ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Mönnig, Anke et al.

Research Report

Elektromobilität 2035 - ein regionaler Blick: Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen aus regionaler Perspektive

IAB-Forschungsbericht, No. 6/2020

Provided in Cooperation with:
Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: Mönnig, Anke et al. (2020) : Elektromobilität 2035 - ein regionaler Blick: Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen aus regionaler Perspektive, IAB-Forschungsbericht, No. 6/2020, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/234262

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND BERUFSFORSCHUNG
Die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit

IAB-FORSCHUNGSBERICHT

Aktuelle Ergebnisse aus der Projektarbeit des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

6|2020 Elektromobilität 2035 – ein regionaler Blick

Anke Mönnig, Christian Schneemann, Enzo Weber, Gerd Zika, Robert Helmrich, Florian Bernardt

ISSN 2195-2655

Elektromobilität 2035 – ein regionaler Blick

Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen aus regionaler Perspektive

Anke Mönnig (GWS)
Christian Schneemann (IAB)
Enzo Weber (IAB)
Gerd Zika (IAB)
Robert Helmrich (BIBB)
Florian Bernardt (GWS)

Mit der Publikation von Forschungsberichten will das IAB der Fachöffentlichkeit Einblick in seine laufenden Arbeiten geben. Die Berichte sollen aber auch den Forscherinnen und Forschern einen unkomplizierten und raschen Zugang zum Markt verschaffen. Vor allem längere Zwischen- aber auch Endberichte aus der empirischen Projektarbeit bilden die Basis der Reihe.

By publishing the Forschungsberichte (Research Reports) IAB intends to give professional circles insights into its current work. At the same time the reports are aimed at providing researchers with quick and uncomplicated access to the market.

Inhalt

1 Elektromobilität **6**

2 Effekte auf Bundesebene **6**

3 Modellierung **8**

3.1 Modellierung Bund 8

3.2 Modellierung Regional 10

4 Ergebnisse **13**

5 Einfluss der Coronavirus-Krise **19**

6 Schlussfolgerungen **20**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: QINFORGE im Überblick 9

Abbildung 2: IAB/INFORGE im Überblick 10

Abbildung 3: 34 Arbeitsmarktregionen in QMORE 11

Abbildung 4: QMORE 12

Abbildung 5: Zahl der Erwerbstätigen im Fahrzeugbau nach Arbeitsmarktregionen im Jahr 2015, in Prozent 14

Abbildung 6: Zahl der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarkregionen, Differenz zur QuBe-Basisprojektion im Jahr 2035,in Tausend 15

Abbildung 7: Zahl der im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion neu entstandenen bzw. abgebauten Arbeitsplätze nach Arbeitsmarktregionen im Jahr 2035, in Tausend 18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Annahmen 7

Tabelle 2: Zahl der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarktregionen und Branchen, Differenz zur QuBe-Basisprojektion im Jahr 2035, in Tausend 17

Tabelle 3: Wirtschaftszweiggliederung der Regionalmodellierung 23

Zusammenfassung

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs bei Personenkraftwagen hat langfristig einen negativen Effekt auf das Wirtschaftswachstum und auf die Beschäftigung. Analysen bezüglich der regionalen Auswirkungen einer Elektrifizierung des Antriebsstrangs sind bislang jedoch nur wenig vorhanden und wenn, dann nur für spezifische Regionen. Mit der vorliegenden Analyse wurde versucht, diese Lücke zu schließen. Im Zentrum der Analyse steht die Annahme, dass bis 2035 Elektroautos einen Anteil von 23 Prozent an den Neuzulassungen und einen Bestand von 2,3 Millionen erreichen werden. Unter Zuhilfenahme der Szenarientechnik wurde eine Reihe von Annahmen getroffen und diese in das Analyseinstrument QINFORGE (Qualification and Occupation in the INterindustry FOrecasting Germany) integriert. Die Erweiterung QMORE (Qualification and Occupation in the INterindustry FOrecasting Germany Monitoring Regional) ermöglicht es, regionale Arbeitsmärkte mit ihrem Angebot und Bedarf sichtbar zu machen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Dynamik auf den regionalen Arbeitsmärkten sehr unterschiedlich ausfällt und die Arbeitsmarktregionen unterschiedlich stark auf den mobilitätsinduzierten Strukturwandel vorbereitet sind. Während einige Arbeitsmarktregionen zwar Arbeitsplatzverluste zu erwarten haben, liegt hier gleichzeitig auch das Potenzial, viele neue Arbeitsplätze entstehen zu lassen, wie zum Beispiel in den Arbeitsmarktregionen Düsseldorf/Ruhr oder Frankfurt am Main. Insbesondere in den beiden Arbeitsmarktregionen München und Stuttgart werden jeweils knapp über 26.000 Arbeitsplätze verloren gehen, in der Arbeitsmarktregion Hannover 10.000. Von den insgesamt 114.000 Arbeitsplätze, die im Zuge des Hochlaufs der Elektromobilität verloren gehen, sind fast 55 Prozent allein in diesen drei Arbeitsmarktregionen verortet. Diese Arbeitsmarktregionen sind durch die großen Autohersteller und die umliegende Zulieferindustrie geprägt. Allerdings sind fast alle anderen Arbeitsmarktregionen direkt und/oder indirekt durch eine Elektrifizierung des Antriebstranges negativ betroffen. Wird bedacht, dass das Elektromobilitäts-Szenario „nur“ von einem Elektro-Anteil von 23 Prozent bis 2035 ausgeht, ist davon auszugehen, dass bei einer stärkeren Marktdurchdringung mit deutlich höheren Wirtschaftswachstums- und Beschäftigungseffekten gerechnet werden muss. Auf der anderen Seite könnte aber auch ein positiver Effekt auf das Wirtschaftswachstum- und die Beschäftigung realisierbar sein, wenn Deutschland beispielsweise in der Lage wäre, sowohl den Markt stärker mit inländisch produzierten Autos als auch mit inländisch produzierten Traktionsbatteriezellen zu versorgen.

Inwieweit die aufgezeigten Ergebnisse in Anbetracht der aktuellen Krise infolge der Corona-Pandemie noch haltbar sind, hängt letztlich davon ab, ob und wie sich die Corona-Pandemie auf den begonnen Transformationsprozess weg von Verbrennungsmotoren hin zur Elektrifizierung des Antriebstranges auswirkt. Bislang will kein Hersteller seine Investitionstätigkeit im Bereich der Elektromobilität reduzieren, im Gegensatz zu den Investitionen im Bereich des autonomen Fahrens. Daher scheint es aus heutiger Sicht wahrscheinlich, dass nur das Tempo des Transformationsprozesses betroffen sein wird. Auch die im Rahmen des Konjunkturpakets der Bundesregierung verdoppelte „Innovationsprämie“ für den Kauf eines Elektroautos und die Re-

formierung der Kfz-Steuer können den Transformationsprozess beschleunigen. Auf der anderen Seite kann die Senkung der Mehrwertsteuer aber auch dazu führen, dass mehr Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor gekauft werden.

Abstract

The electrification of the powertrain in passenger cars has a long-term negative effect on growth and employment at the federal level. However, analyses of the regional impacts of powertrain electrification are still scarce and only for specific regions. The present analysis attempts to close this gap. The central assumption of this analysis is that by 2035 electric cars will account for 23 percent of new registrations and have a stock of 2.3 million.

The results show that the dynamics of regional labour markets vary significantly and that the regions are prepared for the structural change to a different extent. While some regions must expect job losses, there is also the potential to create many new jobs, as for example in the regions Düsseldorf/Ruhr or Frankfurt am Main. In particular, just more than 26 000 jobs will be lost in the regions of Munich and Stuttgart and 10 000 in the region of Hanover. Almost 55 percent of the 114 000 jobs that will be lost are located in these three regions. They are characterised by the large car manufacturers and the surrounding supply industry of vehicle construction. As a consequence of this almost all other regions are affected negatively directly and/or indirectly. Considering that the electro mobility scenario assumes an electric share of 23 percent by 2035 it can be assumed that a stronger market penetration will have significantly larger growth and employment effects. On the other hand, a positive growth and employment effect could be realised if Germany would achieve a position to supply the market with more domestically produced electric cars and with more domestically produced traction battery cells.

The results shown above still do not include the impact of the current corona virus crisis. The further development depends on whether and how the corona pandemic affects the transformation process. So far, no car producer has been planning to reduce its investment activity in the area of electro mobility. From today's perspective, it therefore seems likely that only the pace of the transformation process will be affected. For example, a climate-friendly economic stimulus program could accelerate structural change.

Danksagung

Unser Dank gilt Antje Weyh, Dustin Hennig und Oliver Ludewig, die mit konstruktiver Kritik und hilfreichen Anregungen zum Gelingen dieses IAB-Forschungsberichts beitrugen.

1 Elektromobilität

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs bei Personenkraftwagen wurde bereits in mehreren Studien auf seinen Effekt auf das Wirtschaftswachstum und auf die Beschäftigung untersucht (ELAB 2010, 2018, TAB 2012, Schade et al. 2014, NPE 2016, ECF 2017, ifo 2017, Ulrich et al. 2019). Auch das IAB hat in seinem Forschungsbericht 8/2018 (Mönnig et al. 2018; Zusammenfassung in Weber 2018) die Wachstums- und Beschäftigungseffekte eines moderaten Hochlaufs der Elektromobilität in Deutschland im Rahmen seiner Langfristprojektion (www.qube-projekt.de) quantifiziert. Im Gegensatz zu vielen seiner Vorläuferstudien hat das IAB ein gesamtwirtschaftliches makroökonometrisches Analyseinstrument benutzt und die Beschäftigungseffekte aus einer Nettoperspektive beobachtet. Darüber hinaus wurden die Effekte nicht nur nach Branchen, sondern auch nach Berufen und Anforderungsniveaus abgebildet. Auch erlaubte die bottom-up Struktur des Analyseinstrumentes branchenspezifische Annahmen zu setzen.

