleichungen notwendigen Außenhandelsdaten lagen zum Zeitpunkt der Schätzung über den Zeitraum 2002-2008 in aggregierter Form vor. Um ein möglichst stabiles Modell zu erhalten, wurden alle Gravitationsmodelle für jedes Einzeljahr getrennt geschätzt. Die geschätzten Parameter zeigten dabei eine hohe Stabilität, sind über die Zeit aber nicht ganz ohne Varianz. Eindeutige Trends konnten bei den Parametern nicht ausgemacht werden, so dass der Durchschnitt der geschätzten Einzelparameter für das jeweilige Prognosemodell verwendet wurde.

Nachdem die Koeffizienten der einzelnen Gravitationsgleichungen der Bundesländer bestimmt wurden muss im nächsten Schritt prognostiziert werden, wie sich die Einflussgrößen des Außenhandels der Deutschen Bundesländer voraussichtlich bis 2030 entwickeln werden.

### 3.3.2. Prognose der Einflussgrößen des Außenhandels der deutschen Bundesländer

Eine Reihe von Einflussgrößen des deutschen Außenhandels können über den Prognosehorizont als konstant angenommen werden. Naturgemäß verändert sich die Entfernung zwischen den Handelspartnern nicht. Auch die Dummyvariablen, die die Zugehörigkeit zur EU, zur OECD oder der Gruppe der kleinen, sich entwickelnden Inselstaaten abbilden, werden konstant gehalten. Da eine auch nur annähernd zuverlässige Prognose der Entwicklung der realen Wechselkurse über einen Zeitraum von 20 Jahren nicht möglich ist, wird auch der reale Wechselkurs als konstant angenommen. Somit verändern sich über den Prognosehorizont insbesondere zwei wichtige Einflussfaktoren des internationalen Handels: die Bruttoinlandsprodukte der beteiligten Ländern sowie die Bevölkerungen in den Zielländern. Das für Deutschland und seine Handelspartner zu erwartende reale Wirtschaftswachstum bis 2030 wurde bereits in den vorgelagerten Prognoseschritten ermittelt und findet nun an dieser Stelle Eingang in die Prognose des Außenhandels. Dieses Vorgehen sichert gleichzeitig eine konsistente Prognose von Wirtschaftswachstum und Außenhandelsentwicklung. Die Entwicklung der Bevölkerung in den Zielländern deutscher Exporte wird, wie bei der Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums, der Datenbank der VEREINTEN NATIONEN (UN) entnommen.

### 3.3.3. Durchführung der Prognose auf Bundesländerebene

Nachdem nun sowohl die Parameter der Gravitationsgleichungen als auch die wahrscheinlichen Ausprägungen der Einflussfaktoren des Außenhandels der

deutschen Bundesländer im Jahr 2030 bekannt sind, könnte mit diesen Angaben der voraussichtliche Außenhandel im Jahr 2030 für jedes Bundesland berechnet werden. Auch hier ergäbe sich allerdings wieder die Problematik, dass es aufgrund des Schätzfehlers zu unplausiblen Ergebnissen kommen könnte. Es wird daher eine analoge Vorgehensweise wie bei der Prognose des Bruttoinlandsprodukts gewählt.

In einem ersten Schritt werden hierzu Prognosewerte für das Jahr 2010 generiert. Zu diesem Zweck werden auf der rechten Seite der Gravitationsgleichungen für die Variablen die tatsächlichen Realisationen aus dem Jahr 2010 eingesetzt (also z.B. die Bruttoinlandsprodukte, die Entfernungen der Länder, die realen Wechselkurse u.s.w.) und die sich über die Koeffizienten ergebenden Prognosewerte für Importe und Exporte berechnet. In einem zweiten Schritt wird dieses Vorgehen dann für das Jahr 2030 wiederholt und die sich hieraus ergebenden jährlichen Wachstumsraten berechnet. Mit Hilfe dieser Wachstumsraten werden dann die tatsächlichen Ausgangswerte des Außenhandels aus dem Jahr 2010 bis 2030 fortgeschrieben. Dabei werden fehlende Ausgangswerte für das Jahr 2010 durch fortgeschriebene Werte, je nach Verfügbarkeit, aus 2009 oder 2008, mit der zuvor prognostizierten Wachstumsrate generiert.

Im Ergebnis ergibt sich für jedes deutsche Bundesland eine aggregierte Import- und eine Exportprognose. Naturgemäß können in die Prognose nur solche Handelspartner eingeschlossen werden, für die alle zur Prognose notwendigen Daten zur Verfügung standen. Hierzu zählen nicht nur die Handelsdaten selbst, sondern insbesondere auch Prognosen des Bruttoinlandsprodukts und der Bevölkerung.

### 3.3.4. Prognose der Entwicklung der Gütergruppen auf Bundesländerebene

In einem nächsten Schritt muss der aggregierte Außenhandel auf die wichtigsten Gütergruppen herunter gebrochen werden. Die Ausgangsdaten liegen disaggregiert in der Gliederung der GP-2009 nur für die Jahre 2008 bis 2011 als 2-Steller vom

STATISTISCHEN BUNDESAMT vor.[24] Diese Gliederung ist mit der CPA-2008 bis auf die 6. Stelle kompatibel. Vom STATISTISCHEN BUNDESAMT werden die Gütergruppen 1-3, 5-8, 10-17, 19-31, 35 sowie 89 ausgewiesen (vgl. Tabelle 9).[25]

Während die Zusammensetzung der Handelsströme im Basisjahr 2010 bekannt ist, gilt dies nicht für die Zusammensetzung im Jahr 2030. Diese kann sich gegenüber dem Basisjahr durchaus verschieben. Zwar ist die Prognose solcher Strukturverschiebungen mit ausgesprochen großen Unsicherheiten behaftet. Vor dem Hintergrund des Planungsziels ist eine Abschätzung jedoch unvermeidlich. Die mögliche Strukturveränderung wird mit Hilfe eines plausiblen Algorithmus abgeschätzt.

Der verwendete Algorithmus geht von der bekannten Ausgangsverteilung im Basisjahr aus und modifiziert diese auf Basis der in den Jahren 2008 bis 2011 beobachtbaren Strukturveränderungen.[26] Der Algorithmus weist das prognostizierte Import- und Exportwachstum überproportional denjenigen Gütergruppen zu, deren Bedeutung am aktuellen Rand zugenommen hat. Hierdurch wird ein sanfter Strukturwandel in Richtung der zuletzt bedeutender gewordenen Gütergruppen induziert.

[24] STATISTISCHES BUNDESAMT, Zeitreihencode: 51000LJ221. Aufgrund der kurzen Zeitreihe erscheint es sinnvoll, die sich abzeichnenden Trends nur moderat in die Zukunft fortzuschreiben.

[25] Damit fehlt im Vergleich zum im nächsten Abschnitt dargestellten Welthandelsmodell die Gruppe 18, jedoch wird zusätzlich die Gruppe 35 ausgewiesen.

[26] Eine längere Stützperiode kam aufgrund der Veränderung der Gütergruppenklassifizierung nicht in Betracht. Eine gründliche Inspektion der Daten kam zu dem Ergebnis, dass sich die Außenhandelsdaten nach starken Turbulenzen in den Krisenjahren 2009 und 2010 im Jahr 2011 wieder "normalisiert" haben, so dass sich die Zahlen trotz der weltweiten Krise zur Strukturprognose durchaus eignen.

**Tabelle 9: Gütergruppen der Außenhandelsprognose der Deutschen Bundesländer**

| Klasse | Bezeichnung nach GP 2009 (Statistisches Bundesamt) |
|---|---|
| 1 | Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd |
| 2 | Forstwirtschaftliche Erzeugnisse |
| 3 | Fische und Fischereierzeugnisse |
| 5 | Kohle |
| 6 | Erdöl und Erdgas |
| 7 | Erze |
| 8 | Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse |
| 10 | Nahrungsmittel und Futtermittel |
| 11 | Getränke |
| 12 | Tabakerzeugnisse |
| 13 | Textilien |
| 14 | Bekleidung |
| 15 | Leder und Lederwaren |
| 16 | Holz und Holz- Kork- Korb- Flechtwaren ohne Möbel |
| 17 | Papier, Pappe und Waren daraus |
| 19 | Kokereierzeugnisse und Mineralölerzeugnisse |
| 20 | Chemische Erzeugnisse |
| 21 | Pharmazeutische und ähnliche Erzeugnisse |
| 22 | Gummi- und Kunststoffwaren |
| 23 | Glas und -waren, Keramik, Steine und Erden |
| 24 | Metalle |
| 25 | Metallerzeugnisse |
| 26 | Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugnisse |
| 27 | Elektrische Ausrüstungen |
| 28 | Maschinen |
| 29 | Kraftwagen und Kraftwagenteile |
| 30 | Sonstige Fahrzeuge |
| 31 | Möbel |
| 35 | Energieversorgung |
| 89 | Sonstige Waren |

Während sich die Zusammensetzung der Importe und Exporte also in den meisten Fällen endogen ergibt, wurde in den Algorithmus eine Restriktion eingebaut, der die Annahmen über die Entwicklung der Gütergruppen Kohle, Erdöl/Erdgas und Kokerei- und Mineralölerzeugnisse aus Kapitel 2 umsetzt. Wie oben bereits erläutert, ist bis 2030 von einem Rückgang des Kohleverbrauchs um insgesamt 23% auszugehen.

Dieser wird durch die Schließung der deutschen Steinkohlebergwerke realisiert, so dass Deutschland weiterhin auf Kohleimporte in ungefähr dem gleichen Umfang wie im Jahr 2010 angewiesen ist. Die Kohleimporte werden daher auf dem gegenwärtigen Niveau eingefroren. Wie ebenfalls in Kapitel 2 beschrieben, wird zudem eine räumliche Umverteilung des Importvolumens an Steinkohle vorgenommen, die der voraussichtlichen Veränderung des Kohleeinsatzes in Kohlekraftwerken Rechnung trägt. Ebenfalls in Einklang mit den in Kapitel 2 beschriebenen Annahmen zum Energiebereich wurden die Importe an Erdgas werden um 14% und die Mineralölimporte um 23% abgesenkt sowie der Rückgang des Imports von Kokerei- und Mineralölprodukten auf 20% beziffert.

Zu beachten ist, dass aufgrund des manuellen Eingriffs in das Prognosemodell bei den drei beschriebenen Gütergruppen die Voraussagen des Gravitationsmodells im Aggregat nicht mehr mit der Summe der disaggregierten Prognosewerte übereinstimmen.[27] Die im Ergebnisteil ausgewiesenen Werte sind immer die sich nach Eingriff in das Prognosemodell ergebenden Werte.

Nach Anwendung des beschriebenen Algorithmus ergibt sich eine nach GP-2009 disaggregierte bilaterale reale Außenhandelsprognose für jedes Bundesland.

### 3.4. Prognose des Transithandels durch Deutschland

Im vierten und letzten Schritt muss eine Prognose des 2030 durch Deutschland fließenden realen Transithandels vorgenommen werden. Auch hier ist nicht nur die Höhe des Aggregats, sondern auch seine Zusammensetzung nach Gütergruppen von Interesse.

Die Vorgehensweise ähnelt dabei der Prognose des Außenhandels der deutschen Bundesländer. Zunächst wird die Entwicklung des Welthandels mit Hilfe ökonometrischer Methoden prognostiziert. Im zweiten Schritt wird dann der

[27] Es wurde darauf verzichtet, durch eine Verteilung der Salden auf andere Branchen wieder eine Konsistenz mit den Aggregatprognosen des Gravitationsmodells herzustellen, da dies zu unplausiblen Ergebnissen führen würde.

aggregierte Außenhandel der für den deutschen Transithandel relevanten Staaten auf Gütergruppen herunter gebrochen.

### 3.4.1. Schätzansatz und Datenquellen

Der Transithandel durch Deutschland ist ein Teil des internationalen Handels, so dass zur Prognose des Transithandels zunächst eine Modellierung des Welthandels erforderlich ist. Auch der Welthandel lässt sich über die oben beschriebenen Gravitationsmodelle abbilden. Eine Möglichkeit, den Welthandel zu modellieren, würde darin bestehen, ein globales Gravitationsmodell zu schätzen. Die verfügbare Datenbasis erlaubt allerdings durchaus, Gravitationsmodelle auch auf Länderebene (NUTS 0) zu schätzen und somit etwaigen Besonderheiten einzelner Staaten adäquat Rechnung zu tragen. Aus diesem Grund wird in einem ersten Schritt für all jene Länder, für die aggregierte Außenhandelsdaten über den Zeitraum 2002 bis 2008 verfügbar waren, jeweils ein gesondertes Import- und ein Exportmodell geschätzt.

In die geschätzten internationalen Gravitationsmodelle gehen neben der jeweiligen Marktgröße ($Y_i \cdot Y_j$), der Distanz ($E_{ij}$), dem realen Wechselkurs ($realwk_{ij}$) und der Bevölkerung auch wieder eine Reihe von Dummy-Variablen ein. So wird für eine gemeinsame Grenze zwischen Land $i$ und $j$ ($D_{ij}^{Grenze}$), eine gemeinsame Sprache ($D_{ij}^{Sprache}$) sowie für geltende Handelsabkommen zwischen den jeweiligen Ländern ($D_{ij}^{HA}$) kontrolliert. Die Schätzgleichung für die realen Exportmodelle (*EX*) lautet:

$$\ln(EX_{ij}) = \ln(\alpha) + \beta_1 \cdot \ln(\mathrm{Y_i} \cdot Y_j) + \beta_2 \cdot ln(E_{ij}) + \beta_3 \cdot \ln(\mathrm{Bev_j}) + \beta_4 \cdot \ln(realwk_{ij}) + \beta_5 \cdot D_{ij}^{Grenze} + \beta_6 \cdot D_{ij}^{Sprache} + \beta_7 \cdot D_{ij}^{HA} + \varepsilon_{ij}$$

wobei ε wiederum das durch die Regression nicht erklärte Residuum darstellt. Die zu schätzenden Parameter sind hier α sowie $\beta_1$ bis $\beta_7$.

Die zur Schätzung der Exportmodelle verwendeten Datenquellen sind in Tabelle 10 zusammen gestellt.

**Tabelle 10: Datenquellen für Schätzung der weltweiten Exportmodelle**

| Variable | Datenquelle |
|---|---|
| Reale Exporte | Vereinte Nationen (COMTRADE) (http://comtrade.un.org/db/dqQuickQuery.aspx), eigene Berechnungen |
| GDP-Deflatoren (weltweit) | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: NY.GDP.DEFL.ZS) |
| Reale Bruttoinlandsprodukte weltweit | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: NY.GDP.MKTP.KD), eigene Berechnungen |
| Bevölkerung | Vereinte Nationen (http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm) |
| Entfernungen | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Reale Wechselkurse | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: PA.NUS.FCRF), eigene Berechnungen |
| Grenz-Dummy | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Sprach-Dummy | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Handelsabkommen-Dummy | World Trade Organization (WTO), (http://rtais.wto.org/UI/PublicAllRTAList.aspx) |
| Wechselkurs USD-€ | OECD Financial Indicators (http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=169#) |

Einige Daten mussten vor der Verwendung in den Exportmodellen noch nachbearbeitet werden:

- Die Exportdaten aus der COMTRADE- Datenbank sind in laufenden US Dollar angegeben. Zur Umrechnung in € wurde der Wechselkurs des US Dollars gegenüber dem € des jeweiligen Jahres als Jahresdurchschnittswert verwendet. Die Handelsdaten werden nach der Gütergruppenklassifikation des „Harmonisierten Systems“ (HS) verwendet. Für die Jahre 2002 bis 2006 handelt es sich dabei um die Klassifikation HS 2002 und ab dem Jahr 2007 um HS 2007.

- Die Handelsdaten, die in der COMTRADE-Datenbank generell als nominale Werte ausgewiesen werden, gehen als reale Werte in die Schätzungen ein. Zur Preisbereinigung von Handelsdaten sind nur für sehr wenige Länder spezielle Ex- und Importdeflatoren vorhanden. Zur Preisbereinigung der Exporte wird deshalb der Deflator für das Bruttoinlandsprodukt des jeweiligen Herkunftslandes (exportierendes Land) verwendet (siehe BAYOUMI und EICHENGREEN (1997), BERGSTRAND und BAIER (1999)). Der Deflator stammt ursprünglich von der WELTBANK (2011) und wurde einheitlich für alle Länder auf das Jahr 2000 basiert. Die realen Handelsdaten in Preisen des Jahres 2000 wurden berechnet, indem die nominalen Werte durch den jeweiligen Deflator des Herkunftslandes geteilt und mit 100 multipliziert wurden.
- Zur Erfassung der Marktgröße der Länder wird das jährliche reale Bruttoinlandsprodukt aus der WDI-Datenbank der WELTBANK verwendet. Dieses ist ebenfalls in Preisen des Jahres 2000 angegeben und wurde mit Hilfe des jeweiligen Wechselkurses von US Dollar in € umgerechnet. Die gemeinsame Marktgröße ergibt sich dann als Produkt aus den Bruttoinlandsprodukten in Land $i$ und $j$ im jeweiligen Jahr.
- Zur Bestimmung des realen Wechselkurses wird zunächst der jeweilige nominale Wechselkurs in Landeswährung gegenüber dem US Dollar verwendet, wobei dieser den Wert der Inlandswährung pro US Dollar angibt. Außerdem werden die Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt der Länder benötigt. Die Daten zum nominalen Wechselkurs sowie die Deflatoren für das Bruttoinlandsprodukt stammen von der WELTBANK (2011), wobei die gleichen Deflatoren wie bei der Preisbereinigung der Exportdaten mit dem Basisjahr 2000 verwendet wurden. Der reale Wechselkurs zwischen den Ländern $i$ und $j$ ergibt sich dann wie folgt (siehe z.B. CARRÈRE (2006), MARTÍNEZ-ZARZOSO und NOWAK-LEHMANN (2003)):

$$realwk_{ij} = \frac{BIP - Deflator_j}{BIP - Deflator_i} \cdot \frac{Nominaler\ Wechselkurs_{\frac{i}{\$}}}{Nominaler\ Wechselkurs_{\frac{j}{\$}}}$$

- Der nominale Wechselkurs zwischen Land $i$ und $j$ ergibt sich, indem der nominale Wechselkurs des Landes $i$ gegenüber dem US Dollar durch den

Wechselkurs des Landes $j$ gegenüber des US Dollars geteilt wird. Der reale Wechselkurs ergibt sich dann, indem der zuvor errechnete nominale Wechselkurs zwischen beiden Ländern mit dem Quotienten aus dem Deflator für das Bruttoinlandsprodukt in Land $j$ und dem in Land $i$ multipliziert wird.

- Der Handelsabkommen-Dummy wurde mit Hilfe der Daten der WTO für jedes Jahr aktualisiert.

**Tabelle 11: Datenquellen für Schätzung der weltweiten Importmodelle**

| Variable | Datenquelle |
|---|---|
| Reale Importe | Vereinte Nationen (COMTRADE), (http://comtrade.un.org/db/dqQuickQuery.aspx), eigene Berechnungen |
| Reale Bruttoinlandsprodukte weltweit | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: NY.GDP.MKTP.KD), eigene Berechnungen |
| GDP-Deflatoren (weltweit) | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: NY.GDP.DEFL.ZS) |
| Bevölkerung | Vereinte Nationen (http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm) |
| Entfernungen | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Reale Wechselkurse | Weltbank (WDI) (Zeitreihencode: PA.NUS.FCRF), eigene Berechnungen |
| Grenz-Dummy | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Sprach-Dummy | CEPII (http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm) |
| Handelsabkommen-Dummy | World Trade Organization (WTO) (http://rtais.wto.org/UI/PublicAllRTAList.aspx) |
| Wechselkurs USD-€ | OECD Financial Indicators (http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=169#) |

Auch hier mussten einige Daten vor der Verwendung in den Importmodellen nachbearbeitet werden:

- Die nominalen Importe der VEREINTEN NATIONEN wurden wie die Exporte mit dem jeweiligen Wechselkurs des US-Dollars gegenüber dem € von der OECD umgerechnet. Die Handelsdaten werden nach der Gütergruppenklassifikation des „Harmonisierten Systems“ (HS) verwendet. Für die Jahre 2002 bis 2006

handelt es sich dabei um die Klassifikation HS 2002 und ab dem Jahr 2007 um HS 2007.

- Die nominalen Importe wurden dann mit Hilfe des Deflators für das Bruttoinlandsprodukt der WELTBANK (2000=100) des jeweiligen Herkunftslandes preisbereinigt, so dass sich reale Importe in € ergeben.
- Die verwendeten realen Bruttoinlandsprodukte zur Erfassung der Marktgröße sowie die realen Wechselkurse entsprechen denen aus der Exportschätzung.
- Der Handelsabkommen-Dummy wurde mit Hilfe der Daten der WTO für jedes Jahr aktualisiert.

Analog zur Schätzung des deutschen Außenhandels wird als Stützperiode der Analyse der Zeitraum von 2002-2008 verwendet. Hierzu werden die Daten für jedes Land gepoolt und die Koeffizienten dann mittels der Kleinste-Quadrate-Methode geschätzt. Insgesamt konnten die Exportmodelle für 121 Länder und die Importmodelle für 122 Länder geschätzt werden.

Nachdem die Koeffizienten der einzelnen Gravitationsgleichungen bekannt sind muss im nächsten Schritt wiederum prognostiziert werden, wie sich die Einflussgrößen des Welthandels voraussichtlich bis 2030 entwickeln werden.

### 3.4.2. Prognose der Einflussgrößen des weltweiten Außenhandels

Eine Reihe von Einflussgrößen des Welthandels kann über den Prognosehorizont als konstant angenommen werden. Naturgemäß verändert sich die Entfernung zwischen den Handelspartnern wiederum nicht. Auch die Dummyvariablen, die eine gemeinsame Grenze, eine gemeinsame Sprache oder ein existierendes Handelsabkommen abbilden, werden konstant gehalten. Wiederum wird der reale Wechselkurs als konstant angenommen. Somit verändern sich über den Prognosehorizont insbesondere wieder die Bruttoinlandsprodukte der beteiligten Länder sowie die Bevölkerungen in den jeweiligen Zielländern. Die bis 2030 zu erwartenden Wachstumsraten wurden bereits in den vorgelagerten Prognoseschritten ermittelt und finden an dieser Stelle Eingang in die Prognose des

Welthandels. Die Entwicklung der Bevölkerung in den Zielländern von Exporten wird wiederum der Datenbank der Vereinten Nationen (UN) entnommen.[28]

### 3.4.3. Durchführung der Prognose auf Länderebene

Nachdem nun die Parameter der Gravitationsgleichungen sowie die wahrscheinliche Entwicklung der Determinanten des internationalen Außenhandels bekannt sind, könnte mit diesen Angaben das Import- und Exportvolumen für jede Kombination von Länderpaaren berechnet werden. Auch hier ergäbe sich allerdings wieder die Problematik, dass es aufgrund des Schätzfehlers zu unplausiblen Ergebnissen kommen könnte. Es wird daher die gleiche Vorgehensweise wie in der Prognose des Außenhandels der deutschen Bundesländer gewählt.

In einem ersten Schritt werden wiederum Prognosewerte für das Jahr 2008 generiert. Zu diesem Zweck werden auf der rechten Seite der Gravitations-gleichungen für die Variablen die tatsächlichen Realisationen aus dem Jahr 2008 eingesetzt und die sich über die Koeffizienten ergebenden Prognosewerte für Importe und Exporte berechnet und auf Länderebene aggregiert. In einem zweiten Schritt wird dieses Vorgehen dann für das Jahr 2030 wiederholt und die sich hieraus ergebenden jährlichen Wachstumsraten berechnet. Mit Hilfe dieser Wachstumsraten werden dann die tatsächlichen Ausgangswerte des Außenhandels aus dem Jahr 2010 bis 2030 fortgeschrieben.

Im Ergebnis ergibt sich für jedes Land eine aggregierte Import- und eine Exportprognose. Auch hier gilt wiederum, dass nur solche Paare von Handelspartnern eingeschlossen werden konnten, für die alle zur Prognose notwendigen Daten zur Verfügung standen.

---

[28] Die Daten sind über die folgende Internetseite der Vereinten Nationen verfügbar: http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm

### 3.4.4. Prognose der Entwicklung der Gütergruppen auf Länderebene

Auch bei den internationalen Handelsbeziehungen stellt sich die Frage, wie sich die aggregierten Außenhandelsvolumen auf die einzelnen Gütergruppen der GP-2009 verteilen. Dabei ergeben sich prinzipiell die gleichen Herausforderungen wie auf Bundesländerebene.

Die COMTRADE-Datenbank stellt für eine Vielzahl bilateraler Handelsströme auch Ex- und Importdaten auf Gütergruppenebene zur Verfügung. Allerdings erfolgt hier die Aufteilung auf die Gütergruppen nicht nach der GP-2009. Stattdessen folgt sie einer anderen Systematik, nämlich dem international anerkannten Harmonisierten System zur Bezeichnung und Codierung von Waren (HS-2007), welches die weltweit einheitliche Basis für die Bestimmung von Zolltarifen darstellt. Die Gütergruppen werden deshalb zunächst anhand eines Umrechnungsschlüssels von EUROSTAT (vgl. EUROSTAT (2011)) auf die Systematik CPA-2008 klassifiziert, welche bis auf die sechste Stelle kompatibel mit der Klassifikation nach GP-2009 ist. Die Gruppen werden dann nach GP-2009 für die Gruppen 1 bis 31 ausgewiesen. Gütergruppen ab der Gruppe 31 werden aggregiert ausgewiesen, da sie für den Verkehr irrelevant sind. Sie werden in der Gruppe „89: Sonstige“ zusammengefasst. In diese Gruppe fallen diejenigen HS-2007-Gütergruppen, die nach der GP-2009 Klassifikation den Gruppen 32, 35, 36, 37, 38, 42, 58, 59, 62, 71, 74, 90, 91, 96 und 98 zugeordnet werden. Bei der Umrechnung von HS-2007 auf GP-2009 wird stets überprüft, ob die Summen der Ex- bzw. Importwerte über alle Gütergruppen nach beiden Systematiken identisch sind. Allerdings zeigt sich, dass einige Gütergruppen zwar nach HS-2007 vorhanden aber keiner Gruppe der GP-2009 Klassifikation zugeordnet werden. Um Datenverlust zu verhindern, werden diese Gütergruppen ebenfalls in der Gütergruppe „89“ erfasst. Die Gütergruppenklassifikation nach GP-2009 erfolgt dann in der in Tabelle 12 dargestellten Untergliederung.

**Tabelle 12: Aufgliederung der internationalen Handelsdaten nach Gütergruppen**

| Klasse | Bezeichnung nach GP-2009 (Statistisches Bundesamt) |
|---|---|
| 1 | Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten |
| 2 | Forstwirtschaft und Holzeinschlag |
| 3 | Fischerei und Aquakultur |
| 5 | Kohlenbergbau |
| 6 | Gewinnung von Erdöl und Erdgas |
| 7 | Erzbergbau |
| 8 | Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau |
| 10 | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln |
| 11 | Getränkeherstellung |
| 12 | Tabakverarbeitung |
| 13 | Herstellung von Textilien |
| 14 | Herstellung von Bekleidung |
| 15 | Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen |
| 16 | Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel) |
| 17 | Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus |
| 18 | Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern |
| 19 | Kokerei und Mineralölverarbeitung |
| 20 | Herstellung von chemischen Erzeugnissen |
| 21 | Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen |
| 22 | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren |
| 23 | Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden |
| 24 | Metallerzeugung und -bearbeitung |
| 25 | Herstellung von Metallerzeugnissen |
| 26 | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen |
| 27 | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen |
| 28 | Maschinenbau |
| 29 | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen |
| 30 | Sonstiger Fahrzeugbau |
| 31 | Herstellung von Möbeln |
| 89 | Sonstige |

Ziel der disaggregierten Betrachtung ist es zu prognostizieren, wie sich die Güterzusammensetzung der bilateralen Handelsströme bis 2030 verändern wird. Zur Ermittlung der möglichen künftigen Verschiebungen in den gehandelten

Gütergruppen wird wiederum ein systematischer Algorithmus verwendet. Zunächst werden die tatsächlichen nominalen Ex- und Importwerte aus 2007 und 2010 (in € und nicht logarithmierter Form) disaggregiert nach Gütergruppen für alle benötigten Länderpaare aus der COMTRADE-Datenbank anhand des oben beschriebenen Vorgehens von HS-2007 in GP-2009 umgerechnet. Anschließend lassen sich die prozentualen Anteile der Ex- bzw. Importe für alle relevanten Länderpaare jeder Gütergruppe am gesamten nominalen Ex- bzw. Importvolumen aus 2007 bzw. 2010 ermitteln, wobei sich dieses Volumen aus der Summe aller Ex- bzw. Importwerte in den jeweiligen Gruppen ergibt.[29]

Aus den Veränderungen der Anteile am aktuellen Rand werden dann Trends in der Güterzusammensetzung des bilateralen Handels bis 2030 abgeleitet. Die Vorgehensweise entspricht dabei derjenigen, die auch schon zur Abschätzung der Veränderung der Zusammensetzung der Importe der deutschen Bundesländer verwendet wurde. Auch in diesem Fall führt der Algorithmus zu einer sanften Anpassung der Struktur des internationalen Handels hin zu den am aktuellen Rand bedeutender gewordenen Gütern.

### 3.4.5. Hinweis zum Datenausweis

Die Daten zum Transithandel werden in Form von bilateralen Import- und Exportbeziehungen für die Länderpaare ausgewiesen, deren Handel zumindest teilweise durch Deutschland fließt. Prinzipiell wäre es erschöpfend, entweder nur

[29] Außerdem wird geprüft, ob die Summe der nominalen disaggregierten absoluten Werte der Ex- bzw. Importe über alle Gütergruppen mit dem von COMTRADE ausgewiesenen nominalen aggregierten Wert der Ex- bzw. Importe zwischen zwei Länderpaaren in 2007 bzw. 2010 übereinstimmt. In den allermeisten Fällen entsprechen sich beide Werte unter Berücksichtigung möglicher Rundungsdifferenzen. In einigen Fällen gibt es aber deutlichere Abweichungen. Diese sind vor allem darauf zurückzuführen, dass aus Geheimhaltungsgründen einige Werte in bestimmten Gütergruppen in der disaggregierten Darstellung nicht ausgewiesen werden, im aggregierten Wert aber enthalten sind. Darauf wird auf der Seite der COMTRADE-Datenbank explizit hingewiesen. Um Datenungenauigkeiten zu verhindern, werden die disaggregierten Werte in den einzelnen Gütergruppen so skaliert, dass sie dem ausgewiesenen absoluten Handelswert genau entsprechen. Dazu werden die von COMTRADE ausgewiesenen absoluten nominalen Werte der Ex- bzw. Importe für 2007 und 2010 sowie die zuvor ausgerechneten Anteile der einzelnen Gütergruppen für 2010 und 2007 verwendet, um den absoluten Wert der jeweiligen Gütergruppe in 2007 und 2010 zu bestimmen. Das gleiche Korrekturverfahren kommt zur Bestimmung der realen disaggregierten Ex- und Importwerte in den Gütergruppen zur Anwendung.

Export- oder nur Importströme auszuweisen, da ein Import von Land A aus Land B automatisch einen äquivalenten Export von Land B in Land A bedingt. Allerdings unterscheiden sich die Erfassungsmethoden in den einzelnen Ländern doch zum Teil beträchtlich, so dass die Werte in den Außenwirtschaftsrechnungen der beteiligten Länder häufig nicht symmetrisch verbucht werden. Vor diesem Hintergrund werden für jedes Länderpaar jeweils Import- und Exportbeziehungen getrennt voneinander ausgewiesen, so dass im Einzelfall Konsistenzüberprüfungen möglich werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich die Import- und Exportwerte auch deswegen voneinander unterscheiden, weil eine asymmetrische Zuordnung von Transport- und Versicherungskosten vorgenommen wird. Die Transportkosten bei den Importen werden nach der CIF-Klausel (Cost, Insurance, Freight) behandelt. Dabei trägt der Verkäufer (Exporteur) alle direkten und indirekten Kosten, Gebühren und Abgaben, die bei der Beförderung der Ware in das Bestimmungsland entstehen. Die Exporte hingegen werden nach der FOB- Klausel (Free On Board) erfasst, d.h. hier übernimmt der Verkäufer (Exporteur) nur die Kosten, die bis einschließlich der Verladung der Ware an Bord des Schiffes entstehen.[30]

Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der Transitprognose im Rahmen des sechsten Kapitels ausschließlich auf Basis der Exportmodelle.

# 4. Prognoseergebnisse für das reale Wirtschaftswachstum Deutschlands

Im Rahmen dieses Kapitels werden die Prognoseergebnisse für das Wirtschaftswachstum Deutschlands präsentiert. Das Kapitel gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Abschnitt wird die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands aggregiert über alle Branchen dargestellt. Dabei wird zwischen drei unterschiedlichen räumlichen Aggregationsstufen unterschieden: Deutschland insgesamt, Bundesländer und Kreise. Im zweiten Abschnitt wird die wirtschaftliche Entwicklung auf wichtige Branchen herunter gebrochen. Auch wenn die Prognoseergebnisse bis

[30] Eine ausführlichere Darstellung findet sich bei IHK MÜNCHEN (2000).

auf Kreisebene herab reichen, werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur Branchenergebnisse auf Deutschlandebene vorgestellt.

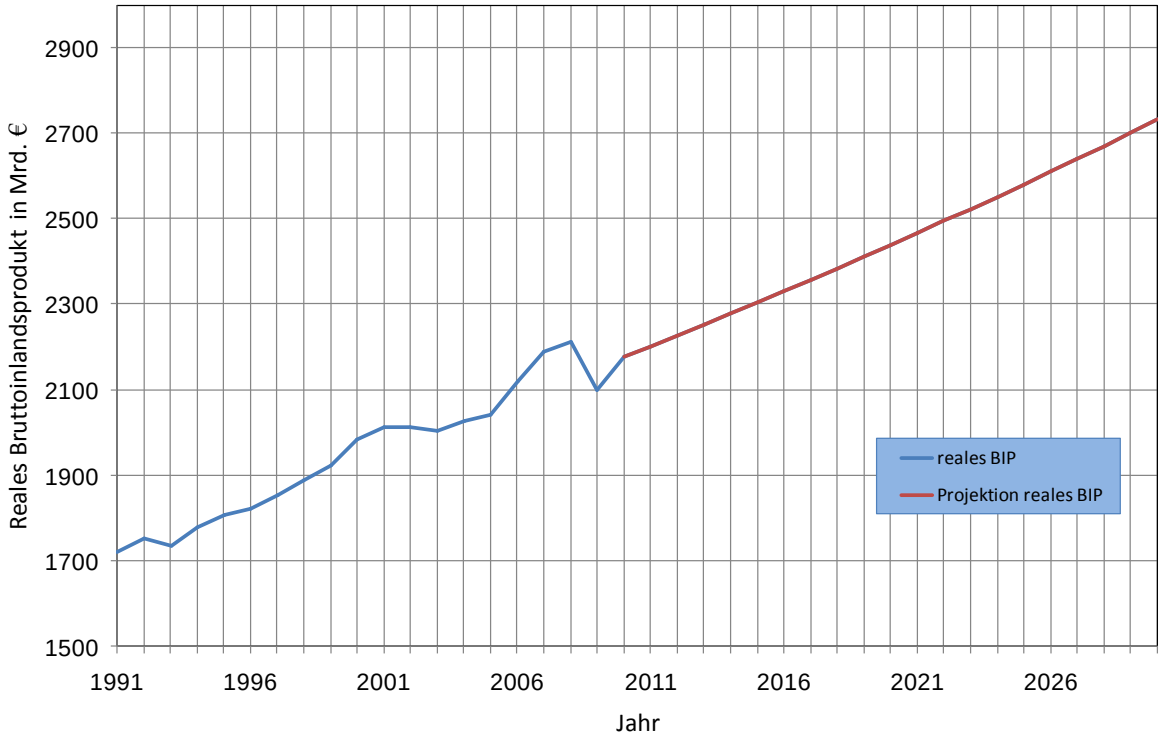
### 4.1. Prognose des realen Wirtschaftswachstum Deutschlands

Die Prognose des realen Wirtschaftswachstums der Bundesrepublik Deutschland zwischen 2010 und 2030 ergibt sich als Summe der Entwicklungen auf Kreisebene. Wird die Entwicklung über alle Kreise aggregiert, so ergibt sich für die Bundesrepublik eine jahresdurchschnittliche Wachstumsrate von rund 1,14%.[31] Gemäß der Prognoseergebnisse wird das reale Bruttoinlandsprodukt (in Preisen des Jahres 2000) von ca. 2,17 Billionen € im Jahr 2010 auf rund 2,73 Billionen € im Jahr 2030 steigen. Gemessen am Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2010 (jahresdurchschnittliches Wachstum: 1,25%) ist somit über den Prognosehorizont mit einer zwar spürbar positiven, aber doch etwas niedrigeren Wachstumsrate zu rechnen (vgl. Abbildung 13). Der wesentliche, eine günstigere Entwicklung begrenzende Faktor, liegt dabei in der relativ ungünstigen demographischen Entwicklung Deutschlands.

Da sich die Ausstattung mit Produktionsfaktoren zwischen den deutschen Regionen zum Teil stark unterscheidet, sind zum Teil erhebliche räumliche Unterschiede in den prognostizierten Wachstumsraten zu verzeichnen. In Abbildung 14 ist die Entwicklung auf Bundesländerebene dargestellt.

[31] Mit einem vergleichbaren Prognoseansatz kommt der SACHVERSTÄNDIGENRAT (2011) zu einem sehr ähnlichen Ergebnis für den Zeitraum bis 2020. Geringfügig niedriger fällt die Prognose des SACHVERSTÄNDIGENRATES bis 2030 aus, die aus einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell sich überlappender Generationen abgeleitet wird. Eine Studie von PROGNOS (2007) kommt ebenfalls zu einem sehr ähnlichen Wert für den gleichen Prognosezeitraum.

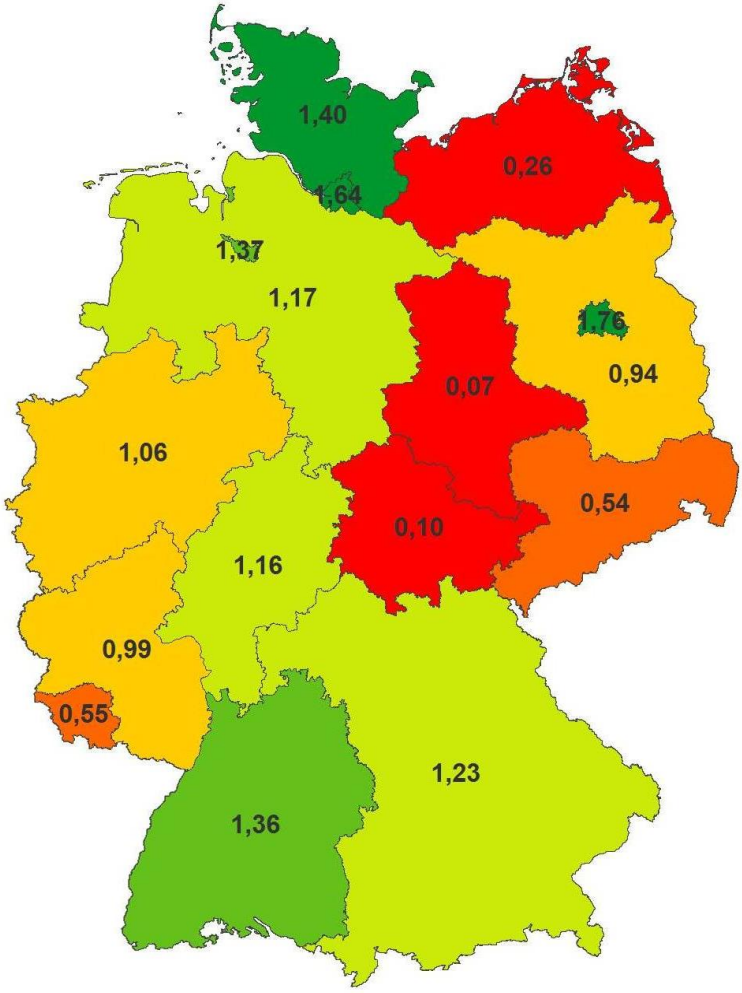
**Abbildung 13: Prognostizierte Entwicklung des realen Wirtschaftswachstums Deutschlands 1991 bis 2030**




Hinweis: BIP in Preisen von 2000.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen

Es zeigt sich, dass die Stadtstaaten Berlin (1,76%) und Hamburg (1,64) über den Prognosezeitraum die höchsten jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsraten aufweisen. Auch Bremen schneidet mit einem Wachstum von jährlich 1,37% überdurchschnittlich gut ab. Bei den Flächenstaaten liegt Schleswig Holstein (1,40%) knapp vor Baden-Württemberg (1,36%) und dem Freistaat Bayern (1,23%). Die ostdeutschen Bundesländer werden der Prognose zur Folge durchweg unterdurchschnittlich abschneiden. Während Brandenburg (0,94%) aufgrund des Speckgürtels von Berlin noch relativ nah am Bundesdurchschnitt liegt und der Freistaat Sachsen (0,54%) immerhin noch ein spürbares jährliches Wachstum erleben wird, ist in den anderen drei neuen Bundesländern eher mit Stagnation zu rechnen.

