



Transformation der Mobilität - Bestimmung der Beschäftigungseffekte in 2035 mit einem Input- Output-Modell

Arbeitspapier 4 des Projektes im Auftrag der
Hans-Böckler-Stiftung:

Beschäftigungseffekte nachhaltiger Mobilität:
Eine systemische Analyse der Perspektiven in
Deutschland bis 2035

Karlsruhe, 01.08.2019

**Fraunhofer Institut für System- und
Innovationsforschung ISI**

Breslauer Straße. 48, 76139 Karlsruhe

Luisa Sievers

Geschäftsfeld Mobilität

Tel: +49 721 6809-446

luisa.sievers@isi.fraunhofer.de

www.isi.fraunhofer.de

Bearbeitung:

Fraunhofer Institut für System- und
Innovationsforschung ISI, Karlsruhe

Dipl.-Phys. Luisa Sievers

M.Sc. Anna Grimm

Dr. Claus Doll

Vorgeschlagene Zitierweise:

Sievers L., Grimm A., Doll C. (2019):
Transformation der Mobilität: Bestimmung der
Beschäftigungseffekte in 2035 mit einem Input-
Output-Modell. Arbeitspapier im Auftrag der
Hans-Böckler-Stiftung, Karlsruhe.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	8
1 Einleitung	9
2 Hintergrund	11
3 Methodik.....	13
3.1 Input-Output-Tabelle.....	13
3.2 Anwendung von Input-Output-Analyse	14
3.2.1 Änderungen der Endnachfrage.....	15
3.2.2 Änderungen der Vorleistungsmatrix.....	15
3.2.3 Änderungen der Matrix der Primärintputs	16
3.2.4 Änderungen der Importe.....	16
4 Erweiterte Input-Output-Tabelle	17
4.1 Wirtschaftsbereiche der erweiterten Input-Output-Tabelle	18
4.2 Methodisches Vorgehen für Zusatzzeilen	20
4.3 Methodisches Vorgehen für Zusatzspalten	21
4.3.1 Kraftfahrzeuge.....	21
4.3.2 Sonstige Fahrzeuge	22
4.3.3 Tiefbau	22
4.3.4 Handel- und Instandhaltung Kfz.....	22
4.3.5 Landverkehr	22
4.3.6 Lagerei und Sonstige DL für den Verkehr	23
4.3.7 Vermietung beweglicher Sachen	23
4.4 Erweiterte Input Output Tabelle	24
4.5 Erwerbstätige inklusive qualitativer Aspekte	32
5 Szenarien und Impulse.....	34

5.1	Szenarien-Beschreibung.....	34
5.2	Impulse	36
5.2.1	Verkehrsbezogene Endnachfrage	36
5.2.2	Nicht verkehrsbezogene Endnachfrage.....	50
5.2.3	Primär- und Sekundärinputs.....	51
5.2.4	Erwerbstätige	69
6	Ergebnisse.....	70
6.1	Szenario E Straße 2035 - Arbeitskräftebedarf nach Wirtschaftsbereichen.....	70
6.2	Szenario Multimodalität 2035 - Arbeitskräftebedarf nach Wirtschaftsbereichen.....	74
6.3	Arbeitsplatzprofile und Qualifikation	78
6.4	Diskussion und Vergleich der Szenarien	87
6.5	Sensitivität zu Exporten der Kfz-Herstellung.....	90
6.6	Kritische Würdigung der Ergebnisse und Ausblick	91
7	Fazit.....	95
8	Literaturverzeichnis	98