Um die Elektrifizierung des Antriebsstrangs mit Hilfe der Szenarientechnik auf Bundesebene quantifizieren zu können, mussten eine Reihe von Annahmen getroffen werden. Die Annahmen wurden nacheinander und auf sich aufbauend in das Modellinstrumentarium integriert, das im Rahmen der Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt.de; vgl. Methodenkasten 1) verwendet wird. Im Zentrum der Annahme steht, dass bis 2035 Elektroautos einen Anteil von 23 Prozent an den Neuzulassungen insgesamt erreichen werden. Ausgehend vom heutigen Niveau von knapp 1,8 Prozent ist dies ein starker Zuwachs. Aus dem Blickwinkel der Klima- und Umweltpolitik ist die unterstellte Entwicklung als moderat zu bewerten (Klimaschutzprogramm 2019).

Die obig zitierte Literatur wie auch der IAB-Forschungsbericht haben ihre Analysen jeweils auf Bundesebene durchgeführt. Analysen bezüglich der regionalen Auswirkungen einer Elektrifizierung des Antriebsstrangs liegen bislang nur wenige vor und wenn dann nur über spezifische Regionen (Landesagentur für neue Mobilitätslösungen 2019, EBP 2018, Ifo 2019, Sujata et al. 2020). Eine Analyse auf regionaler Ebene für Gesamtdeutschland liegt bislang noch nicht vor. Diese Lücke will das vorliegende Papier schließen, indem es die Ergebnisse aus dem IAB-Forschungsbericht 8/2018 auf der Ebene von Arbeitsmarktregionen (Kropp und Schwengler 2011, 2016) darstellt.

2 Effekte auf Bundesebene

Wie bereits erwähnt, müssen eine Reihe von Annahmen getroffen werden, um die Elektrifizierung des Antriebsstrangs mit Hilfe der Szenarientechnik auf Bundesebene quantifizieren zu können. Diese Annahmen sind in Mönnig et al. (2018: 17ff) ausführlich beschrieben. Tabelle 1 fasst für den schnellen Überblick die 17 Annahmen zusammen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Annahmen

Nr.	Annahmen	Spezifikation
Grundannahmen		
1	Motorisierungsgrad	Keine Veränderung des Motorisierungsgrades und des Mobilitätsverhaltens (derzeit 55,6%, 2035: 56,4%).
2	Marktdurchdringung	Anstieg der neu zugelassenen Elektroautos auf 23 Prozent (Jahr 2035).
3	Exporte	Unveränderte Exportquote der Autoindustrie.
Investitionen		
4	Autoindustrie	Zusätzliche Investitionen von 13,3 Mrd. EUR p.a. für die Jahre 2018 bis 2020 (40 Mrd. EUR).
5	Ladestationen	5:1 Verhältnis Ladestation zu Auto. Zusätzlicher Investitionsbedarf von knapp 5 Mrd. EUR bis 2035.
6	Stromnetz	Der zusätzliche Investitionsbedarf beläuft sich bis 2035 auf 1.350 Mio. EUR.
Importbedarf		
7	E-Autos	Die Importnachfrage steigt; die Importquote steigt mit der Entwicklung des E-Anteils an den Neuzulassungen.
8	Batterien	Erhöhte (importierte) Nachfrage nach Traktionsbatteriezellen.
Kosten		
9	Batteriezellen	Elektrogeräte (WZ-27) steigen entsprechend dem Anteil der inländischen Produktion von Elektroautos. Erhöhung des entsprechenden Inputkoeffizienten.
10	Chemie	Erhöhter Bedarf an Chemikalieneinsatz (WZ-20). Erhöhung des entsprechenden Inputkoeffizienten.
11	Kunststoff	Erhöhte Nachfrage nach Kunststoffen (WZ-22). Erhöhung des entsprechenden Inputkoeffizienten.
12	Elektronik	Zusätzlicher Bedarf an Elektronik, insbesondere an Leistungselektronik (WZ-26). Erhöhung des entsprechenden Inputkoeffizienten.
13	Weiterbildung	Weiterbildung der Mitarbeiter. Erhöhter Trainingsbedarf (WZ-85). Mit diesen Mitteln sollen die Ausbildungskosten von 718 EUR pro Person gedeckt werden. Bis 2035 werden 23% der Mitarbeiter weitergebildet. Kosten tragen die Unternehmen.
14	Zulieferindustrie	Veränderung des brancheninternen Vorleistungsbedarfes; weniger werthaltige Komponenten erforderlich; Rückgang des Inputkoeffizienten.
Kraftstoffverbrauch		
15	Private Haushalte	Umstellung von Mineralöl auf Strom.
16	Unternehmen	Umstellung von Mineralöl auf Strom.
Arbeitsproduktivität		
17	Autoindustrie	Montage von weniger komplexen Elektroautos (Komponenteneffekt); Fortschritt in der Entwicklungszeit (Effizienzeffekt); beide aus ELAB (2018).

Quelle: Mönnig et al. 2018

Die Analyse auf Bundesebene (Mönnig et al. 2018) hat gezeigt, dass sich zwar zunächst sowohl positive Wachstums- als auch positive Beschäftigungseffekte ergeben werden, langfristig aber mit einem niedrigeren BIP- und Beschäftigungsniveau gerechnet werden muss. Während anfangs insbesondere die notwendigen zusätzlichen Investitionen der Autobranche, aber auch die Bauinvestitionen in die Ladeinfrastruktur und die Neuausrüstung der Stromnetze für positive Effekte sorgen, dominiert langfristig der steigende Importbedarf an Elektroautos und Traktionsbatteriezellen. Die Kosteneffekte wirken sich zwar mit Ausnahme der Weiterbildungskosten gesamtwirtschaftlich ebenfalls negativ aus, sind aber nicht dominierend. Der positive Effekt aus der Änderung des Kraftstoffbedarfes – Strom statt Mineralöl – federt die negativen Impulse

ab. Die produktivitätsbedingten Wachstums- und Beschäftigungsimpulse, die auch erst in langer Frist zum Tragen kommen, federn zwar einerseits ebenfalls den größtenteils importinduzierten Rückgang der Wirtschaftsdynamik ab, tragen aber andererseits zu dem relativ starken gesamtwirtschaftlichen Arbeitsplatzverlust bei.

Insgesamt sind die technologiegetriebenen Arbeitsplatzverluste als relativ stark zu bewerten. Im Jahr 2035 könnten rund 114.000 Arbeitsplätze aufgrund der Umstellung auf den Elektroantrieb bei Pkws verloren gegangen sein. Sie machen zwar nur ca. 0,3 Prozent der Gesamterwerbstätigen aus, können aber die Zahl der Erwerbslosen um fast 10 Prozent erhöhen. Die Gesamtwirtschaft könnte bis 2035 einen Verlust in Höhe von 20 Mrd. EUR realisieren. Dies entspricht ca. 0,6 Prozent des preisbereinigten Bruttoinlandsproduktes.

Eine sektorale Betrachtung der Erwerbstätigeneffekte zeigt, dass mit 83.000 verlorengehenden Arbeitsplätzen der größte Arbeitsplatzabbau im Fahrzeugbau zu erwarten sein dürfte. Andere Branchen können zwar ebenfalls in Mitleidenschaft geraten und müssten über 30.000 Stellen abbauen. Allerdings könnten auch 16.000 neue Stellen geschaffen werden, wie bspw. im Bauwesen, bei den Stromversorgern oder in Teilen des Dienstleistungsbereiches und des Verarbeitenden Gewerbes.

3 Modellierung

3.1 Modellierung Bund

Die von uns gewählte Methode folgt dem Ansatz der komplexen ökonomischen Modellierung in Verbindung mit Szenarientechnik, wie sie auch von anderen Studien (ECF 2017, TAB 2012 oder Schade et al. 2014) verfolgt wird. Der Fokus liegt aber nicht auf einer Mehrländermodellierung, sondern auf einer Abbildung der Arbeitsnachfrage nicht nur nach Branchen, sondern auch nach Berufen und Anforderungsniveaus. Auch erlaubt die bottom-up Struktur branchenspezifische Annahmen zu setzen. INFORGE ist der ökonomische Kern des im Rahmen des QuBe-Projektes (siehe Methodenkasten 1) erweiterten Modells QINFORGE. INFORGE ist ausführlich in Ahlert et al. (2009) beschrieben. Seine wichtigsten Eigenschaften können im Methodenkasten 2 nachgelesen werden.