**Abbildung 14: Prognostizierte Entwicklung des realen Wirtschaftswachstums Deutschlands 2010 bis 2030**



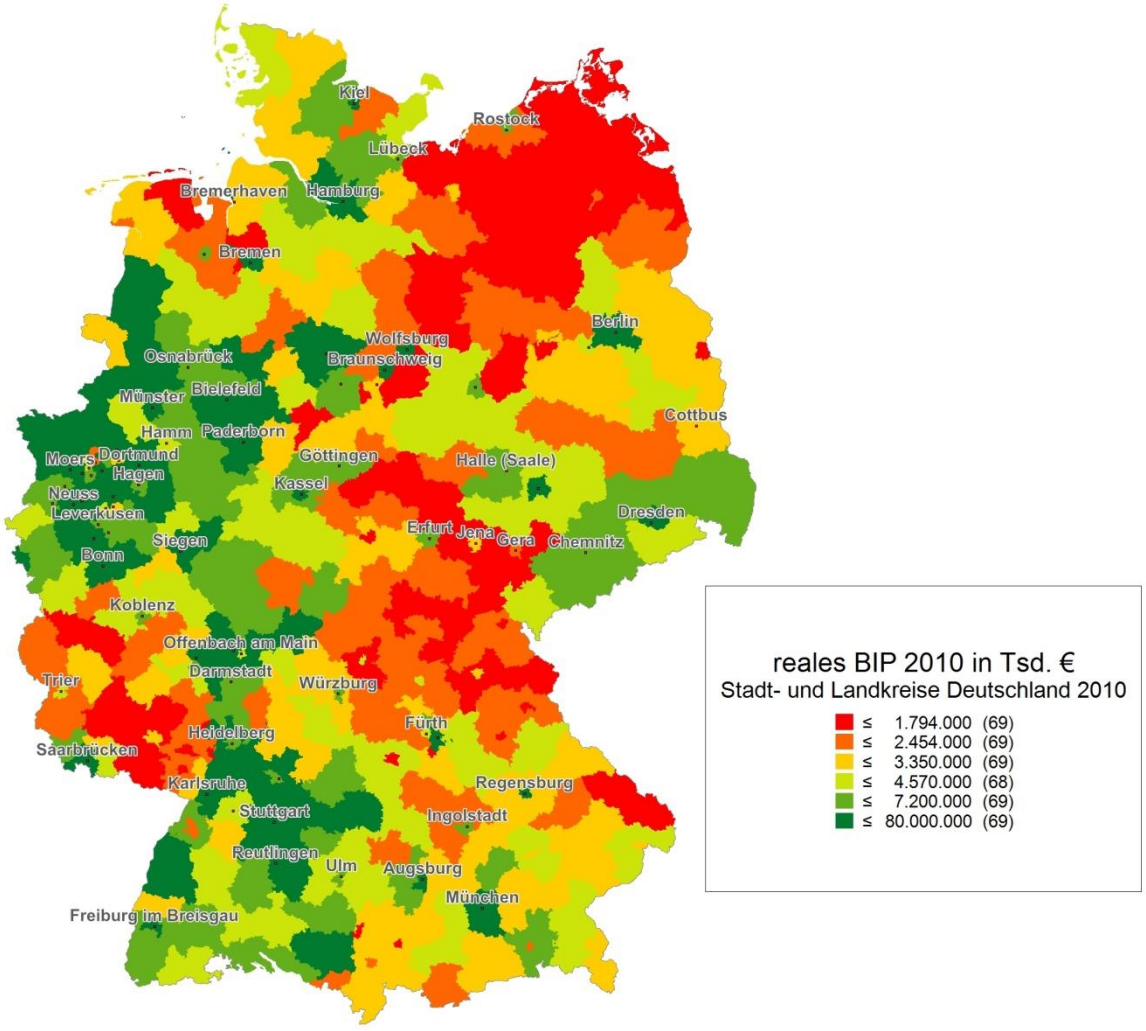

Hinweise: In Rottönen markierte Bundesländer wachsen unterdurchschnittlich, in Grüntönen markierte Bundesländer überdurchschnittlich.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Für die Verkehrsabschätzung ist es notwendig, die wirtschaftliche Entwicklung in noch tieferer räumlicher Gliederung -- hier auf Kreisebene -- zu betrachten. Abbildung 15 zeigt die Verteilung des realen Bruttoinlandsprodukts auf die 413 deutschen Kreise im Ausgangsjahr 2010. Auch innerhalb der Bundesländer gibt es offenbar erhebliche Unterschiede in den erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukten, die auf die unterschiedliche Ausstattung der Kreise mit Produktionsfaktoren zurück zu führen sind.[32] Besonders günstige Entwicklungen weisen der Logik des

[32] Zum Teil resultieren diese Unterschiede natürlich auch aus der unterschiedlichen Größe der Kreise.

Prognosemodells folgend diejenigen Kreise auf, die eine überdurchschnittlich günstige Entwicklung des Erwerbspersonenpotenzials aufweisen. Auch eine günstige Entwicklung bei den zu erwartenden Einpendlern hat einen positiven Einfluss auf die Prognose. Und da der Prognose zur Folge die deutsche Volkswirtschaft gegen ein Vollbeschäftigungsgleichgewicht konvergieren wird, bei der es nur noch in geringem Ausmaß strukturelle Arbeitslosigkeit gibt, profitieren auch diejenigen Kreise, die zum gegenwärtigen Stand noch Arbeitsmarktreserven aufweisen. Die Summe dieser Teileffekte treibt im Wesentlichen die Unterschiede in den regionalen Prognosen.

**Abbildung 15: Reales Bruttoinlandsprodukt deutscher Kreise 2010**



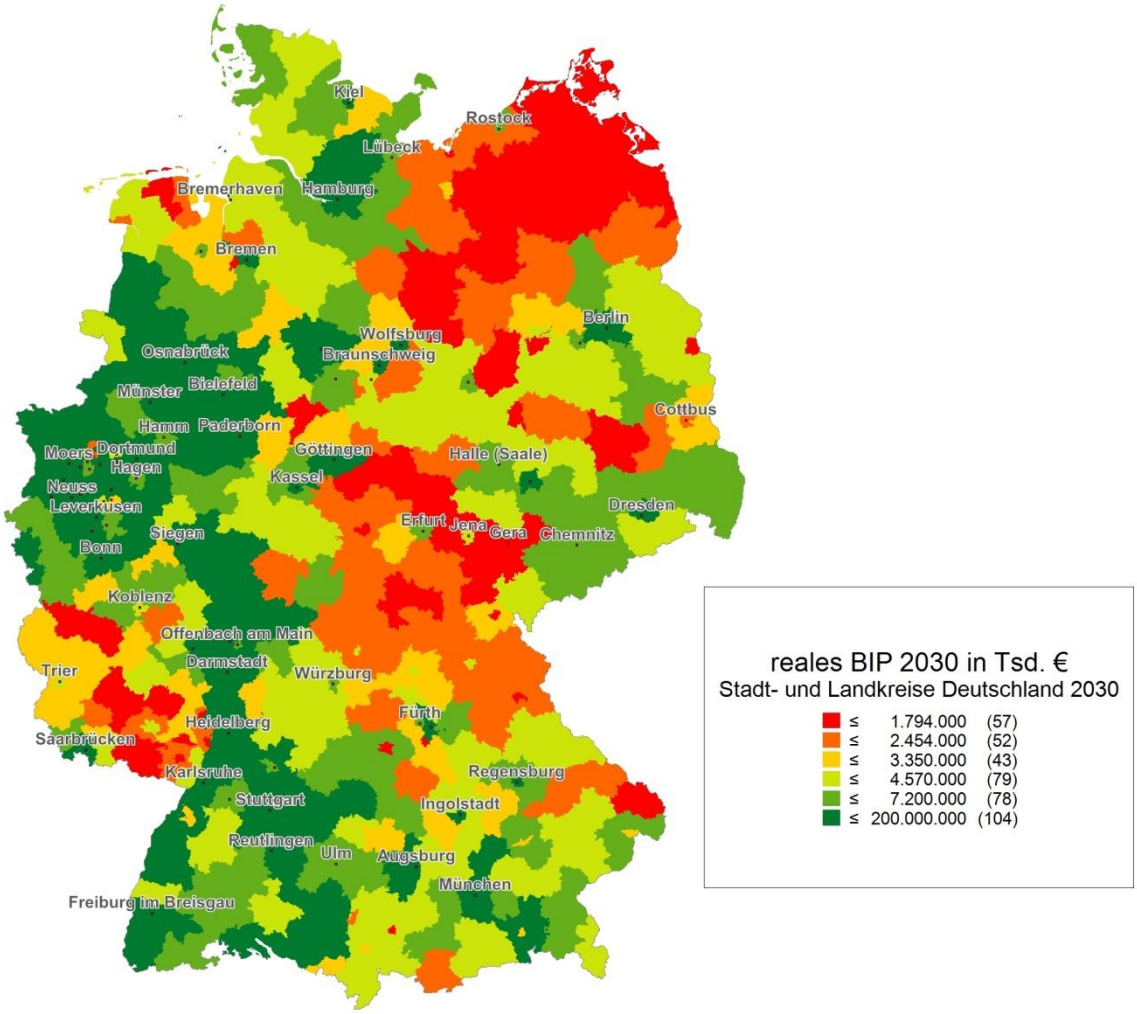

Hinweise: Anzahl Kreise in Klammern, Angaben in Preisen von 2000.
Quelle: Arbeitskreis VGR der Länder, eigene Berechnungen.

Zu den Kreisen mit dem höchsten realen Bruttoinlandsprodukt in 2010 gehörten die Stadtstaaten Berlin (78.285 Mio. €) und Hamburg (77.128 Mio. €). Dahinter lagen weitere kreisfreie Städte wie München (64.493 Mio. €), Frankfurt a. M. (46.797 Mio. €), Köln (37.756 Mio. €), Düsseldorf (37.410 Mio. €), Hannover (34. 494 Mio. €) und Stuttgart mit (30.215 Mio. €). Die Kreise mit den geringsten absoluten realen Bruttoinlandsprodukten waren 2010 in erster Linie vergleichsweise kleine Kreise wie Suhl (849 Mio. €), Eisenach (862 Mio. €), Lüchow-Danneberg (888 Mio. €), Wittmund (960 Mio. €), Mecklenburg-Strelitz (1.000 Mio. €) und Schwabach (1.010 Mio. €).

Abbildung 16 zeigt die für 2030 prognostizierten realen Bruttoinlandsprodukte auf Kreisebene. Auch wenn sich die realen Wachstumsraten regional unterscheiden, wird sich an der Rangfolge der Kreise mit dem höchsten realen Bruttoinlandsprodukt bis 2030 nichts ändern. Auf den ersten Plätzen werden weiterhin die Städte Berlin (110.887 Mio. €), Hamburg (106.699 Mio. €), München (81.945 Mio. €), Frankfurt a. M. (59.003 Mio. €), Köln (48.898 Mio. €), Düsseldorf (47.446 Mio. €) und Hannover (43.637 Mio. €) liegen. Etwas mehr Bewegung wird es voraussichtlich am Ende des Feldes geben, das von Suhl (679 Mio. €), Eisenach (923 Mio. €), Mecklenburg-Strelitz (966 Mio. €), Sonneberg (988 Mio. €) und Hildburghausen (1.011 Mio. €) gebildet wird.

Um zu untersuchen, ob die prognostizierte Entwicklung auf Kreisebene eher zu Konvergenz oder zu Divergenz führt, kann auf den sog. Variationskoeffizienten zurück gegriffen werden. Der Variationskoeffizient berechnet sich als Quotient von Standardabweichung und Mittelwert. Für die realen Bruttoinlandsprodukte der deutschen Kreise ergibt sich für das Ausgangsjahr 2010 ein Variationskoeffizient von 1,45. Für die für das Jahr 2030 prognostizierten Werte steigt der Variationskoeffizient auf 1,56. Die Heterogenität der Bruttoinlandsprodukte auf Kreisebene nimmt also über den Prognosezeitraum spürbar zu.

**Abbildung 16: Reales Bruttoinlandsprodukt der deutschen Kreise 2030**

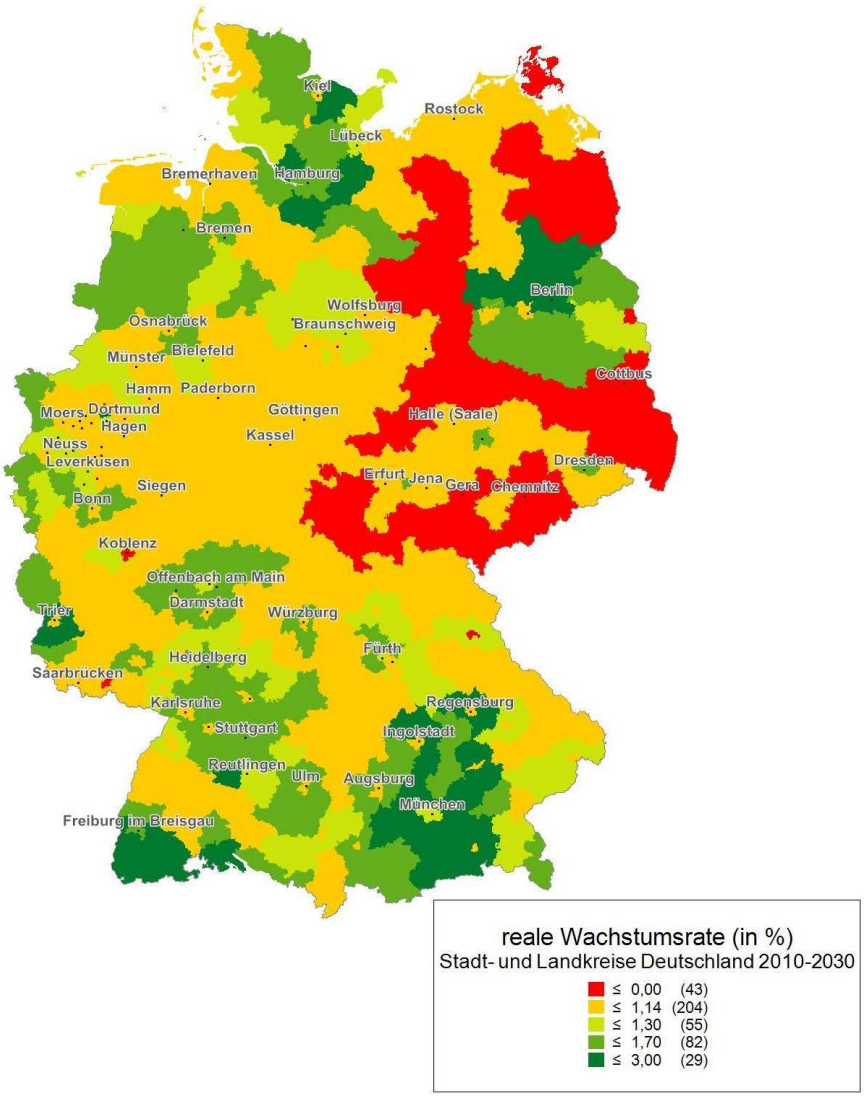



Hinweise: Anzahl Kreise in Klammern, Angaben in Preisen von 2000.
Quelle: Eigene Berechnungen.

In Abbildung 17 sind die prognostizierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts für alle 413 deutschen Kreise graphisch veranschaulicht. Die regionalen Entwicklungen sind, wie der Anstieg des Variationskoeffizienten anzeigt, dabei recht unterschiedlich. In immerhin 43 Kreisen ist mit einem im Vergleich zu 2010 geringerem realen Bruttoinlandsprodukt zu rechnen. Diese Kreise liegen fast ausschließlich in den neuen Bundesländern. Generell schneiden die meisten ostdeutschen Kreise unterdurchschnittlich ab. So liegen die 15 sich am ungünstigsten entwickelnden Kreise sämtlich in Ostdeutschland (vgl. hierzu Tabelle 11, die einen Überblick über sich besonders günstig und besonders ungünstig

entwickelnde Kreise gibt). Ausnahmen stellen im Osten Deutschlands der Großraum Berlin, Leipzig, Dresden und Erfurt dar, die voraussichtlich überdurchschnittliche Wachstumsraten werden erzielen können. Besonders positiv entwickeln sich insbesondere Kreise im Großraum München und Oberbayern, dem Speckgürtel von Berlin und den Großräumen Stuttgart, Frankfurt, Bremen und Hamburg sowie im Süden Baden-Württembergs.

**Abbildung 17: Jahresdurchschnittliches reales Wirtschaftswachstum 2010-2030**




Hinweis: Anzahl Kreise in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle 13: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts**

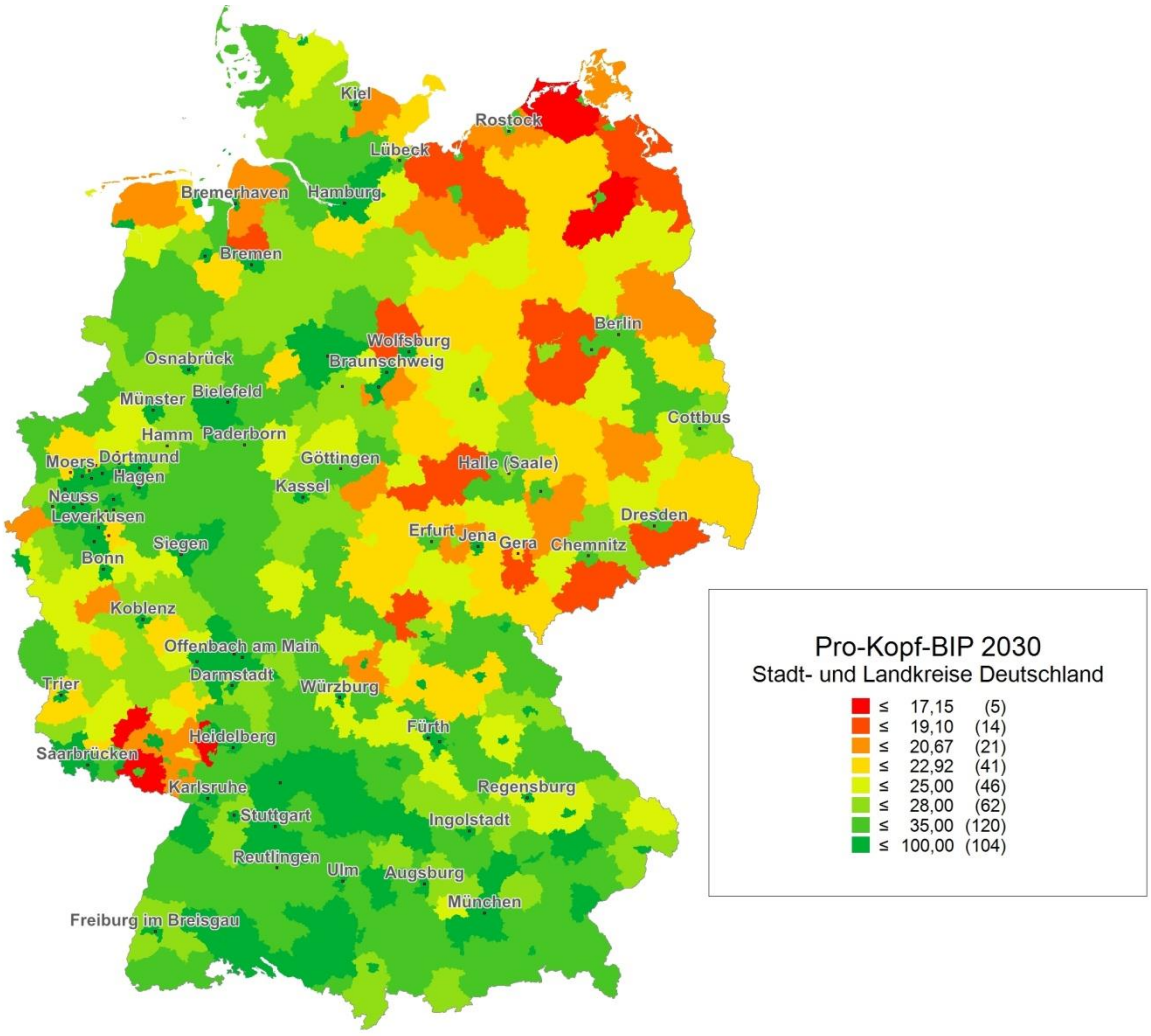
| Kreiskennziffer | Kreis | reale Wachstumsrate (in % p.a.) |
|---|---|---|
| 9175 | Ebersberg | 2,45 |
| 9188 | Starnberg | 2,40 |
| 7235 | Trier-Saarburg | 2,20 |
| 9179 | Fürstenfeldbruck | 2,16 |
| 9181 | Landsberg am Lech | 2,15 |
| 9174 | Dachau | 2,15 |
| 9177 | Erding | 2,13 |
| 12065 | Oberhavel | 2,13 |
| 9184 | München | 2,06 |
| 8336 | Lörrach | 1,95 |
| 12063 | Havelland | 1,93 |
| 9173 | Bad Tölz-Wolfratshausen | 1,93 |
| 1053 | Herzogtum Lauenburg | 1,93 |
| 8315 | Breisgau-Hochschwarzwald | 1,93 |
| 9187 | Rosenheim | 1,90 |
| ... | ... | ... |
| 16077 | Altenburger Land | -0,32 |
| 16065 | Kyffhäuserkreis | -0,33 |
| 15001 | Dessau-Roßlau | -0,37 |
| 16076 | Greiz | -0,37 |
| 13062 | Uecker-Randow | -0,37 |
| 15091 | Wittenberg | -0,38 |
| 16075 | Saale-Orla-Kreis | -0,43 |
| 12066 | Oberspreewald-Lausitz | -0,48 |
| 12062 | Elbe-Elster | -0,51 |
| 16072 | Sonneberg | -0,54 |
| 12052 | Cottbus | -0,56 |
| 16052 | Gera | -0,91 |
| 12053 | Frankfurt (Oder) | -0,99 |
| 16054 | Suhl | -1,11 |
| 13002 | Neubrandenburg | -1,16 |

Quelle: Eigene Berechnungen.

Zwar ist für die Verkehrsentwicklung vor allem die absolute Höhe der Bruttoinlandsprodukte der Regionen relevant. Dennoch soll der Vollständigkeit halber

auch kurz dargestellt werden, welche Konsequenzen die prognostizierte Entwicklung für die Höhe des Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukts der Kreise haben wird. Das Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt wird typischerweise - bei allen bekannten Mängeln - als Wohlfahrtsmaß verwendet. Die sich für das Jahr 2030 ergebenden Werte sind in Abbildung 18 grafisch dargestellt. Wie einfach zu erkennen ist, wird sich das bestehende Ost-West-Gefälle der Prognose zur Folge noch weiter verstärken.

**Abbildung 18: Reales Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt deutscher Kreise 2030**




Hinweise: Anzahl Kreise in Klammern, Angaben in Tsd. € und Preisen von 2000.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Die niedrigsten realen Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukte (in Preisen von 2000) werden dabei der Rhein-Pfalz-Kreis (15.030 €), Mecklenburg-Strelitz (15.470 €),

Südwestpfalz (15.510 €) und Kusel (16.630 €) aufweisen. Die höchsten Pro-Kopf-BIPs werden dagegen voraussichtlich in München (91.450 €), Frankfurt/Main (87.750 €), Wolfsburg (85.100 €) und Düsseldorf (77.290 €) erzielt. Allerdings sind diese Zahlen mit Vorsicht zu interpretieren, da das Bruttoinlandsprodukt hier in Beziehung zur im Kreis lebenden Bevölkerung gesetzt wird. Hierdurch wird der tatsächliche Wohlstand in Einpendler-Regionen über- und in Auspendler-Regionen unterzeichnet.

## 4.2. Prognose der Branchenentwicklung auf Kreisebene

Die bisher dargestellten Ergebnisse bezogen sich ausschließlich auf die wahrscheinliche Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts über alle Wirtschaftsbereiche hinweg. Aufgrund der Tatsache, dass unterschiedliche Wirtschaftsbereiche auch einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf die Entwicklung des Verkehrs haben, ist es von großem Interesse, wie sich die Entwicklung wichtiger Branchen über den Prognosezeitraum darstellen wird.

Auch wenn im Laufe des Entwicklungsprozesses einer Wirtschaft fast immer Veränderungen der Wirtschaftsstruktur auftreten, sind diese ausgesprochen schwer zu prognostizieren. Die im Folgenden vorgestellten Branchenergebnisse beruhen, wie im dritten Kapitel beschrieben, auf Analysen mehrjähriger branchenspezifischer Beschäftigungs- und Umsatztrends, wobei die hierzu verwendeten Daten um die wahrscheinlichen Auswirkungen der Finanzkrise bereinigt wurden. Der Hauptgrund für die prognostizierten Branchenverschiebungen ist demnach stets in entsprechenden Beschäftigungs- und Umsatztrends zu suchen. Eine Ausnahme stellt hier lediglich der Bereich der Kohleförderung dar, dessen Entwicklung -- wie im zweiten Kapitel beschrieben -- mit Hilfe gesonderter Annahmen prognostiziert wurde.

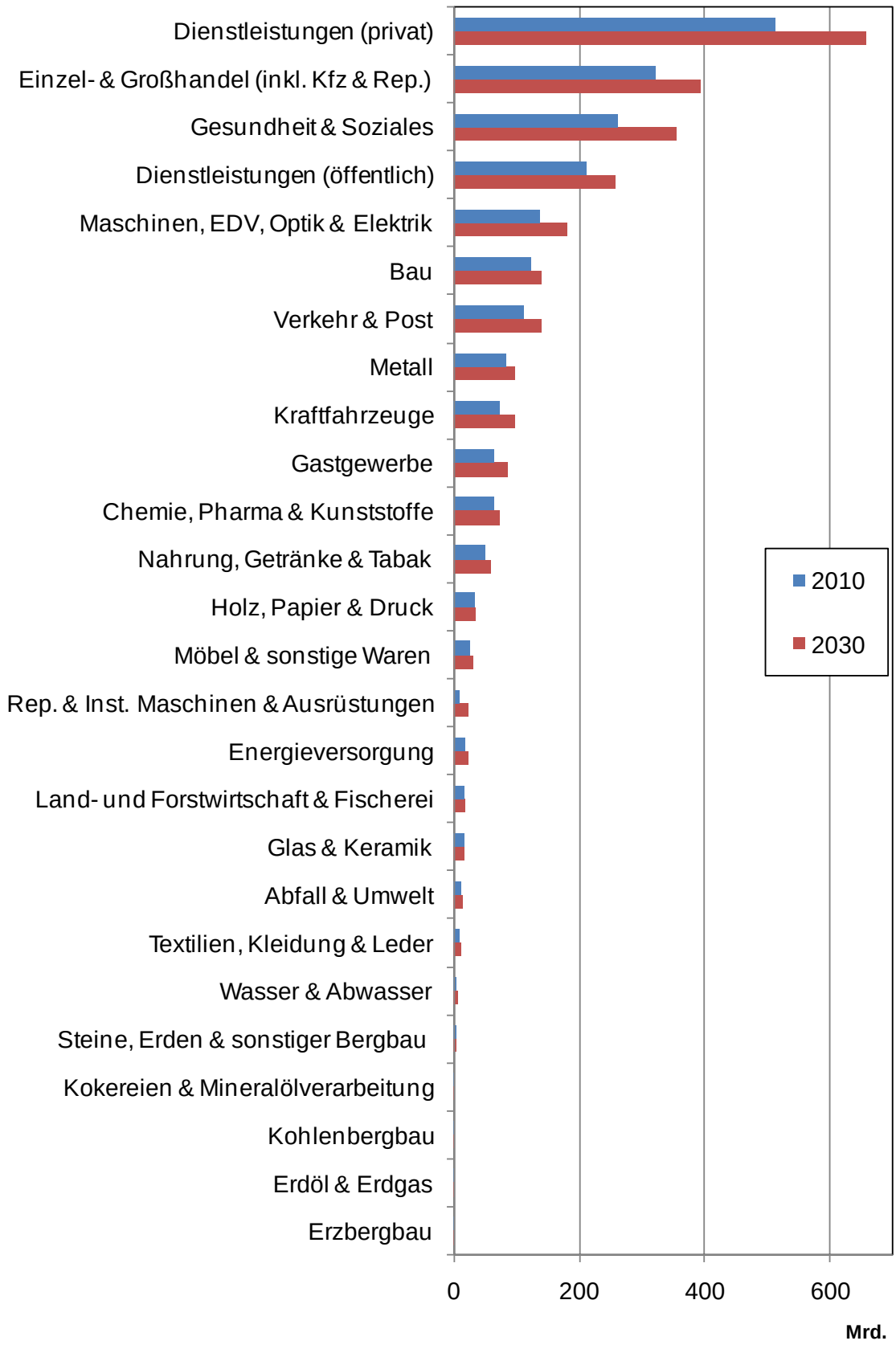
Auch wenn für die Prognose für jeden Kreis gesonderte Branchendaten ausgewiesen werden, wird auf eine ausführliche Darstellung dieser Ergebnisse hier aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Stattdessen liegt der Fokus auf der Entwicklung wichtiger Branchen für Deutschland insgesamt. Die verwendete Branchengliederung beruht auf der WZ-2008-Gliederung des STATISTISCHEN BUNDESAMTES und wurde bereits im dritten Kapitel ausführlich dargestellt.

Abbildung 19 gibt einen Überblick über die in den einzelnen Wirtschaftsbereichen bundesweit erwirtschafteten Beiträge zum Bruttoinlandsprodukt im Basisjahr 2010 und im Jahr 2030.[33] Es ist zu erkennen, dass der Prognose zur Folge für beinahe alle Wirtschaftsbereiche mit einem absoluten Anstieg des Beitrags zum realen Bruttoinlandsprodukt zu rechnen ist. Wie zu erkennen ist, werden sich die realen Wachstumsraten aller Voraussicht allerdings von Branche zu Branche zum Teil erheblich unterscheiden.

Besonders auffällige Branchentrends können Abbildung 20 entnommen werden. Die Abbildung visualisiert die Entwicklung der Beschäftigung auf WZ-2008 2-Steller-Ebene. An der horizontalen Achse ist die Zahl der Beschäftigten eines Wirtschaftsbereichs im Jahr 2007 angegeben. Die vertikale Achse zeigt die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate der Beschäftigung zwischen 2007 und 2009. Jede Blase symbolisiert die absolute Größe eines Wirtschaftsbereichs im Jahr 2007. Während die meisten Blasen ihren Schwerpunkt in der Nähe der horizontalen Achse haben, gibt es auch eine Reihe von Wirtschaftsbereichen, die durch erhebliches Beschäftigtenwachstum gekennzeichnet sind. Umgekehrt gibt es auch einige Wirtschaftsbereiche mit negativer Beschäftigtenentwicklung. Besonders auffällige Branchen mit betragsmäßig sehr hohen Wachstumsraten und/oder einer erheblichen Größe sind farblich markiert und in Abbildung 21 mit der zugehörigen WZ-Kennziffer beschriftet.

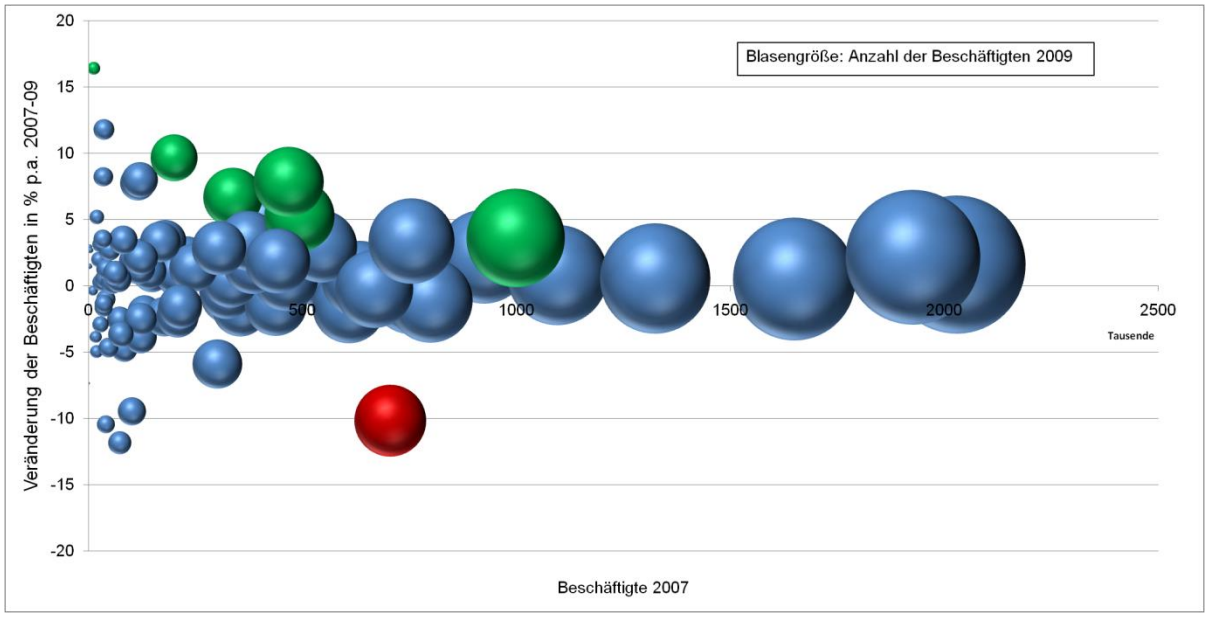
[33] Es ist zu beachten, dass es sich bei diesen Werten um die Aggregation der synthetisch erzeugten Werte auf Kreisebene handelt.

**Abbildung 19: Beiträge einzelner Branchen zum Bruttoinlandsprodukt**




Quelle: Eigene Berechnungen.

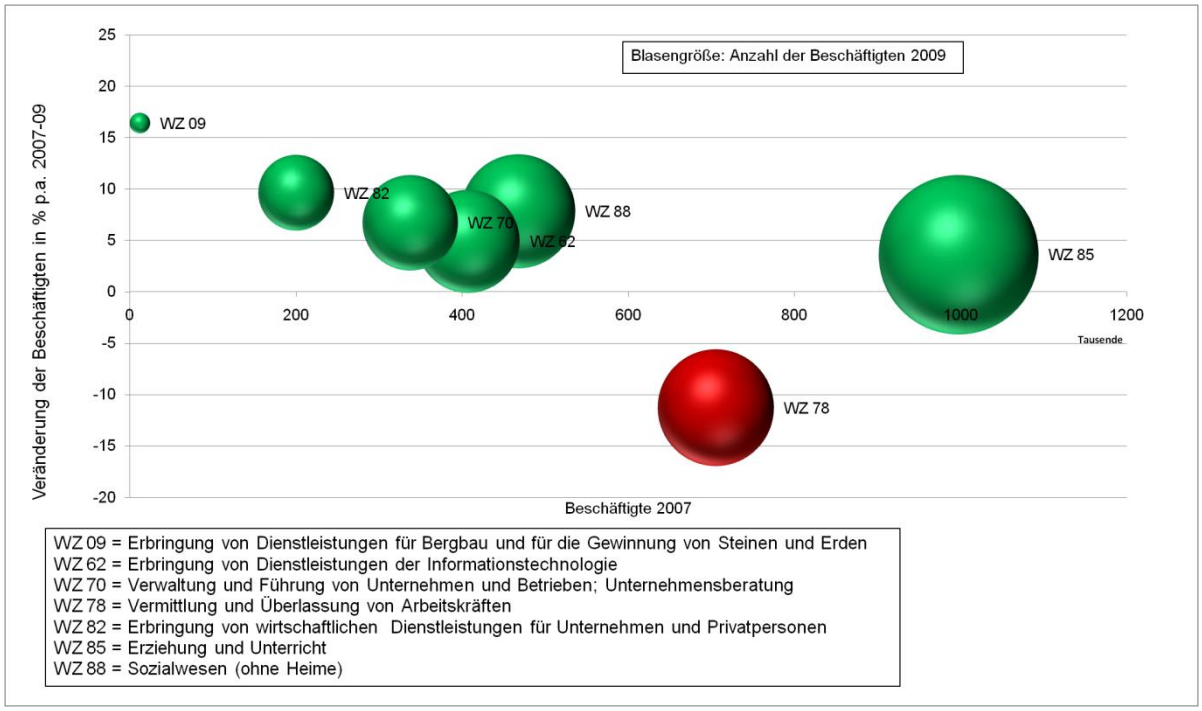
**Abbildung 20: Beschäftigungstrends einzelner Wirtschaftsbereiche**




Quelle: Bundesagentur für Arbeit und eigene Berechnungen.

Mit einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von mehr als 15% die mit einigem Abstand günstigste Beschäftigungsentwicklung zeigte der Wirtschaftsbereich Erbringung von Dienstleistungen für Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden. Wie die geringe Größe der zugehörigen Blase zeigt, kommt diesem Bereich allerdings eine untergeordnete gesamtwirtschaftliche Bedeutung zu.

**Abbildung 21: Beschäftigungstrends ausgewählter Wirtschaftsbereiche**




Quelle: Bundesagentur für Arbeit und eigene Berechnungen.

Auffällig positiv entwickelte sich die Beschäftigung zuletzt in einer ganzen Reihe von privaten Dienstleistungsbereichen (WZ 82, WZ 70, WZ 62), im Bereich Erziehung und Unterricht (WZ 85) und im Sozialwesen (WZ 88). Alle diese Bereiche haben eine quantitativ erhebliche Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft. Eine ungünstige Beschäftigungsentwicklung zeigte am aktuellen Rand insbesondere die Zeitarbeitsbranche (WZ 78). Werden die hier nur exemplarisch aufgezeigten Beschäftigungstrends am aktuellen Rand um die wahrscheinlichen Effekte der weltweiten Wirtschaftskrise bereinigt, so lassen sie sich zur Prognose der wahrscheinlichen Strukturverschiebung nutzen. Die sich für die einzelnen Wirtschaftsbereiche ergebenden jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten sind in Abbildung 22 zusammen gestellt.

Das höchste jahresdurchschnittliche reale Wachstum wird der Prognose zur Folge der Bereich Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen mit einer jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsrate von 4,39% realisieren. Diese

Branche zeigte zuletzt eine ausgesprochen günstige Beschäftigungsentwicklung, die -- wenn auch in abgeschwächter Form -- voraussichtlich anhalten wird.[34]

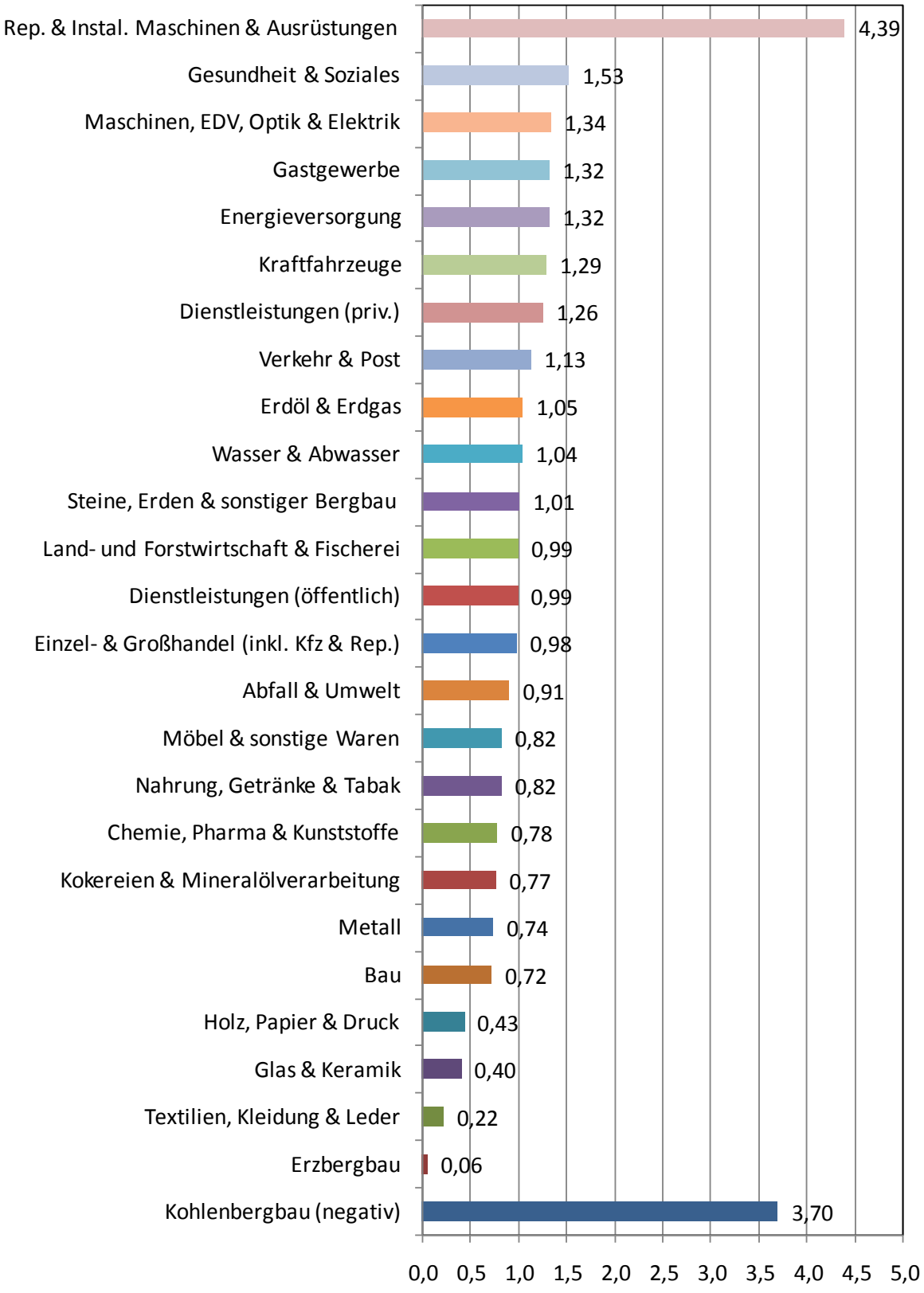
Überdurchschnittliche -- wenn auch deutlich geringere jahresdurchschnittliche Wachstumsraten -- können weiterhin die Bereiche Gesundheit & Soziales (1,53%), Maschinen, EDV, Optik & Elektrik (1,34%), Gastgewerbe (1,32%), die Energieversorgung (1,32%), Kraftfahrzeuge (1,29%) und der Bereiche Verkehr & Post (1,13%) vorweisen.

Der transportintensive Bereiche Steine, Erden und sonstiger Bergbau wächst mit 1,01% in etwa im Schnitt der Deutschen Wirtschaft. Dieses relativ gute Abschneiden[35] ist allerdings, wie Abbildung 21 deutlich zeigt, auf das starke Wachstum des in diesen Wert eingehenden Dienstleistungsbereichs zurück zu führen.