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle (Quelle: Destatis, Input-Output-Rechnung im Überblick, S. 6).....	14
Abbildung 6-1: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor Absolute Abweichung ES35 von Status Quo in VZÄ.....	73
Abbildung 6-2: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor Absolute Abweichung MM35 von Status Quo in VZÄ.....	77
Abbildung 6-3: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor: Absolute Abweichung zwischen Szenarien und Status Quo unterteilt nach Anforderungsniveau, Arbeitszeit und Geschlecht.....	80
Abbildung 6-4: Beschäftigungseffekte nach Anforderungsniveau: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ.....	81
Abbildung 6-5: Beschäftigungseffekte nach Anforderungsniveau: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ	82
Abbildung 6-6: Beschäftigungseffekte nach Arbeitszeit: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ.....	83
Abbildung 6-7: Beschäftigungseffekte nach Arbeitszeit: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ.....	84
Abbildung 6-8: Beschäftigungseffekte nach Geschlecht: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ.....	85
Abbildung 6-9: Beschäftigungseffekte nach Geschlecht: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ.....	86
Abbildung 6-10: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor: Abweichung ES35 und MM35 von Status Quo absolut in VZÄ (linke Achse) und relativ in % (rechte Achse).	89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro	24
Tabelle 4-2: Erläuterungen zum Anforderungsniveau nach der Klassifikation der Berufe 2010. Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2013	31
Tabelle 4-3: Erweiterte IOT 2014: Erwerbstätige inklusive qualitativer Aspekte.....	32
Tabelle 5-1: Verkehrsbezogener Konsum in den Szenarien in Mio Euro ₂₀₁₀ ..	37
Tabelle 5-2: Verkehrsbezogene Investitionen in den Szenarien in Mio Euro ₂₀₁₀	40
Tabelle 5-3: Verkehrsbezogene Exporte in den Szenarien in Mio Euro ₂₀₁₀	45
Tabelle 5-4: Endnachfrageimpulse nach Wirtschaftsbereichen in Mio Euro ₂₀₁₀	47
Tabelle 5-5: Inputkoeffizienten des Bereichs Batterien für Kraftwagen (inländische Produktion und Importe).....	50
Tabelle 5-6: Änderung der Input-Koeffizienten Schienenpersonenfernverkehr	54
Tabelle 5-7: Änderung der Input-Koeffizienten Schienengüterverkehr.....	54
Tabelle 5-8: Änderung der Input-Koeffizienten bei ÖPNV und Bussen.....	54
Tabelle 5-9: Änderung der Input-Koeffizienten für Taxis.....	55
Tabelle 5-10: Änderung der Input-Koeffizienten für Straßengüterverkehr.....	55
Tabelle 5-11: Änderung der Inputkoeffizienten von autonomen Shuttles und Robotaxis im Vergleich zur Inputstruktur von Carsharing 2035.....	56
Tabelle 5-12: Inputkoeffizienten von autonomen Shuttles und Robotaxis im Jahr 2035 (nur Wirtschaftsbereiche, die Input liefern, dargestellt)	57
Tabelle 5-13: Änderung der Input-Koeffizienten für Speditionen.....	58
Tabelle 5-14: Änderungen der Input-Koeffizienten für KEP-Dienstleistungen	59
Tabelle 5-15: Ableitung der Inputstruktur von Carsharing im Status Quo	60
Tabelle 5-16: Inputstruktur des Bereich Carsharing für Status Quo und 2035	61
Tabelle 5-17: Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche.....	64

Tabelle 5-18: Wirkung von Automatisierung auf die Beschäftigungsintensität (Erwerbstätige je Mio Euro Produktionswert) der Verkehrsdienstleistungen	68
---	----

Abbildungsverzeichnis

ASTRA	ASsessment of TRAnsport Strategies
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug (Battery Electric Vehicle)
DL	Dienstleistungen
ES35	Szenario E-Straße-2035
GV	Güterverkehr
ICE	Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine)
IOT	Input-Output-Tabelle
KEP	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen
Kfz	Kraftfahrzeug
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MM35	Szenario Mult-Modalität-2035
NZL	Neuzulassungen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PHEV	Plug-in-Hybrid Fahrzeug (Plug-In Hybrid Electric Vehicle)
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Personenverkehr
REF15	Szenario Referenz-2015
VZÄ	Vollzeitäquivalente

1 Einleitung

Mobilität ist für die Menschen ein Grundbedürfnis und Mittel zur sozialen Teilhabe. Für die Ökonomie ist ein funktionierender Mobilitätssektor ebenso essentiell notwendig, sowohl für die Beweglichkeit der Erwerbstätigen selbst als auch für die arbeitsteilige Struktur einer modernen und globalen Volkswirtschaft.

Aber auch ohne Betrachtung dieses eigentlichen Zwecks stellt der Mobilitätssektor einen bedeutenden ökonomischen Bereich gemessen an der erbrachten Wertschöpfung und der Anzahl der Erwerbstätigen. Im zweiten Arbeitspaket des durch die Hans-Böckler-Stiftung geförderten Projekts "Beschäftigungseffekte nachhaltiger Mobilität" wurde dies für den Status Quo und die einzelnen Teilbereiche des Mobilitätssektors detailliert aufgeschlüsselt (Wagner et al. 2017). So können etwa 4 Millionen Erwerbstätige, also etwa jeder zehnte, direkt dem Mobilitätssektor zugeordnet werden. Auf Produktion, Handel und Instandhaltung von Fahrzeugen entfallen (je nach Erhebung) etwa 40 bis 50 Prozent aller Erwerbstätiger in verkehrsbezogenen Bereichen, auf Verkehrsdienstleistungen 43 bis 53 Prozent. Die Anteile der Erwerbstätigen im Mobilitätssektor, die im Bereich Kraftstoffherstellung und -Bereitstellung bzw. im Bereich der Erstellung und Erhaltung von Verkehrsinfrastruktur tätig sind, sind mit jeweils 3% vergleichsweise gering. Die einzelnen Bereiche des Mobilitätssektors unterscheiden sich auch hinsichtlich qualitativer Aspekte wie Anforderungsniveau, Geschlechterverteilung und Teilzeitquoten. Die verkehrsbezogenen Bereiche zeichnen sich durch einen eher geringen Frauenanteil aus, die Teilzeitquote ist entsprechend ebenfalls unterdurchschnittlich. Der Anteil an Spezialisten und Experten ist im Bereich Fahrzeuge überdurchschnittlich, in den Bereichen Infrastruktur und Verkehrsdienstleistungen hingegen unterdurchschnittlich.