Methodenkasten 1: QuBe-Projekt

Die BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt), die in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) entstanden sind, zeigen anhand von Modellrechnungen auf, wie sich das Angebot und die Nachfrage nach Qualifikationen und Berufen langfristig entwickeln können. Als Datengrundlage werden mehrere Datenquellen aufeinander abgestimmt. Der Mikrozensus (letztes Erhebungsjahr 2015) liefert als amtliche Repräsentativstatistik des Statistischen Bundesamtes, an der jährlich ein Prozent aller Haushalte in Deutschland beteiligt ist, Informationen über die Bevölkerung und den Arbeitsmarkt. Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (in der vorliegenden Projektion bis zum Jahre 2016) ist Grundlage für die Projektion der Gesamtwirtschaft. Die Registerdaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) und der ausschließlich geringfügig Beschäftigten (AGB) der Bundesagentur für Arbeit (BA) liefern zusätzliche Informationen zu den Erwerbstätigen nach Beruf und den entsprechend gezahlten Löhnen (in der vorliegenden Projektion bis zum Jahre 2015). Die Ergebnisse werden nach bis zu 144 Dreistellern (Berufsgruppen) der KldB 2010 differenziert.

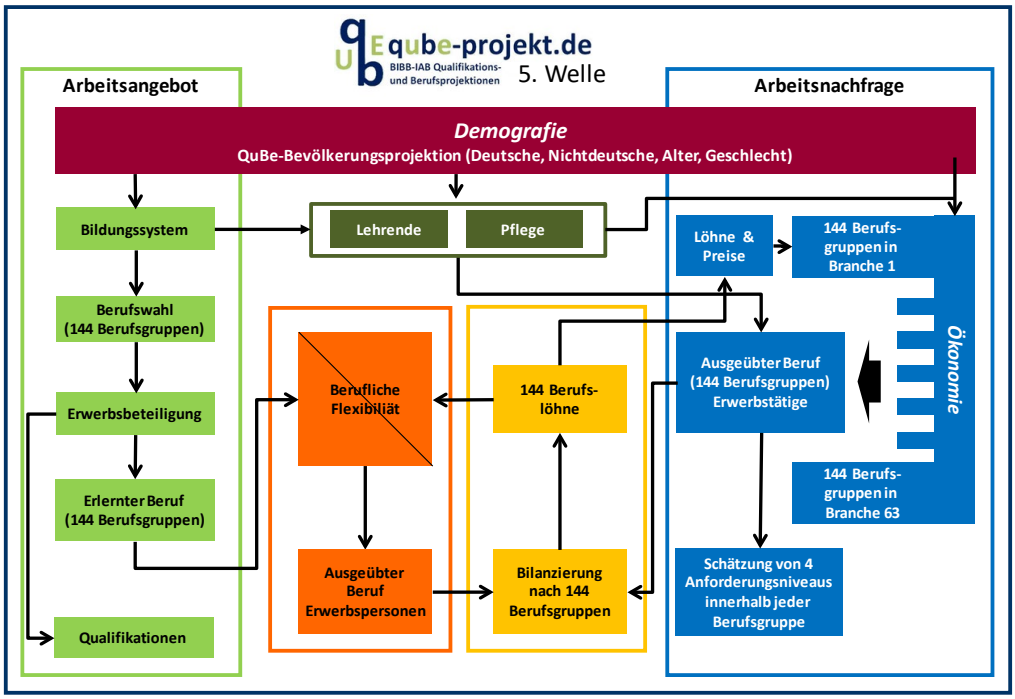
Das Alleinstellungsmerkmal des QuBe-Projektes liegt in der Verknüpfung des Arbeitsangebots nach einem erlernten Beruf mit der berufsspezifischen Arbeitsnachfrage durch die Verwendung beruflicher Flexibilitätsmatrizen. Hierdurch kann eine fachliche Bilanzierung des Arbeitsmarktes durch den Vergleich von Erwerbspersonen und Erwerbstätigen nach Berufsgruppen erfolgen.

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf der Basisprojektion der fünften Projektionswelle. Diese baut auf den Methoden der vorherigen Wellen auf (Helmrich und Zika 2010; Maier et al. 2014; Maier et al. 2016, Zika et al. 2012) und nimmt zudem weitere Erneuerungen mit auf. Für die Ermittlung des Personalbedarfs in Pflege, Erziehung und Unterricht sind detaillierte Module („Pflege“ und „Lehrende“) entwickelt worden, die nicht nur die Nachfrage nach Arbeitskräften, sondern auch die ökonomischen Folgen für das Gesundheits- und Sozialwesen berücksichtigen. Wie das überarbeitete Haushaltsmodul, das die Anzahl der Haushalte mit deutschem und nichtdeutschem Vorstand ermittelt, basieren diese Module auf der QuBe-Bevölkerungsprojektion.

Mit dem QuBe-Projekt wird in der Basisprojektion ein Empirie-basiertes Konzept verfolgt: Es werden nur bislang nachweisbare Verhaltensweisen in die Zukunft projiziert. In der Vergangenheit nicht feststellbare Verhaltensänderungen sind somit nicht Teil der Basisprojektion. Dies gilt auch für die modellierten Marktanpassungsmechanismen. Die nachfolgende Abbildung gibt einen groben Überblick über die Funktionsweise des Modells.

Weitere Informationen unter www.QuBe-Projekt.de; Ergebnisse finden sich unter www.qube-data.de.

Abbildung 1: QINFORGE im Überblick

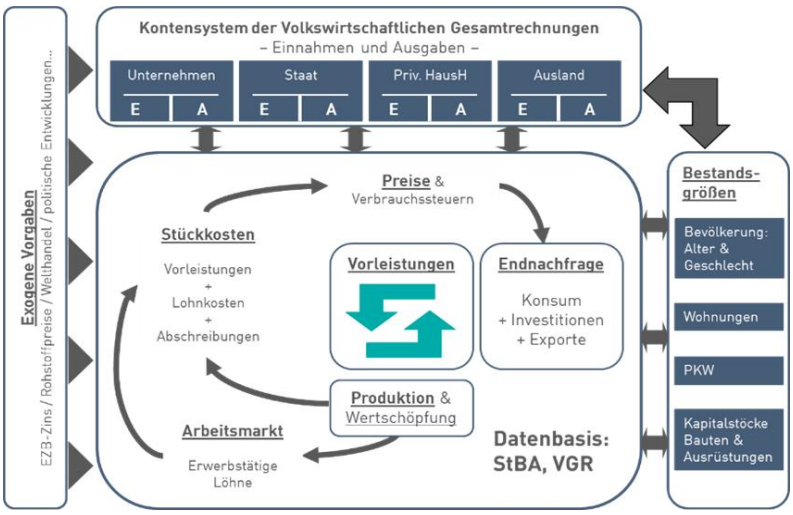


Quelle: QuBe-Projekt

Methodenkasten 2: Das IAB/INFORGE-Modell

Das IAB/INFORGE-Modell ist ein nach Produktionsbereichen und Gütergruppen tief disaggregiertes ökonometrisches Prognose- und Simulationsmodell für Deutschland, das von der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) entwickelt worden ist und seit 1996 durchgehend betrieben und aktualisiert wird (Ahlert et al. 2009). Das Modell beruht auf den Konstruktionsprinzipien „bottom-up“ und „vollständige Integration“. „Bottom-up“ besagt, dass die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft sehr detailliert modelliert und die gesamtwirtschaftlichen Variablen durch Aggregation im Modellzusammenhang gebildet werden. Damit gelingt sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Sektoren im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang und in der intersektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge, die die Volkswirtschaft als Summe ihrer Branchen begreift. „Vollständige Integration“ meint eine Modellstruktur mit der Abbildung der interindustriellen Verflechtung und einer Erklärung der Einkommensverwendung der privaten Haushalte aus der Einkommensentstehung in den einzelnen Sektoren (**Abbildung 2**). Die Exportnachfrage wird über das Welthandelsmodell TINFORGE (Wolter et al. 2014, Mönnig und Wolter 2019) bestimmt, welches die bilateralen Handelsverflechtungen von 154 Ländern und eine Region projiziert. Die in TINFORGE prognostizierte Importnachfrage nach deutschen Produkten bestimmt über bilaterale Handelsmatrizen die güterspezifischen Exporte Deutschlands.