[34] Auch das ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (2012) geht in seinem Branchenreport auf die Umsatzsteigerung dieser Branche ein. Das STATISTISCHE LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG weist beim Produktionsindex im Januar 2012 für den Wirtschaftszweig Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen eine preis- und arbeitstäglich bereinigte Veränderung von +10% gegenüber dem Vorjahr aus.

[35] Vgl. zur günstigen aktuellen Lage auch: BUNDESVERBAND BAUSTOFFE - STEINE UND ERDEN E.V. (2011).

**Abbildung 22: Prognostizierte jahresdurchschnittliche reale Wachstumsraten**




Quelle: Eigene Berechnungen.

Weit unterdurchschnittliche jahresdurchschnittliche reale Wachstumsraten weisen der Prognose zur Folge die Wirtschaftsbereiche Holz, Papier & Druck (0,43%), Glas & Keramik (0,40%), Textilien, Kleidung & Leder (0,22%) und Erzbergbau (0,06%) auf. Deutlich rückläufig ist allein die Gruppe des Kohlenbergbaus. Dies ist auf die im zweiten Kapitel beschriebene Tatsache zurück zu führen, dass im Zuge des Subventionsabbaus durch die Bundesregierung alle fünf derzeit noch fördernden Steinkohlebergwerke über den Prognosezeitraum hinweg schließen werden. Dieser Rückgang wird durch den Braunkohleabbau nicht kompensiert, so dass die ohnehin geringe Bedeutung der Kohlebranche noch einmal stark abnimmt.

Gemäß der sog. *Drei-Sektoren-Hypothese* ist zu erwarten, dass sich der Schwerpunkt der wirtschaftlichen Tätigkeit einer Volkswirtschaft zunächst vom primären Wirtschaftssektor (Rohstoffgewinnung), auf den sekundären (Rohstoffverarbeitung) und anschließend auf den tertiären Sektor (Dienstleistung) verlagert.[36] Es ist also zu erwarten, dass über den Prognosezeitraum eine Verschiebung hin zu einer höheren relativen Bedeutung des Dienstleistungssektors zu beobachten ist. Tatsächlich ist mit genau einer solchen Verschiebung zu rechnen.[37] Im Basisjahr 2010 hat der Primäre Sektor einen Anteil von ca. 1,06%, der Sekundäre Sektor von 30,54% und der tertiäre Sektor von 68,29%. Im Jahr 2030 werden die Anteile des Primären Sektors mit 0,97% und des Sekundären Sektors mit 29,89% etwas geringer ausfallen, wohingegen die Bedeutung des Tertiären Sektors auf 69,14% steigt.

# 5. Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums

Für die Abschätzung der Verkehrsströme innerhalb Deutschlands ist auch die wirtschaftliche Entwicklung in den Anrainerstaaten von Bedeutung. Auch muss das wahrscheinliche Wachstum wichtiger Handelspartner abgeschätzt werden. Die Ergebnisse der Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums werden im Folgenden skizziert.

[36] Vgl. FISHER (1935) und CLARK (1940).

[37] Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch PROGNOS (2007).

Wie im dritten Kapitel bereits ausgeführt wurde, erfolgt die Prognose des internationalen Wirtschaftswachstums zwar ebenfalls mit einem Produktionsfunktionsansatz. Aus Datenverfügbarkeitsgründen kommt hier jedoch ein modifiziertes Verfahren zum Einsatz. Um zu überprüfen, ob die für die Bundesrepublik Deutschland gewonnenen und im vorangegangenen Kapitel dokumentierten Zahlen genügend vergleichbar mit den internationalen Prognosen sind, wurde mit dem internationalen Ansatz auch eine Prognose für Deutschland generiert. Dabei wurde auf dieselben Datenquellen wie für alle anderen Länder zurückgegriffen. Die mit Hilfe des internationalen Ansatzes gewonnene Prognose für das jahresdurchschnittliche reale Bruttoinlandsprodukts-Wachstum beträgt 1,07% und ist damit beinahe identisch mit der zuvor vorgestellten. Damit kann die Vergleichbarkeit als gewährleistet angesehen werden.

## 5.1. Weltweites reales Wirtschaftswachstum

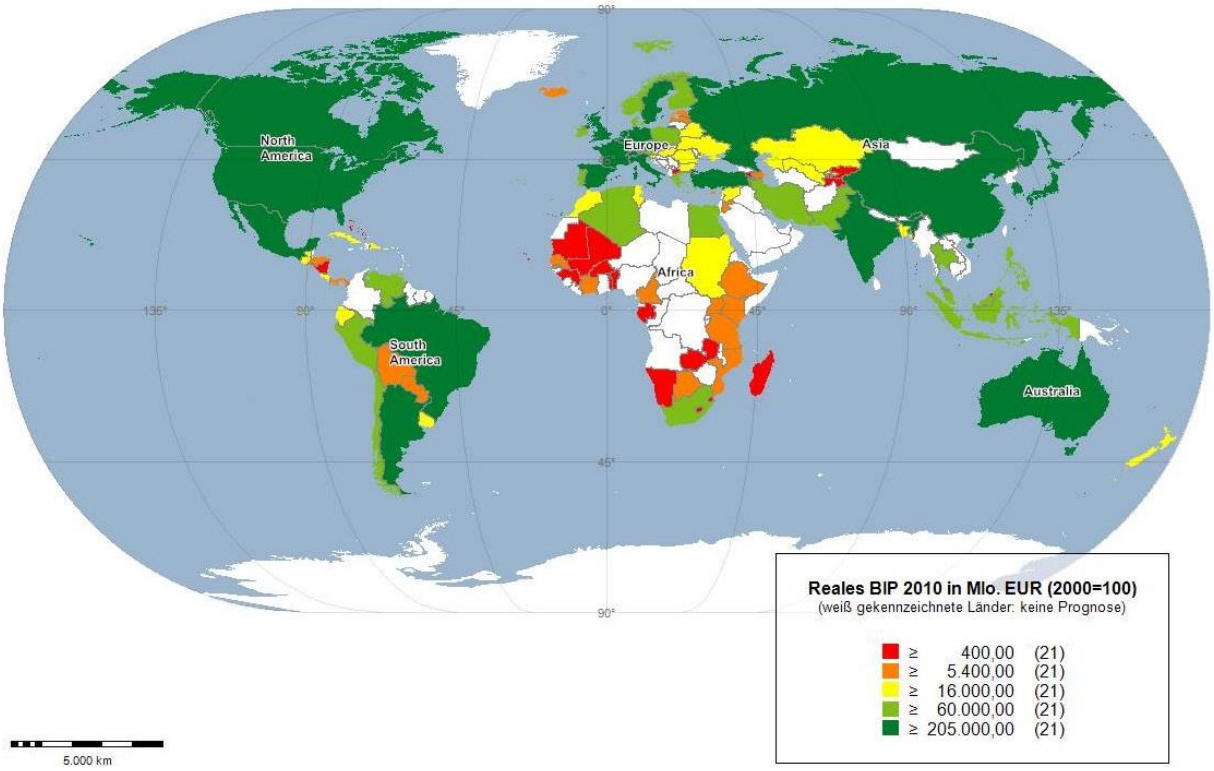
Um eine Prognose des weltweiten realen Wirtschaftswachstums generieren zu können, müssen zunächst die Prognoseergebnisse der einzelnen Länder, die später noch ausführlicher dargestellt werden, aggregiert werden. Da die Datenlage es nicht zuließ, für alle Länder weltweit Wachstumsprognosen zu generieren, beschränken sich alle Aussagen zur Weltwirtschaft auf ein Sample von 108 Ländern.[38] Hierbei sind hoch entwickelte Länder wegen der vergleichsweise guten Datenlage überrepräsentiert, was bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten ist.

Die Prognoseergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass die Weltwirtschaft auch weiterhin real wachsen wird. Das aggregierte reale Bruttoinlandsprodukt der im Sample enthaltenen Länder wird von rund 30,8 Billionen € im Jahr 2010 auf ca. 48,1

[38] Das Ländersample ist Abbildung 23 zu entnehmen. Die Länder Macao, Mauritius und Hong Kong sind im Kartenmaterial nicht darstellbar und deshalb in den Gesamtwerten nicht enthalten. Dies gilt auch für alle folgenden Landkarten.

Billionen € im Jahr 2030 zunehmen, was einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 2,25% entspricht.[39]

**Abbildung 23: Reales Bruttoinlandsprodukt 2010 weltweit**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Weltbank (WDI) und eigene Berechnungen.

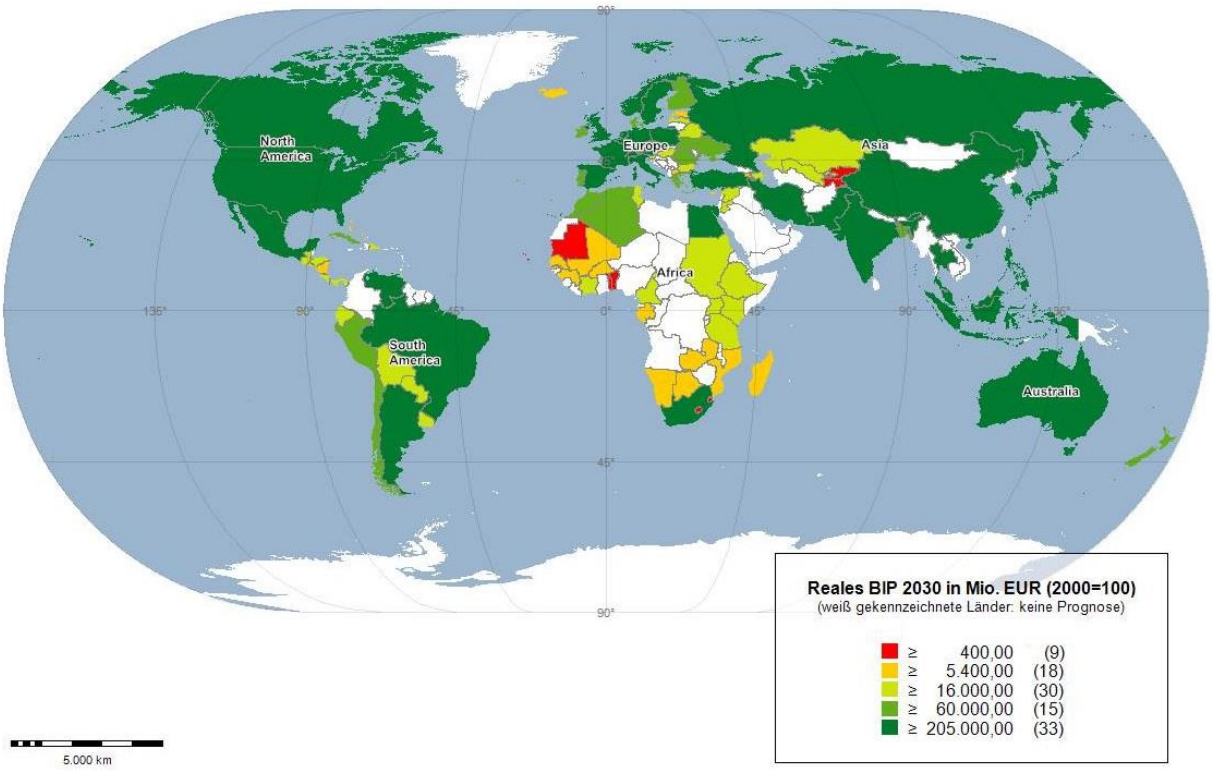
## 5.2. Reales Wirtschaftswachstum auf Länderebene

Abbildung 23 gibt einen Überblick über die weltweite Verteilung der realen Bruttoinlandsprodukte im Ausgangsjahr 2010. Offensichtlich gibt es exorbitante Unterschiede in den Ausgangsniveaus, die einerseits durch den Entwicklungsstand, andererseits aber auch durch die Größe der Bevölkerungen der einzelnen Länder

[39] Der BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN GIEßEREI-INDUSTRIE (2008) kommt in seiner Prognose der Entwicklung der Weltwirtschaft für die Jahre 2007 bis 2020 zu einem jahresdurchschnittlichen realen Wachstum von 2,5%.

determiniert sind. Die Länder mit den höchsten realen Bruttoinlandsprodukten im Jahr 2010 sind die Vereinigten Staaten (9,20 Bio. €), Japan (3,96 Bio. €), China (2,27 Bio. €), Deutschland (2,18 Bio. €), Großbritannien (1,37 Bio. €) und Frankreich (1,17 Bio. €). Die geringsten Ausgangswerte finden sich in kleinen Entwicklungsländern wie den Kapverden (707,89 Mio. €), Lesotho (800,09 Mio. €), Mauretanien (1.270,00 Mio. €), Togo (1.292,76 Mio. €) und Tadjikistan (1.365,05 Mio. €).

**Abbildung 24: Prognose realer Bruttoinlandsprodukte 2030 weltweit**

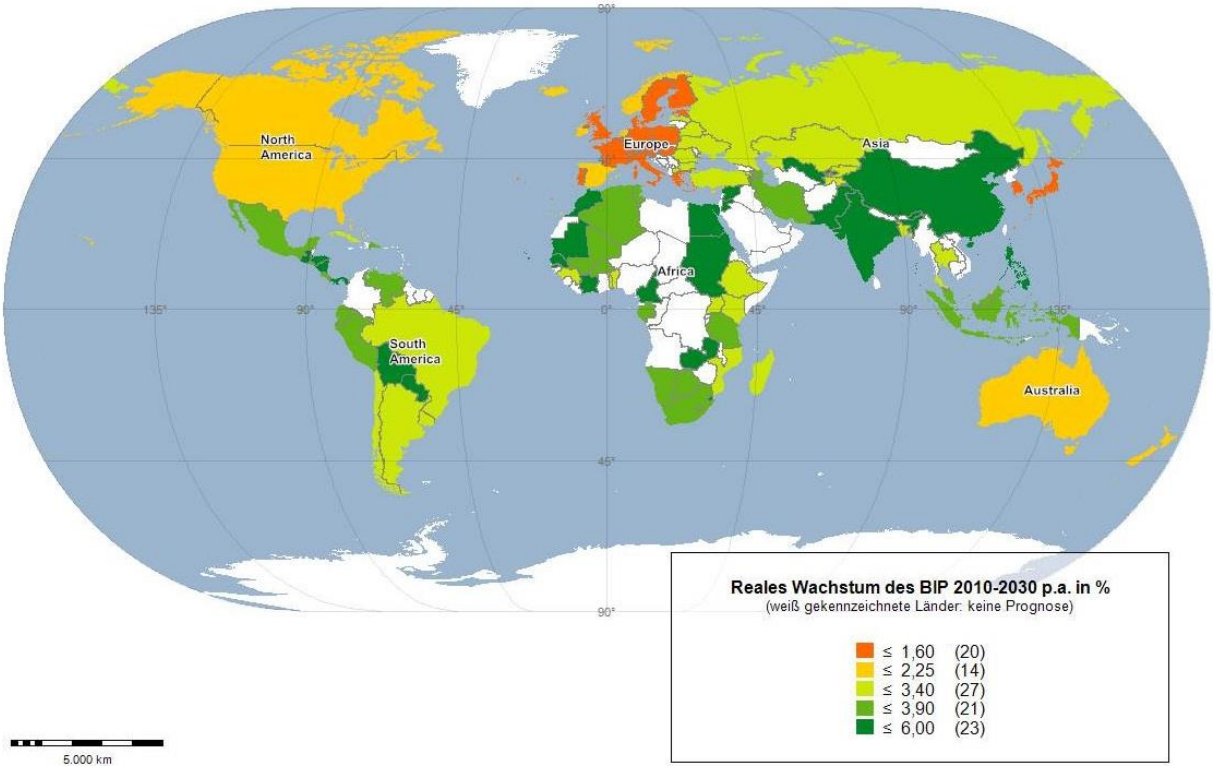



Hinweise: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 24 zeigt die prognostizierten realen Bruttoinlandsprodukte weltweit für das Jahr 2030. Der Prognose zur Folge werden die gleichen Länder wie bereits 2010 die höchsten realen Bruttoinlandsprodukte aufweisen. Allerdings wird China mit voraussichtlich 6,71 Bio. € Japan mit 4,88 Bio. € zu diesem Zeitpunkt bereits deutlich überholt haben. Die größte Wirtschaftskraft werden aber weiterhin die Vereinigten

Staaten mit dann 12,51 Bio. € bleiben. Die Bundesrepublik Deutschland reiht sich mit 2,73 Bio. € vor Großbritannien (1,85 Bio. €) weiterhin auf dem vierten Platz ein. Die geringsten realen Bruttoinlandsprodukte werden voraussichtlich weiterhin die Kapverden (1,58 Mrd. €) erzielen. Auch Lesotho (1,70 Mrd. €), Tadjikistan (2,32 Mrd. €) und Togo (2.371 Mio. €) werden in der Schlussgruppe bleiben.

**Abbildung 25: Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts 2010-2030 weltweit**




Hinweise: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Nach den Ergebnissen der Wachstumsprognose werden sich die realen Bruttoinlandsprodukte allerdings etwas angleichen. Abbildung 25 zeigt, dass die hoch entwickelten Länder im Durchschnitt weniger stark wachsen als die Entwicklungs- und Schwellenländer. Dieser visuelle Eindruck wird durch die Entwicklung des Variationskoeffizienten der internationalen Bruttoinlandsprodukte

gestützt. Der Variationskoeffizient nimmt von 3,51 im Jahr 2010 auf 3,29 im Jahr 2030 ab. Die Prognose impliziert also eine leichte internationale Konvergenz.

**Tabelle 14: Reales Wirtschaftswachstum 2010 bis 2030**

| Land | Reales BIP 2010 in Mio. € (2000=100) | Reales BIP 2030 in Mio. € (2000=100) | Reales Wachstum p.a. in % |
|---|---|---|---|
| China | 2.266.168,69 | 6.712.845,13 | 5,58 |
| Sambia | 4.061,60 | 10.763,13 | 4,99 |
| Mauretanien | 1.270,00 | 3.170,60 | 4,68 |
| Guatemala | 21.431,76 | 53.413,17 | 4,67 |
| Senegal | 5.414,06 | 13.471,81 | 4,66 |
| Sudan | 17.348,69 | 42.378,24 | 4,57 |
| Kamerun | 10.957,35 | 26.468,11 | 4,51 |
| Elfenbeinküste | 8.997,97 | 21.634,57 | 4,48 |
| Honduras | 8.657,12 | 20.743,08 | 4,47 |
| Pakistan | 88.462,74 | 207.856,15 | 4,36 |
| Bolivien | 9.339,94 | 21.633,99 | 4,29 |
| Ägypten | 119.498,16 | 275.353,94 | 4,26 |
| Nicaragua | 4.183,87 | 9.595,96 | 4,24 |
| Paraguay | 7.756,26 | 17.710,41 | 4,21 |
| Philippinen | 97.128,26 | 220.607,37 | 4,19 |
| ... | ... | ... | ... |
| Griechenland | 131.704,79 | 174.894,20 | 1,43 |
| Malta | 3.520,99 | 4.671,06 | 1,42 |
| Österreich | 176.333,89 | 232.340,91 | 1,39 |
| Schweden | 234.571,32 | 307.330,44 | 1,36 |
| Dänemark | 137.258,95 | 179.770,73 | 1,36 |
| Schweiz | 226.256,37 | 294.297,09 | 1,32 |
| Finnland | 119.181,73 | 154.773,88 | 1,32 |
| Tschechien | 61.303,83 | 79.042,27 | 1,28 |
| Italien | 906.830,80 | 1.160.003,12 | 1,24 |
| Polen | 183.808,98 | 232.948,11 | 1,19 |
| Deutschland | 2.177.756,30 | 2.732.148,68 | 1,14 |
| Portugal | 97.688,52 | 122.311,58 | 1,13 |
| Japan | 3.962.923,89 | 4.879.363,24 | 1,05 |
| Ungarn | 46.595,12 | 57.288,77 | 1,04 |
| Estland | 7.247,02 | 8.770,79 | 0,96 |

Quelle: Eigene Berechnungen.

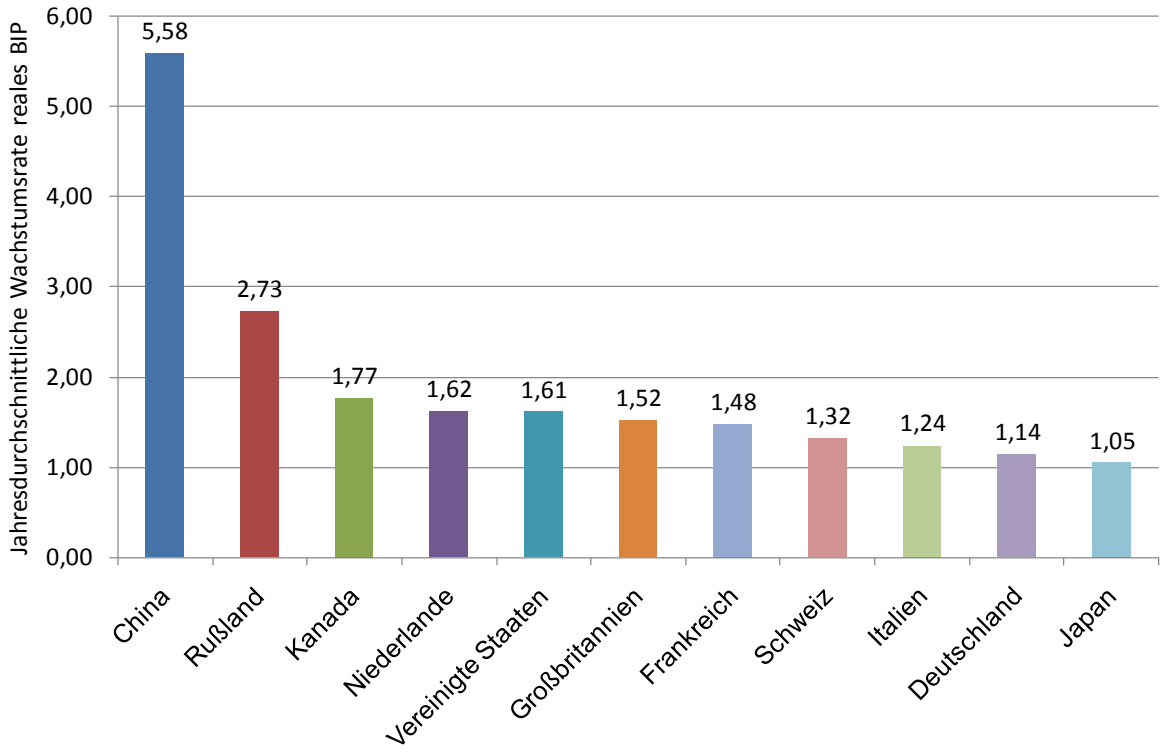
Die rot-orange bzw. orange gekennzeichneten Länder (insgesamt 34) werden bis 2030 tendenziell weniger in ihrer realen Wirtschaftskraft wachsen als der weltweite Durchschnitt von 2,25% pro Jahr. In dieser Gruppe befinden sich insbesondere Länder, die bereits im Ausgangsjahr ein sehr hohes reales Bruttoinlandsprodukt aufwiesen. Für die 71 hell- bis dunkelgrün gekennzeichneten Länder wird ein überdurchschnittliches jahresdurchschnittliches Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts prognostiziert.

Um die Spanne zu verdeutlichen, innerhalb derer sich die prognostizierten Wachstumsraten weltweit bewegen, sind in Tabelle 14 diejenigen Länder zusammen gestellt, die das höchste und das geringste Wirtschaftswachstum aufweisen. An der Spitze des prognostizierten Wachstums liegt China mit einer jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsrate von 5,58%. Es folgen vor allem Entwicklungs- und Schwellenländer wie z.B. Sambia, Mauretanien, Guatemala und der Sudan, deren prognostizierte jahresdurchschnittliche Wachstumsraten zwischen 4,99% und 4,57% und damit weit oberhalb des Weltdurchschnitts liegen. In der Gruppe der Länder mit den niedrigsten jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten finden sich viele hoch entwickelte Länder und Industrienationen wie Portugal, Italien, Finnland, die Schweiz, Schweden und Österreich, die alle geringere Wachstumsraten als 1,40% aufweisen und damit weit unter dem Weltdurchschnitt liegen. Mit der Bundesrepublik Deutschland und Japan finden sich auch zwei der Länder mit dem derzeit höchsten Bruttoinlandsprodukt unter den Schlusslichtern im internationalen Wachstum.

### 5.3. Absolutes reales Wachstum versus Pro-Kopf-Wachstum

Vor dem Hintergrund, dass die vorliegende Studie den vorrangigen Zweck verfolgt, wirtschaftliche Prognosen für die Planung der Investitionen in Bundesverkehrswege zu generieren, ist es sinnvoll und notwendig, Prognosen des absoluten realen Wirtschaftswachstums zu erstellen. Da es die absoluten Transportmengen sind, die vorrangig für die Erzeugung von Verkehr verantwortlich sind, fokussierten die bisherigen Ausführungen auf das absolute reale Bruttoinlandsprodukt und dessen Wachstumsrate.

**Abbildung 26: Reales Wirtschaftswachstum 2010 bis 2030**




Quelle: Eigene Berechnungen.

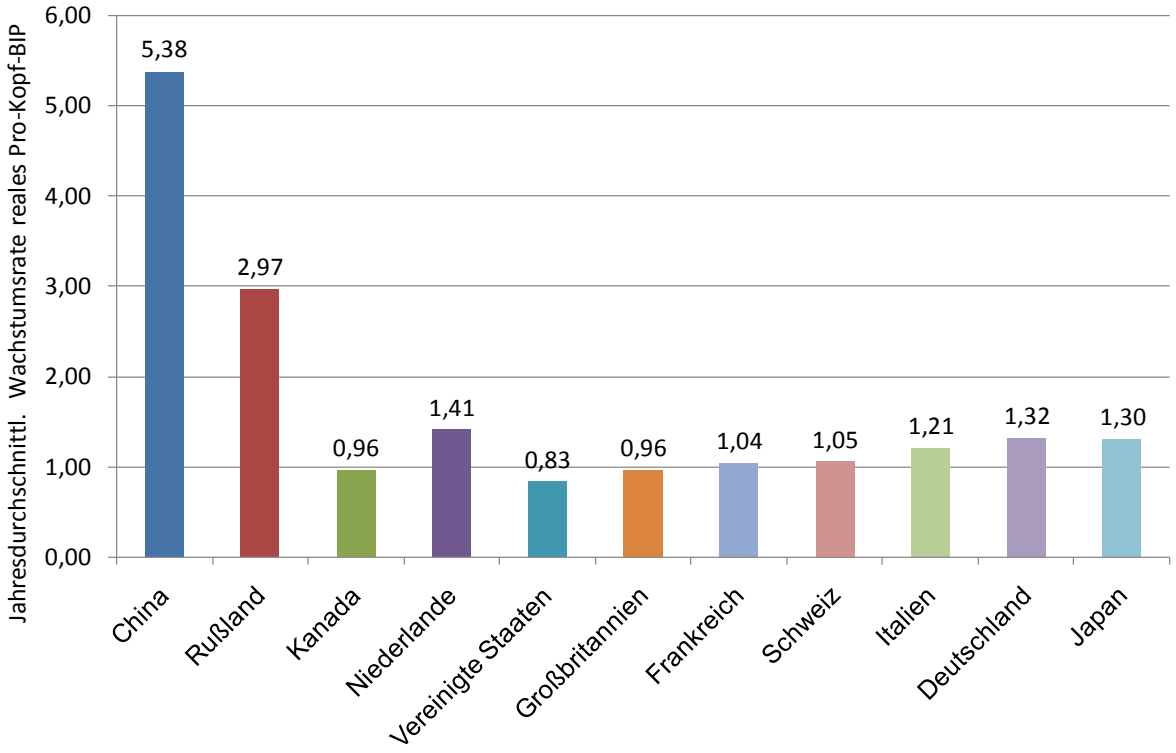
Nun ist dieser Betrachtungswinkel allerdings wenig sinnvoll, wenn es um den Vergleich des Wohlstandes geht, in dem die Einwohner eines Landes leben. Offensichtlich unterscheidet sich der Wohlstand zweier Länder, die zwar das gleiche reale Bruttoinlandsprodukt erwirtschaften, aber unterschiedlich große Bevölkerungen aufweisen. Für Wohlstandsvergleiche werden üblicherweise nicht absolute, sondern Pro-Kopf-Größen herangezogen (vgl. z.B. WEIL (2009) oder BARRO und SALA-I-MARTIN (1998)).

Vor dem Hintergrund, dass die Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich des absoluten Wirtschaftswachstums sehr schlecht abschneidet, erscheint es sinnvoll und notwendig, zumindest kurz die Entwicklung des Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukts im internationalen Vergleich zu beleuchten.

Abbildung 26 stellt noch einmal die prognostizierten jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsraten dar, wobei der Vergleich auf 11 hoch entwickelte Industriestaaten

beschränkt wird. Deutschland liegt hier mit 1,14%, knapp vor Japan auf dem vorletzten Platz des Feldes.

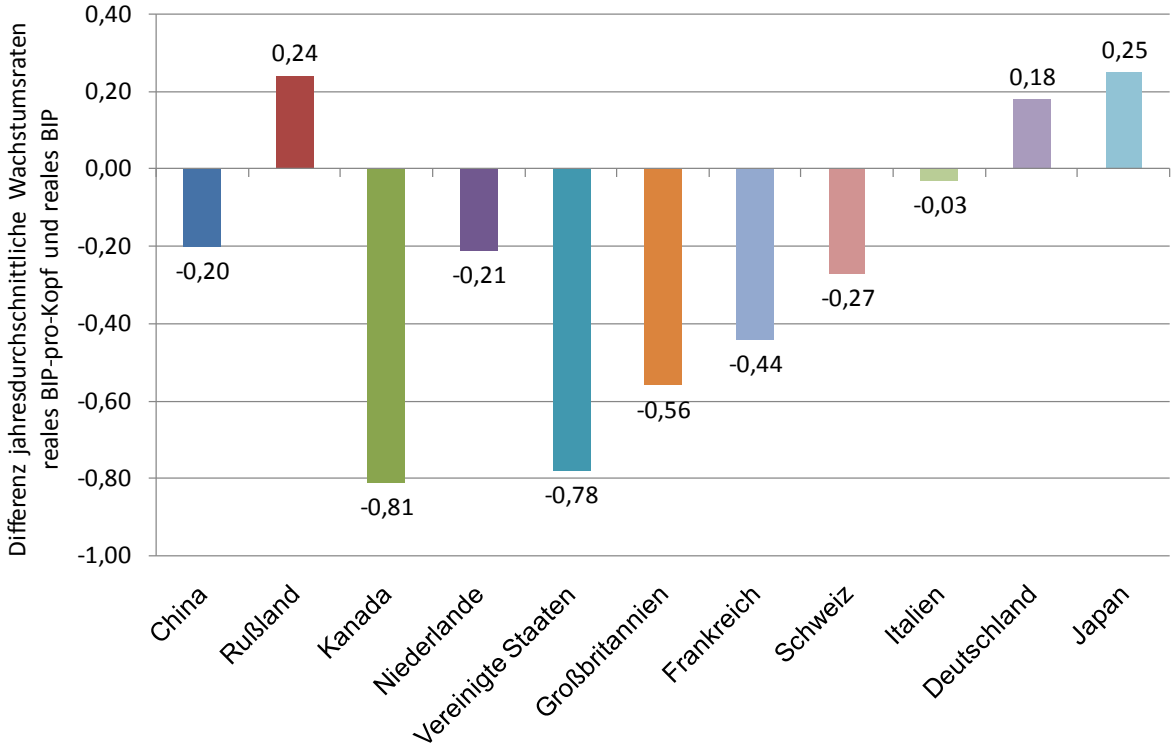
**Abbildung 27: Reales Pro-Kopf-Wachstum 2010 bis 2030**




Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 27 zeigt die prognostizierten jahresdurchschnittlichen realen Pro-Kopf-Wachstumsraten für die gleichen Länder. Hier liegt Deutschland mit einem Pro-Kopf-Wachstum von 1,32% statt auf dem zehnten nun auf dem vierten Platz, übertroffen nur noch von China (5,38%), Russland (2,97%) und den Niederlanden (1,41%). Im Hinblick auf die Entwicklung der Pro-Kopf-Einkommen fallen die Vereinigten Staaten nun vom fünften auf den letzten Platz zurück.

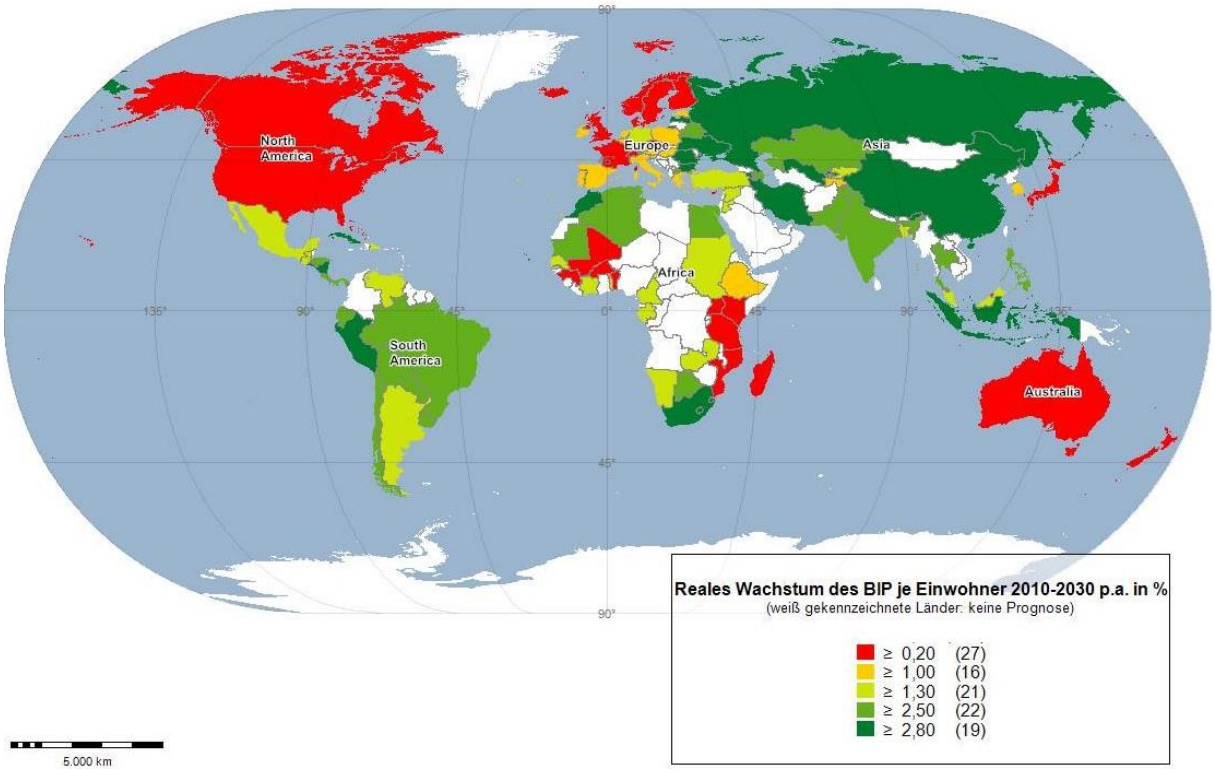
**Abbildung 28: Veränderung des Wirtschaftswachstums 2010 bis 2030**




Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 28 zeigt die sich durch den Wechsel der Betrachtungsperspektive ergebenden Veränderungen. Offensichtlich führt eine Betrachtung von Pro-Kopf-Größen zu erheblichen Veränderungen in der ökonomischen Bewertung der Prognoseergebnisse. Abbildung 29 informiert abschließend über die weltweite Entwicklung des jahresdurchschnittlichen realen Pro-Kopf-Wirtschaftswachstums.

**Abbildung 29: Jahresdurchschnittliches reales Pro-Kopf-Wachstum**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

# 6. Prognose des deutschen Außenhandels

Inhalt dieses Kapitels ist die Darstellung der Prognoseergebnisse für den Außenhandel der deutschen Bundesländer bis 2030. Dabei werden die Ex- und Importprognosen getrennt voneinander behandelt. Im ersten Teil werden die Ergebnisse der Ex- und Importprognosen zunächst aggregiert für Gesamtdeutschland und dann auf Bundesländerebene veranschaulicht. Im zweiten Teil des Kapitels wird auf die Güterstruktur der Ex- und Importe Deutschlands insgesamt sowie der deutschen Bundesländer eingegangen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die für Importe und Exporte verwendete Güterklassifikation zwar Ähnlichkeiten mit der WZ-2008-Klassifikation des Statistischen Bundesamtes aufweist, die in Kapitel 4 zur

Beschreibung der deutschen Branchenstruktur verwendet wurde. Die Klassifikation im Außenhandel ist aber nicht identisch mit der WZ-2008, so dass Vergleiche der Ergebnisse aus Kapitel 4 und 6 nur bedingt sinnvoll sind. Beispielsweise sind die drei Gruppen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Holzeinschlag sowie Fischerei und Aquakultur bei der Prognose der deutschen Branchenstruktur gemeinsam in Gruppe 1 ausgewiesen, während sie nach der GP-2009 Klassifikation in drei getrennten Gütergruppen geführt werden.

## 6.1. Ergebnisse der Handelsprognosen für Deutschland

Die Prognoseergebnisse für Exporte und Importe der Bundesrepublik Deutschland insgesamt beruhen auf einer Aggregation der Ergebnisse der 16 deutschen Bundesländer, die im nächsten Abschnitt dieses Kapitels noch ausführlicher behandelt werden.

### 6.1.1. Reale Exporte Deutschlands

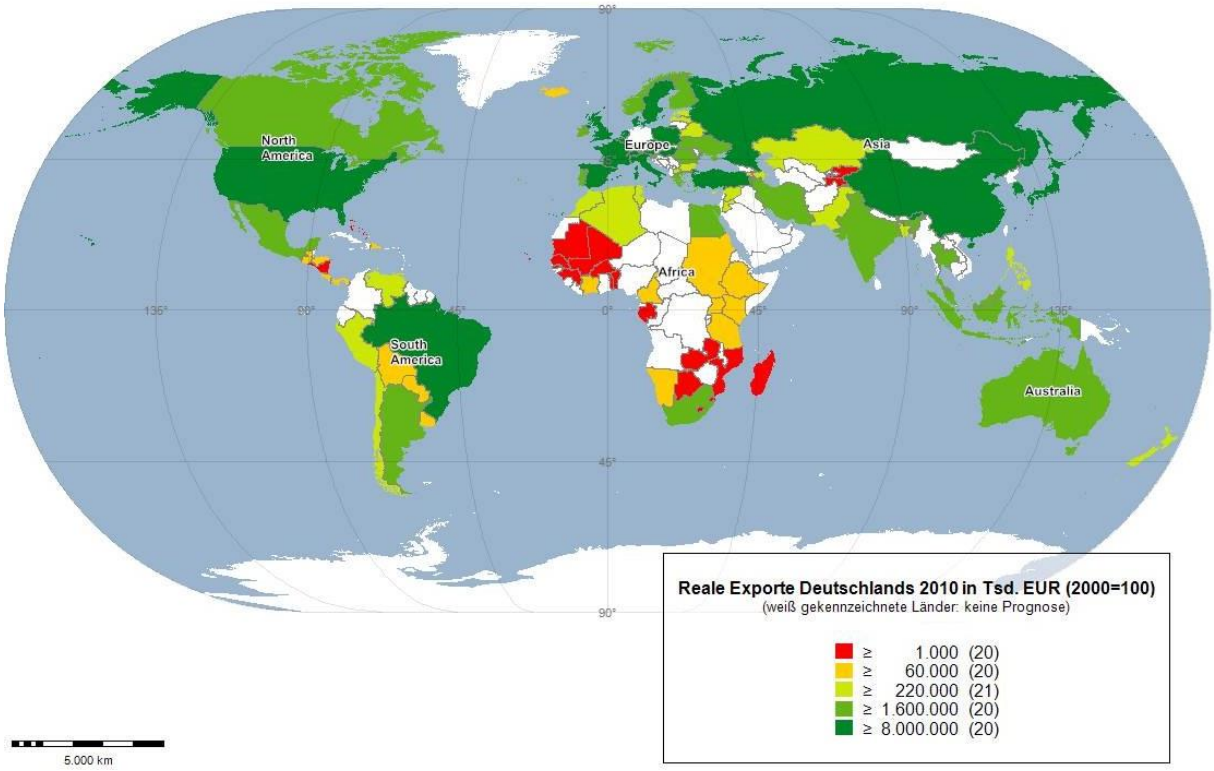
Den Exportprognosen zur Folge werden sich die realen Exporte Deutschlands von 657,9 Mrd. € im Jahr 2010 auf rund 1.341,7 Mrd. € im Jahr 2030 erhöhen. Dies entspricht einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 3,63%.[40]

Die Abbildung 30 bis Abbildung 33 veranschaulichen die prognostizierte Entwicklung der aggregierten deutschen Exporte in die jeweiligen Bestimmungsländer weltweit zwischen 2010 und 2030.

Abbildung 30 zeigt die regionale Verteilung der deutschen realen Exporte im Ausgangsjahr 2010, wobei die realen Exporte in die jeweiligen Partnerländer ihrer Höhe nach in fünf Gruppen eingeteilt wurden.

[40] Eine Studie von BÖHMER, LIMBERS und ZWEERS (2009) prognostiziert für den Zeitraum von 2008 bis 2015 einen jährlichen Anstieg von 3,6% und liegt damit, wenn auch für einen deutlich kürzeren Zeitraum, in einer vergleichbaren Dimension.