Die Erreichung der Klimaziele erfordert weitreichende Änderungen in der Mobilität sowohl hinsichtlich des Verkehrsverhaltens als auch hinsichtlich der Technologie. Diese Änderungen sowie davon unabhängige absehbare technologische Entwicklungen wurden im ersten Arbeitspaket des Projekts in zwei Leitbildern zu nachhaltiger Mobilität im Jahr 2030 abgebildet (Schade et al. 2017). Kapitel 5 fasst die Szenarien in Form von Steckbriefen nochmals zusammen. Im Multimodalitäts-Szenario entwickelt sich Multi-Modalität mit Bahn im Fern- und Regionalverkehr, intermodal und flexibel kombiniert, mit dem Fahrrad und dem ÖPNV, zum dominierenden Verkehrsmittel. Das E-Straße-Szenario zeichnet sich durch eine deutliche Stärkung des Umweltverbundes und Elektrifizierung des Straßenverkehrs aus, wodurch dieser bei zentralen Handlungsfeldern (Klima, Luftbelastung, Lärm) ebenfalls nachhaltig wird und seine dominante Rolle als Verkehrsmittel behält.

Im Rahmen des Projekts beschäftigen sich drei Arbeitspakete mit der Wirkung der strukturellen Änderungen auf die Beschäftigung im Mobilitätssektor. Das Arbeitspaket 3 hat den Schwerpunkt auf der regionalen Verteilung der Beschäftigungseffekte (Schäfer et al. 2019). Das Arbeitspaket 5 beleuchtet die gesamtwirtschaftliche Perspektive und bildet Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Ökonomie ab. Im hier zusammengefassten Arbeitspaket 4 wird die Fragestellung mit einem Input-Output-Modell bearbeitet, was sich im Vergleich zu AP5 durch eine feinere sektorale Auflösung auszeichnet.

2 Hintergrund

Klimaziele zur Verringerung der ausgestoßenen CO₂ Menge in Deutschland sind für verschiedene Sektoren, wie beispielsweise die Energieversorgung oder den Verkehr, definiert, wobei die Erreichung dieser Ziele mit unterschiedlichen Maßnahmen verbunden ist. Sowohl die sektorspezifischen Maßnahmen als auch die sektoralen Unterschiede in den Beschäftigungsstrukturen selbst führen zu variierenden Ausprägungen und Verschiebungen in der Beschäftigung. Die Effekte eines Strukturwandels auf ökonomische und ökologische Größen können aggregiert oder differenziert nach Wirtschaftsbereichen analysiert werden.

Die Abschätzung der Effekte eines Strukturwandels im Mobilitätssektor erfolgt häufig über die Modellierung von Zukunftsszenarien. Die meisten Studien analysieren die Umweltwirkungen des Verkehrs: Das zukünftige Emissionslevel des gesamten Mobilitätssektors Deutschlands wird zum Beispiel über die Prognose der Verkehrsleistung und die Verknüpfung mit Emissionsfaktoren im Modell "TREMOD" (Transport Emission Model) berechnet (Knörr et al. 2016). Die Untersuchung möglicher Maßnahmen zur Senkung von Emissionen wird häufig durch die Definition von Szenarien über den angewendeten Instrumenten-Mix (Regulierung von Standards, Förderung bestimmter Verkehrsmittel, Entwicklung alternativer Kraftstoffe) untersucht (z.B. Agora Verkehrswende 2018). Alternativ kann der Strukturwandel über normative Zukunftsbilder definiert werden (Öko-Institut et al. 2016; Blanck et al. 2017; Agora Verkehrswende 2018). Die Erreichung der Klimaschutzziele 2050 für den Verkehr dienen dabei oft als Messlatte, an der sich die Anforderungen an die Transformation orientieren.