Abbildung 2: IAB/INFORGE im Überblick

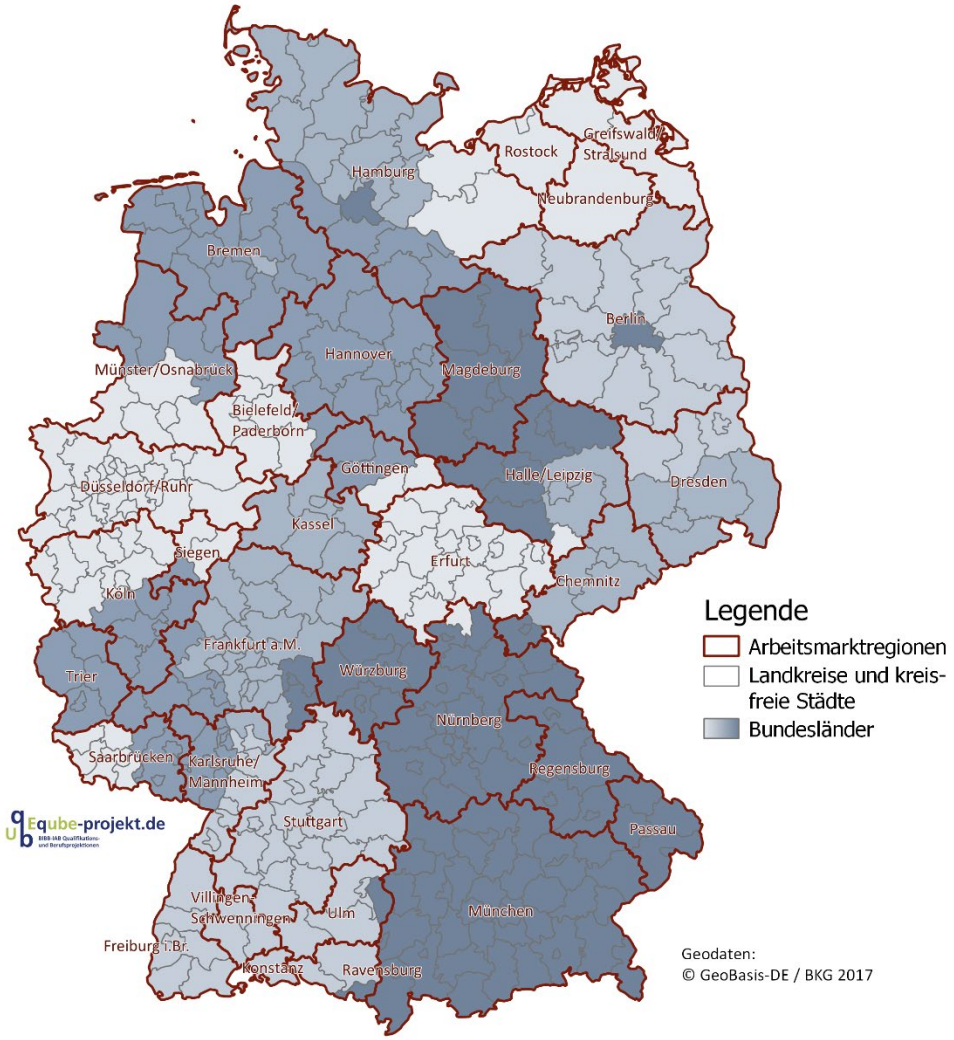


Quelle: QuBe-Projekt

3.2 Modellierung Regional

Jeder Wirtschaftsbereich in jeder Region steht im Kontext unterschiedlicher regionaler und übergeordneter Einflüsse. In QMORE (Abbildung 3) werden die Bedarfs- und Angebotsseite des Arbeitsmarktes für 34 Arbeitsmarktregionen in Deutschland berechnet (Zika et al. 2019, im Erscheinen). Die Erweiterung der regionalen Ebene des QuBe-Projekts von bisher sechs Regionen auf 16 Bundesländer und auf 34 Arbeitsmarktregionen dient dazu, regionale Arbeitsmärkte mit ihrem Angebot und Bedarf sichtbar zu machen. Abbildung 3 zeigt eine Karte der Arbeitsmarktregionen. Wie sich zeigt, sind die Arbeitsmarktregionen unabhängig von den jeweiligen Grenzen der Bundesländer.

Abbildung 3: 34 Arbeitsmarktregionen in QMORE



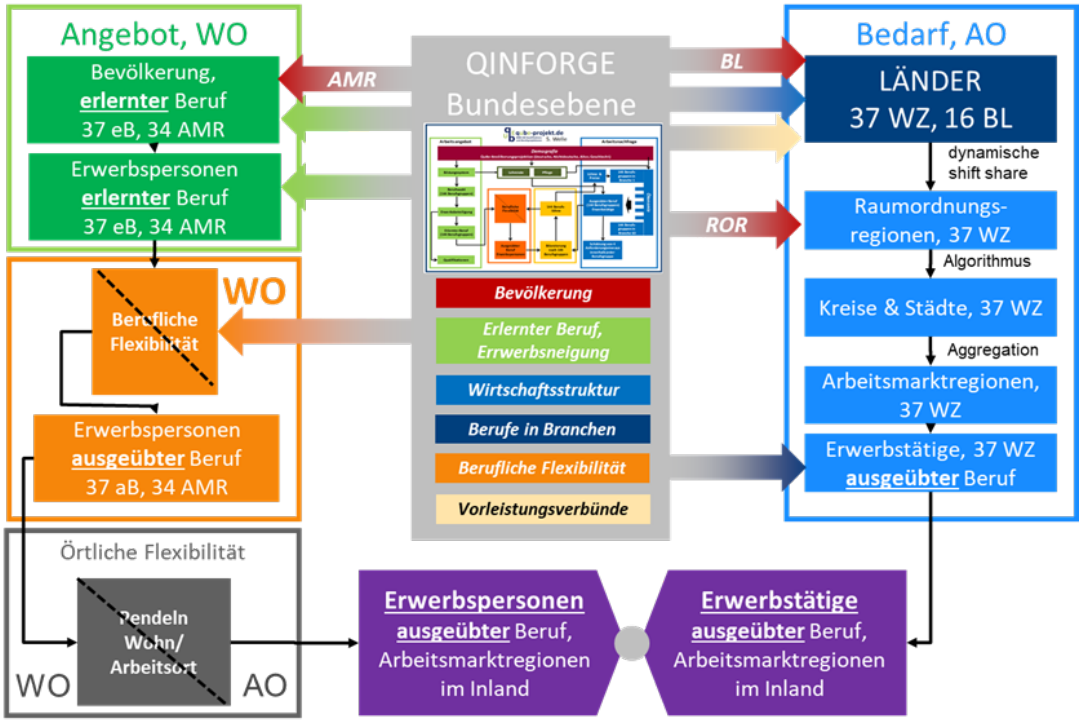
Quelle: QuBe-Projekt

Die Datenbasis bilden dabei die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die Prozessdaten der Beschäftigtenhistorik der BA sowie der Mikrozensus. Durch die Kopplung an QINFORGE besteht die Verbindung zu allgemeinen Rahmenbedingungen und übergeordneten Einflüssen. Die Regionalisierung erfolgt top-down. Das heißt, die Bundesergebnisse sind die Treiber der regionalen Dynamik. Die Wirtschaftskraft wurde auf Bundesebene bestimmt. Was folgt ist die Verteilung auf Arbeitsmarktregionen. Für die regionale Darstellung des Arbeitskräftebedarfs (blauer Kasten) wird im Modell ein Shift-Share-Ansatz (Dunn 1960) verfolgt, welcher generelle branchenspezifische Trends als auch regionale Disparitäten bei der Übertragung der Entwicklung der Bundesentwicklung auf die Bundesländer berücksichtigt. Basierend auf demselben Ansatz werden in zwei weiteren Schritten die branchenspezifischen Entwicklungen der 96 Raumordnungsregionen des BBSR (2007[1]) und darauffolgend der 401 Kreise und kreisfreien

[1] Raumordnungsregionen (ROR) stellen das Beobachtungs- und Analyseraster der Bundesraumordnung dar. Es existieren 96 (Stand 2019) ROR. Sie bilden den räumlichen Bezugsrahmen für großräumige Analysen der raumstrukturellen Ausgangslage, großräumige Analysen der raumwirksamen Bundesmittel, Prognosen der großräumigen Entwicklungstendenzen, Aussagen über großräumige Disparitäten im Bereich der Infrastruktur und der Erwerbsstruktur. Um den Bezug zur entsprechenden Regionalstatistik zu sichern, sind die 401 kreisfreien Städte und Landkreise räumliche Basiseinheiten der ROR.

Städte modelliert. Die resultierenden Werte werden abschließend zu Arbeitsmarktregionen aggregiert. Auf diese Weise können die Erwerbstätigenzahlen für jede Arbeitsmarktregion nach Beruf und Branche bis zum Jahr 2035 fortgeschrieben werden.

Abbildung 4: QMORE



WO ~ Wohnort, AO ~ Arbeitsort
Quelle: QuBe-Projekt, 5. Welle

Für die Projektion der Angebotsseite des Arbeitsmarktes wird die Bevölkerung in Abstimmung mit der Bundesentwicklung mit ihren erlernten Berufen und altersspezifischen Erwerbsneigungen fortgeschrieben (grüner Kasten), sodass die Erwerbspersonen am Wohnort nach erlerntem Beruf ermittelt werden. Da Erwerbspersonen im Laufe ihrer Erwerbslaufbahn ihren Beruf wechseln und ggf. auch Berufe ausüben, die nicht dem ursprünglichen erlernten Beruf entsprechen, muss das Arbeitskräfteangebot nach erlerntem Beruf in ein Arbeitskräfteangebot nach ausgeübtem Beruf überführt werden. Dies erfolgt, wie in QINFORGE, mit sogenannten beruflichen Flexibilitätsmatrizen, die für die berücksichtigten Bevölkerungsgruppen die Wahrscheinlichkeit einer Erwerbstätigkeit in einer bestimmten Berufsgruppe in Abhängigkeit vom erlernten Beruf wiedergeben (oranger Kasten). Nach dem beruflichen folgt der örtliche Übergang, welcher die berufsspezifischen Pendlerbewegungen zwischen den Arbeitsmarktregionen am Wohnort und Arbeitsort berücksichtigt (grauer Kasten). Damit wird die Zahl der Erwerbspersonen nach ausgeübten Beruf nach dem Inländer- und dem Inlandskonzept der VGR berechnet. Im Ergebnis kann für jede Arbeitsmarktregion eine Gegenüberstellung von Erwerbspersonen und Erwerbstätigen nach Berufen erfolgen und so Engpässe erkannt werden.