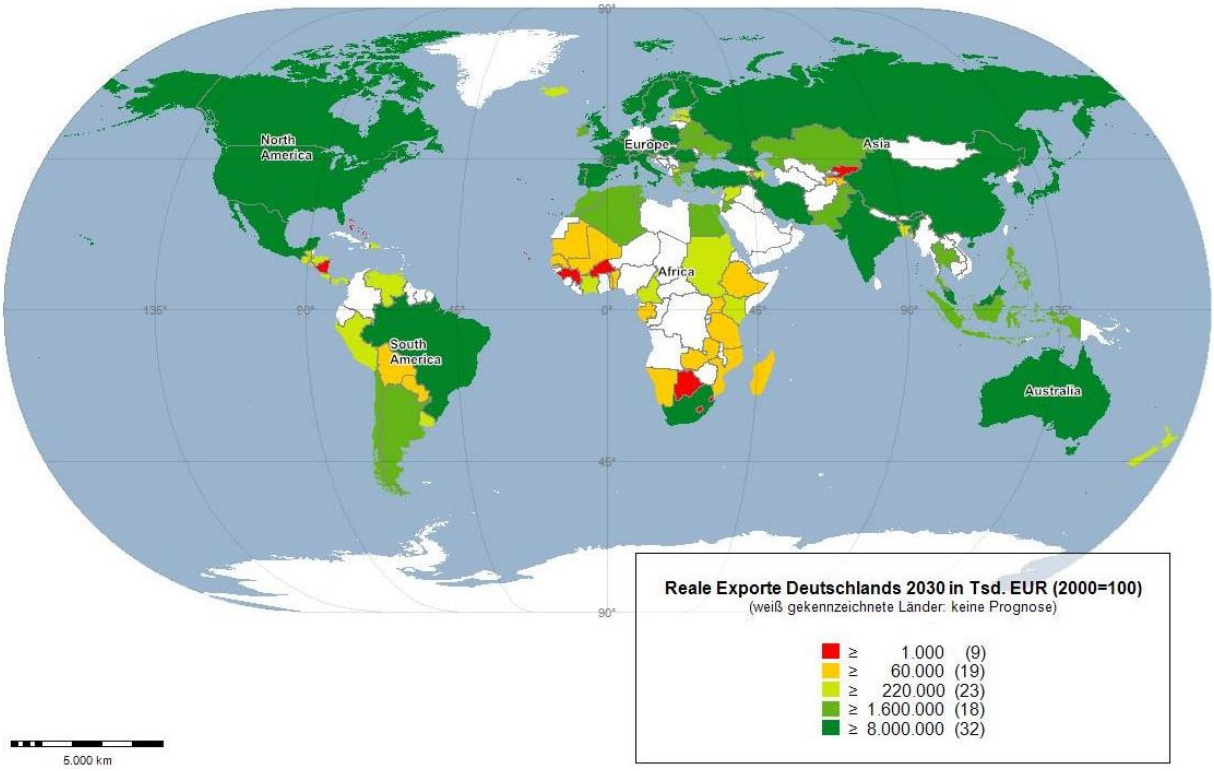
**Abbildung 30: Regionale Verteilung der realen deutschen Exporte 2010**




Hinweise: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt.

Demnach exportierte Deutschland 2010 einen Großteil seiner Waren in europäische Industriestaaten wie Frankreich (67,38 Mrd. €), die Niederlande (47,53 Mrd. €), Großbritannien (43,37 Mrd. €), Italien (42,57 Mrd. €), Österreich (38,94 Mrd. €) und Belgien (29,23 Mrd. €). Weitere bedeutende Hauptabnehmer deutscher Exportgüter im Jahr 2010 waren aber auch eine Reihe außereuropäischer Staaten wie die USA (53,13 Mrd. €), China (42,12 Mrd. €), Japan (10,59 Mrd. €), Korea (8,34 Mrd. €), Brasilien (8,20 Mrd. €), Kanada (5,19 Mrd. €), Mexiko (4,92 Mrd. €) und Hong Kong (3,88 Mrd. €).

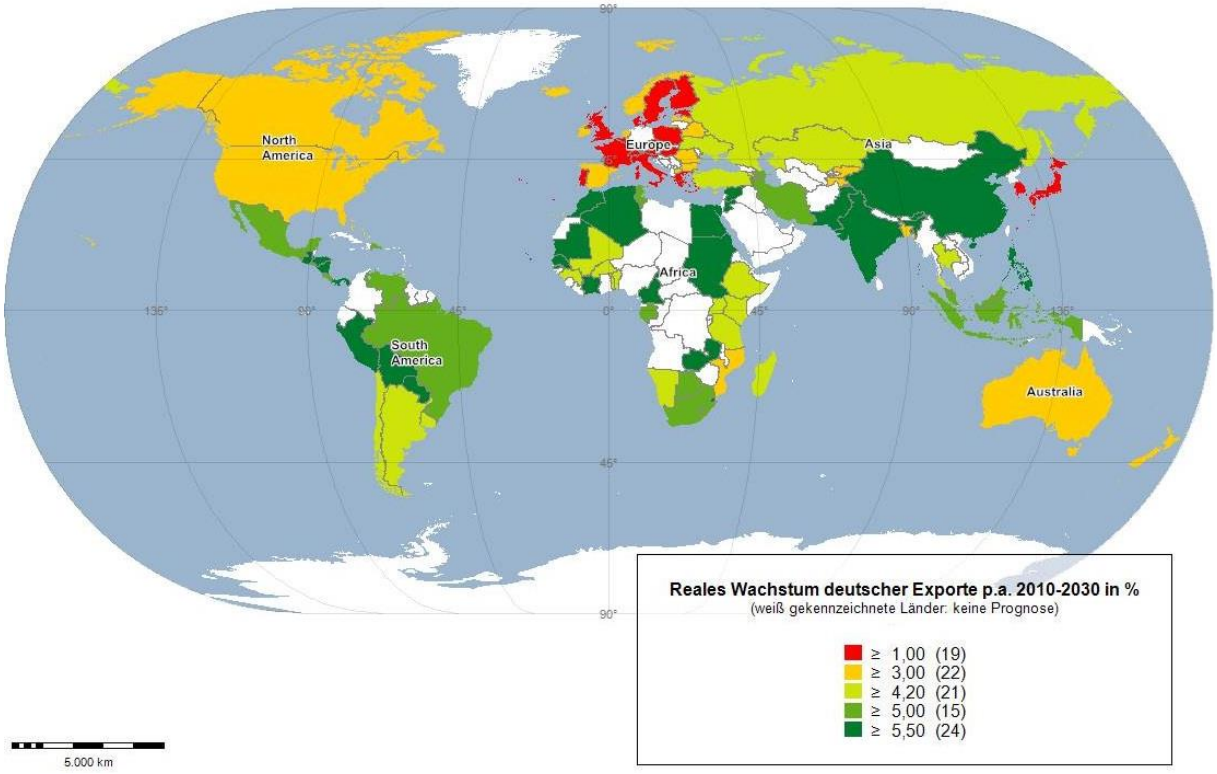
**Abbildung 31: Regionale Verteilung der realen deutschen Exporte 2030**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 31 zeigt die prognostizierten realen Exporte in die deutschen Partnerländer für das Jahr 2030. Der Prognose zur Folge werden die Unterschiede in der räumlichen Exportstruktur Deutschlands (d.h. der Verteilung der Exporte in den Rest der Welt) leicht zunehmen. So nimmt der Variationskoeffizient von 2,08 im Jahr 2010 auf 2,15 im Jahr 2030 zu. Die Zahl der Länder, die Waren im realen Wert von mindestens 8 Mrd. € aus Deutschland beziehen, wird von 20 Ländern im Jahr 2010 auf immerhin 32 Länder in 2030 ansteigen. Zu dieser Gruppe gehören vor allem Länder für die auch eine vergleichsweise hohe reale Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts prognostiziert wird, wie z.B. Südafrika, Mexiko, Indien und Malaysia.

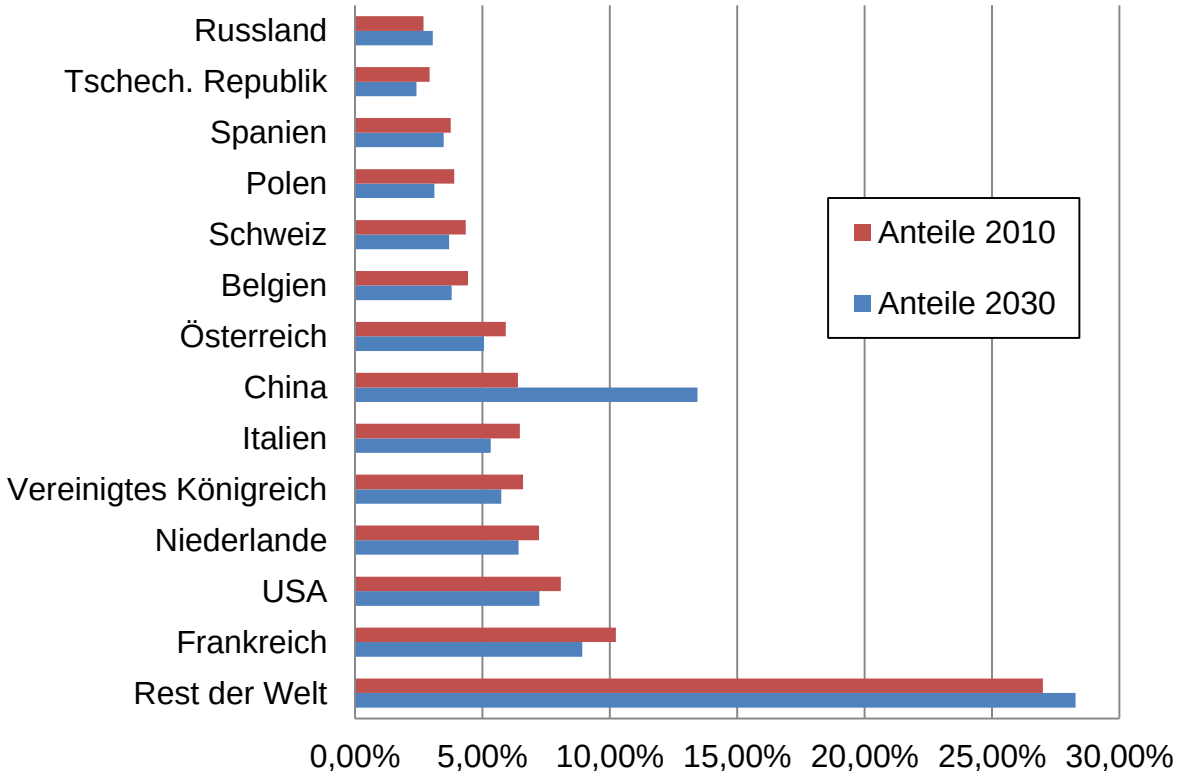
**Abbildung 32: Reale Wachstumsraten deutscher Exporte**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Abbildung 32 zeigt die Wachstumsraten der realen Exporte aus Deutschland in das jeweilige Bestimmungsland. Die jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten liegen zwischen 2,36% (Estland) und 7,54% (China). Tendenziell werden die absoluten Exporte Deutschlands in Entwicklungsländer stärker wachsen als die Exporte in bereits entwickelte Länder. Die höchsten jahresdurchschnittlichen Exportzuwächse erzielt Deutschland so z.B. in Sambia (6,40%), im Senegal (6,13%), Bolivien (5,96%) und Sudan (5,70%). Die geringsten jahresdurchschnittlichen prozentualen Exportzuwächse wird Deutschland in einigen europäischen Ländern erzielen können (Ungarn 2,41%, Portugal 2,53%, Italien 2,63%, Finnland 2,68%).

**Abbildung 33: Anteile wichtiger Länder am deutschen Export 2010 und 2030**




Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

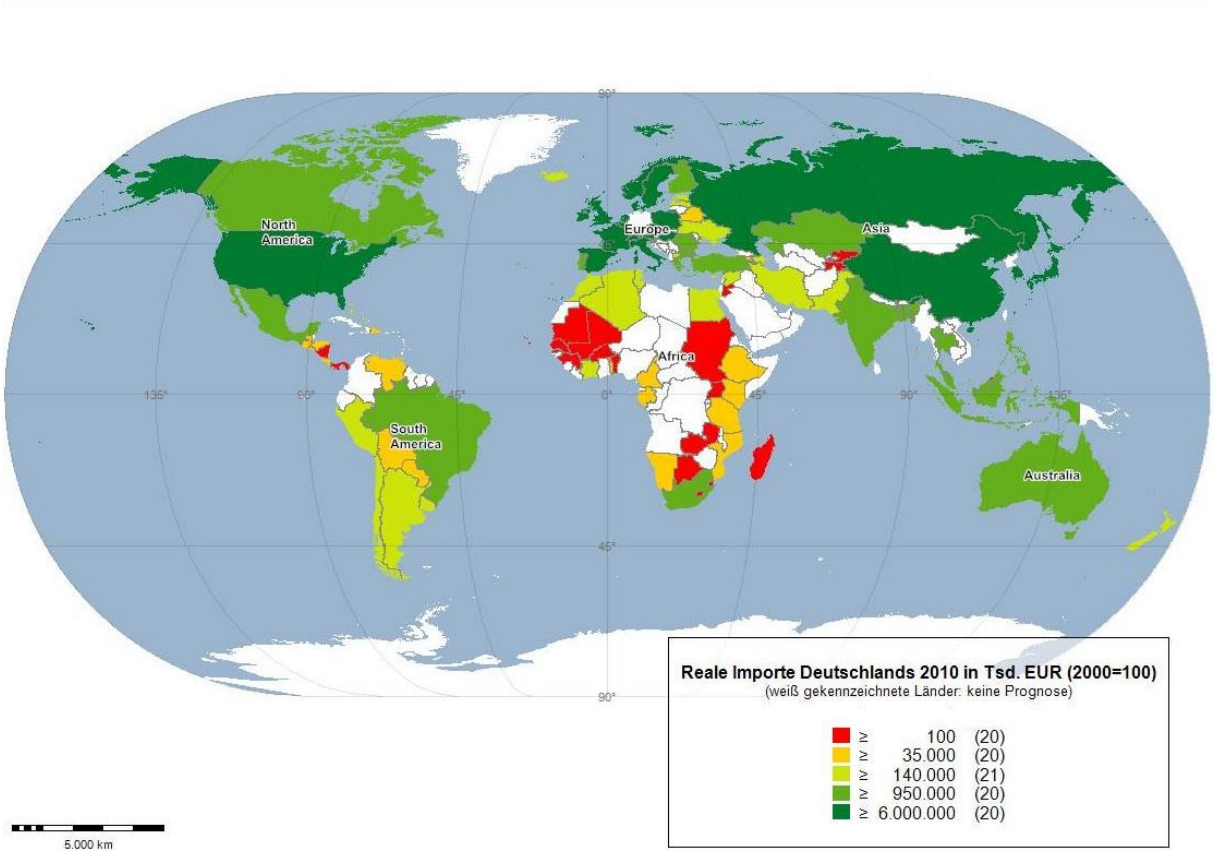
Abbildung 33 zeigt die Länder mit den größten Anteilen am deutschen Gesamtexport für das Ausgangsjahr 2010 sowie die prognostizierten Anteile für das Jahr 2030. Sowohl in 2010 als auch 2030 wird ein großer Teil der deutschen Exporte in Industrienationen wie Frankreich, die USA, Niederlande, Großbritannien und Italien fließen (2010: 38,61%, 2030: 33,65%). Auch wenn die Exporte in diese Länder absolut zunehmen, wird die relative Bedeutung dieser Länder im selben Zeitraum um insgesamt 4,95% abnehmen. Ähnliche Entwicklungen werden auch für Österreich, Belgien, die Schweiz, Polen, Spanien und die Tschechische Republik prognostiziert. Gleichzeitig wird der Prognose zur Folge die absolute und relative Bedeutung der Exporte nach China für Deutschland erheblich (um ca. 7%) zunehmen. Und auch die Bedeutung der übrigen Handelspartner Deutschlands nimmt über den Prognosezeitraum leicht zu.

### 6.1.2. Reale Importe Deutschlands

Für das reale Importwachstum wird deutschlandweit eine jahresdurchschnittliche Wachstumsrate von 3,99% pro Jahr prognostiziert, so dass sich die realen aggregierten Importwerte von rund 548 Mrd. € im Ausgangsjahr 2010 auf rund 1.198,3 Mrd. € in 2030 steigen werden.

Die Abbildung 34 bis Abbildung 37 zeigen die realen Importe der jeweiligen Länder aus Deutschland im Jahr 2010, die prognostizierten Importe für 2030 sowie die jahresdurchschnittlichen Importwachstumsraten.

**Abbildung 34: Regionale Verteilung der deutschen Importe 2010**

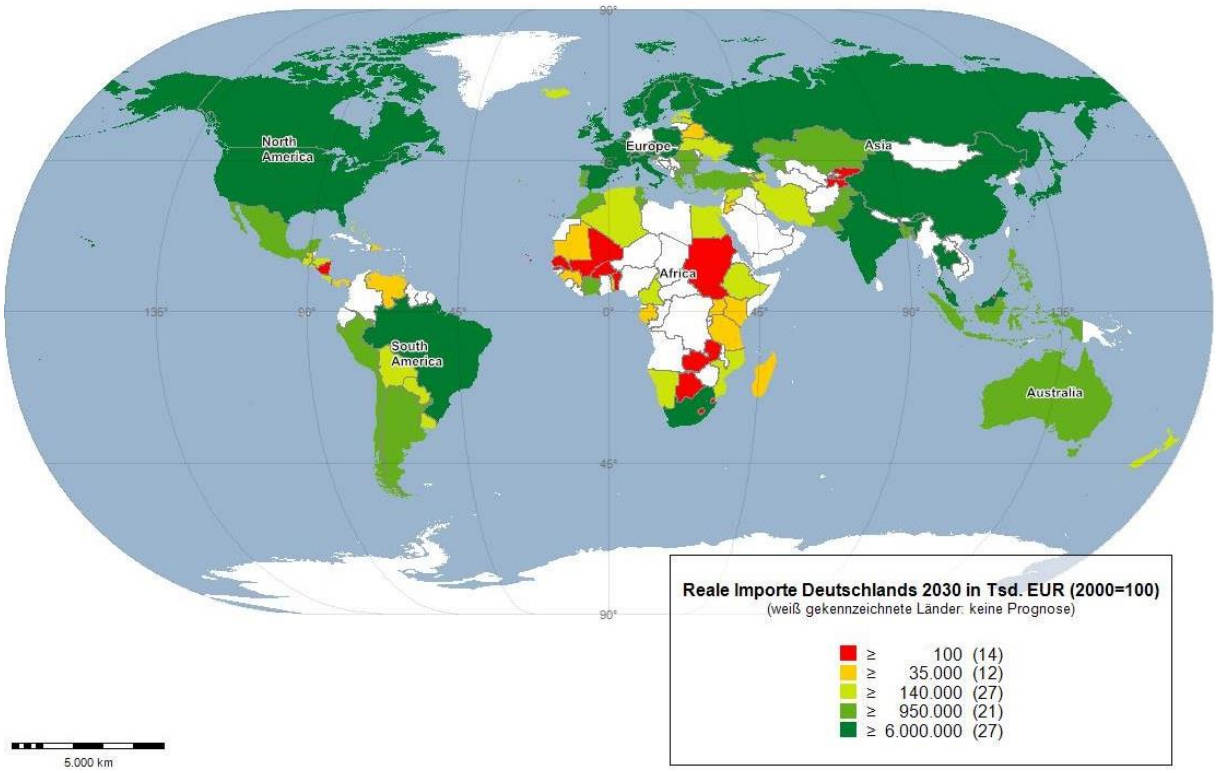



Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt.

Einen Großteil seiner in 2010 importierten Waren bezog Deutschland aus Ländern wie den Niederlanden (rund 54,99 Mrd. €), Frankreich (rund 50,66 Mrd. €), China

(48,16 Mrd. €), USA (36 Mrd. €), Italien (33,84 Mrd. €), Großbritannien (29,49 Mrd. €) und Österreich (28,68 Mrd. €).

**Abbildung 35: Regionale Verteilung deutscher Importe 2030**

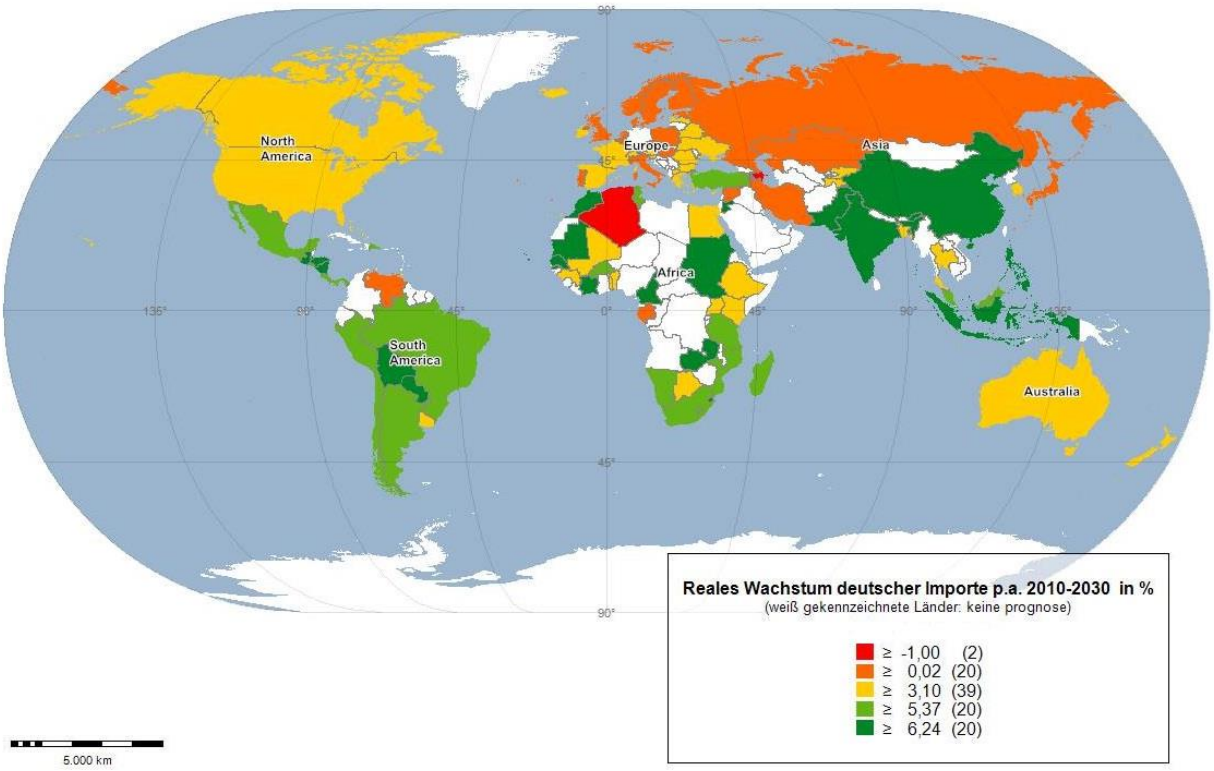



Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 35 zeigt die prognostizierte Verteilung der Importe aus den jeweiligen Ländern nach Deutschland im Jahr 2030. Der Prognose zur Folge werden die Unterschiede in der räumlichen Importstruktur Deutschlands (d.h. der Verteilung der Importe aus dem Rest der Welt) leicht abnehmen. So geht der Variationskoeffizient von 2,18 im Jahr 2010 auf 2,09 im Jahr 2030 zurück. Einige Länder, die 2010 noch eine relativ geringe Rolle für die deutsche Importstruktur gespielt haben, werden in Zukunft deutlich an Bedeutung gewinnen. So nimmt die Zahl der Länder, aus denen Deutschland Waren im Wert von mehr als 950 Mio. € importiert zwischen 2010 und 2030 von 40 auf immerhin 48 Länder zu. Dabei stiegen die Wachstumsländer Argentinien, Chile, Elfenbeinküste, Mazedonien, Marokko, Pakistan, Peru und

Tunesien in diese Gruppe auf. Hingegen sinkt die Anzahl der Länder, aus denen Deutschland 2010 vergleichsweise wenig importierte (Importe bis zu 140 Mio. €) von 42 Länder in 2010 auf 28 Länder im Jahr 2030.

**Abbildung 36: Jahresdurchschnittliche reale Wachstumsraten**



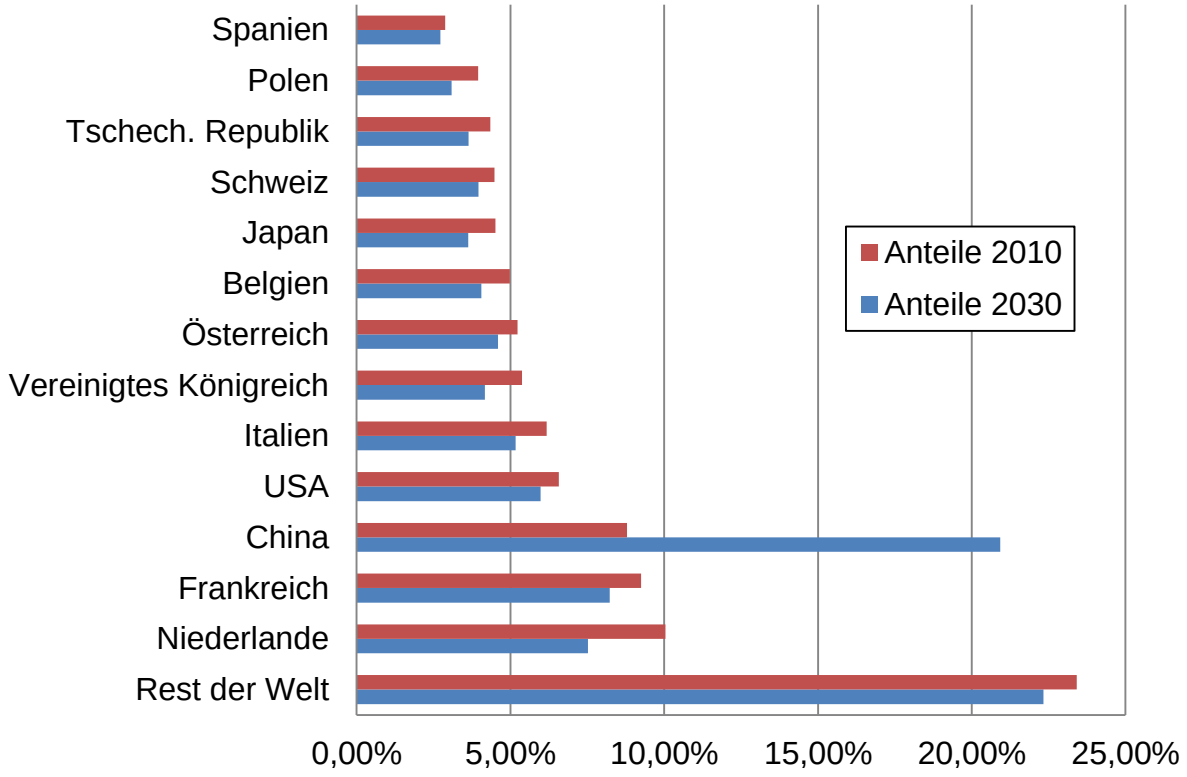

Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Abbildung 36 zeigt die prognostizierten jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsraten für Importe Deutschlands nach Regionen. Auch beim Importwachstum liegt China mit einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 8,60% an der Spitze. Auch die Importe aus Indien werden über den Prognosezeitraum stark zunehmen (6,28%). Eine Reihe von afrikanischen und südamerikanischen Staaten werden ebenfalls für deutsche Importe interessanter, so z.B. Senegal (7,19%), Marokko (6,45%), Bolivien (6,84%) und Paraguay (6,83%). Deutsche Importe aus bereits entwickelten und vor allem europäischen Ländern wachsen weniger stark, da diese bereits 2010 auf einem sehr hohen Niveau lagen.

So werden z.B. die Importe aus den Niederlanden im Jahresdurchschnitt nur um 2,50%, aus Dänemark um 2,74%, aus Portugal um 2,81%, aus Italien um 3,07% und aus der Tschechischen Republik um 3,07% wachsen.

Relativ ungünstige Importprognosen weisen diejenigen Partnerländer auf, die noch 2010 erhebliche Mengen an Erdöl und Erdgas und Kokerei- und Mineralölprodukten nach Deutschland exportiert haben. Da die Importnachfrage nach diesen Gütern gemäß den oben getroffenen Annahmen deutlich absinken wird, dämpft dies die Exporte einiger Länder erheblich. Absolut werden hierdurch am stärksten die Importprognosen für die Niederlande (2,50%), Norwegen (0,15%), Russland (0,63%), Großbritannien (2,67%), Belgien (2,92%) und Kasachstan (0,45%) gedämpft. Relativ betrachtet, sind vor allem Aserbaidschan, das 77,16% seiner Exporte nach Deutschland verliert, Syrien (-75,88%), Algerien (-72,21%), Gabun (-67,20%), Kasachstan (-67,00%), Russland (-53,16%), Venezuela (-52,35%), Norwegen (-47,94%), Iran (-47,44%) und Ägypten (-43,42%) betroffen.

**Abbildung 37: Anteile der Länder am deutschen Import 2010 und 2030**




Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Abbildung 37 zeigt die Anteile der wichtigsten deutschen Partnerländer an den gesamten deutschen Importen in 2010 und 2030. Auch hier wird deutlich, dass ein Großteil der deutschen Waren aus Industrienationen importiert wird. Wie bei den Exporten wird die Bedeutung der klassischen Importländer wie Niederlande, Frankreich, den USA, Italien und Großbritannien (2010:37,41%, 2030: 31,06% der Gesamtimporte) jedoch tendenziell abnehmen (-6,35%), obwohl die absoluten Importe aus diesen Ländern durchaus noch wachsen. Dies ist vor allem darauf zurück zu führen, dass die Bedeutung Chinas bei den Importen ausgesprochen stark wachsen wird. Im Jahr 2030 wird der Anteil der Importe aus China an Deutschlands gesamten Importen voraussichtlich bereits jenseits von 20% liegen.

## 6.2. Ergebnisse der Handelsprognosen für die Bundesländer

Nachdem bisher auf die aggregierten Importe und Exporte der Bundesrepublik Deutschland fokussiert wurde, sollen in diesem Abschnitt die Außenhandelsbeziehungen der einzelnen Bundesländer etwas genauer beleuchtet werden. Zunächst werden die Exporte der deutschen Bundesländer betrachtet, im Anschluss die Importe.

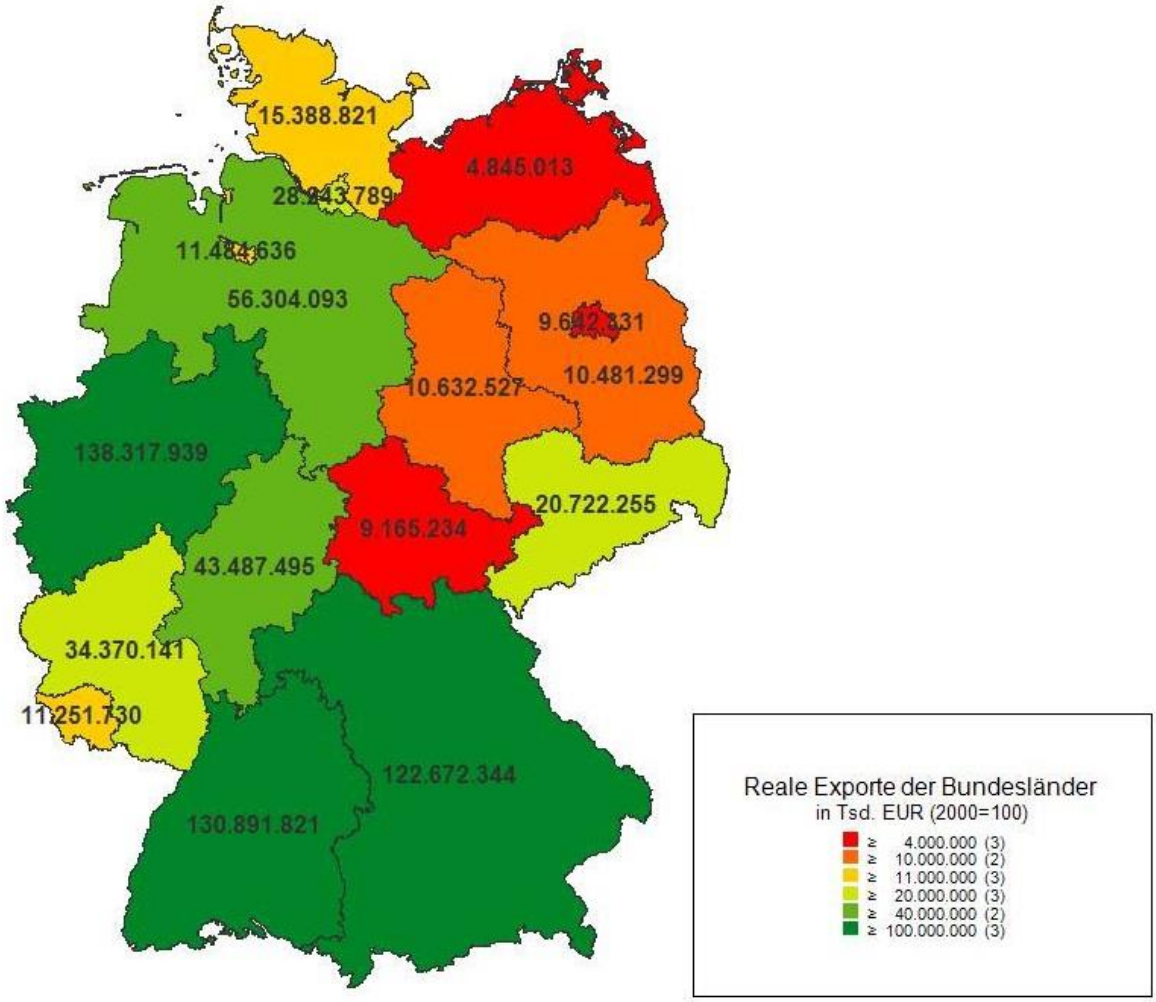
### 6.2.1. Exporte der deutschen Bundesländer

Die Abbildung 38 bis Abbildung 41 zeigen die realen Exporte der Bundesländer in 2010, die prognostizierten Exporte für 2030 sowie die zugehörigen jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten.

Abbildung 38 zeigt die Exporte der einzelnen Bundesländer im Ausgangsjahr 2010. Aus der Grafik wird deutlich, dass die regionale Verteilung der absoluten Exportvolumina über die einzelnen Bundesländer recht unterschiedlich ausfällt und deutliche Ost-West-Unterschiede zu erkennen sind. Während große und wirtschaftsstarke Länder wie Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen mit realen Exporten von 122,67 Mrd. €, 130,89 Mrd. € und 138,32 Mrd. € die

exportstärksten Bundesländer im Jahr 2010 waren, fielen die Exporttätigkeiten der meisten ostdeutschen Bundesländer unterdurchschnittlich aus (Mecklenburg-Vorpommern 4,84 Mrd. €, Thüringen 9,16 Mrd. €, Berlin 9,64 Mrd. €, Sachsen-Anhalt 10,63 Mrd. €, Brandenburg 10,48 Mrd. €). Eine Ausnahme bildete hier Sachsen, das mit 20,72 Mrd. € im Mittelfeld der exportstärksten Bundesländer im Jahr 2010 lag. Hessen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz lagen mit einem absoluten realen Exportvolumen von 43,49 Mrd. €, 56,30 Mrd. € bzw. 34,37 Mrd. € ebenfalls im oberen Drittel.

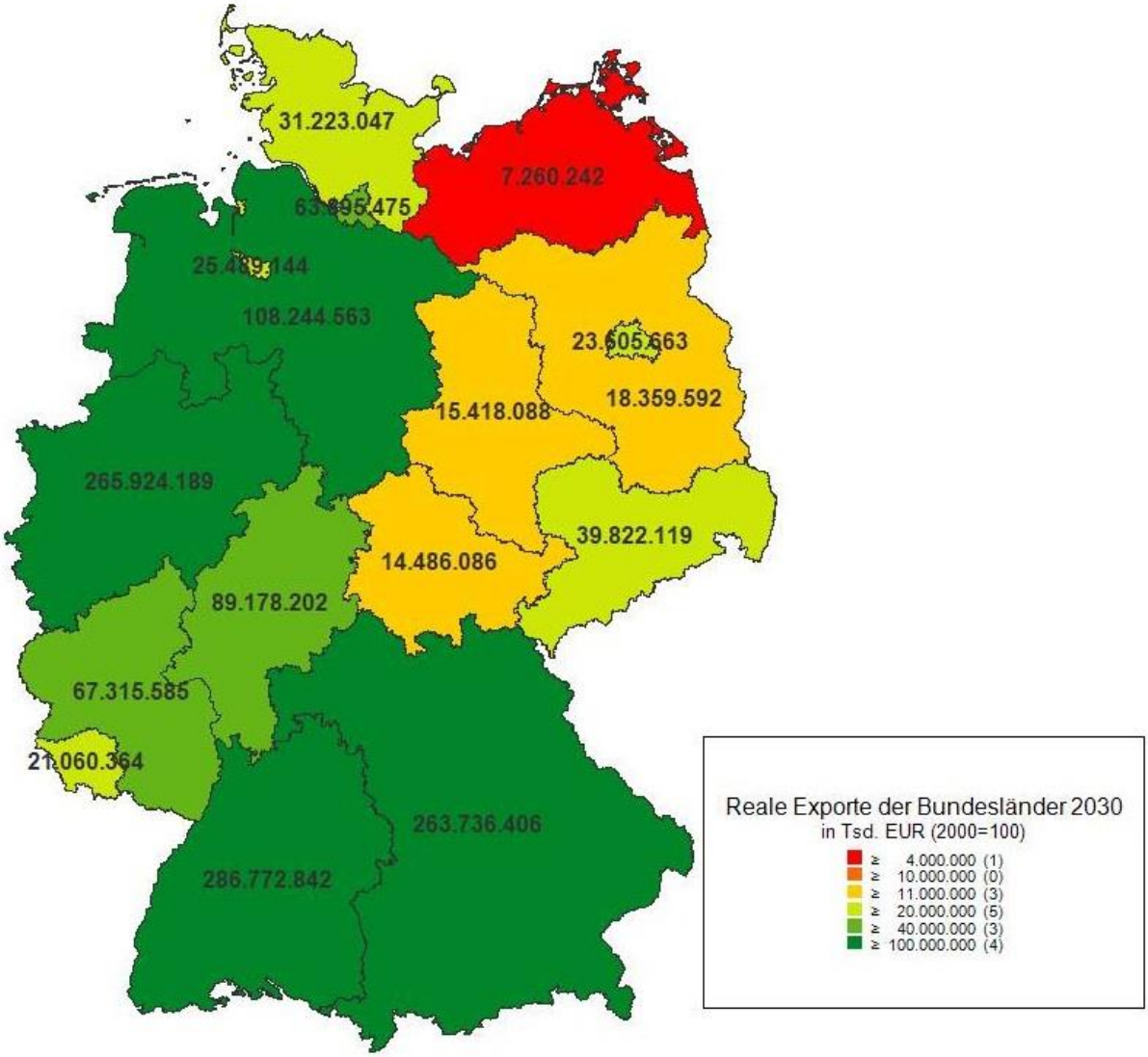
**Abbildung 38: Reale Exporte deutscher Bundesländer 2010**




Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt.

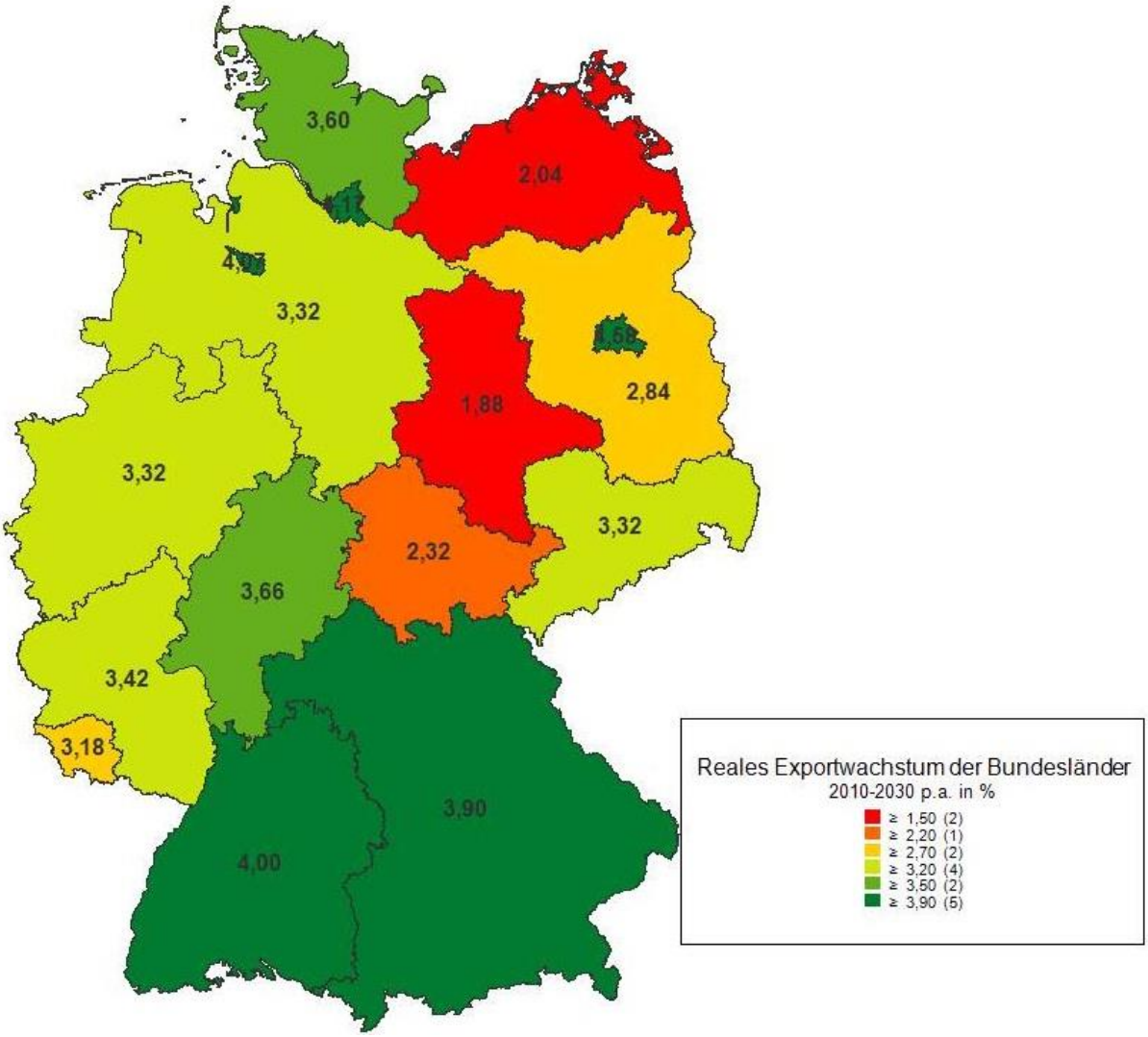
Abbildung 39 zeigt die für 2030 prognostizierten realen Exporte der einzelnen Bundesländer. Es ist einfach zu erkennen, dass die Prognose für alle Bundesländer einen Anstieg der Exporte prognostiziert.