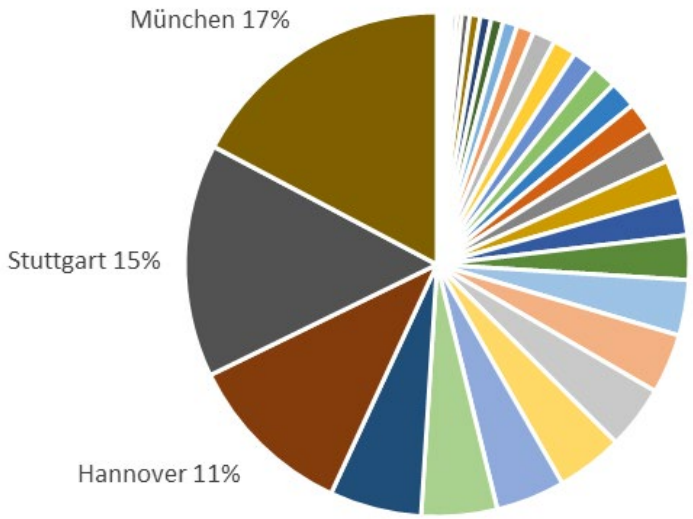
4 Ergebnisse

Um die Ergebnisse der Langfristprojektion besser einordnen zu können, wird zunächst die Ausgangssituation im Jahr 2015 beschrieben: Die Erwerbstätigen im Jahr 2015 von insgesamt knapp über 43 Millionen Personen sind regional zu 55 Prozent in den sieben Arbeitsmarktregionen Düsseldorf/Ruhr (11%), München (9,1%), Frankfurt a. M. (7,9%), Hamburg (7,3%), Stuttgart (7,1%), Berlin und Köln (beides 6,4%) verortet. Diese Dominanz der alten Bundesländer setzt sich mit Blick auf den Fahrzeugbau[2] fort. Hier ist mit der Arbeitsmarktregion Hannover eine Region an die Spitze vorgerückt, die gesamtwirtschaftlich gesehen nur im starken Mittelfeld verortet ist: Während von allen Erwerbstätigen lediglich 4 Prozent in Hannover und Umgebung tätig sind, verdreifacht sich der Anteil, wenn allein der Fahrzeugbau betrachtet wird. Dies ist auch in Abbildung 5 abgebildet, die die Verteilung der Erwerbstätigen im Jahr 2015 für den Fahrzeugbau aufzeigt. Die Arbeitsmarktregion München weist die höchste Konzentration von direkt im Fahrzeugbau tätigen Personen auf. Mit 17 Prozent liegt der Anteil auch fast doppelt so hoch wie der Münchner Anteil bezogen auf die Verteilung der Erwerbstätigen insgesamt. Auch die Arbeitsmarktregion Stuttgart weist in Bezug auf den Fahrzeugbau eine deutlich stärkere Erwerbstätigenkonzentration auf. Insgesamt ballen sich in den drei Arbeitsmarktregionen München, Stuttgart und Hannover gut 43 Prozent der Erwerbstätigen im Fahrzeugbau.

Die Dominanz der drei Arbeitsmarktregionen im Fahrzeugbau ist angesichts der in diesen Arbeitsmarktregionen vorhandenen Automobilhersteller nicht verwunderlich. Während in der Arbeitsmarktregion München BMW und Audi und in der Arbeitsmarktregion Stuttgart Daimler-Benz und Porsche verortet sind, wird die Arbeitsmarktregion Hannover – zu der auch Wolfsburg gerechnet wird – durch Volkswagen geprägt. In der Regel siedeln sich in der Peripherie von OEM-Herstellern die zuliefernden Industrien an. Diese werden zum großen Teil statistisch dem Wirtschaftszweig „Hersteller von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ zugerechnet und sind in den hier ausgewiesenen Zahlen enthalten. Auf Ebene der Arbeitsmarktregionen können aufgrund der Modellierungssyntax (siehe Kapitel 3.2) nur Arbeitsmarkteffekte diskutiert werden. Wachstumseffekte in Form von erzeugter Bruttowertschöpfung werden nach Arbeitsmarktregionen nicht ausgewiesen.

[2] Auf regionaler Ebene wird nicht mehr zwischen Herstellern von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (WZ-29) und Sonstiger Fahrzeugbau (WZ-30) unterschieden. Beide Kategorien müssen aus statistischen Gründen zusammengefasst werden. Die Automobilindustrie kann hier nicht mehr separat ausgewiesen werden, weshalb Regionen mit starkem Anteil an Schifffahrts-, Luftfahrt- und Eisenbahnbau ebenfalls angesprochen werden.

Abbildung 5: Zahl der Erwerbstätigen im Fahrzeugbau nach Arbeitsmarktregionen im Jahr 2015, in Prozent

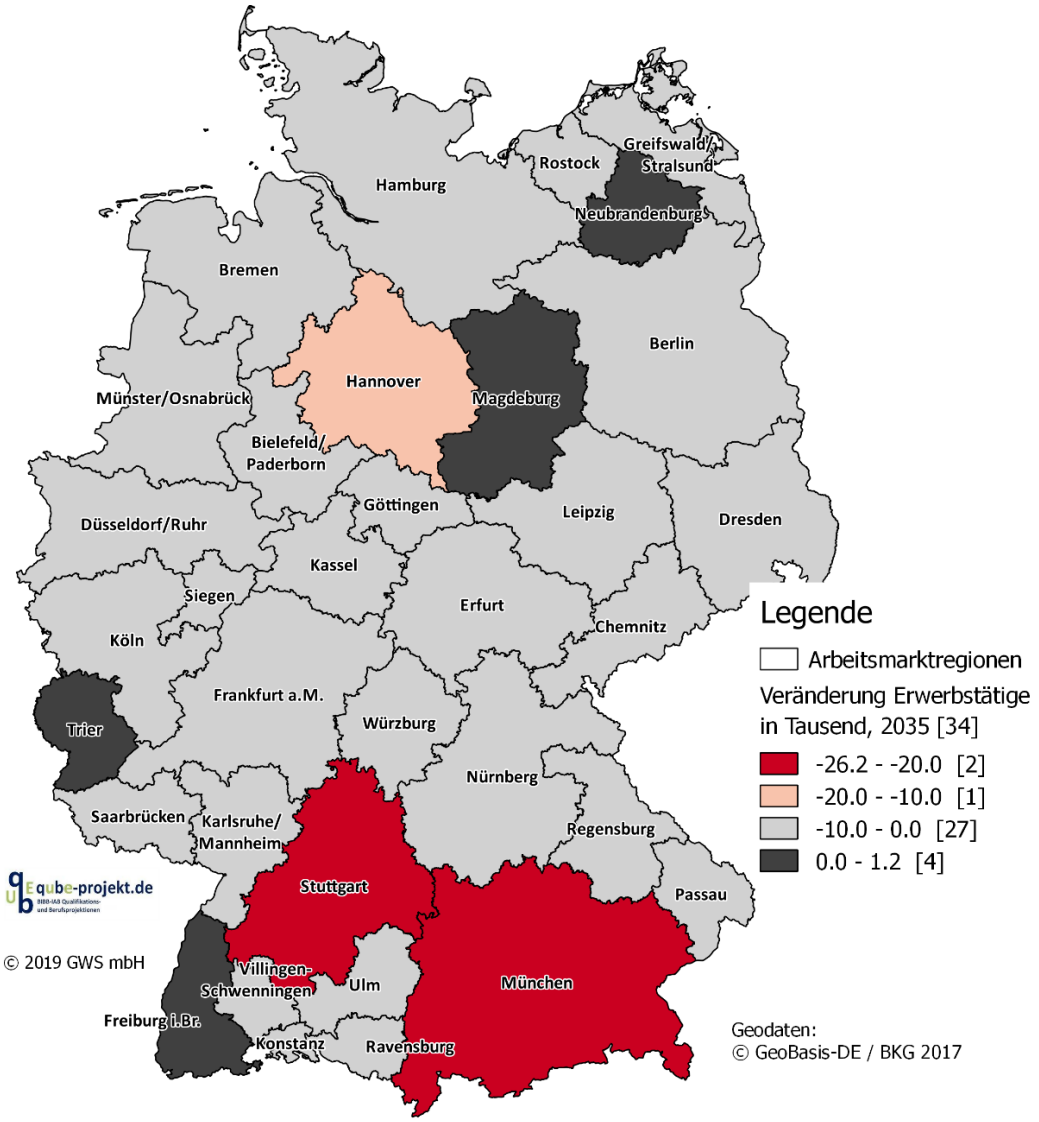


Quelle: eigene Berechnung

Insgesamt zeigt sich, dass sich eine zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs unterschiedlich stark auf die Arbeitsmarktregionen auswirkt. Wie aus der Ausgangsverteilung der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarktregionen zu erwarten war, zeigen sich die höchsten negativen Effekte in den drei Arbeitsmarktregionen mit dem höchsten Erwerbstätigenanteil im Fahrzeugbau: in München, Stuttgart und Hannover. Insbesondere in den beiden Arbeitsmarktregionen München und Stuttgart werden jeweils knapp über 26.000 Arbeitsplätze verloren gehen, in der Arbeitsmarktregion Hannover 10.000. Von den insgesamt 114.000 Arbeitsplätze, die im Zuge des Hochlaufs der Elektromobilität verloren gehen, sind fast 55 Prozent allein in den drei Arbeitsmarktregionen verortet. Bei dieser Betrachtung wir jedoch implizit unterstellt, dass die Produktion der Elektroautos an den gleichen Standorten erfolgt wie die der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Sollte dies nicht der Fall sein und es zu Standortverlagerungen kommen, könnten die Ergebnisse für die betroffenen Regionen noch negativer bzw. im Falle von Regionen mit neuen Standorten (z.B. Arbeitsmarktregion Berlin mit Tesla) positiver ausfallen.

Weiterhin ist festzustellen, dass die Elektrifizierung des Antriebsstrangs in fast allen Arbeitsmarktregionen zu einem Arbeitsplatzabbau führt. Selbst in Arbeitsmarktregionen mit einem niedrigen Anteil des Fahrzeugbaus an den Erwerbstätigen werden durch indirekte und induzierte Effekte negative Auswirkungen erwartet. So weist Konstanz beispielsweise nur einen geringen Erwerbstätigenanteil im Fahrzeugbau von 0,3 Prozent (2015) aus. Aber auch hier wird sich die Elektrifizierungsentwicklung mit einer schwachen aber dennoch negativen Entwicklung bemerkbar machen.

Abbildung 6: Zahl der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarkregionen, Differenz zur QuBe-Basisprojektion im Jahr 2035, in Tausend



Quelle: eigene Berechnung

Insgesamt werden nur vier Arbeitsmarktregionen einen Erwerbstätigenaufbau erwarten dürfen. Diese sind Neubrandenburg, Magdeburg, Trier und Freiburg i.Br. Diese positiven Effekte sind darauf zurückzuführen, dass in diesen Regionen wenig Fahrzeugbau angesiedelt ist und daher nur wenig Arbeitsplätze vom Arbeitsplatzabbau betroffen sind. Allerdings entstehen durch die Umstellung auf Elektroantrieb neue Arbeitsplätze in anderen Branchen. Wie die regionale Betrachtung zeigt (vgl. Abbildung 7), führt dieser – wenn auch geringe – Arbeitsplatzaufbau in diesen Arbeitsmarktregionen zu einem positiven Nettoeffekt.

Mit Blick auf den Fahrzeugbau zeigt sich, dass alle Arbeitsmarktregionen verlieren. Insbesondere die starken Fahrzeugbauregionen München, Stuttgart und Hannover. Absolut gehen allein in diesen drei Arbeitsmarktregionen fast die Hälfte der Arbeitsplätze im Fahrzeugbau verloren. In den Arbeitsmarktregionen München und Stuttgart sind es 17.000 respektive 16.000 Arbeitsplätze, in Hannover 7.000.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die absolute Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarktregionen und Branchen für das Jahr 2035. Region-Branchen-Kombinationen

mit positiver Abweichung zur QuBe-Basisprojektion sind grün und Kombinationen mit negativer Abweichung sind rot eingefärbt.

Die Tabelle 2 macht deutlich, dass zwar die Arbeitsmarktregion München mit – 17,2 Tsd. Erwerbstätigen im Fahrzeugbau (CL, Spalte 9 in Tabelle 2) und mit -26,2 Tsd. Erwerbstätigen (letzte Spalte in Tabelle 2) auch insgesamt am stärksten von einer Elektrifizierung des Antriebstrangs betroffen ist. Die Arbeitsmarktregion Stuttgart (Gesamtverlust: -25,8 Tsd. Erwerbstätige) aber nach Abzug des direkten Brancheneffektes (-15,8 Tsd. Erwerbstätige) mit verbleibenden 10.000 Arbeitsplatzverlusten stärker indirekt betroffen ist als die Arbeitsmarktregion München, welche nach Abzug der direkten Brancheneffekte einen zusätzlichen Arbeitsplatzverlust in anderen Branchen in Höhe von 9.000 Jobs verkraften muss. Dies ist damit zu begründen, dass in der Arbeitsmarktregion München zwar mehr Arbeitsplatzverluste registriert werden, gleichzeitig aber auch mehr neue Arbeitsplätze entstehen werden als in der Arbeitsmarktregion Stuttgart.

Aus der Tabelle wird außerdem sichtbar, dass die Arbeitsmarktregion München auch in vielen anderen Branchen – insbesondere auch in Dienstleistungsbereichen – entsprechend der Projektion Arbeitsplätze abbauen wird, aber eben auch in Branchen wie zum Beispiel dem Baugewerbe, Grundstücks- und Wohnungswesen oder in der Öffentlichen Verwaltung neue Arbeitsplätze entstehen.

Die Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften ist die Branche, die am zweitstärksten von der Elektrifizierung des Antriebstrangs betroffen sein wird. Auch in dieser Branche werden die meisten Arbeitsplätze in den drei Arbeitsmarktregionen München, Stuttgart und Hannover wegfallen. Aber auch in Karlsruhe/Mannheim, Nürnberg oder Halle/Leipzig werden hier viele Arbeitsplätze abgebaut.

Der Einzelhandel ist nicht direkt von der Elektrifizierung des Antriebstrangs betroffen, allerdings wirken hier die Zweitrundeneffekte, die sich aus dem Verlust an Arbeitsplätzen und Einkommen bemerkbar machen. Dies wird vor allem in der Arbeitsmarktregion München sichtbar, wo der Einzelhandel ebenfalls Arbeitsplätze abbauen wird. Von diesen Zweitrundeneffekten werden auch die Arbeitsmarktregionen Berlin und Hamburg betroffen sein.

Die durch die Elektrifizierung des Antriebstrangs induzierten Bauaktivitäten werden sich positiv über alle Arbeitsmarktregionen bemerkbar machen. Insbesondere werden aber die Arbeitsmarktregionen München, Stuttgart und Düsseldorf/Ruhr davon profitieren. Die erhöhte Nachfrage nach Kunststoffen wird sich ebenfalls positiv über alle Arbeitsmarktregionen bemerkbar machen. Arbeitsplatzaufbau findet aber vor allem in den Arbeitsmarktregionen Köln, Münster/Osnabrück und Nürnberg statt.

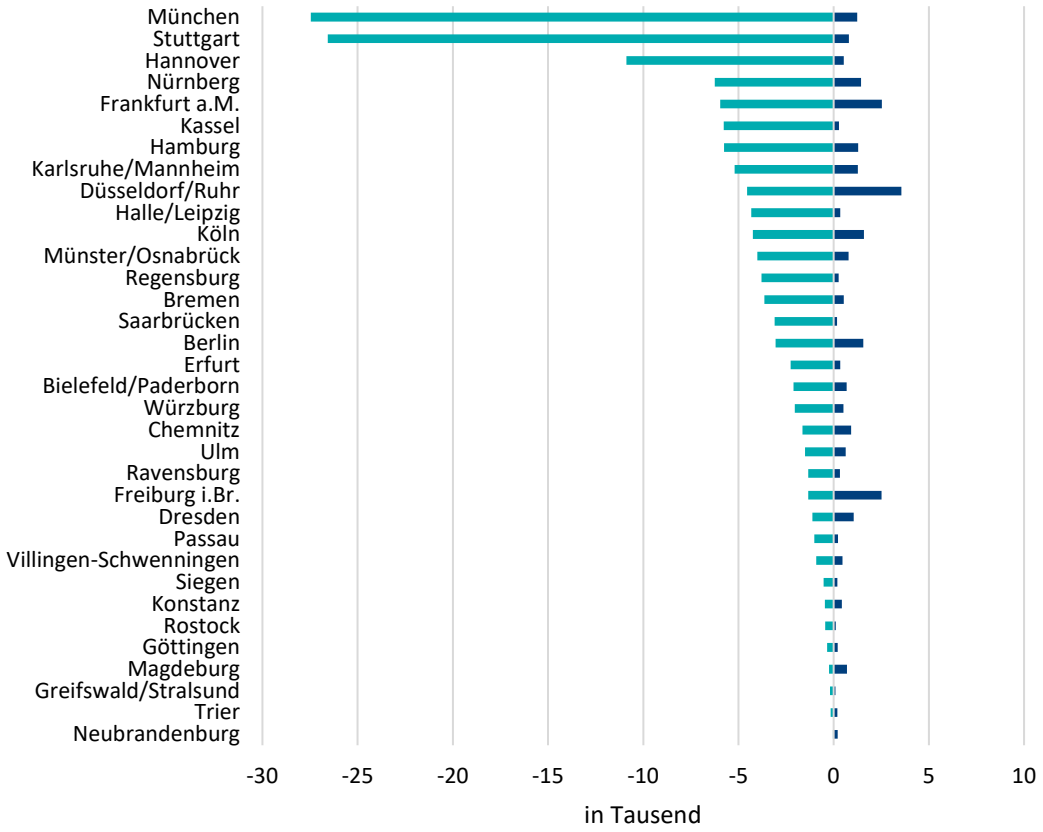
Tabelle 2: Zahl der Erwerbstätigen nach Arbeitsmarktregionen und Branchen, Differenz zur QuBe-Basisprojektion im Jahr 2035, in Tausend