**Abbildung 39: Reale Exporte deutscher Bundesländer 2030**




Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

**Abbildung 40: Jahresdurchschnittliche reale Exportwachstumsraten deutscher Bundesländer 2010-2030**



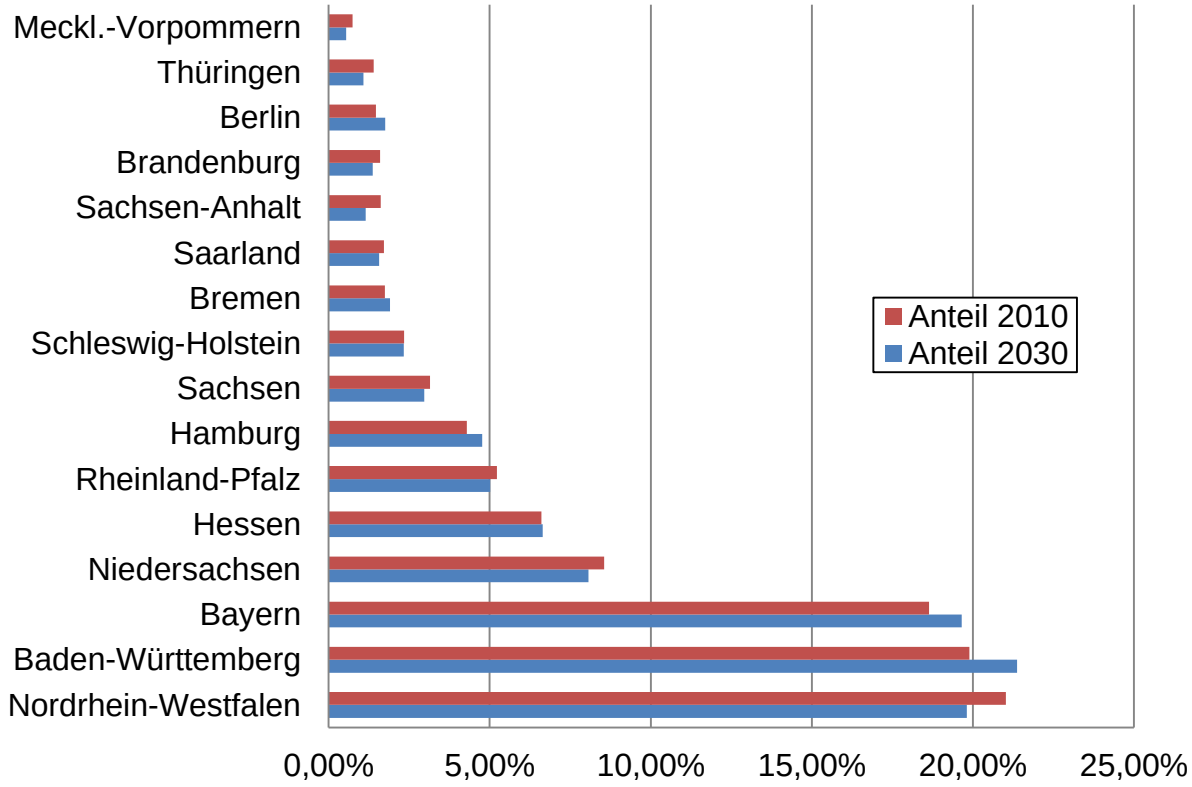

Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Die existierenden regionalen Exportdisparitäten werden der Prognose zur Folge sogar noch etwas zunehmen, wie der Anstieg des Variationskoeffizienten von 1,13 im Jahr 2010 auf 1,17 im Jahr 2030 anzeigt. Die bestehenden Unterschiede in der Exporttätigkeit zwischen Ost- und Westdeutschland werden also voraussichtlich fortdauern. Diese Persistenz lässt sich an Abbildung 40 ablesen, in der die jahresdurchschnittlichen realen Exportwachstumsraten dargestellt sind. So wachsen die jahresdurchschnittlichen realen absoluten Exporte der ostdeutschen Länder Mecklenburg-Vorpommern (2,04%), Sachsen-Anhalt (1,88%), Brandenburg (2,84%)

und Thüringen (2,32%) im Vergleich zu anderen Bundesländern vergleichsweise gering. Eine Ausnahme bildet hier Berlin, das mit 4,58% pro Jahr höchste Exportwachstumsrate Deutschlands aufweist. Ebenfalls überdurchschnittlich stark wachsen die Exporte Baden-Württembergs (4,00%), Bayern (3,90%) sowie die Stadtstaaten Bremen (4,07%) und Hamburg (4,17%).

Abbildung 41 zeigt die Anteile der Exporte der einzelnen Bundesländer am gesamten realen Export und beleuchtet damit die relative Bedeutung der Bundesländer für den deutschen Außenhandel. Etwa 60% der deutschen Exporte entfielen im Jahr 2010 allein auf nur drei deutsche Bundesländer: Nordrhein-Westfalen (21,02%), Baden-Württemberg (19,90%) und Bayern (18,65%). An diesem Bild wird sich auch bis 2030 nicht viel verändern. Der Prognose zur Folge werden diese drei Bundesländer auch dann zu den exportstärksten Regionen Deutschlands gehören werden. Der Exportanteil Baden-Württembergs wird allerdings noch etwas zunehmen (+1,48%), so dass Baden-Württemberg im Jahr 2030 leicht vor Nordrhein-Westfalen liegen wird, das gleichzeitig leicht an Bedeutung verlieren wird (-1,21%). Im Mittelfeld liegen Länder wie Niedersachen (2010: 8,56%, 2030 8,07%), Hessen (2010: 6,61%, 2030: 6,65%), Rheinland-Pfalz (2010: 5,22%, 2030: 5,02%), Hamburg (2010: 4,29%, 2030: 4,76%) und Sachsen (2010: 3,15%, 2030: 2,97%). Den vergleichsweise geringsten Beitrag zur deutschen Exportstärke leisteten 2010 die ostdeutschen Länder Mecklenburg-Vorpommern (0,74%), Thüringen (1,39%), Berlin (1,47%), Brandenburg (1,59%) und Sachsen-Anhalt (1,62%). Auch bis 2030 werden die Exporte dieser Länder nicht stark genug wachsen, dass sich ihre Bedeutung für die gesamten Exporte Deutschlands erhöhen würde.

**Abbildung 41: Anteile der Bundesländer am deutschen Gesamtexport**

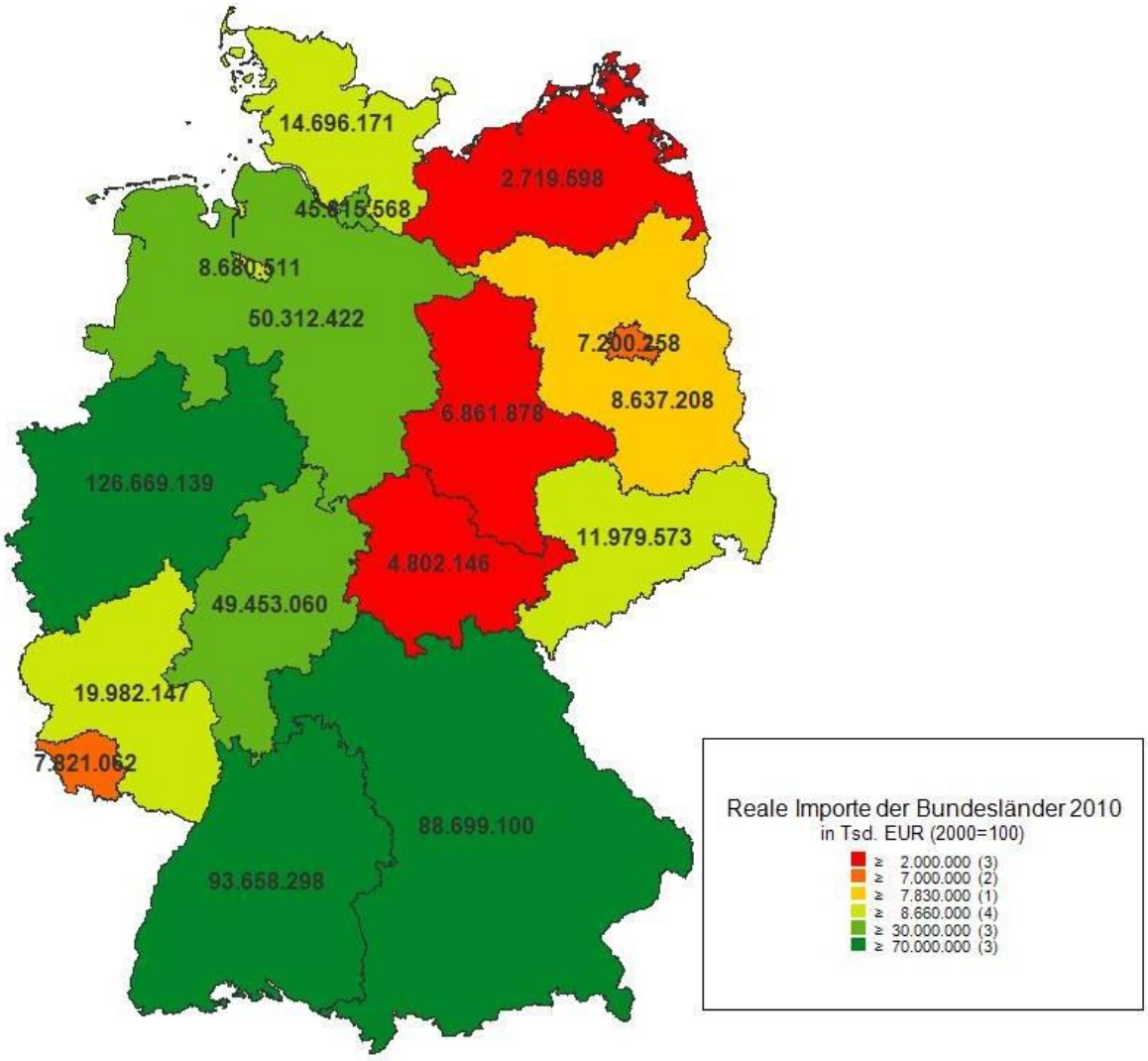



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

### 6.2.2. Reale Importe deutscher Bundesländer

In Abbildung 42 bis Abbildung 45 sind die Ergebnisse der Importprognosen auf Bundesländerebene veranschaulicht.

**Abbildung 42: Reale Importe deutscher Bundesländer 2010**

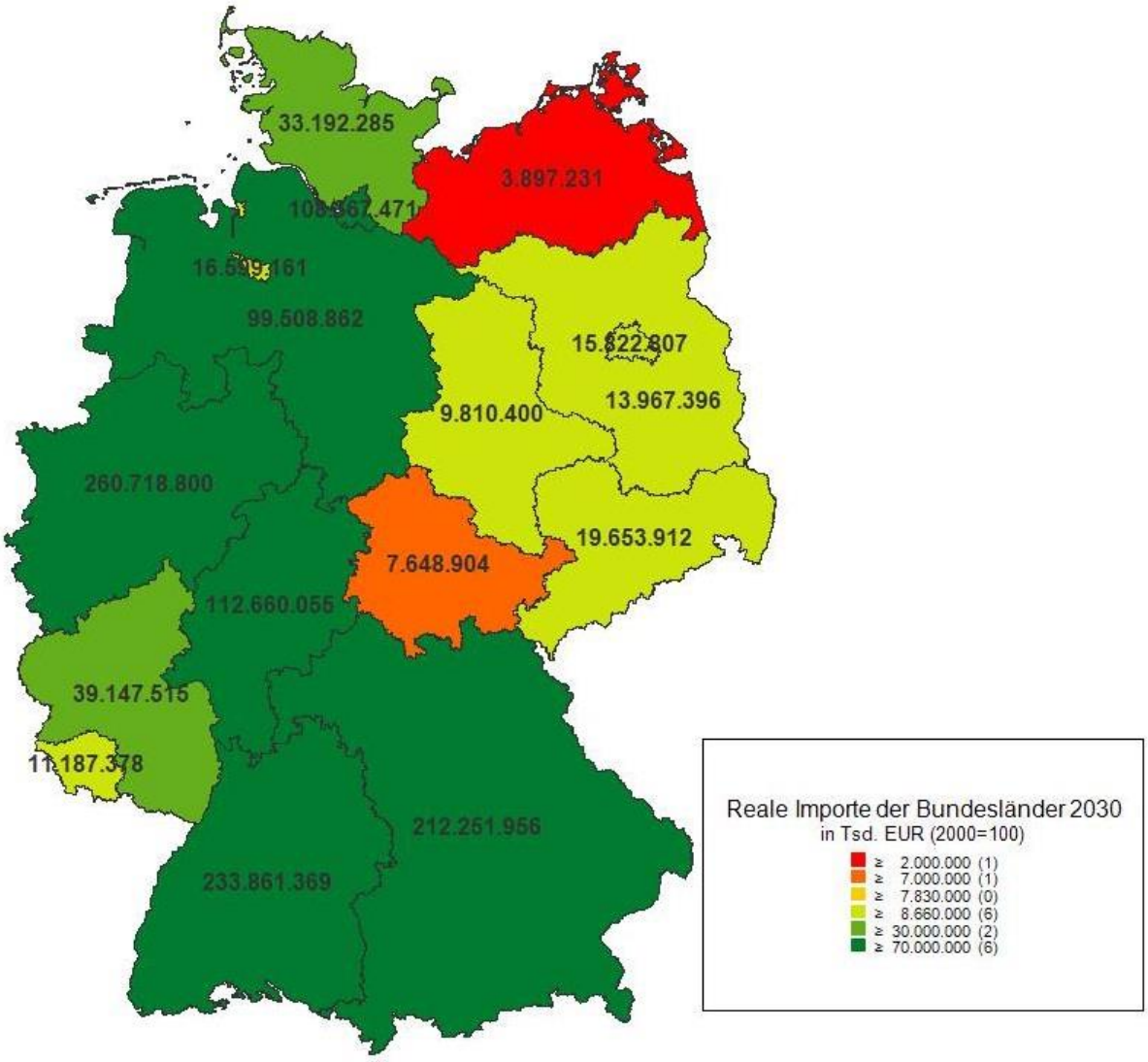



Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt.

Abbildung 42 zeigt die Verteilung der realen Importe auf Bundesländerebene im Jahr 2010. Auch hier liegen Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen mit absoluten Importvolumina von 88,70 Mrd. €, 93,66 Mrd. € bzw. 126,67 Mrd. € auf den ersten drei Plätzen der am meisten importierenden Bundesländer. Ähnlich wie bei

den Exporten sind auch bei den Importen im Ausgangsjahr 2010 zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den alten und neuen Bundesländern erkennbar. Mit absoluten realen Importen von 2,72 Mrd. €, 4,80 Mrd. € und 6,86 Mrd. € importieren Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen-Anhalt die wenigsten Güter.

**Abbildung 43: Reale Importe deutscher Bundesländer 2030**

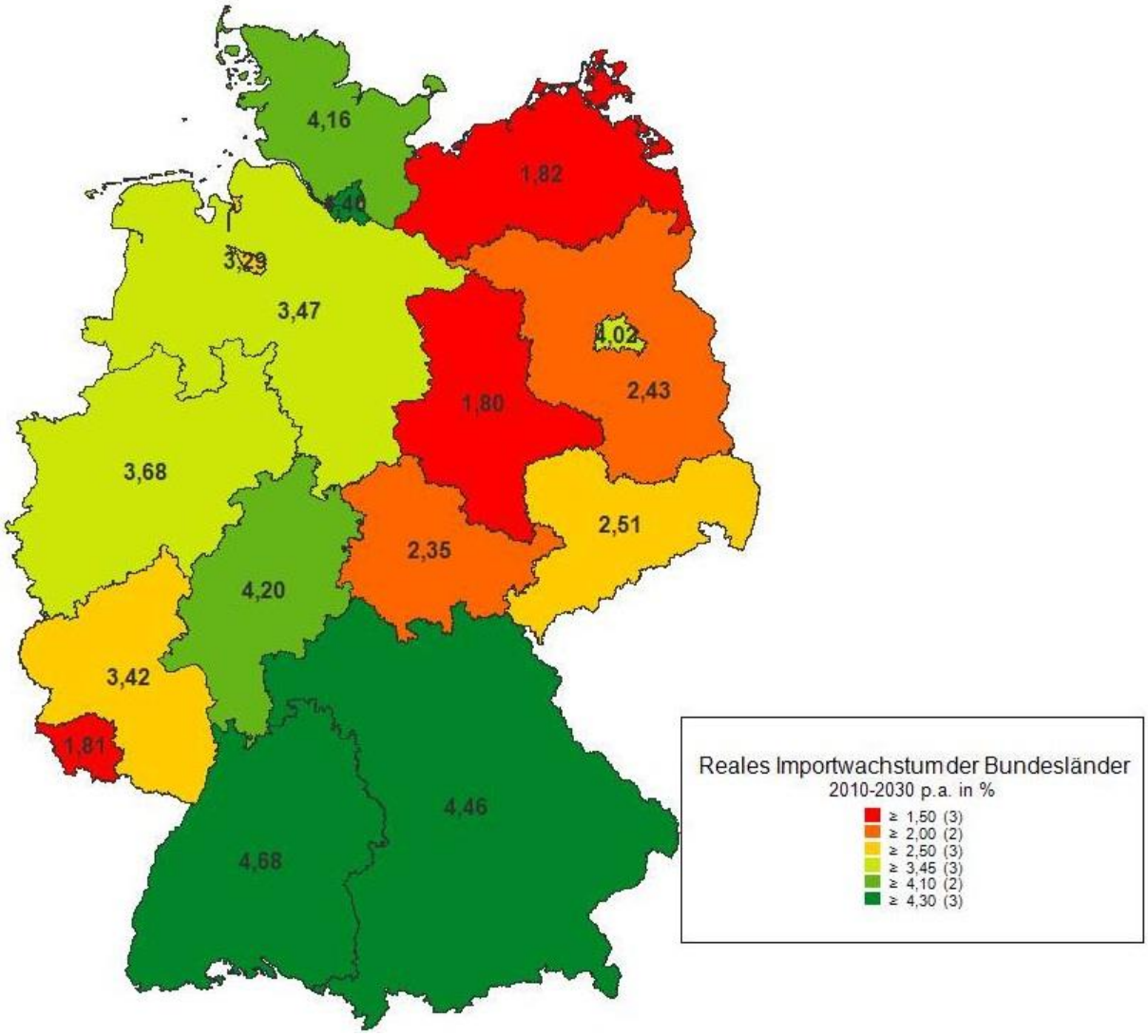



Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Importprognosen (vgl. Abbildung 43) deuten darauf hin, dass sich die Importe aller deutschen Bundesländer bis 2030 erhöhen werden. Der auch hier ansteigende

Variationskoeffizient (2010: 1,12; 2030: 1,18) zeigt allerdings an, dass sich die bestehenden Unterschiede noch leicht verstärken werden.

**Abbildung 44: Jahresdurchschnittliche reale Importwachstumsraten**

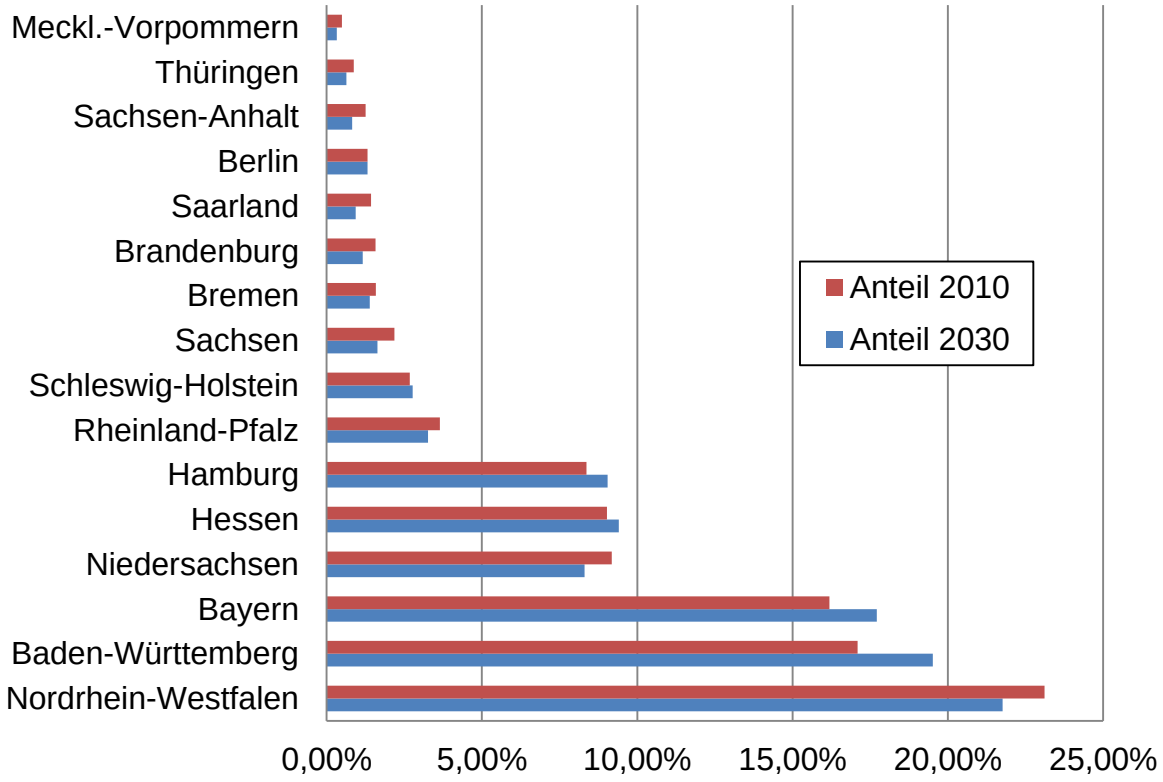



Hinweis: Anzahl Bundesländer in Klammern.
Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Abbildung 44 informiert über die jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten der realen Importe der einzelnen Bundesländer. Ähnlich wie bei den Exportprognosen werden auch hier für westdeutsche Bundesländer fast durchgängig höhere reale

Importwachstumsraten prognostiziert als für ostdeutsche Länder.[41] So wachsen die Importe Sachsen-Anhalts (1,80%), Mecklenburg-Vorpommerns (1,82%), Thüringens (2,35%), Brandenburgs (2,43%) und Sachsens (2,51%) bis 2030 deutlich unter dem bundesdeutschen Jahresdurchschnitt von 3,99%. Die höchsten jahresdurchschnittlichen realen Importzuwächse verzeichnen laut Prognose Baden-Württemberg (4,68%), Bayern (4,46%) und Hamburg (4,40%).

**Abbildung 45: Anteile der Bundesländer am deutschen Gesamtimport**




Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen.

Abbildung 45 zeigt die Anteile der realen Importe der einzelnen Bundesländer am gesamten deutschen Import für das Ausgangsjahr 2010 sowie die prognostizierten Anteile für das Jahr 2030. Ähnlich den Ergebnissen für die Exporte der Bundesländer macht der Import der Länder Nordrhein-Westfalen (23,12%), Baden-Württemberg (17,09%) und Bayern (16,19%) mehr als die Hälfte der gesamten Importe aus. Im

[41] Eine Ausnahme ist hier das Saarland, dessen Exporte mit 1,94 % pro Jahr den geringsten jährlichen Zuwachs von allen Bundesländern aufweist.

Mittelfeld landen Niedersachen mit 9,18%, Hessen mit 9,02% und Hamburg mit 8,36%. Auf den hinteren Plätzen der importstärksten Länder liegen Rheinland-Pfalz (3,65%), Schleswig-Holstein (2,68%), Sachsen (2,19%), Bremen (1,58%) sowie Brandenburg (1,58%), das Saarland (1,43%), Berlin (1,31%), Sachsen-Anhalt (1,25%), Thüringen (0,88%) und Mecklenburg-Vorpommern (0,50%). Auch für 2030 wird prognostiziert, dass sich an der Reihenfolge der importstärksten Bundesländer wenig ändert: Für den Importanteil Nordrhein-Westfalens wird zwar ein Rückgang um 1,36 Prozentpunkte prognostiziert, dennoch wird das Bundesland auch 2030 den höchsten Anteil an den aggregierten Importen aufweisen. Die Importanteile der dahinter liegenden Länder Baden-Württemberg und Bayern werden bis 2030 um 2,43 bzw. 1,53 Prozentpunkte zunehmen.

### 6.3. Struktur des deutschen Außenhandels bis 2030

In diesem Abschnitt soll die voraussichtliche Entwicklung der Struktur des deutschen Außenhandels bis 2030 in der verkehrsrelevanten Gütergruppenklassifikation GP-2009 dargestellt werden. Dabei wird wiederum zwischen Exporten und Importen unterschieden.

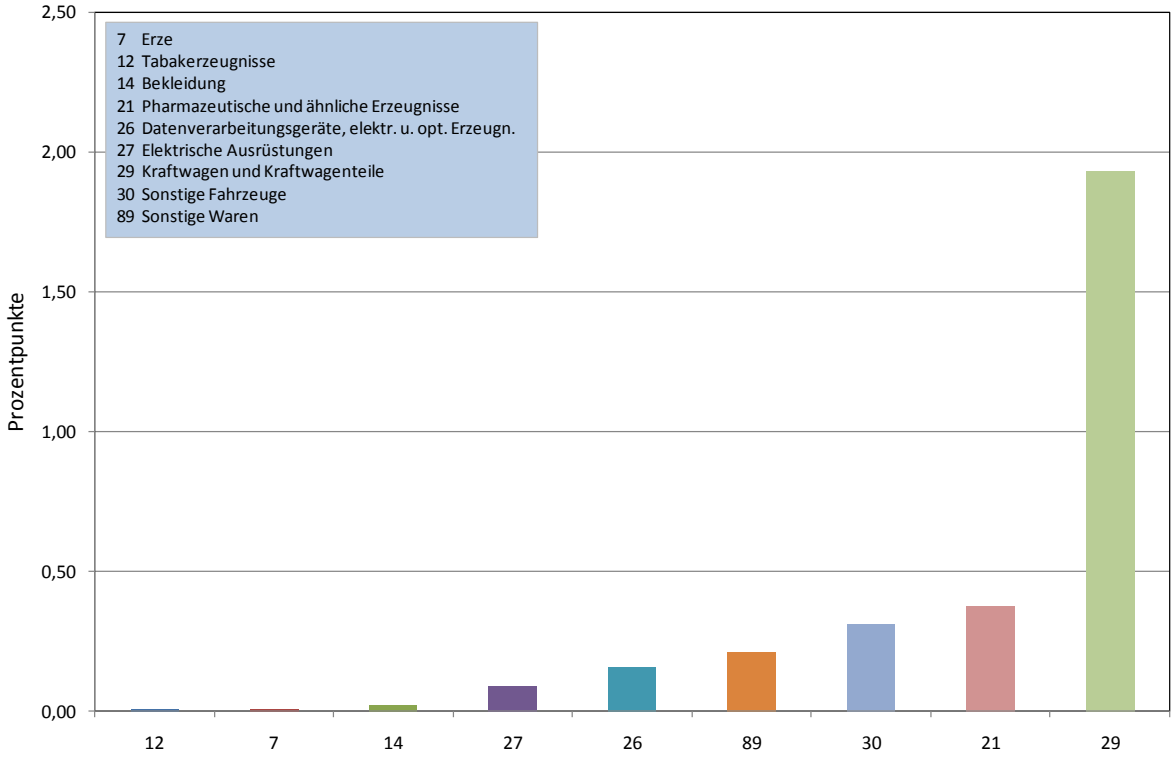
Die Trends in den disaggregierten Exporten am aktuellen Rand sprechen dafür, dass sich die Struktur der Exporte auch in Zukunft verändern wird. Die voraussichtlich an Bedeutung gewinnenden Gütergruppen sind in Abbildung 46 zusammen gestellt. Offensichtlich nimmt die Bedeutung der Gruppe Kraftwagen und Kraftwagenteile in den deutschen Exporten sehr deutlich (+1,93%) an Bedeutung zu.[42] Auch Pharmazeutischen Produkte (+0,38%),[43] sonstige Fahrzeuge (+0,31%), die sonstigen Waren (+0,21%), Datenverarbeitungsgeräte, EDV, elektrische und optische Erzeugnisse (+0,16%) sowie elektrische Ausrüstungen (+0,09%) gewinnen über den Prognosezeitraum voraussichtlich an Bedeutung. Rückläufig sind hingegen

[42] Die günstigen Exportperspektiven der Automobilindustrie werden in HILD (2011) beleuchtet.

[43] Auch in der Studie von BÖHMER, LIMBERS und ZWEERS (2009) gewinnt die Pharmabranche an Bedeutung für die deutschen Exporte.

insbesondere die Gütergruppen Metalle (-0,53%),[44] Maschinen (-0,48%), Metallerzeugnisse (-0,35%), chemische Erzeugnisse (-0,28%) und Kokerei- und Mineralölerzeugnisse (-0,25%) (vgl. Abbildung 47). Insgesamt sind die Verschiebungen zwischen den Gütergruppen jedoch recht moderat.

**Abbildung 46: Exportgruppen mit steigender Bedeutung am Gesamtexport deutscher Bundesländer**



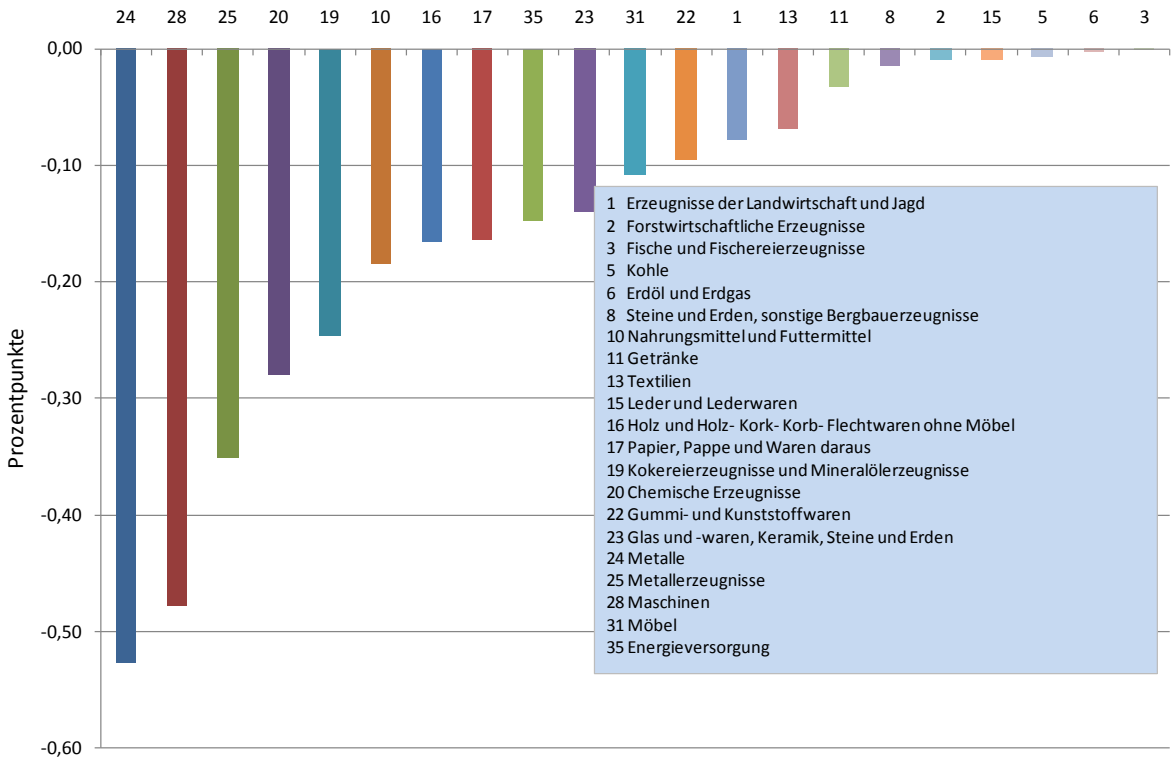

Quelle: Eigene Berechnungen.

Im Bereich der Importe sind die zu erwartenden Verschiebungen zwischen den Gütergruppen sehr viel ausgeprägter als bei den Exporten (vgl. hierzu die Abbildung 48 und Abbildung 49). Massiv an Bedeutung gewinnen wird die Gruppe Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse. Sie wird der

[44] In einer Studie der Industrie- und Kreditbank (2009) wird darauf hingewiesen, dass die deutsche Metallerzeuger- und -verarbeiterbranche vorrangig für deutsche Abnehmer produziert. Auf Auslandsmärkten ist die Branche kaum mit den Asiatischen Anbietern konkurrenzfähig. Dementsprechend ist die Bedeutung der Exporte dieser Gruppe sinnvollerweise rückläufig.

Prognose zur Folge im Jahr 2030 einen um mehr als 3,5% größeren Anteil an den Importen aufweisen als noch im Jahr 2010.[45] An Bedeutung deutlich zulegen werden weiterhin die sonstigen Waren (+1,76%) und Bekleidung (+1,32%). Mit etwas Abstand folgen elektrische Ausrüstungen (+0,74%), sonstige Fahrzeuge (+0,74%), Leder und Lederwaren (+0,54%) und pharmazeutische Erzeugnisse (+0,37%).

**Abbildung 47: Exportgruppen mit abnehmender Bedeutung am Gesamtexport deutscher Bundesländer**



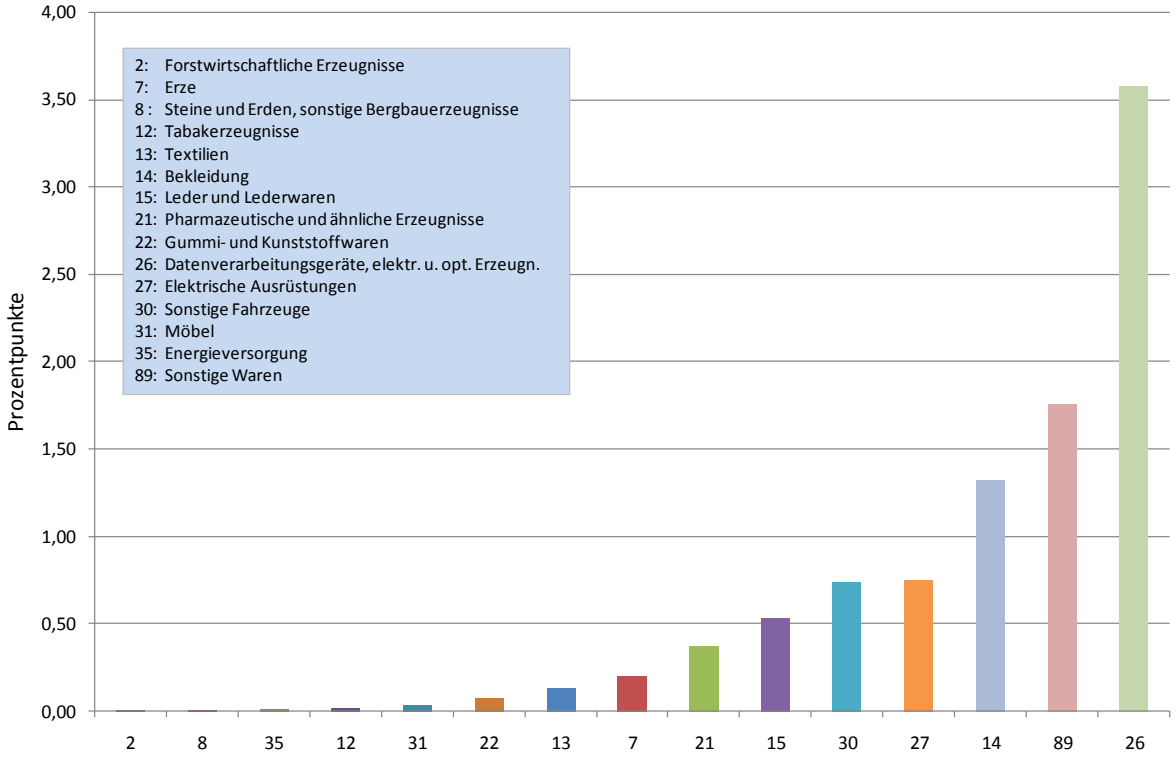

Quelle: Eigene Berechnungen.

Mit rückläufiger Bedeutung bei den Importen ist insbesondere bei den Gruppen Erdöl und Erdgas (-3,30%) sowie Kokerei- und Mineralölerzeugnissen (-1,93%) zu rechnen. Die stark rückläufigen Werte resultieren aus den im zweiten Kapitel erläuterten Annahmen zu den Folgen der Energiewende. Da die Bundesrepublik

[45] Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass in den überdurchschnittlich wachsenden Dienstleistungsbereichen immer mehr EDV eingesetzt wird, erscheint diese Entwicklung sehr plausibel. Auch in der Medizin und Altenpflege nimmt der Bedarf an EDV, elektrischen und optischen Erzeugnissen stetig zu. Diese Produkte werden weltweit von stark spezialisierten Herstellern produziert.

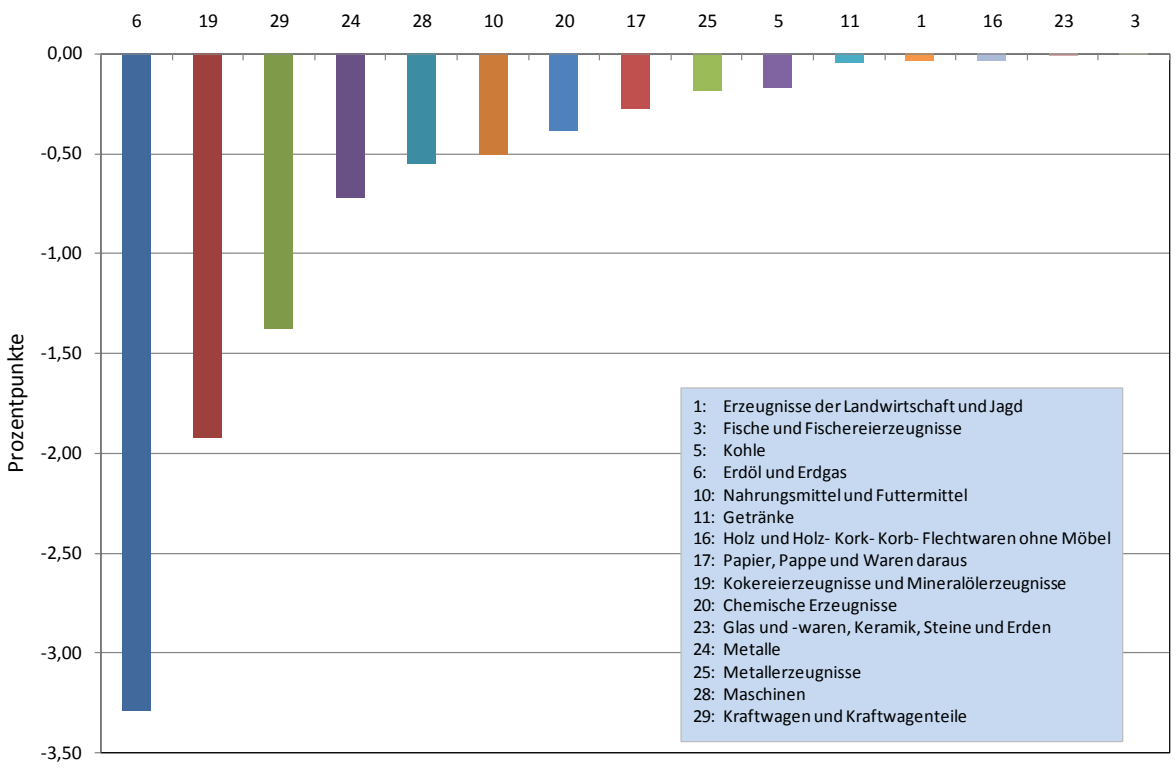
weiterhin in etwa das gleiche Ausmaß an Steinkohleimporten benötigen wird, nimmt die Bedeutung der Steinkohle unter den Importgütern zwar ebenfalls, jedoch sehr viel moderater ab (-0,18%). Auch die relative Bedeutung von Kraftwagen (-1,38%), Metallen (-0,72) und Maschinen (-0,55) unter den Importgütern ist der Prognose zur Folge rückläufig.

**Abbildung 48: Importgruppen mit steigender Bedeutung am Gesamtimport deutscher Bundesländer**




Quelle: Eigene Berechnungen.

**Abbildung 49: Importgruppen mit abnehmender Bedeutung am Gesamtimport deutscher Bundesländer**




Quelle: Eigene Berechnungen.

# 7. Prognose des Transithandels

Im Rahmen dieses Kapitels werden die Ergebnisse der Prognose des Transithandels vorgestellt. Wie bereits im dritten Kapitel erläutert, beschränkt sich die Darstellung hier auf den auf den geschätzten Exportmodellen beruhenden Ergebnissen.

Im ersten Abschnitt werden die Prognoseergebnisse für den weltweiten Außenhandel vorgestellt und aufgezeigt, wie sich der Welthandel auf die Länder aufteilt. Der zweite Abschnitt widmet sich denjenigen Ländern, die für den durch Deutschland fließenden Transithandel relevant sind, d.h. deren bilaterale Handelsströme vollständig oder zumindest teilweise über das deutsche Verkehrsnetz transportiert werden. Im dritten Abschnitt wird die Struktur des Transithandels beleuchtet, indem die Prognoseergebnisse für einzelne Gütergruppen in der Güterklassifikation GP- 2009 dargestellt werden.