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
		A	B	CA	CE-F	CG	CH	CI-J	CK	CL	CX	D	E	F	45	46	47	49	53	HX	I	JC	JX	K	L	69-70	71	MX	78	NX	O	P	QA	QB	R	94	SX	T	Σ
1	Hamburg	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-3,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	-0,6	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,4	0,0	-0,1	-0,2	0,3	0,1	-0,2	-0,2	0,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-4,5
2	Göttingen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
3	Hannover	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	-6,6	0,0	0,1	0,0	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,7	-0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,3	0,0	-0,1	-0,8	-1,0	0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	-10,4
4	Bremen	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,3	-0,3	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	-0,2	-0,6	-0,3	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-3,1
5	Düsseldorf/Ruhr	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-1,6	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2	0,3	-0,6	-0,2	0,1	0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	0,1	-0,5	0,2	-0,1	-0,1	0,8	0,1	-0,2	-0,3	0,2	0,0	-0,1	0,4	0,1	-1,0
6	Köln	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	-2,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	-0,5	-0,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,3	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,1	-0,2	0,0	0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-2,6
7	Münster/Osnabrück	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	-0,1	-2,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	-0,3	-0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,3	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,2
8	Bielefeld/Paderborn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,2	0,0	-1,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-1,4
9	Siegen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3
10	Frankfurt a.M.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	-0,1	-0,2	-0,1	-3,4	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	-0,4	-0,1	0,4	0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,3	0,0	-0,1	0,0	-0,4	-0,1	0,9	0,1	-0,2	0,0	0,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-3,4
11	Kassel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-5,5
12	Trier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Stuttgart	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-15,8	0,1	0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,4	-0,3	-0,7	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	0,0	-2,2	-0,5	-0,9	-1,0	-1,8	0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-25,8
14	Karlsruhe/Mannheim	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	-0,1	0,0	-2,7	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	-0,2	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,1	0,4	0,0	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0	-3,9
15	Freiburg i.Br.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,6	-0,1	1,0	-0,1	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,2
16	Villingen-Schwenningen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,5
17	Konstanz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0
18	Ulm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,9
19	Ravensburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0
20	München	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	-0,1	-0,2	-0,1	-17,2	0,1	0,1	-0,1	0,3	-0,2	-0,5	-0,8	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,3	0,1	-0,5	-0,7	-0,1	-1,2	-2,6	0,1	-0,3	-0,2	0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-26,2
21	Passau	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8
22	Regensburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-2,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-3,5
23	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	-0,2	0,0	-4,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,2	-0,3	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	0,5	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-4,8
24	Würzburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5
25	Saarbrücken	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-2,9
26	Berlin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	-0,7	-0,1	0,0	0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,0	0,2	0,1	-0,2	0,0	0,4	0,1	-0,1	-0,1	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	0,0	-1,5
27	Rostock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,3
28	Neubrandenburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
29	Greifswald/Stralsund	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
30	Chemnitz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,2	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7
31	Dresden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1
32	Halle/Leipzig	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,3	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-4,0
33	Magdeburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5
34	Erfurt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9
	Σ	0,4	0,0	0,5	0,6	3,5	-1,1	-1,9	-1,2	-82,8	1,1	1,6	-0,1	2,7	-0,1	-0,0	-6,2	-3,1	-0,4	-0,1	-0,7	-1,2	-0,3	-2,2	0,5	-3,3	-0,8	-2,1	-6,7	-2,8	1,2	-2,5	-1,6	1,0	-1,0	-1,1	-2,1	-1,5	**-114**

Branchenlegende siehe Anhang; grün: positive Abweichung; rot: negative Abweichung. Quelle: eigene Berechnung

Aus Tabelle 2 kann die regionale Veränderung der auf- und abgebauten Arbeitsplätze im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion abgelesen werden. Sie wird in Abbildung 7 gesondert ausgewiesen. Die Abbildung macht deutlich, dass diese regionale Veränderung zwar insgesamt gering ausfällt, vor allem aber nach Arbeitsmarktregionen sehr unterschiedlich ausgeprägt ist.

Abbildung 7: Zahl der im Vergleich zur QuBe-Basisprojektion neu entstandenen bzw. abgebauten Arbeitsplätze nach Arbeitsmarktregionen im Jahr 2035, in Tausend



Quelle: eigene Berechnung

Arbeitsmarktregionen wie Frankfurt a.M., Düsseldorf/Ruhr oder Freiburg i.Br. weisen eine relativ starke Dynamik auf dem Arbeitsmarkt auf: es gehen viele Arbeitsplätze verloren, aber gleichzeitig werden auch viele Arbeitsplätze neu geschaffen. Einige wenige Arbeitsmarktregionen wie Saarbrücken oder Kassel können dagegen kaum einen positiven Arbeitsplatzeffekt erwarten.

Dabei wir jedoch implizit unterstellt, dass die Produktion der Elektroautos an den gleichen Standorten erfolgt wie die der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Sollte dies nicht der Fall sein und es zu Standortverlagerungen kommen, könnten die Ergebnisse für die betroffenen Regionen noch negativer bzw. im Falle von Regionen mit neuen Standorten (z.B. Arbeitsmarktregion Berlin mit Tesla) positiver ausfallen.

5 Einfluss der Coronavirus-Krise

Die meisten europäischen Staaten haben sich für einen mehrwöchigen Shutdown entschieden, um die Ausbreitung des Corona-Virus einzudämmen. Zeitweise durften nur Geschäfte, die der Grundversorgung dienen, insbesondere der Lebensmitteleinzelhandel, geöffnet bleiben. Die ökonomischen Folgen der Krise sind weltweit gravierend. So kommt es sowohl zu Produktionsausfällen, weil Betriebe geschlossen sind oder Beschäftigte sich in Quarantäne befinden, als auch zu Nachfrageausfällen in bislang ungekanntem Ausmaß.

Auch der Fahrzeugbau in Deutschland ist davon schwer getroffen, denn Nachschublieferungen für innerdeutsche Produktionsprozesse fallen ganz oder teilweise aus. Ebenso sind die entstandenen Nachfrageausfälle deutlich spürbar, da die Branche beim Verkauf auf Kundenkontakt angewiesen ist und die privaten Haushalte ihre Anschaffungen zurückstellen. Momentan ist der Verkauf unter Auflagen wieder erlaubt und auch die Produktion in den einzelnen Werken läuft wieder an.

Sofern es nicht zu massiven Verwerfungen kommt, welche die globale Güternachfrage dauerhaft einbrechen lassen, ist mit einer deutlichen Erholung im kommenden Jahr zu rechnen. Auch im Fahrzeugbau würde dann die eingebrochene Produktion wieder zunehmen. Bei einer günstigen Entwicklung könnte der krisenbedingte Nachfrageausfall zum überwiegenden Teil zu einem späteren Zeitpunkt wieder wettgemacht werden, beispielsweise indem sich die Anschaffung eines Autos zeitlich verschiebt und diese Nachfrage auch befriedigt wird. Dabei ist davon auszugehen, dass 2021 ein höheres Produktionsniveau als 2020 erreicht wird. Es dürfte aber unter dem Niveau liegen, das ohne die Krise erreicht worden wäre.

Probleme könnte jedoch der länderspezifisch unterschiedliche Verlauf der Corona-Krise bereiten. So ist denkbar, dass zwar in der Europäischen Union wieder produziert werden kann, aber die USA und Großbritannien, als wichtige Exportmärkte für Fahrzeuge, noch mit der Krisenbewältigung befasst sind und daher als Nachfrager teilweise noch ausfallen. Diese Situation würde sich noch verschärfen, falls es infolge der Corona-Pandemie zu einer strukturellen Krise und längerfristigen Rezession kommt.

Inwieweit die aufgezeigten Ergebnisse in Anbetracht der aktuellen Coronavirus-Krise haltbar sind, hängt letztlich davon ab, wie sich die Corona-Pandemie auch auf den begonnen Transformationsprozess weg von Verbrennungsmotoren hin zur Elektrifizierung des Antriebstranges auswirkt. Die jüngsten Äußerungen der Hersteller weisen darauf hin, dass zwar Investitionen zurückgefahren würden, aber diese in der Regel nicht die Transformation hin zur Elektromobilität betreffen. Dann wäre es aus heutiger Sicht wahrscheinlich, dass nur das Tempo des Transformationsprozesses betroffen sein wird. Auch die im Rahmen des beschlossenen Konjunkturpakets der Bundesregierung verdoppelte „Innovationsprämie“ für den Kauf eines Elektroautos und die Reformierung der Kfz-Steuer hin zu einer stärkeren Ausrichtung an den CO2-Emissionen können den Transformationsprozess beschleunigen. Auf der anderen Seite kann die Senkung der Mehrwertsteuer aber auch dazu führen, dass mehr Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor gekauft werden.

6 Schlussfolgerungen

Auf Bundesebene ist gezeigt worden, dass die Elektrifizierung des Antriebsstrangs bei Personenkraftwagen langfristig einen negativen Effekt auf das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigung haben könnte. Aussagen auf regionaler Ebene fehlen bislang. Mit der vorliegenden Analyse wurde versucht die Lücke zu schließen. Grundlage hierfür war der IAB-Forschungsbericht 8/2018. Die dort beschriebenen Annahmen und Ergebnisse auf Bundesebene sind Ausgangslage und bilden den Rahmen der Ergebnisse auf regionaler Ebene.

Die Ergebnisse zeigen, dass die größten negativen Effekte in den drei Arbeitsmarktregionen München, Stuttgart und Hannover anfallen. Allerdings sind auch in fast allen anderen Arbeitsmarktregionen negative Effekte zu erwarten. Hier wirken sich vornehmlich die indirekten Effekte aus.

Die Dynamik auf den regionalen Arbeitsmärkten ist sehr unterschiedlich. Es zeigt sich, dass die Arbeitsmarktregionen unterschiedlich stark vom mobilitätsinduzierten Strukturwandel betroffen wären. Während einige Arbeitsmarktregionen zwar Arbeitsplatzverluste zu erwarten haben, liegt hier gleichzeitig auch das Potenzial, viele neue Arbeitsplätze entstehen zu lassen, wie zum Beispiel in Düsseldorf/Ruhr oder Frankfurt a.M. In anderen Arbeitsmarktregionen – Saarland oder Kassel – entstehen nach den Modellergebnissen im Zuge der Elektromobilität dagegen kaum neue Arbeitsplätze.

Literatur

Ahlert, Gerd; Distelkamp, Martin; Lutz, Christian; Meyer, Bernd; Mönnig, Anke und Wolter, Marc Ingo (2009): Das IAB/INFORGE-Modell. In: Schnur, Peter und Zika, Gerd (eds.) Das IAB/INFORGE-Modell. Ein sektorales makroökonometrisches Projektions- und Simulationsmodell zur Vorausschätzung des längerfristigen Arbeitskräftebedarfs. Nürnberg. IAB-Bibliothek. Vol. 318 pp. 15- 175

Dunn, Edgar S. (1960): A statistical and analytical technique for regional analysis. Regional Science 6 1: 97-112.

EBP (2018): Studie Elektromobilität in der Region Lüneburg. Ein Verbundprojekt der Landkreise und LEADER-ILE-Regionen. Schlussbericht vom 25. Mai. 2018.

ECF (2017): Klimafreundliche Autos in Deutschland: Ein Überblick der sozioökonomischen Auswirkungen. Studie der European Climate Foundation (ECF).

ELAB (2018): ELAB 2.0. Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf die Beschäftigung am Standort Deutschland. Vorabbericht 04.06.2018. Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (FAO).

ELAB (2010): Elektromobilität und Beschäftigung. Wirkung der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf Beschäftigung und Standortumgebung (ELAB). Abschlussbericht. Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (FAO).

Helmrich, Robert; Zika, Gerd (2010): Beruf und Qualifikation in der Zukunft. BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikationen bis 2025. In: HELMRICH,

Robert; ZIKA, Gerd (Hrsg.): Beruf und Qualifikation in der Zukunft. BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikationen bis 2025. Bielefeld, S. 13-62

Ifo (2019): Fahrzeugbau – wie verändert sich die Wertschöpfungskette? Anreize für die Erhöhung. Ifo-Studie im Auftrag des BIHK.

Ifo (2017): Auswirkung eines Zulassungsverbots für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Ifo-Studie. Juni 2017.

Klimaschutzprogramm (2019): Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030. Fassung nach Klimakabinett.

Kropp, Per; Schwengler, Barbara (2016): Three-step method for delineating functional labour market regions. In: Regional Studies. Journal of the Regional Studies Association, Vol. 50, No. 3, S. 429-445.

Kropp, Per; Schwengler, Barbara (2011): Abgrenzung von Arbeitsmarktregionen * ein Methodenvorschlag. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 69, H. 1, S. 45-62.

Landesagentur für neue Mobilitätslösungen (2019): Strukturstudie BWe mobil 2019. Transformation durch Elektromobilität und Perspektiven der Digitalisierung. Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg.

Maier, Tobias; Zika, Gerd; Mönnig, Anke; Wolter, Marc Ingo; Kalinowski, Michael; Hänisch, Carsten; Helmrich, Robert; Schandock, Manuel; Neuber-Pohl, Caroline; Bott, Peter und Hummel, Markus (2014): Löhne und berufliche Flexibilitäten als Determinanten des interaktiven QuBe-Arbeitsmarktmodells. Ein Methodenbericht zur Basisprojektion der 3. Welle der BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. In: Wissenschaftliches Diskussionspapier Nr. 148 Bonn.

Maier, Tobias; Zika, Gerd; Wolter, Marc Ingo; Kalinowski, Michael; Neuber-Pohl, Caroline; Helmrich, Robert; Hummel, Markus; Mönnig, Anke; Winnige, Stefan und Quack, Lara (2016): Die Bevölkerung wächst - Engpässe bei fachlichen Tätigkeiten bleiben aber dennoch bestehen. In: BIBB-Report, 3/2016, S. 1-22

Mönnig, Anke; Wolter, Marc Ingo (2019): TINFORGE – Trade in INFORGE. Methoden-Update 2019. GWS Discussion Paper 2019/1, Osnabrück.

Mönnig, Anke; Schneemann, Christian; Weber, Enzo; Zika, Gerd und Helmrich, Robert (2018): Elektromobilität 2035 – Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen. IAB-Forschungsbericht 8/2018, Nürnberg.

NPE (2016): Arbeitsplatzeffekte einer umfassenden Förderung der Elektromobilität in Deutschland. AG 6 Rahmenbedingungen. Nationale Plattform Elektromobilität (NPE).

Schade, Wolfgang; Zanker, Christoph, Kühn, Andre und Hettesheimer, Tim (2014): Sieben Herausforderungen für deutsche Automobilindustrie. Strategische Antworten im Spannungsfeld von Globalisierung, Produkt- und Dienstleistungsinnovationen bis 2030. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag -40.

Sujata, Uwe; Weyh, Antje; Lenhardt, Julian (2020): Strukturwandel Elektromobilität – Mögliche Auswirkungen auf die Beschäftigung in Sachsen. IAB-REGIONAL, Nürnberg.

TAB (2012): Konzept der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Innovationsreport. Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Arbeitsbericht Nr. 153. Oktober 2012. Berlin.

Ulrich, Philip und Lehr, Ulrike (2019): Economic effects of an E-mobility scenario – input structure and energy consumption. Economic Systems Research, DOI: 10.1080/09535314.2019.1619522.

Weber, Enzo (2018): 100 000 Jobs weniger. Süddeutsche Zeitung, 19.11.2018.

Wolter, Marc Ingo; Großmann, Anett; Mönnig, Anke und Wiebe, Kirsten S. (2014): TINFORGE - Trade for the INterindustry FORecasting GErmany Model. GWS Discussion Paper 14/1, Osnabrück.

Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Kalinowski, Michael; Wolter, Marc Ingo; Hummel, Markus; Maier, Tobias; Hänisch, Carsten und Drosdowski, Thomas (2012): In der Arbeitszeit steckt noch eine Menge Potenzial. Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis 2030. In: IAB-Kurzbericht, 18/2012, S. 1-12

Zika, Gerd; Bernardt, Florian; Hummel, Markus; Kalinowski, Michael; Krebs, Bennet; Maier, Tobias; Mönnig, Anke; Parton, Frederik; Schneemann, Christian; Sonnenburg, Anja; Ulrich, Philip und Wolter, Marc Ingo (2019): Langfristige Folgen von Demografie und Strukturwandel für regionale Arbeitsmärkte. IAB-Forschungsbericht, Nürnberg. (im Erscheinen)

Anhang

Tabelle 3: Wirtschaftszweiggliederung der Regionalmodellierung

1	A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
2	B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
3	CA H.v. Nahrungsmitteln u. Getränken, Tabakverarb.
4	CE-F H.v. chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen
5	CG H.v. Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren und Keramik u.Ä.
6	CH Metallerzg. u -bearb., H.v. Metallerzeugnissen
7	CI-J H.v. DV-Geräten, elektronsichen u. opt. Erzeugnissen und elektronischen Ausrüstungen
8	CK Maschinenbau
9	CL Fahrzeugbau
10	CX übriges verarbeitendes Gewerbe
11	D Energieversorgung
12	E Wasserver- und entsorgung u.Ä.
13	F Baugewerbe
14	45 Kfz-Handel; Instandhaltung u. Rep. v. Kfz
15	46 Großhandel (ohne Handel mit Kfz)
16	47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kfz)
17	49 Landverkehr u. Transport in Rohrfernleitungen
18	53 Post-, Kurier- und Expressdienste
19	HX übrige Verkehr und Lagarei
20	I Gastgewerbe
21	JC IT- und Informationsdienstleister
22	JX übrige Information und Kommunikation
23	K Finanz- und Versicherungsdienstleister
24	L Grundstücks- und Wohnungswesen
25	69-70 Rechts- und Steuerberatung, Unternehmensberatung
26	71 Architektur- u. Ing.büros; techn. Untersuchung
27	MX übrige freiberufl., wissenschaftl. u. techn. Dienstleister
28	78 Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
29	NX sonstige Unternehmensdienstleister
30	O Öff. Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
31	P Erziehung und Unterricht
32	QA Gesundheitswesen
33	QB Heime und Sozialwesen
34	R Kunst, Unterhaltung und Erholung
35	94 Interessensvertretungen, religiöse Vereinigungen
36	SX sonstige Dienstleiter a.n.g
37	T Häusliche Dienste

Quelle: eigene Darstellung

Impressum

IAB-Forschungsbericht 6|2020

Veröffentlichungsdatum
10. Juli 2020

Herausgeber
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
der Bundesagentur für Arbeit
Regensburger Straße 104
90478 Nürnberg

Rechte
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung des IAB gestattet.

Bezugsmöglichkeit dieses Dokuments
http://doku.iab.de/forschungsbericht/2020/fb0620.pdf

Bezugsmöglichkeit aller Veröffentlichungen der Reihe „IAB-Forschungsbericht“
http://www.iab.de/de/publikationen/forschungsbericht.aspx

Website
www.iab.de

ISSN
2195-2655

Rückfragen zum Inhalt
Gerd Zika
Telefon: 0911 179-3072
E-Mail: gerd.zika@iab.de

Christian Schneemann
Telefon: 0911 179-5331
E-Mail: christian.schneemann2@iab.de