## 7.1. Ergebnisse der Exportprognose weltweit

Der durch Deutschland fließende Transithandel ist in den Welthandel eingebettet. Es ist daher sinnvoll, zunächst einmal zu betrachten, wie sich der Welthandel über den Prognosezeitraum insgesamt entwickeln wird. Dabei wird in der Folge der Begriff "Welthandel" als Synonym für die Gruppe all derjenigen Länder verwendet, für die alle zur Prognose notwendigen Daten verfügbar waren. Dazu zählen insgesamt 78 Länder der Welt.[46]

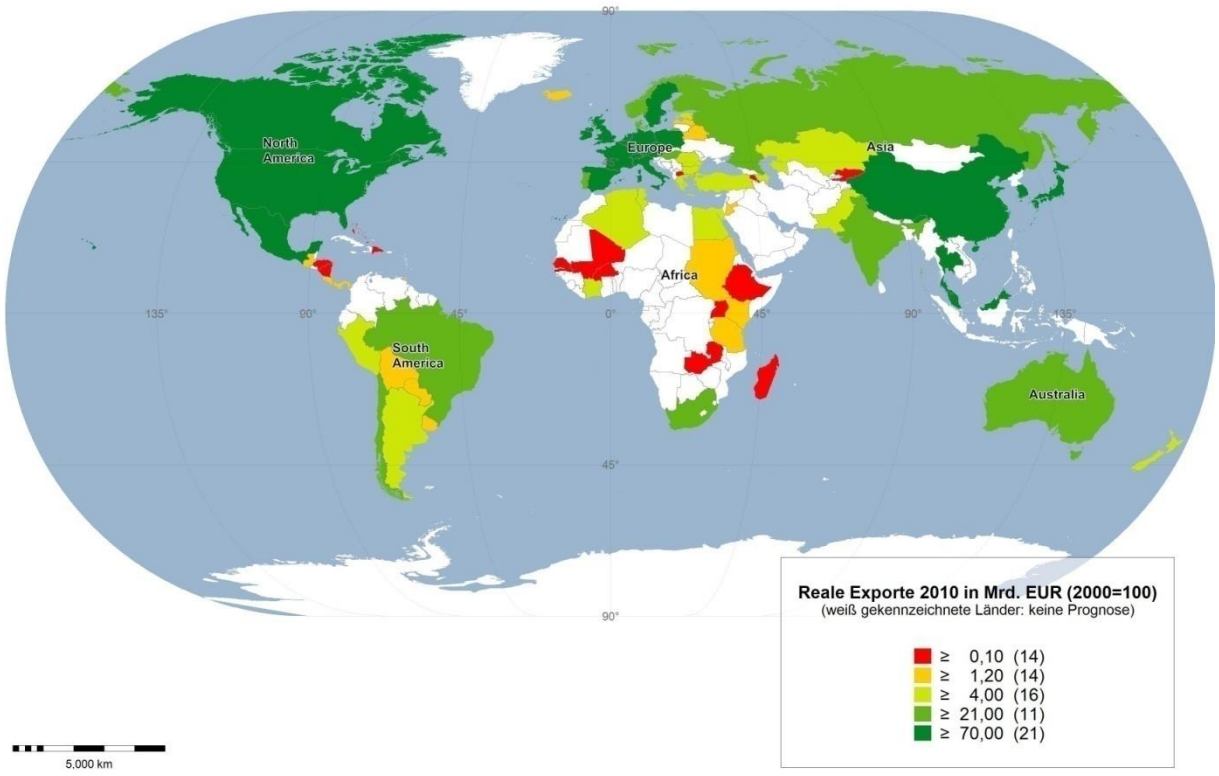
Das Prognosemodell des Welthandels prognostiziert, dass sich das weltweite reale Exportvolumen von 5,77 Billionen € im Jahr 2010 auf rund 14,72 Billionen € im Jahr 2030 erhöhen wird. Dies entspricht einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 4,79%. Naturgemäß variieren die Exportprognosen einzelner Länder recht stark. In Abbildung 50 bis Abbildung 52 sind die aggregierten realen Exporte von 76 Ländern im Ausgangsjahr 2010, die prognostizierten realen Wachstumsraten der Exporte zwischen 2010 und 2030 sowie die prognostizierten realen Exportvolumina für 2030 grafisch dargestellt.

In Abbildung 50 wurden die betrachteten Länder nach der absoluten Höhe ihrer aggregierten realen Exporte in fünf Gruppen eingeteilt. In den beiden untersten Gruppen mit realen Exporten zwischen 0,1 Mrd. € und 1,2 Mrd. € bzw. zwischen 1,2 Mrd. € und 4 Mrd. € befinden sich jeweils 14 kleinere und wirtschaftlich schwächere Länder wie z.B. Mali, Äthiopien, Madagaskar, Nicaragua oder Kirgistan bzw. Bolivien, Paraguay, Island, Weißrussland, Lettland, der Sudan oder Kenia. Reale Exporte über 4 Mrd. € und unter 21 Mrd. € erzielten 2010 immerhin 16 der 76 betrachteten Länder, so z.B. Peru, Argentinien, Algerien, Ägypten, die Türkei, Rumänien, Bulgarien, Griechenland, Kasachstan oder Neuseeland. In der Gruppe mit Exporten über 21 Mrd. € und unter 70 Mrd. € befinden sich elf Länder, darunter z.B. Australien, Indien, Südafrika, Norwegen, Russland und Portugal. Zu den 21 größten und

[46] Die länderspezifischen Ex- und Importgleichungen wurden ursprünglich für 121 (Importgleichungen: 122 Länder) gepoolt für den Zeitraum 2002-2008 geschätzt (dabei waren nicht immer Daten für alle Jahre vorhanden). Die Zahl der Länder, für die schlussendlich Handelsprognosen vorliegen, reduziert sich auf 78 Länder, was vor allem auf fehlende Daten zurückzuführen ist: Für 13 Länder (Importprognose: 14 Länder) liegen keine BIP-Prognosen vor. Für die restlichen Länder konnte kein Handelspotenzial projiziert werden, weil entweder keine Handelsdaten für 2008 vorlagen, um so die Wachstumsrate bis 2030 zu berechnen oder keine Daten für 2010 um auf diese aufsetzen zu können bzw. Daten von 2009 um diese bis 2010 fortschreiben zu können. Die Länder Macao, Mauritius und Hong Kong sind im Kartenmaterial nicht darstellbar und deshalb in den Gesamtwerten nicht enthalten.

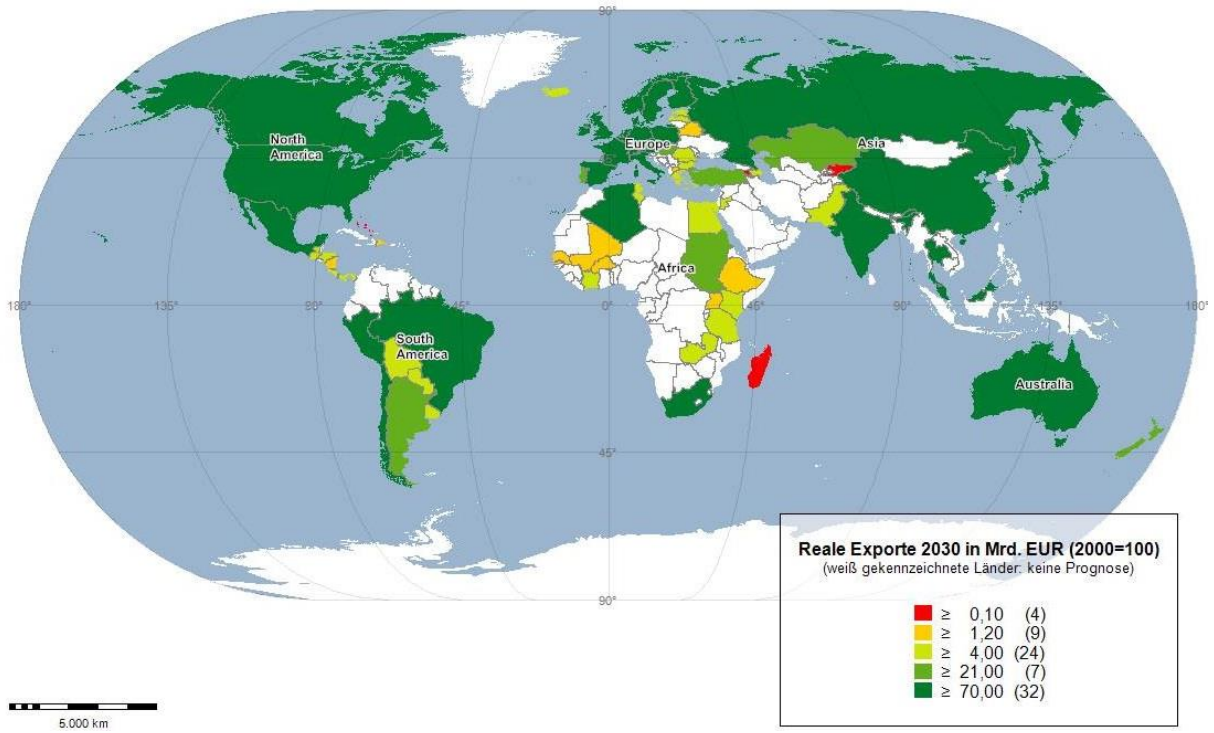
wirtschaftsstärksten Ländern mit absoluten realen Exportvolumina von über 70 Mrd. € zählten 2010 beispielsweise die USA (ca. 624 Mrd. €), Kanada (ca. 222 Mrd. €), China (ca. 535 Mrd. €), Thailand (knapp 77 Mrd. €), Mexiko (ca. 108 Mrd. €) sowie eine Reihe europäischer Staaten, darunter Deutschland (knapp 658 Mrd. €), Frankreich (ca. 277 Mrd. €), Großbritannien (ca. 204 Mrd. €), Spanien (ca. 118 Mrd. €) und Polen (ca. 80 Mrd. €).

**Abbildung 50: Reale Exporte 2010 weltweit**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen, Weltbank

**Abbildung 51: Reale Exporte 2030 weltweit**

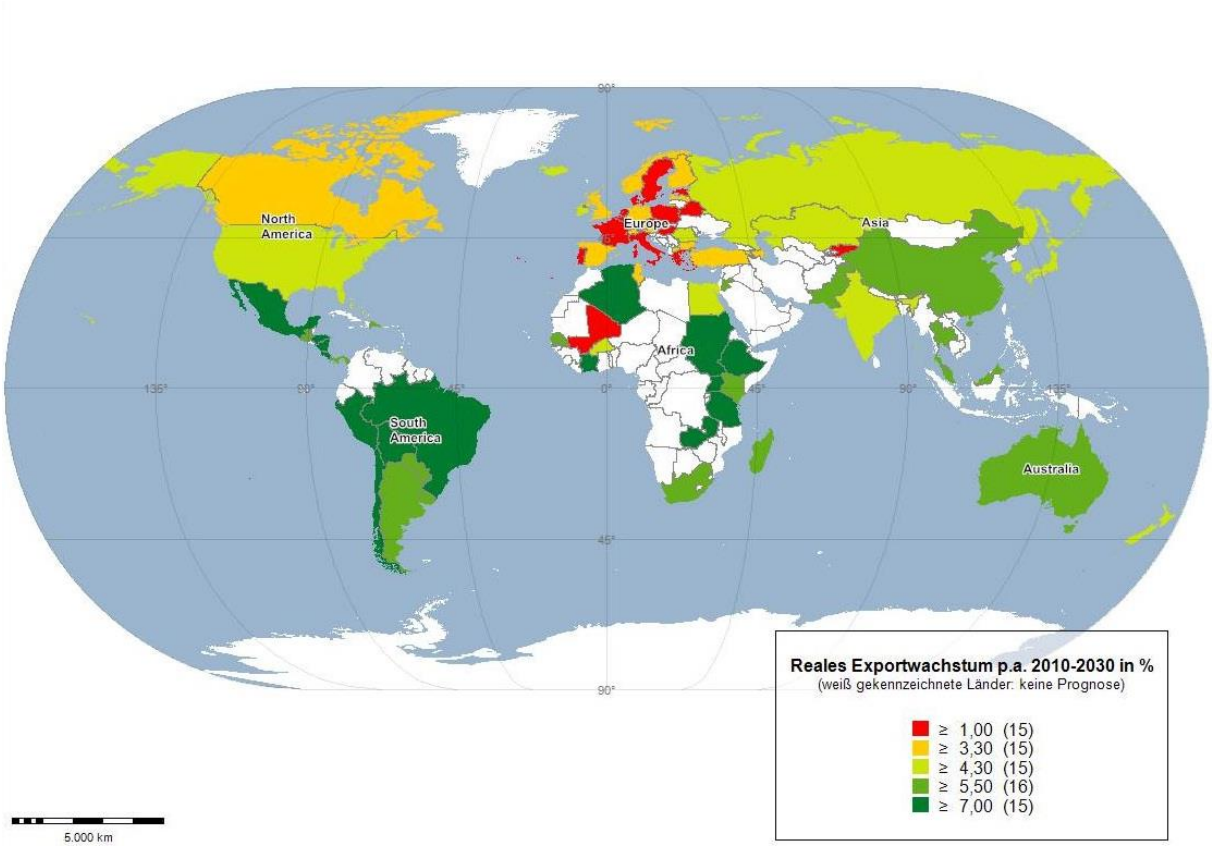



Hinweise: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Betrachtet man die für 2030 prognostizierten realen Exporte dieser Länder (vgl. Abbildung 51), so wird deutlich, dass die Exportniveaus deutlich ansteigen werden. Viele Länder, die sich 2010 noch in den unteren Rängen der weltweiten realen Exportvolumina befanden, werden bis 2030 in deutlich exportstärkere Gruppen aufsteigen. Befanden sich 2010 noch zusammen 28 Länder in den unteren Klassen (d.h. ihr Exportvolumen war größer als 0,1 bzw. 1,2 Mrd. € aber geringer als 4 Mrd. €), so sind es nach den Prognoseergebnissen für 2030 nur noch vier bzw. neun Länder. Zu diesen Ländern gehören vor allem afrikanische und südamerikanische Länder wie z.B. der Sudan, Sambia, Äthiopien und Mali bzw. Bolivien, Paraguay und Uruguay, deren Exportvolumen zwischen 2010 und 2030 tendenziell gerade soweit steigen wird, dass sie jeweils in die nächst höhere Gruppe aufsteigen werden. Die Anzahl der Länder mit einer durchschnittlich hohen Exportstärke (größer als 4 Mrd. € und kleiner als 21 Mrd. €) nimmt von 16 Ländern in 2010 auf 24 Länder in 2030 zu.

Gemäß den Prognoseergebnissen wird zudem eine Reihe von Ländern, die bereits in 2010 ein durchschnittlich hohes bzw. überdurchschnittliches Exportvolumen aufwiesen, zur Gruppe der exportstärksten Länder der Welt zählen. Dazu gehören z.B. die Türkei, Kasachstan, Russland, Finnland, Norwegen, Indien, Australien, Peru, Argentinien, Brasilien, Chile, Algerien und Südafrika. In der Gruppe der Länder mit dem höchsten Exportvolumen befänden sich der Prognose zur Folge 2030 folglich 32 Länder der Welt, während es 2010 noch 21 Länder waren.

**Abbildung 52: Reales Exportwachstum 2010-2030 weltweit**




Hinweis: Anzahl Länder in Klammern.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Veränderung der Struktur der weltweiten Handelsströme kann wiederum mit Hilfe des Variationskoeffizienten gemessen werden. Der Variationskoeffizient der Exporte nimmt von 1,87 im Jahr 2010 auf 1,96 im Jahr 2030 zu, so dass sich die Exportvolumina weltweit tendenziell eher weiter spreizen.

Für Entwicklungsländer wie z.B. Costa Rica (8,26%), Algerien (7,84%), Peru (7,93%), Brasilien (7,05%), Malaysia (7,00%) werden die höchsten jahresdurchschnittlichen realen Exportzuwächse prognostiziert, während die Exporte von bereits entwickelten Ländern wie Belgien (2,58%), Frankreich (2,96%), Niederlande (2,78%), Deutschland (3,63%) oder Kanada (3,71%) im Vergleich voraussichtlich weniger stark wachsen. Mit einem prognostizierten jährlichen realen Wachstum von 6,72% wird auch China seine außenwirtschaftliche Bedeutung weiter deutlich stärken und weiterhin ein überdurchschnittlich hohes Exportwachstum aufweisen. Tabelle 15 zeigt die prognostizierten jahresdurchschnittlichen realen Wachstumsraten im Zeitraum von 2010 bis 2030 für 12 Regionen der Welt im Aggregat.

**Tabelle 15: Exportprognose 2030 nach Regionen weltweit**

| Region | Reale Exporte 2010 (2000=100) in Mrd. EUR | Reale Exporte 2030 (2000=100) in Mrd. EUR | Wachstum p.a. in % |
|---|---|---|---|
| Afrika | 35,81 | 168,90 | 8,06 |
| Australien | 75,69 | 220,87 | 5,50 |
| Europa | 2.750,59 | 5.263,48 | 3,30 |
| GUS-Staaten | 77,58 | 202,03 | 4,90 |
| Japan | 456,88 | 1.164,48 | 4,79 |
| Korea | 199,73 | 559,14 | 5,28 |
| Mittelamerika | 124,30 | 541,98 | 7,64 |
| Naher und Mittlerer Osten | 7,51 | 18,19 | 4,53 |
| Nordafrika | 33,95 | 124,45 | 6,71 |
| Nordamerika | 846,83 | 1.961,56 | 4,29 |
| Südamerika | 115,20 | 539,52 | 8,03 |
| davon | | | |
| Brasilien | 54,41 | 212,59 | 7,05 |
| Südostasien | 1.046,18 | 3.953,80 | 6,87 |
| davon | | | |
| China | 535,53 | 1.967,83 | 4,94 |
| Indien | 53,05 | 139,09 | 6,72 |
| **Summe** | **5.770,25** | **14.718,41** | **4,79** |

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen, Weltbank, eigene Berechnungen.

Aus der Verteilung der prognostizierten Exportwachstumsraten über die einzelnen Regionen wird der bereits angesprochene Konvergenzprozess besonders deutlich:

Die niedrigsten jahresdurchschnittlichen aggregierten Wachstumsraten werden für Europa (3,30%) und Nordamerika (4,29%) prognostiziert, während Regionen wie Afrika (8,06%), Mittelamerika (7,64%) und Südostasien (6,87%) die höchsten jahresdurchschnittlichen Zuwächse erzielen.

## 7.2. Ergebnisse der Exportprognose für die Transitländer

Für den Transithandel durch Deutschland ist nicht der gesamte Welthandel relevant, sondern lediglich diejenigen Güterexporte (bzw. -importe), die auf dem Schienennetz, per Straße, Schiff oder Flugzeug durch Deutschland transportiert werden und so einen Einfluss auf das künftige Verkehrsaufkommen in Deutschland haben. Von besonderer Bedeutung sind hier vor allem die Exportbeziehungen zwischen den direkten deutschen Nachbarländern Belgien, Dänemark, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Polen und Tschechien. Relevant sind aber auch europäische Länder, die nicht direkt an Deutschland angrenzen, deren bilaterale Handelsströme aber typischerweise zumindest teilweise über das deutsche Verkehrsnetz laufen, z.B. die bilateralen Handelsströme zwischen Großbritannien und den GUS-Staaten Russland, Weißrussland und der Ukraine. Neben den innereuropäischen Handelsbeziehungen werden aber auch Exportbeziehungen zwischen europäischen und außereuropäischen Staaten betrachtet, da die gehandelten Güter oft über deutsche Häfen oder Flughäfen an ihren Bestimmungsort transportiert werden. Hier sind die Handelsbeziehungen einer Reihe europäischer Staaten mit Ländern wie Japan, Korea, Australien, den GUS-Staaten, den Ländern Nordafrikas, des restlichen Ländern Afrikas, des Nahen und Mittleren Ostens, Südostasiens, Nordamerikas sowie Mittel- und Südamerikas relevant.[47]

Aufgrund der großen Zahl der in der Prognose enthaltenden Länderpaare muss an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung aller Prognoseergebnisse verzichtet werden. Um dennoch einen Eindruck zu bekommen, wie sich der Transithandel bis

[47] Ein detaillierter Überblick über alle für den Transithandel relevanten Exportbeziehungen findet sich in den Tabelle 26 und Tabelle 27 im Anhang.

2030 entwickeln wird, werden im Folgenden einige Ergebnisse für ausgewählte Länderpaare vorgestellt.

Unmittelbaren Einfluss auf das Verkehrsaufkommen in Deutschland hat der bilaterale Handel zwischen den direkten deutschen Nachbarstaaten. Tabelle 16 zeigt die Ergebnisse der Exportprognose für ausgewählte deutsche Anrainerstaaten.

**Tabelle 16: Exportprognose für ausgewählte Anrainerstaaten**

| Herkunftsland | Zielland | Reale Exporte 2010 (2000=100), Tsd. EUR | Reale Exporte 2030 (2000=100), Tsd. EUR | Wachstum p.a. in % |
|---|---|---|---|---|
| Belgien | Frankreich | 42.218.254.336 | 66.823.897.088 | 2,32 |
| Belgien | Österreich | 2.489.925.888 | 3.851.011.072 | 2,20 |
| Belgien | Polen | 4.111.225.088 | 6.136.049.664 | 2,02 |
| Belgien | Schweiz | 3.227.816.704 | 4.970.968.576 | 2,18 |
| Frankreich | Belgien | 24.218.667.008 | 39.476.252.672 | 2,47 |
| Frankreich | Niederlande | 13.430.067.200 | 22.514.513.920 | 2,62 |
| Frankreich | Polen | 4.941.623.296 | 7.709.674.496 | 2,25 |
| Frankreich | Schweiz | 9.477.014.528 | 15.148.454.912 | 2,37 |
| Niederlande | Frankreich | 26.276.421.632 | 43.396.636.672 | 2,54 |
| Niederlande | Schweiz | 4.363.865.600 | 7.026.833.920 | 2,41 |
| Österreich | Belgien | 1.276.945.024 | 2.268.600.064 | 2,92 |
| Österreich | Frankreich | 3.878.547.456 | 6.921.840.128 | 2,94 |
| Österreich | Niederlande | 1.462.850.048 | 2.689.802.752 | 3,09 |
| Österreich | Polen | 2.336.206.080 | 3.961.213.952 | 2,68 |
| Polen | Belgien | 2.213.456.896 | 3.648.400.896 | 2,53 |
| Polen | Frankreich | 6.327.324.672 | 10.518.066.176 | 2,57 |
| Polen | Niederlande | 4.095.542.784 | 6.969.274.368 | 2,69 |
| Polen | Österreich | 1.782.809.600 | 2.905.730.304 | 2,47 |
| Polen | Schweiz | 781.160.448 | 1.259.252.608 | 2,42 |
| Schweiz | Belgien | 2.552.723.456 | 4.691.768.832 | 3,09 |
| Schweiz | Frankreich | 10.308.296.704 | 18.990.137.344 | 3,10 |
| Schweiz | Niederlande | 3.808.930.048 | 7.267.631.616 | 3,28 |
| Schweiz | Polen | 1.363.403.904 | 2.390.820.864 | 2,85 |

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen, Weltbank und eigene Berechnungen.

Im Mittel wird für den realen Export zwischen den hier dargestellten Transitländern eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 2,53% prognostiziert.

Überdurchschnittlich hohe Exportwachstumsraten werden für die Exporte zwischen der Schweiz und der Niederlande (3,28%), Frankreich (3,10%) sowie Belgien (3,09%) prognostiziert. Auch die Wachstumsraten der Exporte von Österreich in die Niederlande (3,09%), nach Frankreich (2,94%) sowie Belgien (2,92%) liegen leicht über dem Durchschnitt. Dagegen fällt das Exportwachstum von Belgien nach Polen (2,02%), in die Schweiz (2,18%) sowie Österreich (2,20%) vergleichsweise niedrig aus.

**Tabelle 17: Exportprognose für ausgewählte europäische Länder**

| Herkunftsland | Zielland | Reale Exporte 2010 (2000=100), Tsd. € | Reale Exporte 2030 (2000=100), Tsd. € | Wachstum p.a. in % |
|---|---|---|---|---|
| Frankreich | Italien | 26.013.128.704 | 40.942.837.760 | 2,29 |
| Frankreich | Russland | 5.237.002.752 | 10.502.514.688 | 3,54 |
| Frankreich | Großbritannien | 21.620.185.088 | 35.737.059.328 | 2,54 |
| Italien | Frankreich | 30.667.583.488 | 50.120.228.864 | 2,49 |
| Italien | Niederlande | 6.545.132.032 | 10.977.273.856 | 2,62 |
| Italien | Russland | 6.221.591.552 | 12.824.462.336 | 3,68 |
| Italien | Großbritannien | 14.122.182.656 | 23.201.513.472 | 2,51 |
| Niederlande | Italien | 15.040.664.576 | 23.916.793.856 | 2,35 |
| Niederlande | Russland | 4.562.004.480 | 9.238.177.792 | 3,59 |
| Niederlande | Großbritannien | 23.979.997.184 | 39.808.458.752 | 2,57 |
| Russland | Frankreich | 2.436.264.448 | 5.565.868.544 | 4,22 |
| Russland | Italien | 5.346.280.960 | 11.505.041.408 | 3,91 |
| Russland | Niederlande | 10.567.619.584 | 24.577.671.168 | 4,31 |
| Russland | Spanien | 792.841.536 | 1.928.940.544 | 4,55 |
| Russland | Großbritannien | 2.215.083.520 | 5.114.070.016 | 4,27 |
| Spanien | Russland | 1.452.749.568 | 3.365.147.648 | 4,29 |
| Spanien | Großbritannien | 8.371.798.528 | 15.347.038.208 | 3,08 |
| Großbritannien | Frankreich | 18.148.878.336 | 32.113.283.072 | 2,89 |
| Großbritannien | Italien | 7.866.658.816 | 13.435.545.600 | 2,71 |
| Großbritannien | Niederlande | 18.489.403.392 | 33.798.862.848 | 3,06 |
| Großbritannien | Russland | 3.110.103.808 | 7.193.164.800 | 4,28 |
| Großbritannien | Spanien | 8.669.701.120 | 16.337.957.888 | 3,22 |

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen, Weltbank und eigene Berechnungen.

Neben den Handelsbeziehungen der deutschen Nachbarländer haben aber auch Handelsströme von Ländern einen unmittelbaren Einfluss auf das deutsche Verkehrsaufkommen, die nicht direkt an Deutschland angrenzen, deren Güter aber in der Regel durch Deutschland transportiert werden. Tabelle 17 zeigt die Exportprognosen zwischen weiteren bedeutenden Ländern Europas, deren Wirtschaftskraft und Handelsvolumen zu den höchsten Europas zählen und deren Handelsbeziehungen auch in Zukunft erheblichen Einfluss auf das Verkehrsaufkommen in Deutschland haben werden.

Für die hier betrachteten Exportbeziehungen wird mit einer Wachstumsrate von 2,9% ein ähnlich hohes reales jahresdurchschnittliches Exportwachstum bis 2030 wie für die Anrainerstaaten prognostiziert. Vor allem die Exportwachstumsraten von Russland in andere europäische Länder wie Frankreich, Italien, die Niederlande, Spanien oder Großbritannien sind überdurchschnittlich hoch. Auch die Exporte von Frankreich, Italien, die Niederlande, Spanien und Großbritannien nach Russland liegen deutlich über der durchschnittlichen Wachstumsrate. Hingegen werden für die Exporte von Frankreich nach Italien (2,29%) sowie Großbritannien (2,54%) geringere Wachstumsraten der realen Exporte prognostiziert. Auch die Exporte von Italien nach Frankreich (2,49%) bzw. Großbritannien (2,51%) sowie aus den Niederlanden nach Italien (2,35%) bzw. Großbritannien nach Italien (2,57%) werden bis 2030 tendenziell unterdurchschnittlich stark wachsen.

In Tabelle 16 sind die Prognoseergebnisse der Exporte zwischen den größten europäischen und den bedeutendsten Ländern außerhalb Europas dargestellt, deren Exportströme in der Regel über deutsche Häfen oder Flughäfen an ihren Bestimmungsort transportiert werden.

Dargestellt sind hier die Exportbeziehungen zwischen den am Bruttoinlandsprodukt des Jahres 2010 gemessen wirtschaftsstärksten Ländern Europas (Frankreich, Großbritannien und Italien) sowie außerhalb Europas (Brasilien, China, Indien, Japan, Kanada und den USA). Für diese Länderpaare wird insgesamt ein jahresdurchschnittliches Wachstum der Exporte von 4,1% prognostiziert. Verglichen mit den Exportprognosen für die europäischen Länder, liegt die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate hier deutlich höher.

## Tabelle 18: Exportprognose für ausgewählte europäische und außereuropäische Staaten

| Herkunftsland | Zielland | Reale Exporte 2010 (2000=100, in Tsd. €) | Reale Exporte 2030 (2000=100, in Tsd. €) | Wachstum p.a., in % |
|---|---|---|---|---|
| Brasilien | Großbritannien | 1.589.528.960 | 4.381.015.040 | 5,20 |
| Brasilien | Italien | 1.450.984.192 | 3.795.482.368 | 4,93 |
| China | Frankreich | 14.189.586.432 | 46.587.551.744 | 6,12 |
| China | Großbritannien | 19.745.654.784 | 65.384.472.576 | 6,17 |
| China | Italien | 15.860.703.232 | 49.527.603.200 | 5,86 |
| Frankreich | China | 9.160.335.360 | 29.122.160.640 | 5,95 |
| Frankreich | Japan | 4.906.051.072 | 7.472.410.624 | 2,13 |
| Frankreich | Kanada | 2.154.996.736 | 3.716.322.048 | 2,76 |
| Frankreich | USA | 18.401.300.480 | 30.896.906.240 | 2,63 |
| Großbritannien | Brasilien | 1.918.690.816 | 4.873.845.248 | 4,77 |
| Großbritannien | China | 6.511.810.048 | 25.462.753.280 | 7,06 |
| Großbritannien | Indien | 3.561.450.240 | 9.856.939.008 | 5,22 |
| Großbritannien | Japan | 3.696.574.976 | 6.109.312.000 | 2,54 |
| Großbritannien | Kanada | 3.891.599.616 | 7.176.641.536 | 3,11 |
| Großbritannien | USA | 33.858.490.368 | 60.687.298.560 | 2,96 |
| Indien | Großbritannien | 2.737.829.120 | 6.003.979.264 | 4,00 |
| Indien | Italien | 1.781.303.808 | 3.693.234.688 | 3,71 |
| Italien | Brasilien | 3.033.747.712 | 6.962.972.672 | 4,24 |
| Italien | China | 6.769.522.176 | 22.959.423.488 | 6,30 |
| Italien | Indien | 2.523.203.840 | 6.333.530.624 | 4,71 |
| Italien | Japan | 3.158.835.968 | 4.792.637.440 | 2,11 |
| Italien | Kanada | 1.868.225.536 | 3.200.061.696 | 2,73 |
| Italien | USA | 15.973.285.888 | 26.603.190.272 | 2,58 |
| Japan | Frankreich | 5.732.028.928 | 9.634.425.856 | 2,63 |
| Japan | Großbritannien | 12.100.919.296 | 20.442.353.664 | 2,66 |
| Japan | Italien | 4.775.189.504 | 7.684.901.376 | 2,41 |
| Kanada | Frankreich | 1.379.298.688 | 2.628.820.992 | 3,28 |
| Kanada | Großbritannien | 9.509.923.840 | 18.252.865.536 | 3,31 |
| Kanada | Italien | 1.127.986.816 | 2.047.578.240 | 3,03 |
| USA | Frankreich | 16.796.632.064 | 31.224.268.800 | 3,15 |
| USA | Großbritannien | 29.282.287.616 | 54.733.701.120 | 3,18 |
| USA | Italien | 8.583.211.008 | 15.267.422.208 | 2,92 |

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen, Weltbank und eigene Berechnungen.

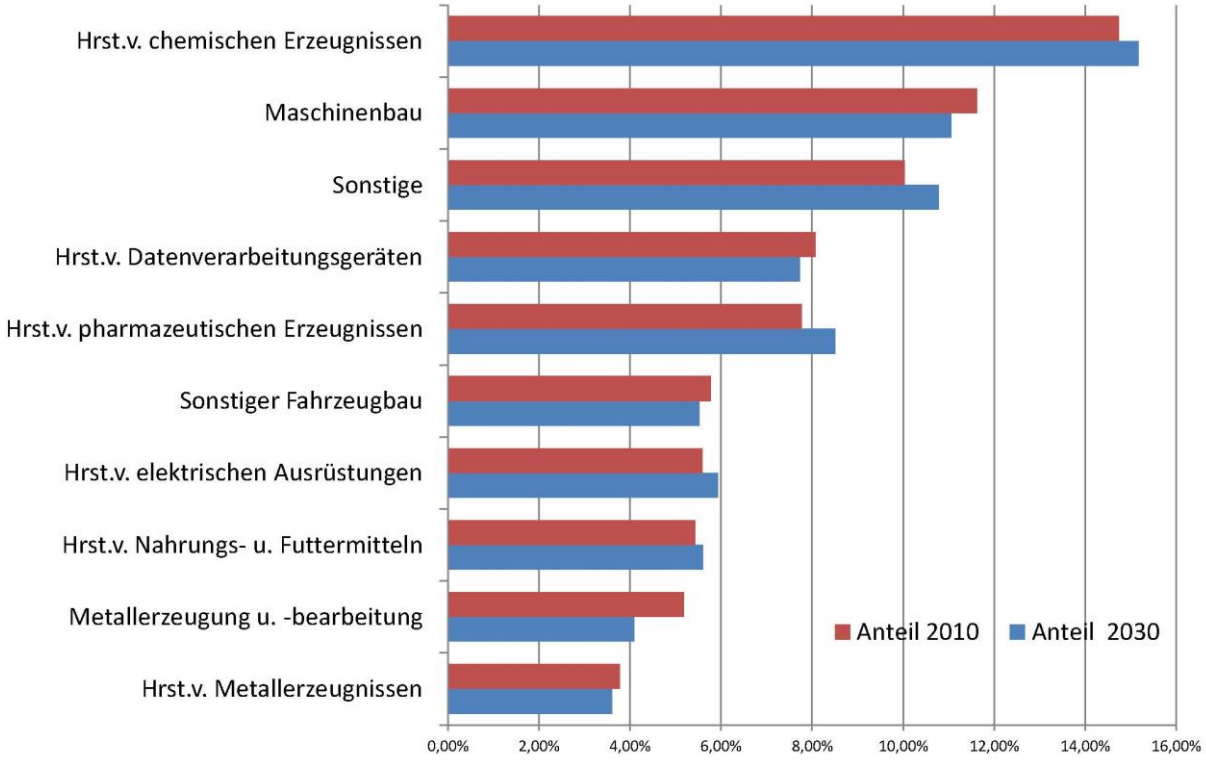
Ein wesentlicher Grund dafür ist das starke Wachstum der Exporte Chinas sowie der Exporte anderer Länder nach China. So wird beispielsweise für den realen Export von China nach Frankreich eine durchschnittliche Wachstumsrate von 6,12%, nach Großbritannien 6,17% und nach Italien 5,86% pro Jahr prognostiziert. Die Exporte von Frankreich nach China werden voraussichtlich um 5,95% pro Jahr, von Großbritannien nach China um 7,06% und von Italien nach China um 6,3% pro Jahr zunehmen. China nimmt somit auch in den nächsten 20 Jahren eine Sonderstellung in der Entwicklung der Exporte ein. Für diese wird auch in der Zukunft ein weit überdurchschnittliches reales Wachstum erwartet, was vor allem auf die überdurchschnittlich günstige Prognose des Bruttoinlandsprodukts bis 2030 zurückzuführen ist. Mit einer prognostizierten jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts von 5,58% wird die internationale Bedeutung Chinas weiter deutlich zunehmen, was sich auch auf den Außenhandel auswirken wird.

Auch für die Exportbeziehungen Brasiliens sind Zuwachsraten zu erwarten, die über dem Durchschnitt liegen. Beispielsweise wird für den Export von Brasilien nach Großbritannien eine jährliche Zuwachsrate von 5,2%, Italien von 4,93% prognostiziert. Das Wachstum der Exporte von Großbritannien bzw. Italien nach Brasilien liegt mit 4,77% bzw. 4,24% pro Jahr leicht über dem Durchschnitt. Für andere Industriestaaten wie den USA, Japan und Kanada liegen die Exportprognosen hier zwischen 2,41 % und 3,28% und damit leicht unterhalb des Durchschnitts. Während für die Exporte von Japan nach Frankreich, Großbritannien bzw. Italien mit 2,63%, 2,66% bzw. 2,41% pro Jahr ein moderates Wachstum erwartet wird, liegen die Prognosen für das Exportwachstum von Kanada bzw. den USA in die drei betrachteten europäischen Länder leicht darüber. So wird für das Wachstum der Exporte aus den USA nach Frankreich, Großbritannien und Italien eine Zunahme um 3,15%, 3,18% bzw. 2,92% pro Jahr prognostiziert. Die realen Exporte Kanadas nach Frankreich nehmen voraussichtlich um 3,28%, nach Großbritannien um 3,31% und nach Italien um 3,03% pro Jahr zu.

## 7.3. Struktur des Transithandels 2010 und 2030

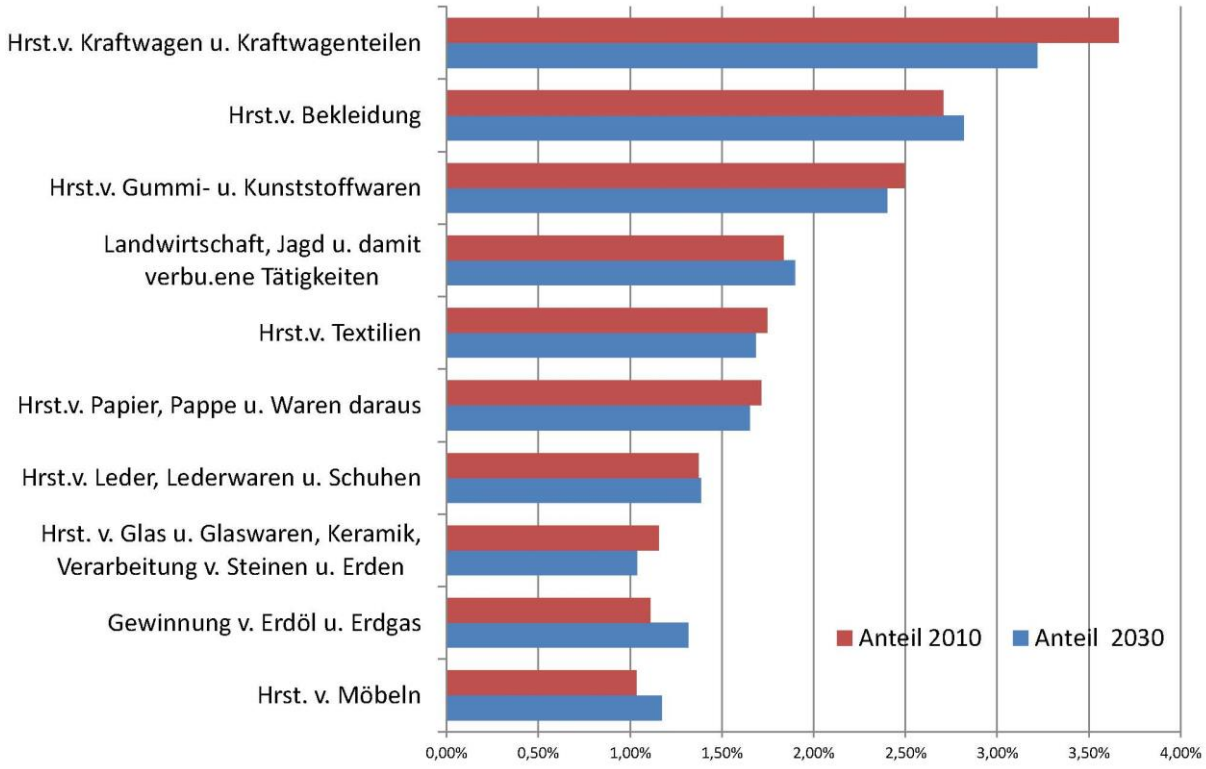
Von Interesse ist weiterhin die Zusammensetzung der prognostizierten, vermutlich durch Deutschland fließenden Handelsströme. Die Abbildung 53 bis Abbildung 57 zeigen die prognostizierten Veränderungen in den 30 verschiedenen Gütergruppen nach der verkehrsrelevanten Güterklassifikation GP- 2009 für den Zeitraum von 2010 bis 2030. Dargestellt sind jeweils die prozentualen Anteile der Gütergruppen am absoluten realen Exportvolumen für alle Transitländer in den Jahren 2010 und 2030. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die 30 Gütergruppen in drei Gruppen eingeteilt. Abbildung 53 zeigt die zehn anteilsmäßig bedeutendsten Gruppen, Abbildung 54 die Gruppen mit einem durchschnittlich hohen Anteil und Abbildung 55 die zehn Gütergruppen mit einer vergleichsweise geringen Bedeutung für die Exportstruktur der Transitländer.

**Abbildung 53: Struktur des Transithandels für anteilsstärkste Gütergruppen**




Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen und eigene Berechnungen.

**Abbildung 54: Struktur des Transithandels für Gütergruppen mit durchschnittlich hohen Anteilen**



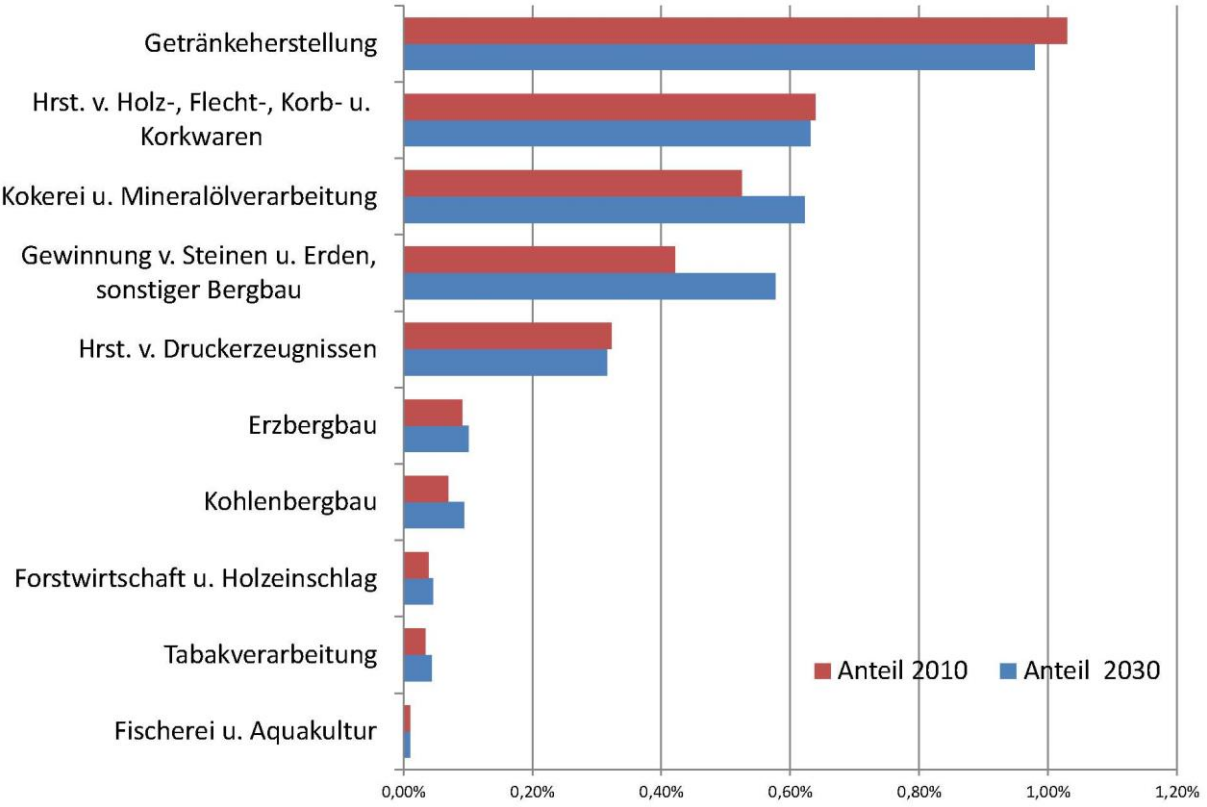

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen und eigene Berechnungen.

Die Anteile der zehn bedeutendsten Gütergruppen im Jahr 2010 lagen zwischen 14,74% und 3,78%. Mit einem Anteil von 14,74% am aggregierten Exportvolumen exportierten die für den Transithandel verantwortlichen Länder im Jahr 2010 vorwiegend chemische Erzeugnisse. Auch für 2030 wird prognostiziert, dass das anteilige Handelsvolumen dieser Gruppe, verglichen mit den anderen Gütergruppen, am höchsten sein wird und sogar noch leicht zulegt (15,17%). Auf dem zweiten Platz der anteilsstärksten Gütergruppen in 2010 lag der Maschinenbau mit 11,62%, gefolgt von der Gruppe der sonstigen Waren mit knapp über 10%. Der Handel mit Datenverarbeitungsgeräten sowie elektronischen und optischen Erzeugnissen hatte 2010 einen Anteil von 8,07% und landet damit auf Platz vier der bedeutendsten Gruppen im Export der Transitländer, gefolgt von pharmazeutischen Erzeugnissen (7,78% in 2010) und dem sonstigen Fahrzeugbau (5,77%). Es folgen die elektrischen Ausrüstungen mit 5,59% Anteil im Jahr 2010. Auf den folgenden Plätzen der bedeutendsten Gütergruppen in 2010 rangierten die Nahrungs- und Futtermittel mit

5,44%, Metallerzeugung und -bearbeitung mit 5,18% und die Metallerzeugnisse mit 3,78%.

Zu denjenigen Gruppen, die einen vergleichsweise durchschnittlichen Anteil an den gesamten Exporten der Transitländer in 2010 aufwiesen, gehören die Exporte von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (2010: 3,77%; 2030: 3,22%), Bekleidung (2010: 2,71%; 2030: 2,82%), Gummi- und Kunststoffwaren (2010: 2,5%; 2030: 2,4%), Landwirtschaft und Jagd (2010: 1,84%; 2030: 1,9%), Textilien (2010: 1,75%; 2030: 1,68%), Papier, Pappe und Waren daraus (2010: 1,71%; 2030: 1,65%), Leder, Lederwaren und Schuhe (2010: 1,37%; 2030: 1,38%), Glas und Glaswaren, Keramik (2010: 1,15%; 2030: 1,04%), Erdöl und Erdgas (2010: 1,11%; 2030: 1,32%) sowie Möbel (2010: 1,03%; 2030: 1,17%).

**Abbildung 55: Struktur des Transithandels für anteilsschwächste Gütergruppen**

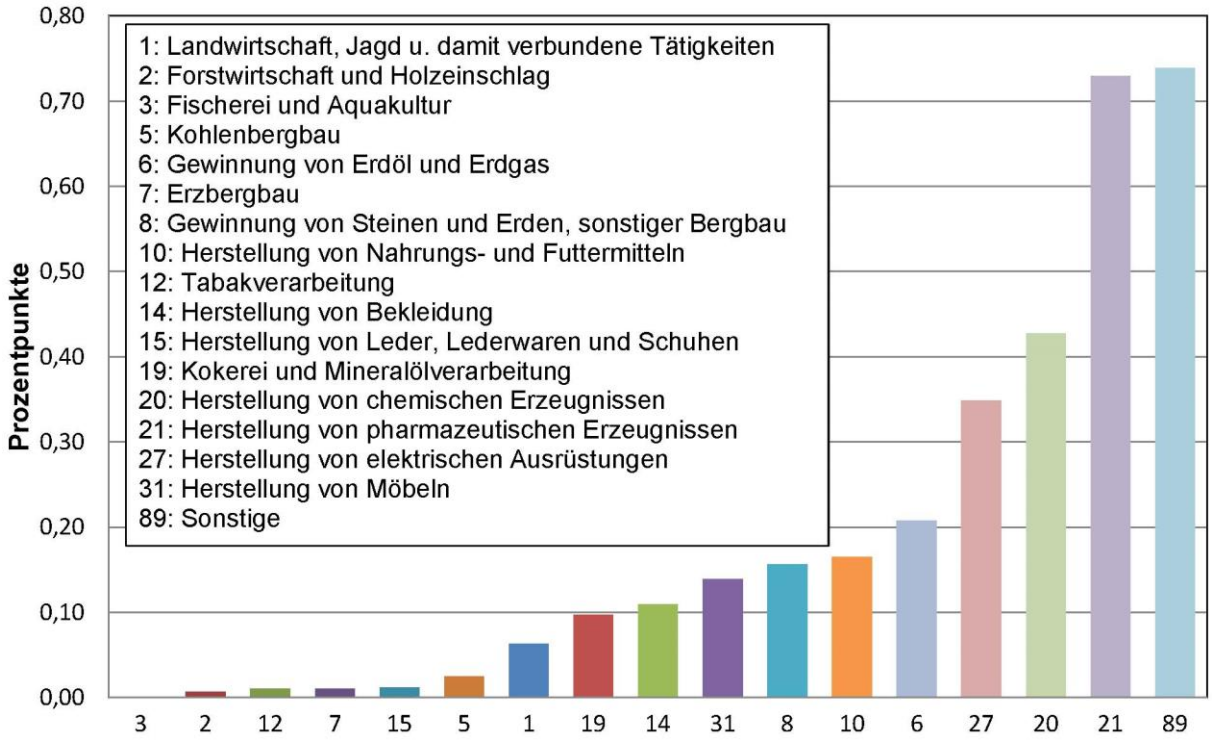



Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen und eigene Berechnungen.

Abbildung 55 zeigt die Entwicklung der zehn Gütergruppen, deren Bedeutung für den Export der Transitländer vergleichsweise gering ist. Dazu gehören die Exporte von Getränken (2010: 1,03%; 2030: 0,98%), Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (2010: 0,64%; 2030: 0,63%), Kokerei und Mineralölprodukte (2010: 0,53%; 2030: 0,62%), Steine, Erden, sonstiger Bergbau (2010: 0,42%; 2030: 0,58%), Druckerzeugnisse (2010: 0,32%; 2030: 0,32%), Erzbergbau (2010: 0,09%, 2030: 0,1%), Kohlenbergbau (2010: 0,07%, 2030: 0,09%), Forstwirtschaft und Holzeinschlag (2010: 0,04%, 2030: 0,05%), Tabak (2010: 0,03%; 2030: 0,04%) sowie Fischerei und Aquakultur (2010: 0,01%, 2030: 0,01%).

Zwar wird es gemäß der Transithandelsprognose leichte Veränderungen in der Zusammensetzung des Handels geben, diese fallen aber moderat aus. In Abbildung 56 sind diejenigen Gütergruppen dargestellt, die bis 2030 für den Transithandel an Bedeutung gewinnen werden, für die also eine Zunahme der Anteile am Gesamtexport im Zeitraum von 2010 bis 2030 prognostiziert wird.

**Abbildung 56: Gütergruppen mit steigender Bedeutung im Transithandel (Anteilszunahme von 2010 bis 2030 in Prozentpunkten)**



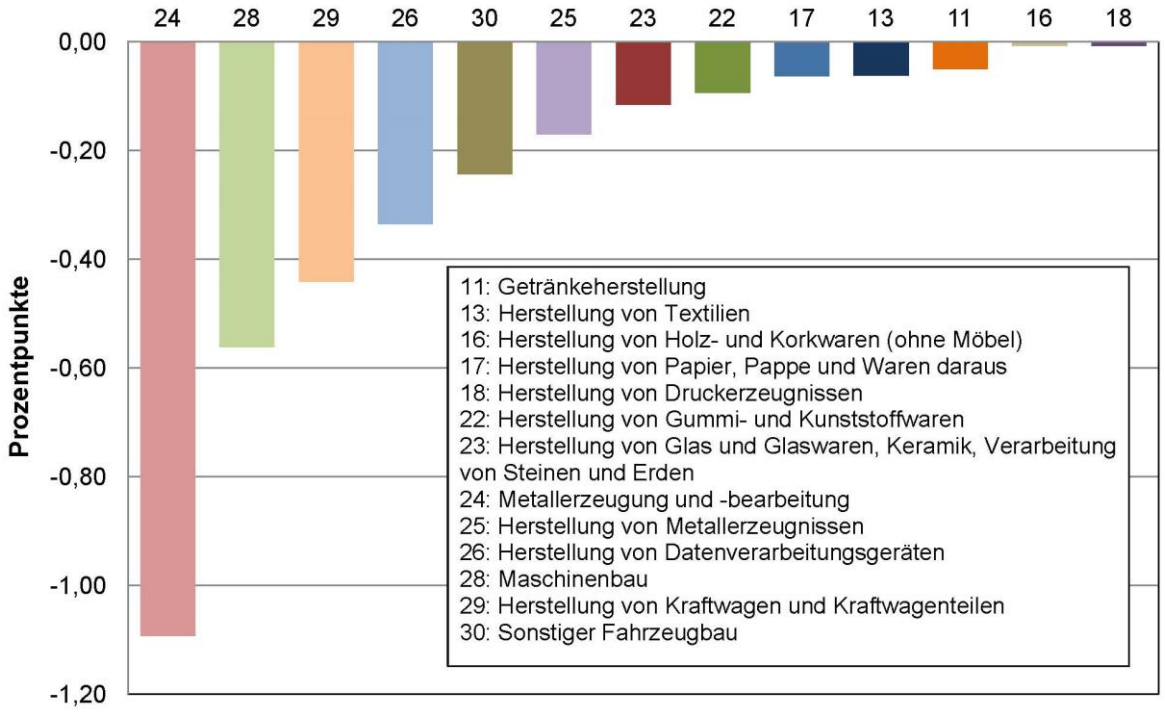

Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen und eigene Berechnungen.

Mit einem Zuwachs von 0,74 Prozentpunkten am stärksten an Bedeutung gewinnen wird voraussichtlich die Gruppe der sonstigen Waren, dicht gefolgt von den pharmazeutischen Erzeugnissen (0,73 Prozentpunkte). Mit Zuwächsen von 0,43 bzw. 0,35 Prozentpunkten erzielen die chemischen Erzeugnisse bzw. elektrischen Ausrüstungen die nächst höchsten Zunahmen der prozentualen Anteile am Gesamtexport der Transitländer in 2030. Auffällig dabei ist, dass alle vier Gruppen bereits im Jahr 2010 zu den zehn bedeutendsten Gütergruppen in der Exportstruktur der Transitländer zählten und somit 2030 ihre bedeutende Rolle sogar noch etwas ausbauen werden. An Bedeutung gewinnen werden voraussichtlich auch die Gütergruppen Erdöl und Erdgas (0,21 Prozentpunkte), Nahrungs- und Futtermittel (0,17 Prozentpunkte), Steine und Erden, sonstiger Bergbau (0,16 Prozentpunkte), Möbel (0,14 Prozentpunkte), Bekleidung (0,11 Prozentpunkte) sowie Kokerei- und Mineralölerzeugnisse (0,1 Prozentpunkte). Positive, wenn auch vergleichsweise geringe Zunahmen in den prozentualen Exportanteilen bis 2030 werden für die Gruppen Forstwirtschaft (0,06 Prozentpunkte), Kohlenbergbau (0,02 Prozentpunkte), Leder, Lederwaren und Schuhe, Erzbergbau, Tabak sowie Forstwirtschaft und Holzeinschlag (je 0,01 Prozentpunkte) prognostiziert. Die Bedeutung der Gruppe Fischerei und Aquakultur wird voraussichtlich unverändert bleiben.

Die Gütergruppe, die den Exportprognosen zur Folge am deutlichsten an Bedeutung verlieren wird, ist die Metallerzeugung und –bearbeitung. Für diesen Bereich wird der prozentuale Exportanteil voraussichtlich um knapp 1,1 Prozentpunkte abnehmen. Mit deutlichem Abstand folgt der Maschinenbau mit einem Anteilsrückgang um 0,56 Prozentpunkte, Kraftwagen und Kraftwagenteile, die 0,44 Prozentpunkte ihrer Anteile aus 2010 verlieren, sowie Datenverarbeitungsgeräte, die einen Bedeutungsverlust von 0,34 Prozentpunkten zu verzeichnen haben. Dahinter folgen mit einem Verlust von 0,24 bzw. 0,17 Prozentpunkten der sonstige Fahrzeugbau bzw. die Metallerzeugnisse. Obwohl diese Gruppen relativ am meisten an Bedeutung in der Exportstruktur der Transitländer verlieren werden, landen sie für 2030 immer noch im oberen Drittel der bedeutendsten Exportgüter. Für den Exportanteil von Glas und Glaswaren, Keramik sowie Steinen und Erden wird zwischen 2010 und 2030 ein Rückgang um 0,12 Prozentpunkte und für Gummi- und Kunststoffwaren ein Rückgang um 0,09 Prozentpunkte prognostiziert. Vergleichsweise geringe Verluste sind in den Gruppen Papier, Pappe und Waren daraus (-0,06 Prozentpunkte),

Textilien (-0,06 Prozentpunkte), Getränke (-0,05 Prozentpunkte), Holz- Flecht-, Korb- und Korkwaren (-0,01 Prozentpunkte) sowie Druckerzeugnisse (-0,01 Prozentpunkte) zu erwarten.

**Abbildung 57: Gütergruppen mit abnehmender Bedeutung im Transithandel (Anteilszunahme von 2010 bis 2030 in Prozentpunkten)**




Quelle: COMTRADE-Datenbank der Vereinten Nationen und eigene Berechnungen.

# 8. Szenarien

## 8.1. Szenarien zur wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland

Eine Prognose der wahrscheinlichen Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes bis 2030 unterliegt zwangsläufig erheblichen Unsicherheiten. Da das Prognosemodell angebotsseitig aufgebaut ist und der Arbeitsmarkt bei der Prognose eine herausragende Bedeutung aufweist ist es sinnvoll, bei Szenarienrechnungen an denjenigen Rahmenbedingungen anzusetzen, die die Entwicklung des Arbeitsmarktes determinieren. Aufgrund der Tatsache, dass es bei dem sich ergebenden Vollbeschäftigungsgleichgewicht insbesondere das Arbeitsangebot ist, welches die Arbeitsmarktentwicklung restringiert, werden in den beiden Szenarien insbesondere die Annahmen zur Entwicklung des Arbeitsangebots variiert. Dabei wird eine optimistischere (oberes Szenario) und eine pessimistischere Variante (unteres Szenario) analysiert. Konkret werden in den beiden Szenarien zwei Annahmen des Kernszenarios variiert: die Annahme über die Entwicklung der alters- und geschlechtsspezifischen Erwerbsquoten sowie die über die Entwicklung der Arbeitszeit. Alle übrigen Annahmen und Rahmenbedingungen entsprechen dem Kernszenario.

Die erste in den Szenarien variierte Annahme bezieht sich auf die unterstellte Entwicklung der geschlechts- und altersspezifischen Erwerbsquoten. Im Kernszenario nehmen die Erwerbsquoten gemäß den Annahmen des BBSR deutlich zu. In der pessimistischen Variante wird von einer im Aggregat um 5% weniger stark ansteigenden Erwerbsquote ausgegangen. Im oberen Szenario hingegen wird eine im Durchschnitt über alle Altersklassen um 5% stärker steigende Erwerbsquote unterstellt. Die für die Szenarien unterstellten Erwerbsquoten wurden vom BBSR prognostiziert und übernommen. Die Annahmen über die Entwicklung der Erwerbsquoten schlagen direkt auf das verfügbare Arbeitsangebot durch.

Die zweite in den Szenarien variierte Annahme ist die über die Entwicklung der Arbeitszeit. Im Kernszenario wurde diesbezüglich von einem 3%igen Anstieg ausgegangen. Über diese Entwicklung gibt es allerdings eine erhebliche

Unsicherheit. Daher wurde im unteren Szenario eine mit 1% Wachstum der Arbeitszeit deutlich pessimistischere Variante unterstellt. Für die optimistischere Variante gehen wir von einem Anstieg der Arbeitszeit von 5% aus. Auch diese Annahmen wirken sich direkt auf das zur Verfügung stehende Arbeitsangebot aus.

Die aus der Variation dieser beiden Annahmen resultierenden Ergebnisse werden wiederum auf Kreisebene ausgewiesen. Auch eine entsprechende Umlegung auf die einzelnen Branchen wurde vorgenommen. Bei der Branchenumlegung wurde exakt der gleiche Algorithmus verwendet wie im Kernszenario.

Die Veränderung der Wachstumsraten der Kreise in den beiden Szenarien haben auch einen Einfluss auf einen Teil der Außenhandelsprognosen, da die auf Ebene der Bundesländer aggregierten Wachstumsraten in die Abschätzung des Außenhandels der Bundesländer eingehen. Deswegen wurde in einem nächsten Schritt auch der Einfluss der beiden Szenarien auf den Außenhandel der Bundesländer abgeschätzt. Alle anderen in die Berechnung eingehenden Variablen (realer Wechselkurs, Handelsabkommen, Entfernung, ausländische Bevölkerungsentwicklung und ausländisches Wirtschaftswachstum) sowie die hier zugrunde liegenden sonstigen Annahmen bleiben unverändert.

Die Vorgehensweise zur Abschätzung des Außenhandels der deutschen Bundesländer entspricht dabei der des Kernszenarios. Zunächst wird auf Basis der entsprechenden Realisationen der Variablen der Projektionswert für die Jahre 2010 und 2030 sowie das durchschnittliche jährliche Wachstum des Außenhandels berechnet. Dieses Vorgehen wird jeweils sowohl für die realen Importe und die realen Exporte für beide Szenarien angewandt. Somit resultieren vier unterschiedliche jährlich durchschnittliche Wachstumsraten, mit denen die jeweiligen projizierten Handelswerte in 2030 prognostiziert werden. Im Gegensatz zum Kernszenario werden die fehlenden Ausgangswerte im Jahr 2010 nun aber nicht mehr durch Fortschreibung der prognostizierten Wachstumsraten auf der Basis verfügbarer früherer Werte aus 2009 oder 2008 generiert. Dies würde zu marginalen Abweichungen des Handels im Basisjahr der Szenarien 2010 führen. Um die Vergleichbarkeit zu wahren, werden die Werte des Kernszenarios aus 2010 erhalten und die Prognose auf diese Werte aufgesetzt.

Die Vorgehensweise der disaggregierten Außenhandelsprojektion entspricht der bereits vorgestellten Methodik des Kernszenarios.

## 8.2. Zentrale Ergebnisse der Szenarien zur wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands

Da es sich bereits beim Kernszenario faktisch um ein Vollbeschäftigungsszenario handelt ist es wenig überraschend, dass die variierenden Annahmen zum Arbeitsmarkt quasi direkt auf die prognostizierten Wachstumsraten Deutschlands und seiner Regionen durchschlagen. Die beschriebenen Annahmevariationen führen im Aggregat dazu, dass im oberen Szenario das Wachstum mit 1,41% p.a. um ca. 0,3 Prozentpunkte oberhalb desjenigen im Basisszenario liegt. Im unteren Szenario fällt das prognostizierte Wachstum dagegen um ca. 0,3 Prozentpunkte auf 0,83% p.a. ab.

Die Abbildung 58 und Abbildung 59 stellen die sich für die beiden Szenarien ergebenden Wachstumsraten auf Kreisebene grafisch dar. Während im unteren Szenario die Kreise durchgängig geringere Wachstumsraten aufweisen, ist es im oberen Szenario genau umgekehrt. Die Wachstumseinbußen bzw. Zuschläge gegenüber dem Kernszenario unterscheiden sich räumlich geringfügig, da die altersmäßige Zusammensetzung der Bevölkerung regional unterscheidet und sich die Veränderung der Annahmen zu den Erwerbsquoten daher unterschiedlich auswirken. Die hierdurch verursachten, zusätzlichen regionalen Unterschiede haben allerdings ein sehr geringes Ausmaß.

Die Tabelle 19 und Tabelle 20 geben einen Überblick über die Rangfolge der am stärksten und der am schwächsten wachsenden deutschen Kreise in den beiden Szenarien. Es ist einfach zu erkennen, dass sich zwar die Wachstumsraten der dargestellten Kreise zwar im Vergleich zum Kernszenario zum Teil deutlich verändern, die Rangfolge der Kreise durch die Annahmenvariation in den Szenarien aber beinahe unverändert bleibt.

Auf eine Darstellung der Unterschiede in der Branchenstruktur in den drei Szenarien wird hier verzichtet, da diese minimal ausfallen.

**Abbildung 58: Wachstumsraten des BIP auf Kreisebene im unteren Szenario**

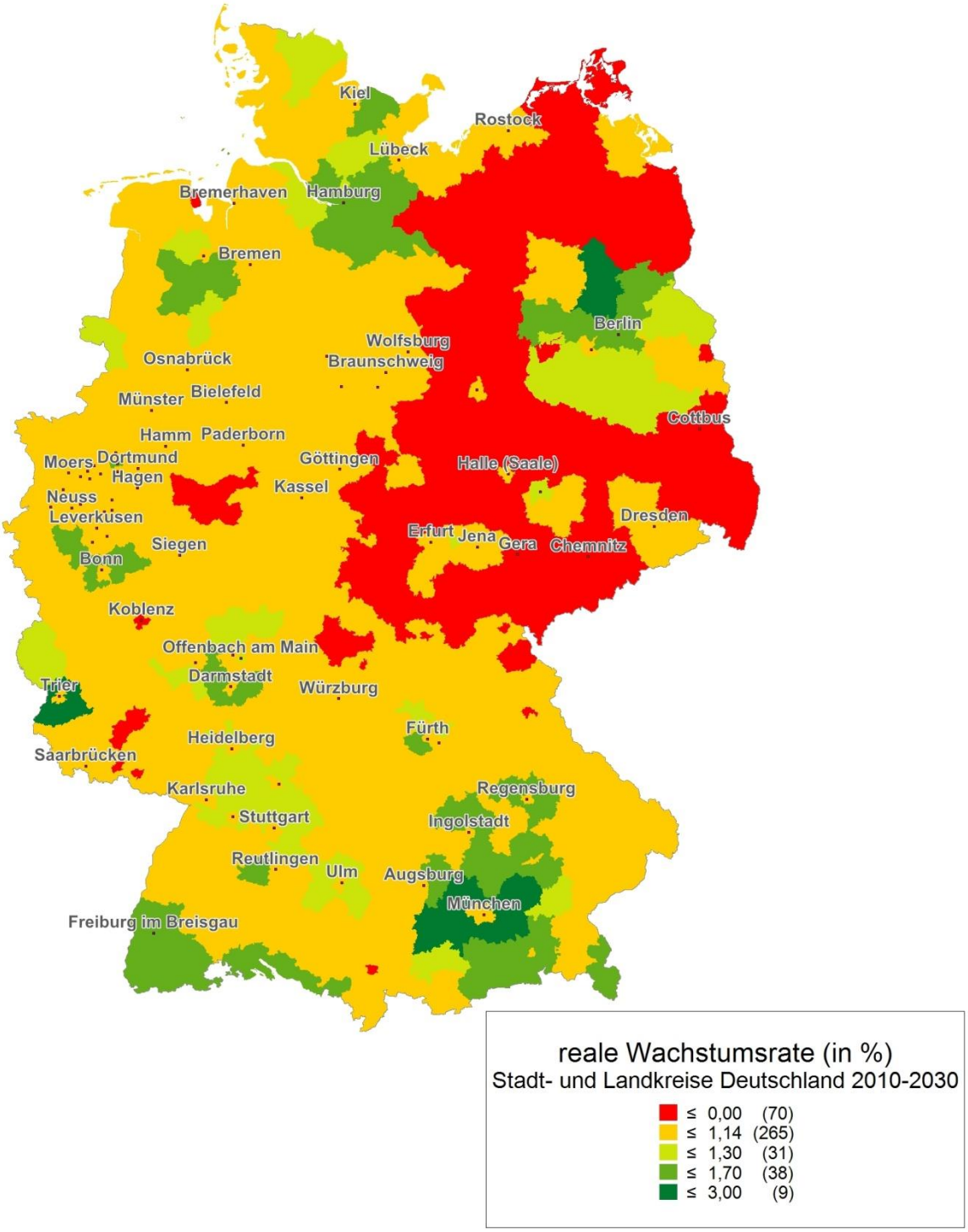


**Abbildung 59: Wachstumsraten des BIP auf Kreisebene im oberen Szenario**

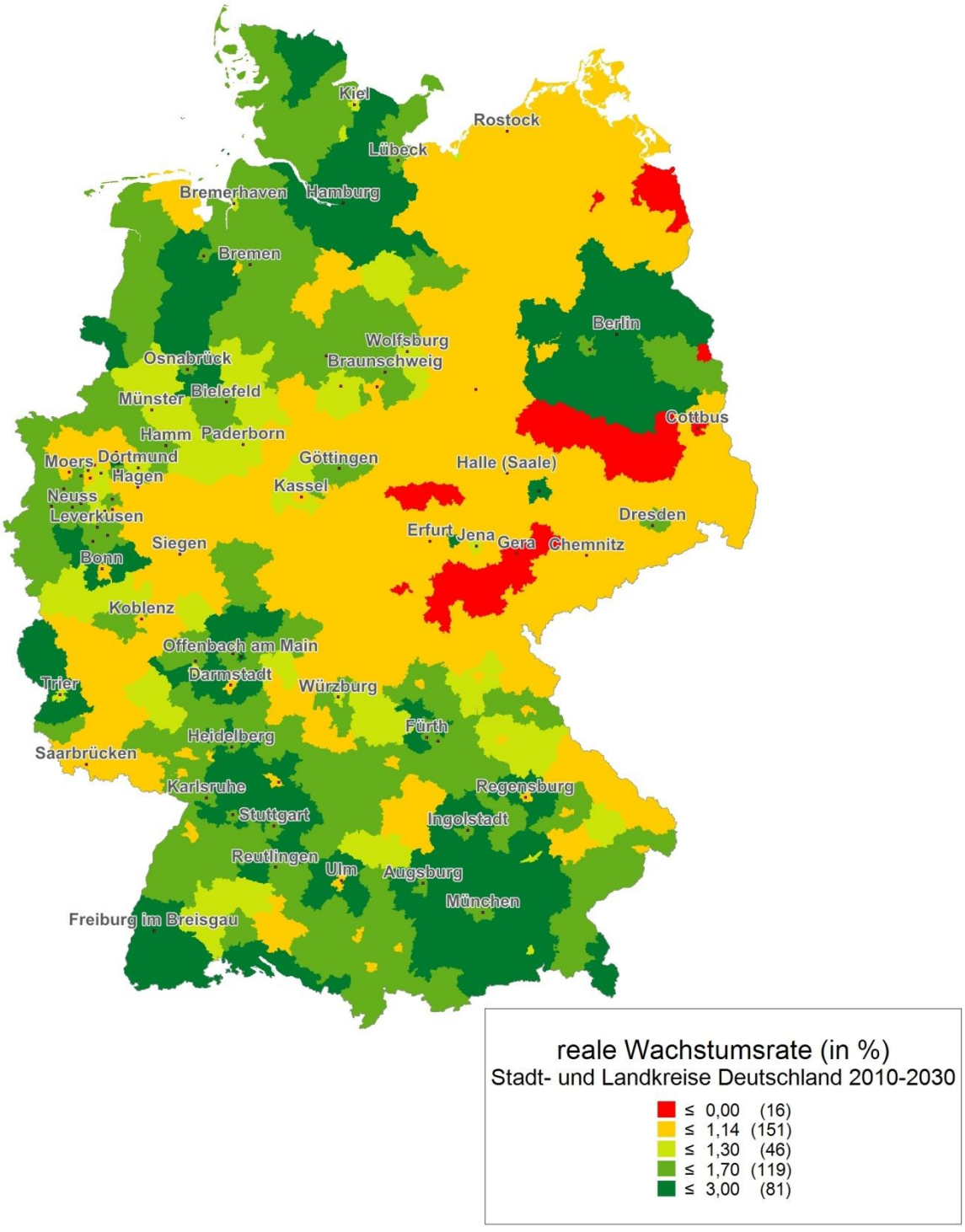


**Tabelle 19: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts (unteres Szenario)**

| Kreiskennziffer | Kreis | reale Wachstumsrate (in % |
|---|---|---|
| 9175 | Ebersberg | 2,14 |
| 9188 | Starnberg | 2,09 |
| 7235 | Trier-Saarburg | 1,89 |
| 9179 | Fürstenfeldbruck | 1,85 |
| 9174 | Dachau | 1,84 |
| 9181 | Landsberg am Lech | 1,84 |
| 12065 | Oberhavel | 1,83 |
| 9177 | Erding | 1,82 |
| 9184 | München | 1,75 |
| 8336 | Lörrach | 1,64 |
| 1053 | Herzogtum Lauenburg | 1,62 |
| 8315 | Breisgau-Hochschwarzwald | 1,62 |
| 9173 | Bad Tölz-Wolfratshausen | 1,62 |
| 12063 | Havelland | 1,62 |
| 9187 | Rosenheim | 1,59 |
| ... | ... | ... |
| 16077 | Altenburger Land | -0,62 |
| 16065 | Kyffhäuserkreis | -0,63 |
| 13062 | Uecker-Randow | -0,67 |
| 15001 | Dessau-Roßlau | -0,67 |
| 16076 | Greiz | -0,67 |
| 15091 | Wittenberg | -0,68 |
| 16075 | Saale-Orla-Kreis | -0,73 |
| 12066 | Oberspreewald-Lausitz | -0,78 |
| 12062 | Elbe-Elster | -0,81 |
| 16072 | Sonneberg | -0,85 |
| 12052 | Cottbus | -0,86 |
| 16052 | Gera | -1,21 |
| 12053 | Frankfurt (Oder) | -1,29 |
| 16054 | Suhl | -1,41 |
| 13002 | Neubrandenburg | -1,46 |

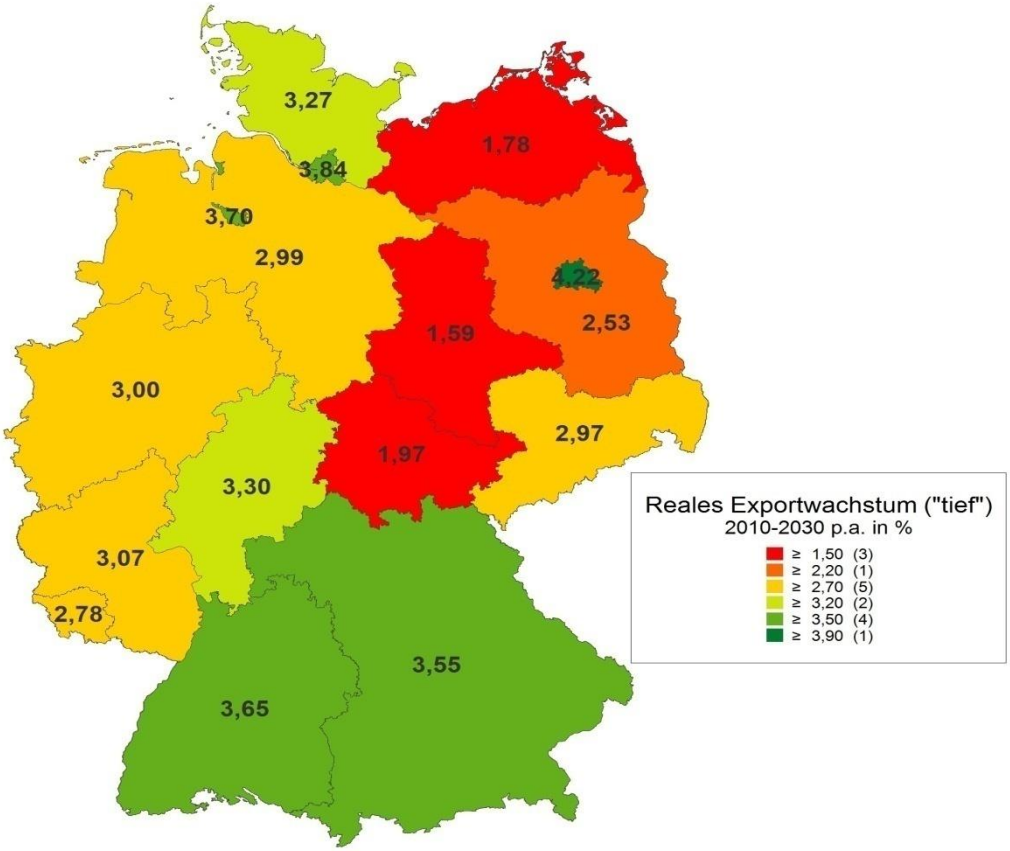
**Tabelle 20: 15 Kreise mit den höchsten und geringsten realen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts (oberes Szenario)**

| Kreiskennziffer | Kreis | reale Wachstumsrate (in % |
|---|---|---|
| 9175 | Ebersberg | 2,72 |
| 9188 | Starnberg | 2,67 |
| 7235 | Trier-Saarburg | 2,47 |
| 9179 | Fürstenfeldbruck | 2,43 |
| 9174 | Dachau | 2,42 |
| 9181 | Landsberg am Lech | 2,42 |
| 12065 | Oberhavel | 2,41 |
| 9177 | Erding | 2,4 |
| 9184 | München | 2,32 |
| 8336 | Lörrach | 2,22 |
| 1053 | Herzogtum Lauenburg | 2,21 |
| 8315 | Breisgau-Hochschwarzwald | 2,21 |
| 9173 | Bad Tölz-Wolfratshausen | 2,2 |
| 12063 | Havelland | 2,2 |
| 9187 | Rosenheim | 2,18 |
| ... | ... | ... |
| 16077 | Altenburger Land | -0,05 |
| 16065 | Kyffhäuserkreis | -0,06 |
| 13062 | Uecker-Randow | -0,1 |
| 15001 | Dessau-Roßlau | -0,11 |
| 16076 | Greiz | -0,11 |
| 15091 | Wittenberg | -0,12 |
| 16075 | Saale-Orla-Kreis | -0,17 |
| 12066 | Oberspreewald-Lausitz | -0,21 |
| 12062 | Elbe-Elster | -0,25 |
| 16072 | Sonneberg | -0,28 |
| 12052 | Cottbus | -0,3 |
| 16052 | Gera | -0,65 |
| 12053 | Frankfurt (Oder) | -0,73 |
| 16054 | Suhl | -0,85 |
| 13002 | Neubrandenburg | -0,91 |

## 8.3. Zentrale Ergebnisse der Szenarien zur Entwicklung des deutschen Außenhandels

Da das inländische Bruttoinlandsprodukt, wie oben bereits gezeigt, einen positiven Einfluss auf Importe und Exporte ausübt, wirken sich die Szenarien auch direkt auf den prognostizierten Außenhandel der Bundesländer in den beiden Szenarien aus. Im oberen Szenario ist demnach mit höheren Exporten und Importen zu rechnen, während im unteren Szenario Importe und Exporte weniger stark steigen als im Kernszenario.

**Abbildung 60: Wachstumsraten der realen Exporte der Bundesländer im unteren Szenario**



Auf gesamtdeutscher Ebene nehmen die Exporte im oberen Szenario jahresdurchschnittlich um 3,93% zu, die Importe um 4,32%. Im unteren Szenario beträgt das Wachstum der Exporte hingegen lediglich 3,28%, das der Importe 3,61%. Die beiden Szenarien wirken also gegenüber dem Kernszenario leicht asymmetrisch auf den Außenhandel.

**Abbildung 61: Wachstumsraten der realen Exporte der Bundesländer im oberen Szenario**

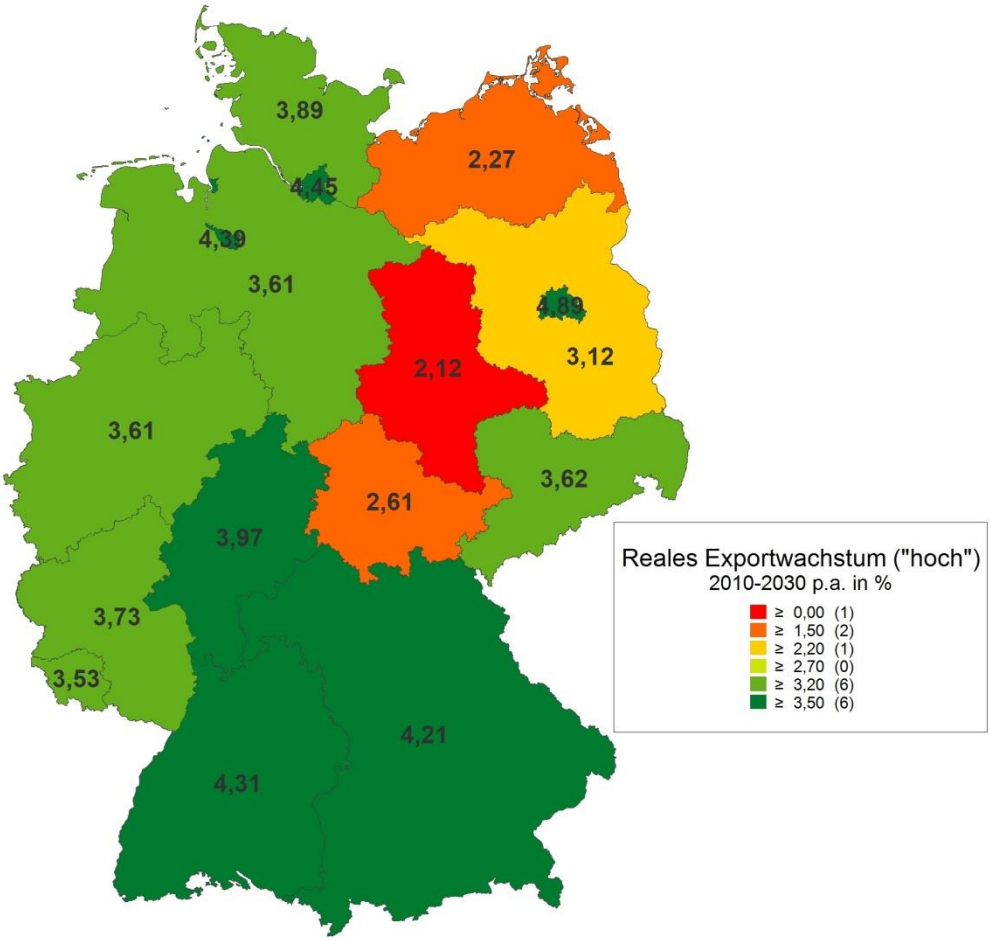



Abbildung 60 gibt einen Überblick über die jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten der Exporte der deutschen Bundesländer im unteren Szenario. Abbildung 61 stellt die sich im oberen Szenario ergebende Situation dar. Die Wachstumsrate der realen Exporte nimmt im unteren Szenario zwischen 0,26%-Punkte (Mecklenburg-

Vorpommern) und 0,40%-Punkte p.a. (Saarland) ab. Dabei schrumpft die Wachstumsrate der neuen deutschen Bundesländer im Durchschnitt stärker als die der westdeutschen Bundesländer. Im oberen Szenario profitieren die neuen Bundesländer unterproportional, siehe Mecklenburg-Vorpommern (+0,23%-Punkte). Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass die Exporte der neuen Bundesländer etwas sensibler auf Wachstumsschwankungen reagieren als die westdeutschen Bundesländer.

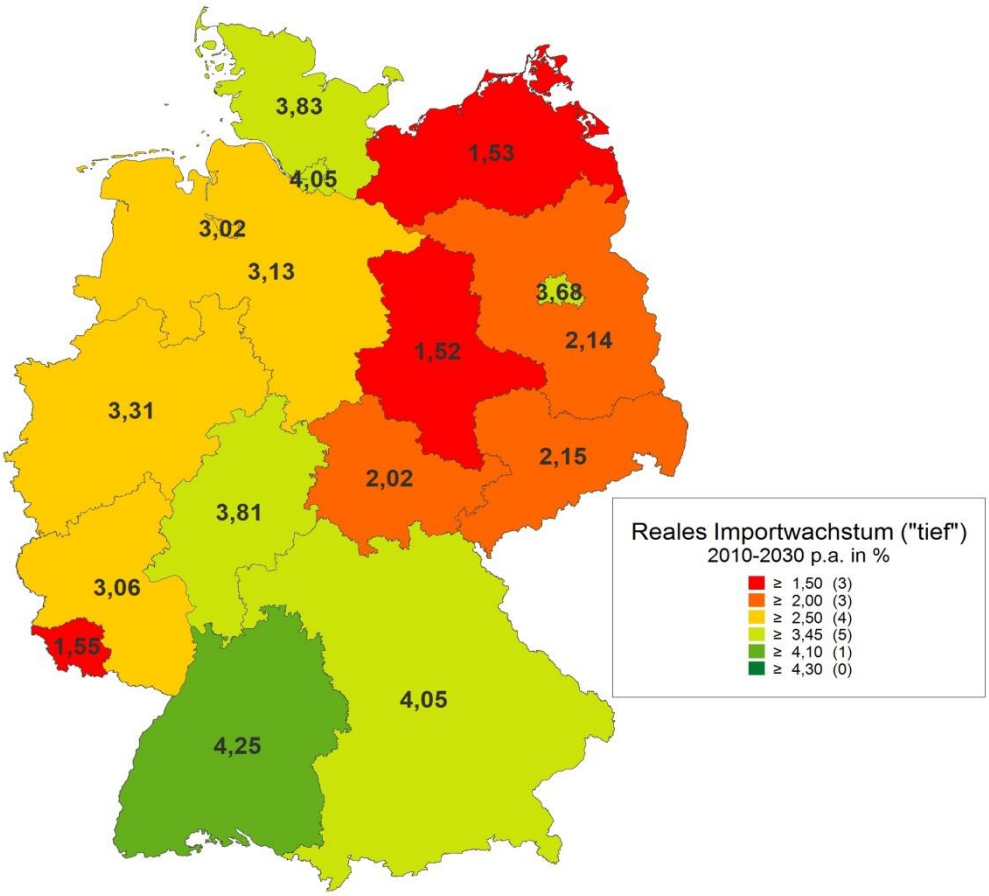
Tabelle 21 zeigt die Ergebnisse der Exportprognose für beide Szenarien im Vergleich zum Kernszenario auf der Ebene der Bundesländer. Es ist zu erkennen, dass die absoluten Auswirkungen auf die einzelnen Bundesländer zwar ähnlich, aber nicht identisch sind. Dagegen bleiben die Zielländer der Exporte der deutschen Bundesländer in ihrer Bedeutung aufgrund des gewählten Ansatzes unverändert Dies ist vor dem Hintergrund, dass sich im Vergleich zum Kernszenario lediglich das inländische Einkommen verändert, plausibel.

**Tabelle 21 - Wachstumsraten der realen Exporte nach Szenarien**

| Bundesland | Reale Exporte 2010 (in Tsd.€) | Wachstum unteres Szenario (in % p.a.) | Wachstum Kernmodell (in % p.a.) | Wachstum oberes Szenario (in % p.a.) |
|---|---|---|---|---|
| Schleswig-Holstein | 15.388.821 | 3,27 | 3,60 | 3,89 |
| Hamburg | 28.243.789 | 3,84 | 4,17 | 4,45 |
| Niedersachsen | 56.304.093 | 2,99 | 3,32 | 3,61 |
| Bremen | 11.484.636 | 3,70 | 4,07 | 4,39 |
| Nordrhein-Westfalen | 138.317.939 | 3,00 | 3,32 | 3,61 |
| Hessen | 43.487.495 | 3,30 | 3,66 | 3,97 |
| Rheinland-Pfalz | 34.370.141 | 3,07 | 3,42 | 3,73 |
| Baden-Württemberg | 130.891.821 | 3,65 | 4,00 | 4,31 |
| Bayern | 122.672.344 | 3,55 | 3,90 | 4,21 |
| Saarland | 11.251.730 | 2,78 | 3,18 | 3,53 |
| Berlin | 9.642.331 | 4,22 | 4,58 | 4,89 |
| Brandenburg | 10.481.299 | 2,53 | 2,84 | 3,12 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 4.845.013 | 1,78 | 2,04 | 2,27 |
| Sachsen | 20.722.255 | 2,97 | 3,32 | 3,62 |
| Sachsen-Anhalt | 10.632.527 | 1,59 | 1,88 | 2,12 |
| Thüringen | 9.165.234 | 1,97 | 2,32 | 2,61 |
| Deutschland (aggregiert) | 657.901.467 | 3,28 | 3,63 | 3,93 |

Im Hinblick auf die realen Importe ergibt sich ein ähnliches Bild (vgl. Abbildung 62 und Abbildung 63). Auch hier sind vor allem ostdeutsche Bundesländer wie Sachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern von beiden Szenarien - positiv wie negativ - stärker betroffen. Die relativen Änderungen der Wachstumsraten zwischen den Szenarien sind hier sogar etwas stärker ausgeprägt als bei den Exporten, was in Einklang mit der größeren Spannweite der Wachstumsraten des realen Imports steht.

**Abbildung 62: Wachstumsraten der realen Importe der Bundesländer im unteren Szenario**




Das Bundesland mit den am stärksten wachsenden realen Importen bleibt über alle Szenarien hinweg Baden-Württemberg mit Werten zwischen 4,25% jährlich durchschnittlichem Wachstum im unteren Szenario und 5,06% im oberen Szenario.

An der projizierten Reihenfolge der Bundesländer in 2030 ändert sich über die Szenarien bei Importen und Exporten allerdings nichts.

**Abbildung 63: Wachstumsraten der realen Importe der Bundesländer im oberen Szenario**

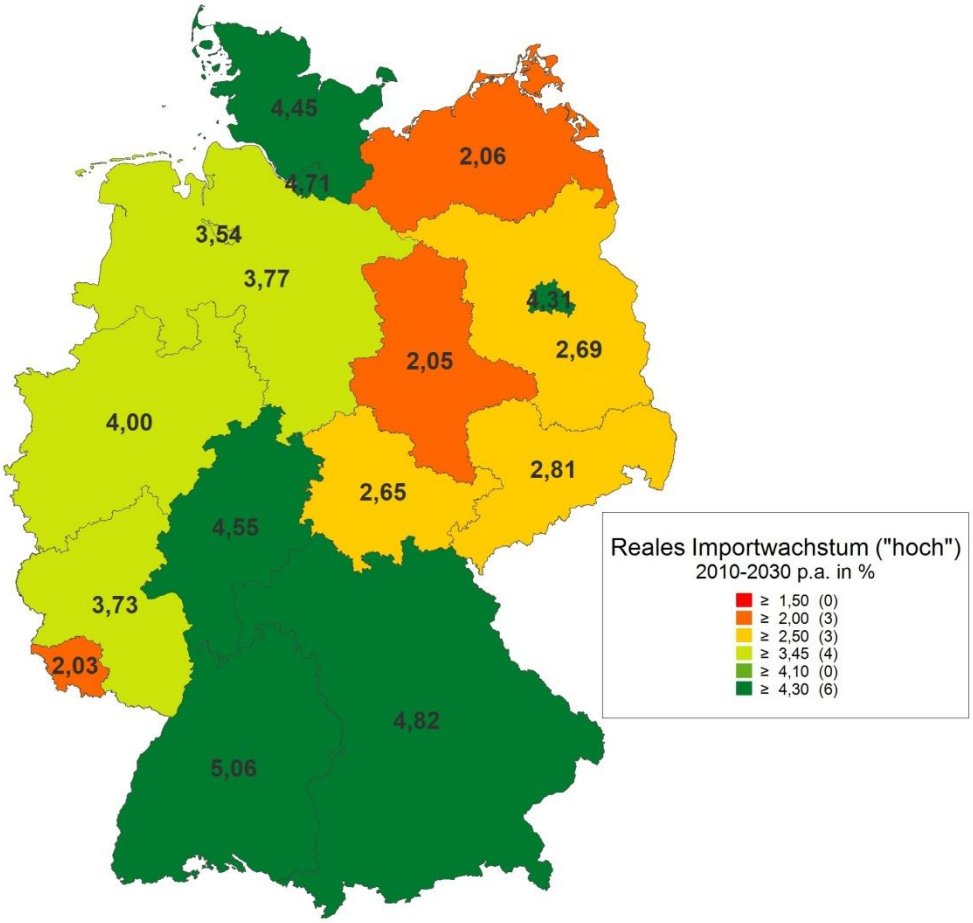



Tabelle 22 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Importprognose nach Bundesländern im Vergleich zum Kernszenario. Ähnlich wie bei den Exporten zeigt sich, dass die Importnachfrage der einzelnen Bundesländer unterschiedlich stark auf die Szenarien reagiert. Wiederum sind die sich ergebenden Unterschiede jedoch nicht sehr stark. Wie Tabelle 23 zeigt, bleibt die Bedeutung der Importstaaten nahezu unverändert. Während China minimal an Bedeutung gewinnt, verlieren die Niederlande minimal an Bedeutung.

Tabelle 22 - Wachstumsraten der realen Importe nach Szenarien

| Bundesland | Reale Importe 2010 (in Tsd. €) | Wachstum unteren Szenario (in % p.a.) | Wachstum Kernmodell (in % p.a.) | Wachstum oberen Szenario (in % p.a.) |
|---|---|---|---|---|
| Schleswig-Holstein | 14.696.171 | 3,83 | 4,16 | 4,45 |
| Hamburg | 45.815.568 | 4,05 | 4,40 | 4,71 |
| Niedersachsen | 50.312.422 | 3,13 | 3,47 | 3,77 |
| Bremen | 8.680.511 | 3,02 | 3,29 | 3,54 |
| Nordrhein-Westfalen | 126.669.139 | 3,31 | 3,68 | 4,00 |
| Hessen | 49.453.060 | 3,81 | 4,20 | 4,55 |
| Rheinland-Pfalz | 19.982.147 | 3,06 | 3,42 | 3,73 |
| Baden-Württemberg | 93.658.298 | 4,25 | 4,68 | 5,06 |
| Bayern | 88.699.100 | 4,05 | 4,46 | 4,82 |
| Saarland | 7.821.062 | 1,55 | 1,81 | 2,03 |
| Berlin | 7.200.258 | 3,68 | 4,02 | 4,31 |
| Brandenburg | 8.637.208 | 2,14 | 2,43 | 2,69 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 2.719.598 | 1,53 | 1,82 | 2,06 |
| Freistaat Sachsen | 11.979.573 | 2,15 | 2,51 | 2,81 |
| Sachsen-Anhalt | 6.861.878 | 1,52 | 1,80 | 2,05 |
| Thüringen | 4.802.146 | 2,02 | 2,35 | 2,65 |
| Deutschland (aggregiert) | 547.988.140 | 3,61 | 3,99 | 4,32 |

**Tabelle 23 - Anteile der Ursprungsländer am Gesamtimport nach Szenarien**

| Land | Anteile Import 2010 (in %) | Anteile Import unteres Szenario (in %) | Anteile Import Kernszenario (in %) | Anteile Import oberes Szenario (in %) |
|---|---|---|---|---|
| Niederlande | 10,04% | 7,57% | 7,52% | 7,48% |
| Frankreich | 9,24% | 8,22% | 8,22% | 8,23% |
| China | 8,79% | 20,87% | 20,92% | 20,96% |
| USA | 6,57% | 5,96% | 5,98% | 5,99% |
| Italien | 6,18% | 5,15% | 5,17% | 5,18% |
| Vereinigt. Königreich | 5,38% | 4,19% | 4,17% | 4,14% |
| Österreich | 5,23% | 4,57% | 4,59% | 4,61% |
| Belgien | 4,98% | 4,06% | 4,05% | 4,05% |
| Japan | 4,52% | 3,62% | 3,63% | 3,64% |
| Schweiz | 4,48% | 3,94% | 3,96% | 3,98% |
| Tschech. Republik | 4,35% | 3,63% | 3,64% | 3,65% |
| Polen | 3,95% | 3,09% | 3,09% | 3,08% |
| Spanien | 2,88% | 2,72% | 2,73% | 2,73% |
| Rest der Welt | 23,42% | 22,40% | 22,33% | 22,27% |

Die Zusammensetzung der Importe und Exporte nach Gütergruppen unterliegt in den beiden Szenarien nur sehr geringfügigen Veränderungen. Während die Zusammensetzung der Exporte über alle Szenarien hinweg fast völlig stabil bleibt (vgl. Tabelle 24), gibt es leichte Veränderungen in der Struktur der Importe (vgl. Tabelle 25). Insbesondere der Güterbereich 6 (Mineralölprodukte) zeigt im unteren Szenario ein um 0,15%-Punkte höheres Wachstum, im oberen Szenario ein um 0,12%-Punkte geringeres Jahreswachstum. Dies ist in Anbetracht der gegenläufigen Richtung auffällig und lässt sich u.a. mit möglichen Substitutionseffekten begründen.

**Tabelle 24: Anteile der Gütergruppen am Gesamtexport nach Szenarien (>1%)**

| GP-09 | Reale Exporte 2010 (in Tsd. €) | Anteil Exporte 2010 (in %) | Anteil Exporte 2030 unteres Szenario (in %) | Anteil Exporte 2030 Kernszenario (in %) | Anteil Exporte 2030 oberes Szenario (in %) |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 121.491.915 | 18,47% | 20,37% | 20,40% | 20,42% |
| 28 | 95.727.744 | 14,55% | 14,07% | 14,07% | 14,08% |
| 20 | 68.072.312 | 10,35% | 10,08% | 10,07% | 10,06% |
| 89 | 54.749.173 | 8,32% | 8,53% | 8,53% | 8,53% |
| 26 | 41.197.100 | 6,26% | 6,42% | 6,42% | 6,43% |
| 24 | 39.880.238 | 6,06% | 5,54% | 5,53% | 5,53% |
| 27 | 38.541.994 | 5,86% | 5,95% | 5,95% | 5,95% |
| 21 | 31.284.610 | 4,76% | 5,13% | 5,13% | 5,13% |
| 10 | 29.783.842 | 4,53% | 4,35% | 4,34% | 4,34% |
| 30 | 27.362.517 | 4,16% | 4,48% | 4,47% | 4,46% |
| 22 | 23.563.827 | 3,58% | 3,49% | 3,49% | 3,49% |
| 25 | 22.991.724 | 3,49% | 3,14% | 3,14% | 3,14% |
| 17 | 14.063.694 | 2,14% | 1,98% | 1,97% | 1,97% |
| 19 | 8.876.556 | 1,35% | 1,10% | 1,10% | 1,10% |
| 23 | 8.592.741 | 1,31% | 1,17% | 1,17% | 1,17% |

**Tabelle 25: Anteile der Gütergruppen am Gesamtimport nach Szenarien (>1%)**

| GP-09 | Reale Exporte 2010 (in Tsd. €) | Anteil Exporte 2010 (in %) | Anteil Exporte 2030 unteres Szenario (in %) | Anteil Exporte 2030 Kernszenario (in %) | Anteil Exporte 2030 oberes Szenario (in %) |
|---|---|---|---|---|---|
| 89 | 60.953.515 | 11,12% | 12,84% | 12,88% | 12,91% |
| 26 | 60.133.616 | 10,97% | 14,50% | 14,55% | 14,60% |
| 29 | 48.922.274 | 8,93% | 7,53% | 7,55% | 7,56% |
| 20 | 45.364.221 | 8,28% | 7,88% | 7,89% | 7,90% |
| 28 | 42.837.279 | 7,82% | 7,24% | 7,27% | 7,29% |
| 24 | 34.307.505 | 6,26% | 5,52% | 5,54% | 5,55% |
| 30 | 30.687.815 | 5,60% | 6,36% | 6,34% | 6,32% |
| 21 | 29.393.317 | 5,36% | 5,71% | 5,74% | 5,76% |
| 6 | 28.475.845 | 5,20% | 2,05% | 1,90% | 1,78% |
| 27 | 26.122.562 | 4,77% | 5,49% | 5,51% | 5,53% |
| 10 | 23.355.835 | 4,26% | 3,75% | 3,75% | 3,75% |
| 19 | 16.287.478 | 2,97% | 1,13% | 1,05% | 0,98% |
| 22 | 14.500.983 | 2,65% | 2,72% | 2,72% | 2,73% |
| 1 | 13.618.589 | 2,49% | 2,45% | 2,45% | 2,44% |
| 25 | 13.233.802 | 2,41% | 2,22% | 2,23% | 2,23% |
| 14 | 12.482.735 | 2,28% | 3,59% | 3,60% | 3,61% |
| 17 | 9.967.197 | 1,82% | 1,54% | 1,54% | 1,54% |
| 23 | 5.623.438 | 1,03% | 1,01% | 1,01% | 1,01% |
| 31 | 5.480.244 | 1,00% | 1,03% | 1,04% | 1,04% |

# 9. Literaturverzeichnis


AG ENERGIEBILANZEN (2011): Daten, Berlin/Köln, Internetdokument: http://www.ag-energiebilanzen.de/.

ANDERSON, J.E. (1979): “A Theoretical Foundation for the Gravity Equation”, The American Economic Review, Vol. 69, No. 1, March, pp. 106-116.

BAIER, S.L. und BERGSTRAND, J.H. (1999): “The growth of world trade: tariffs, transport costs, and income similarity“, Journal of International Economics, 53, 1-27.

BARRO, R.J. UND SALA-I-MARTIN (2008): „Wirtschaftswachstum”, München/Wien.

BAYOUMI, T. und EICHENGREEN, B., (1997): “Is regionalism simply a diversion? Evidence from the EU and EFTA,” In: Ito, T., Kreuger, A. (Eds.), Regionalism versus Multilateral Trade Arrangements. The University of Chicago Press, Chicago.

BERGSTRAND, J. H. (1985): “The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence”, Review of Economics and Statistics, 67(3), 474-480.

BMWi (2011): "Energieszenarien 2011", Projektbericht, Projekt Nr. 12/10.

BÖHMER, M., LIMBERS, J. und ZWEERS, U. (2009): „Wie stark ist der Exportmotor Pharma? Kurzstudie zum Pharmastandort Deutschland“, Prognos AG.

BUNDESVERBAND BAUSTOFFE – STEINE UND ERDEN E.V. (2011): „Konjunkturspiegel –4. Quartal 2011“ (http://www.baustoffindustrie.de /root/img/pool/downloads_2012/170212/konjunkturspiegel_iv_11.pdf).

BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN GIEßEREI-INDUSTRIE (2008): „GUSS 2020 – Perspektiven für die deutsche Gießerei-Industrie“, München.

BVU & IFO INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (2012): " Gemeinsame Stellungnahme zu den Annahmen des BMWi-Berichtes „Energieszenarien 2011“ Projekt-Nr. 12/10", Stand: 9.2.2012, Freiburg und München.

CARRÈRE, C. (2006): “Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model“, European Economic Review 50, 223-247.

CLARK C. (1940): "The conditions of economic progress", London.

ECKEY, H.F., KOSFELD, R. und TÜRCK, M. (2004): "Regionale Produktionsfunktionen mit Spillover-Effekten für Deutschland", Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge Nr. 64/04, Universität Kassel.

EGGER, P. und PFAFFERMEYER, M. (2002): “The proper panel econometric specification of the gravity equation: A three-way model with bilateral interaction effects”, Empirical Economics (2003) 28, 571‑580.

EIA (2011): Annual Energy Outlook 2011, National Energy Modeling System, run REF2011.D020911A, Washington, DC.

EWI, GWS und PROGNOS (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Basel/Köln/Osnabrück, August 2010.

EUROSTAT (2011): HVPI - Gesamtindex - Inflationsrate des Jahresdurchschnitts, Luxemburg, Internetdokument: ec.europa.eu/eurostat.

FEHR H., (2011): "Berechnungen des langfristigen Produktionspotenzials unter Berücksichtigung verschiedener altersbedingter und bildungsspezifischer Produktivitätsprofile", Arbeitspapier 02/2011, Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.

FISHER, A. (1935): "The clash of progress and security", London.

FUCHS, J. und ZIKA, G. (2010): Arbeitsmarktbilanz bis 2025 - Demografie gibt die Richtung vor. IAB-Kurzbericht Nr. 12/2010, Nürnberg.

HAMILTON, J. (2009): Understanding Crude Oil Prices. 2009, 30(2), S. 179-206.

HILD, R. (2011): „Automobilindustrie: Starkes Wachstum mit günstiger Perspektive“, ifo Schnelldienst; 64(6); S.36-41.

IAB (2010): Regionale Arbeitsmarktprognosen der Arbeitslosen und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Ausgabe 02/2010, Nürnberg.

IEA (2010): World Energy Outlook 2010, November 2010, Paris.

IER, RWI und ZEW (2010): Die Entwicklung der Energiemärkte bis 2030 – Energieprognose 2009, Stuttgart/Essen/Mannheim.

IHK MÜNCHEN (2000) (Hrsg.): „Die wichtigsten Incoterms", München (http://www.muenchen.ihk.de/internet/mike/ihk_geschaeftsfelder/international/Anhaenge/Incoterms32274.pdf).

INDUSTRIE- und KREDITBANK (Hrsg.) (2009): „Metallindustrie 2020–Metalle müssen Flexibilität beweisen", IKB Information, Juni 2009, Deutsche Industriebank (http://www.oberflaeche-nrw.de/uploads/media/Marktstudie_IKB.pdf).

INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN CONSULT GMBH (2008): „Branchenranking – Deutschlands Zukunftsbranchen, Empirische Bestandsaufnahme und Ableitung eines Rankings", IW Consult GmbH Köln.

JANNSEN, N. und SCHEIDE, J. (2011): Ist die Geldpolitik in den USA zu expansiv? Kiel Policy Brief Nr. 26, Kiel April 2011.

KAMPS, C. (2006): "New Estimates of Government Net Capital Stocks for 22 OECD Countries", 1960-2001, IMF Staff Papers, Vol. 53, No. 1.

KARL, H.-D. (2010): Förderkosten für Energierohstoffe, ifo Schnelldienst 2/2010, S. 21-29.

LEAMER, E. E., (1974): "The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: An Empirical Analysis," Oxford Economic Papers 26, 350-374.

LINNEMANN, H., (1966): "An Econometric Study of International Trade Flows", North Holland Publishing Company, Amsterdam.

MARTÍNEZ-ZARZOSO, I. und NOWAK-LEHMANN D. F. (2003): "An empirical application to Mercosur-European Union trade flows", Journal of Applied Economics Vol. VI, No. 2, 291-316.

MINERALÖLWIRTSCHAFTSVERBAND (2011): Statistisches Datenmaterial, Internetdokument: http://www.mwv.de/index.php/daten.

OECD (2011b): PPPs and exchange rates. Datenabfrage bei OECD Stat, Internetdokument: http://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SNA_TABLE4, Abrufdatum: 25.07.2011.

PROGNOS AG (2007): „Europa 2030 – Zukunftsmärkte und Chancen", Vortrag Dr. Olaf Arndt im Rahmen der Grevener Logistiktage 26./27.3. 2007, (http://www.gfw-greven.de/download/logistiktage2007/europa_2030__zukunftsmaerkte_und_chancen.pdf).

SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG (2010): „Jahresgutachten 2010/2011“, Wiesbaden.

SACHVERSTÄNDIGENRAT ZUR BEGUTACHTUNG DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG (2011): „Herausforderungen des demografischen Wandels", Wiesbaden.

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2011a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Inlandsproduktberechnung 2010, Lange Reihen ab 1970, Fachserie 18 Reihe 1.5, Wiesbaden 2011.

STIROH, K.J. (1998): “Long-run projections and the aggregate production function: a survey of models used by the U.S. Government”, Contemporary Economic Policy 16:467-479.

TINBERGEN, J., (1962): “Shaping the World Economy: Suggestions for and International Economic Policy”, New York: the Twentieth Century Fund.

VBW (2010): Das Energiewirtschaftliche Gesamtkonzept, München, August 2010.

WEIL, D.N. (2008): "Economic Growth", München.

ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG GMBH (ZEW) (2012): „ZEW Branchenreport Innovationen 2011, Ergebnisse der deutschen Innovationserhebung 2011“, Jahrg. 19, Nr. 11, Mannheim.

## Anhang A

**Tabelle 8-4: Ergebnis des Krisenindexes**

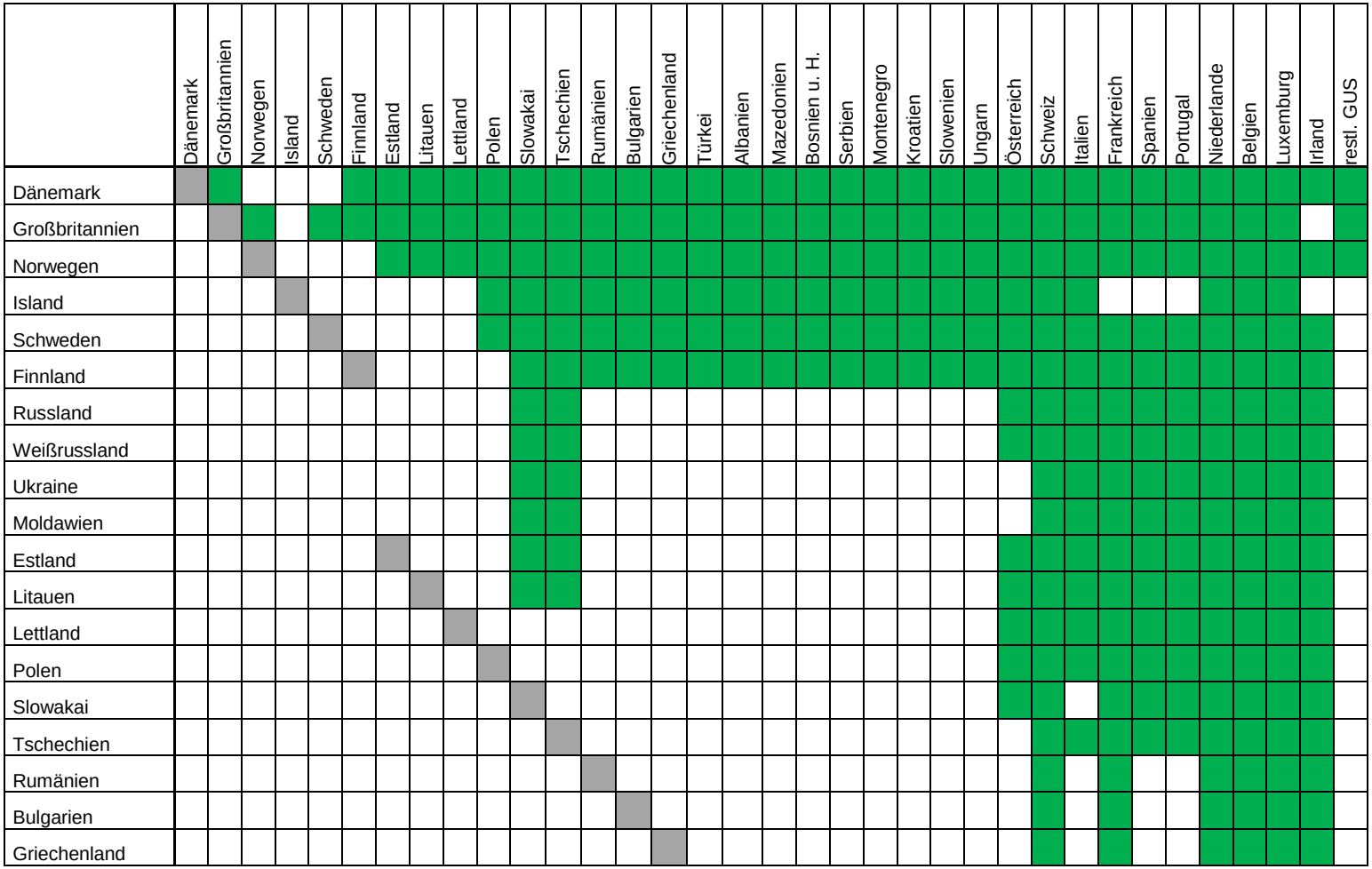
Betroffenheit in Punkten (100 = Durchschnitt)

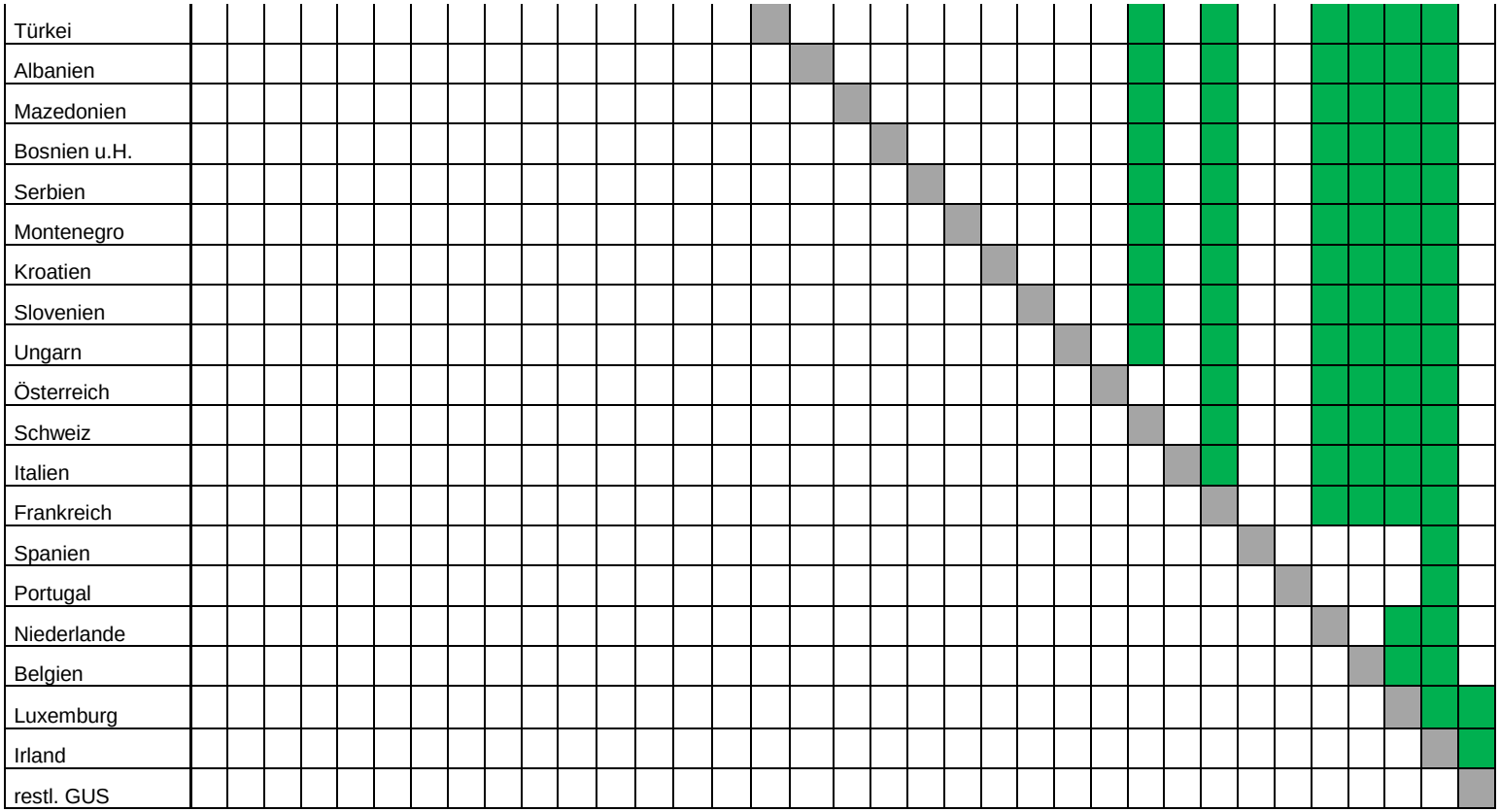
| Rang | Branche | Krisenindex |
|---|---|---|
| 1 | Büromaschinen | 142,7 |
| 2 | Automobilindustrie | 123,7 |
| 3 | Maschinenbau | 116,7 |
| 4 | Metallwaren | 115,6 |
| 5 | Gummi/Kunststoff | 114,9 |
| 6 | Metallerzeugung | 112,5 |
| 7 | Papier | 112,4 |
| 8 | Sonstiger Fahrzeugbau | 111,2 |
| 9 | Möbel, Schmuck, sonst. Industrie | 110,7 |
| 10 | Logistik | 110,2 |
| 11 | NRF-Technik | 109,7 |
| 12 | Textil/Bekleidung/Leder | 109,6 |
| 13 | Chemieindustrie | 109,2 |
| 14 | Druck, Verlag | 107,5 |
| 15 | Nachrichten | 106,0 |
| 16 | Holzwaren | 104,6 |
| 17 | MMStR-Technik/Optik | 103,6 |
| 18 | Unternehmensdienste | 101,3 |
| 19 | Elektroindustrie | 100,5 |
| 20 | Grundstückswesen/Wohnung | 98,4 |
| 21 | Versorgung | 95,8 |
| 22 | Glas/Keramik | 94,8 |
| 23 | Pharma | 93,4 |
| 24 | Landwirtschaft | 92,8 |
| 25 | Einzelhandel | 91,3 |
| 26 | Bauwirtschaft | 90,4 |
| 27 | Ernährung und Tabak | 87,1 |
| 28 | Entsorgung/Umweltdienste | 84,6 |
| 29 | Sonstige | 82,2 |
| 30 | Sport, Kultur, Freizeit | 80,9 |
| 31 | Finanzdienstleistungen | 79,6 |
| 32 | Bergbau/Kokerei/Mineralöl | 77,7 |
| 33 | Gastgewerbe | 77,2 |
| 34 | Erziehung und Unterricht | 76,3 |
| 35 | Gesundheits/Sozialdienste | 75,0 |

Quelle: Institut der Deutschen Wirtschaft (2008).

## Anhang B

### Tabelle 26: Relevante Länderkombinationen für den Transithandel (Europa und GUS-Staaten)




Türkei
Albanien
Mazedonien
Bosnien u.H.
Serbien
Montenegro
Kroatien
Slovenien
Ungarn
Österreich
Schweiz
Italien
Frankreich
Spanien
Portugal
Niederlande
Belgien
Luxemburg
Irland
restl. GUS

## Tabelle 27: Relevante Länder für den Transithandel (Europa und Rest der Welt)

| | Japan | Korea | Australien | Nordafrika | restl. Afrika | Naher Osten | Mittlerer Osten | Südostasien | Nordamerika | Mittel- und Südamerika |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dänemark | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Großbritannien | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Norwegen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Island | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Schweden | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Finnland | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Russland | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Weißrussland | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Ukraine | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Moldawien | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Estland | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Litauen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Lettland | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Polen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Slowakei | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Tschechien | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Rumänien | | | | | | | | | | |
| Bulgarien | | | | | | | | | | |
| Griechenland | | | | | | | | | | |
| Türkei | | | | | | | | | | |
| Albanien | | | | | | | | | | |
| Mazedonien | | | | | | | | | | |
| Bosnien u.H. | | | | | | | | | | |
| Serbien | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montenegro | | | | | | | | | | |
| Kroatien | | | | | | | | | | |
| Slovenien | | | | | | | | | | |
| Ungarn | | | | | | | | | | |
| Österreich | | | | | | | | | | |
| Schweiz | | | | | | | | | | |
| Italien | | | | | | | | | | |
| Frankreich | | | | | | | | | | |
| Spanien | | | | | | | | | | |
| Portugal | | | | | | | | | | |
| Niederlande | | | | | | | | | | |
| Belgien | | | | | | | | | | |
| Luxemburg | | | | | | | | | | |
| Irland | | | | | | | | | | |

# Anhang C

## Tabelle 28: Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur

### Kraftwerksliste Bundesnetzagentur zum erwarteten Zu- und Rückbau 4.Quartal 2011 bis 31.12.2014
### Stand 06.10.2011

**Erwarteter Zubau dargebotsunabhängiger Erzeugungskapazitäten (im Bau befindlich, Netto-Leistung ? 5 MW)**

| Unternehmen | Kraftwerksname | Ort (Standort Kraftwerk) | Energieträger | Geplante Netto-Nennleistung der Investition in MW | Voraussichtliche Aufnahme der kommerziellen Elektrizitäts-einspeisung |
|---|---|---|---|---|---|
| RWE Power AG | BoA 2&3 | Grevenbroich | Braunkohle | 1.050,0 | 2011 |
| Infraserv GmbH & Co.Höchst KG | ADS-Anlage | Industriepark Höchst | Erdgas | 98,0 | 2011 |
| Stadtwerke Kiel AG / SWKiel Erzeugung GmbH | HKW Humbolststr. | Kiel | Mehrere Energieträger | 10,7 | 2011 |
| RWE Power AG | BoA 2&3 | Grevenbroich | Braunkohle | 1.050,0 | 2012 |
| Trianel GmbH | Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH | Lünen | Steinkohle | 750,0 | 2012 |
| Vattenfall Europe Generation AG | Boxberg Block R | Boxberg | Braunkohle | 640,0 | 2012 |
| RWE Power AG | Vianden M11 | Vianden | Pumpspeicher | 195,0 | 2012 |
| Stadtwerke Hannover AG | Gemeinschaftskraftwerk Linden | Hannover | Erdgas | 130,0 | 2012 |
| HEAG Südhessische Energie AG | Gasturbine Darmstadt | Darmstadt | Erdgas | 92,2 | 2012 |
| VW Kraftwerk GmbH | GuD Kassel | Baunatal | Erdgas | 70,0 | 2012 |
| EVH GmbH | HKW Trotha GmbH | Halle-Trotha | Erdgas | 58,0 | 2012 |
| E.ON Energy Projects GmbH | Kraftwerk Hattorf | Philippsthal | Erdgas | 31,0 | 2012 |
| Aluminium Oxid Stade GmbH | KWK AOS GmbH | Stade-Bützfleth | Erdgas | 30,0 | 2012 |
| MVV Energie AG | HKW Mannheim | Mannheim | Abfall | 7,4 | 2012 |
| Vattenfall Europe Generation AG | Moorburg | Hamburg | Steinkohle | 1.520,0 | 2013 |
| EnBW Kraftwerke AG | Rheinhafendampfkraftwerk Bl. 8 | Karlsruhe | Steinkohle | 874,0 | 2013 |
| RWE Power AG | Westfalen D | Hamm | Steinkohle | 765,0 | 2013 |
| RWE Power AG | Westfalen E | Hamm | Steinkohle | 765,0 | 2013 |
| Evonik Steag GmbH | Walsum 10 | Duisburg | Steinkohle | 725,0 | 2013 |
| swb Erzeugung GmbH & Co. KG | GuD Mittelsbüren | Auf den Delben 35, Bremen | Erdgas | 445,0 | 2013 |
| Energie- und Wasserversorgung Bonn/Rhein-Sieg GmbH | HKW Nord | Bonn | Mehrere Energieträger | 70,0 | 2013 |
| Vulkan Energiewirtschaft Oderbrücke GmbH | IKW VEO | Eisenhüttenstadt | Mehrere Energieträger | 56,0 | 2013 |
| swb Entsorgung GmbH | MHKW | Bremen | Abfall | 26,0 | 2013 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Datteln 4 | Datteln | Steinkohle | 1.055,0 | 2014 |
| Grosskraftwerk Mannheim AG | GKM 9 | Mannheim | Steinkohle | 845,0 | 2014 |
| GDF SUEZ Energie Deutschland AG | Kohle 1 | Wilhelmshaven | Steinkohle | 731,0 | 2014 |
| | | **Summe "in Bau 4.Quartal 2011-31.12.2014"** | | **12.089** | |

**Erwarteter Rückbau dargebotsunabhängiger Erzeugungskapazitäten (Netto-Leistung ? 5 MW)**

| Unternehmen | Kraftwerksname | Ort (Standort Kraftwerk) | Energieträger | Geplante/erfolgte endgültige Aufgabe von Netto-Engpassleistung in MW | Voraussichtlicher Zeitpunkt der endgültigen Aufgabe (Jahr) |
|---|---|---|---|---|---|
| RWE Power AG | nicht näher angegeben | | Braunkohle | 980,0 | 2011 |
| Salzgitter Flachstahl GmbH | Kraftwerk SZ AB | Salzgitter | Sonstige Energieträger | 72,0 | 2011 |
| Infracor GmbH | Kondesationsturbine KT 6 | Marl | Mehrere Energieträger | 16,9 | 2011 |
| RWE Power AG | nicht näher angegeben | | Braunkohle | 980,0 | 2012 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Staudinger 3 | Großkrotzenburg | Steinkohle | 293,0 | 2012 |
| Stadtwerke Duisburg AG | HKW II/B | Duisburg | Steinkohle | 133,0 | 2012 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Shamrock Kessel 1-4 | Herne | Steinkohle | 132,0 | 2012 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Datteln 3 | Datteln | Steinkohle | 113,0 | 2012 |
| swb Erzeugung GmbH & Co. KG | Block 3 | Bremen Mittelsbüren | Mehrere Energieträger | 110,0 | 2012 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Datteln 1 | Datteln | Steinkohle | 95,0 | 2012 |
| E.ON Kraftwerke GmbH | Datteln 2 | Datteln | Steinkohle | 95,0 | 2012 |
| MVV Energie AG | HKW Mannheim | Mannheim | Abfall | 33,4 | 2012 |
| RWE Power AG | nicht näher angegeben | | Steinkohle | 213,5 | 2013 |
| MIBRAG Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH | KW Mumsdorf | Mumsdorf | Braunkohle | 60,0 | 2013 |
| Vulkan Energiewirtschaft Oderbrücke GmbH | IKW VEO | Eisenhüttenstadt | Mehrere Energieträger | 50,0 | 2013 |
| RWE Power AG | nicht näher angegeben | | Steinkohle | 213,5 | 2014 |
| EnBW Kraftwerke AG | Gemeinschaftskraftwerk Mannheim Block 3 | Mannheim | Steinkohle | 203,0 | 2014 |
| EnBW Kraftwerke AG | Gemeinschaftskraftwerk Mannheim Block 4 | Mannheim | Steinkohle | 203,0 | 2014 |
| | | **Summe "Rückbau 4.Quartal 2011-31.12.2014"** | | **3.996** | |