Die Orientierung an den CO₂ Richtlinien impliziert dabei nicht, dass ausschließlich ökologische Aspekte untersucht werden. Die möglichen sozialen sowie die ökonomischen Effekte eines Strukturwandels im Mobilitätssektor werden ebenfalls berücksichtigt. So stellen Blank et al. (2017) etwa die Frage, wie ein ökologisch, sozial und ökonomisch verträglicher Strukturwandel in Baden-Württemberg aussehen könnte. Öko-Institut et al. (2016) untersucht, welche Umwelt- und ökonomischen Wirkungen eine vollständige Dekarbonisierung des Verkehrssektors in Deutschland hätte.

Im Rahmen der ökonomischen Analyse werden auch Beschäftigungseffekte betrachtet. Die Abschätzung kann durch die Simulation der möglichen, zukünftigen Wirtschaftsstruktur über Input-Output-Modelle erfolgen (z.B. Öko-Institut et al. 2016) oder über Beschäftigungswirkungsfaktoren die mit der prognostizierten Verkehrsleistung verknüpft werden (Blanck et al. 2017).

Neben der ganzheitlichen Betrachtung des Mobilitätssektors als Querschnitt aller verkehrsbezogenen Wirtschaftsbereiche werden Beschäftigungseffekte auch sehr spezifisch innerhalb eines Zweigs analysiert. In die Gruppe der Arbeiten zu den ökonomischen Effekten erneuerbarer Energien lassen sich Veröffentlichungen zu Auswirkung der Substitution fossiler Kraftstoffe durch Biokraftstoffe fassen (Sievers und Schaffer 2016). Eine Vielzahl an Arbeiten befasst sich mit dem Wandel hin zu Elektromobilität und den Auswirkungen auf die Beschäftigung in der Fahrzeugherstellung (Falck et al. 2017; Spath et al. 2012; Bauer et al. 2018; Wietschel et al. 2017a; Harrison 2018). Dabei ist zwischen Studien zu Bruttoeffekten (eindimensionale Betrachtung der positiven oder negativen Effekte durch einen Technologieumbruch) und der Analyse von Nettoeffekten (Aggregation der positiven und negativen Effekte sowie Einbeziehen der Einflüsse auf Einkommen und Konsum) zu unterscheiden.¹ Auch die Auswirkungen des Strukturwandels auf die Beschäftigung in Autohäusern und Kfz-Werkstätten werden untersucht (Dispan 2017). Neben dem Wandel hin zu Elektromobilität wird auch die Wirkung der zunehmenden Automatisierung von Fahrzeugen auf die Beschäftigung in der Fahrzeugherstellung adressiert (Cacilo und Haag 2018). Die ökonomische Bedeutung des Radverkehrs (UNEP et al. 2016) wurde ebenso beleuchtet.

Im Gegensatz zu den genannten Studien werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht nur die Beschäftigungseffekte einer einzelnen Entwicklung im Mobilitätssektor betrachtet, sondern die Auswirkungen eines Wandels des Gesamtsystems Mobilität. Dabei stehen die Beschäftigungseffekte als ökonomische Auswirkung im Fokus und werden durch eine erweiterte Input-Output-Tabelle analysiert. Die Analyse anhand eines Input-Output-Modells ermöglicht die gesamtheitliche Betrachtung verschiedener Veränderungen im Bereich Mobilität und berücksichtigt sowohl die direkten Effekte als auch indirekte und induzierte Effekte im Wirtschaftsgeflecht Deutschland. Die Untergliederung von mobilitätsbezogenen Wirtschaftsbereichen in Unterbereiche durch eine erweiterte Input-Output-Tabelle ermöglicht die differenzierte Analyse der Beschäftigungseffekte indem sie die strukturellen Unterschiede verschiedener Unterbereiche eines Wirtschaftsbereichs erfasst. Die Betrachtung verschiedener Szenarien trägt zudem dazu bei, mehrere mögliche Entwicklungspfade des Mobilitätssektors abzubilden und damit die potenziellen Beschäftigungseffekte umfassend abzustecken.

¹ Wietschel et al. 2017a erläutern dies näher.

3 Methodik

3.1 Input-Output-Tabelle

Die Input-Output-Analyse ist eine mathematische Methode zur Untersuchung ökonomischer Kreisläufe. Sie wurde vom Nobelpreisträger für Ökonomie Wassily Leontief (1936) entwickelt. Die Methodik ist in diversen Lehrbüchern und Publikationen beschrieben (z.B. Miller und Blair 2009; Kuhn 2010) und soll an dieser Stelle daher nur kurz zusammengefasst werden.

Das Gedankenmodell hinter der Input-Output-Analyse lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Ein Produzent bezieht von einem anderen Produzenten Güter (sekundäre Inputs) und fügt Wertschöpfung (Arbeitnehmerentgelte, Gewinne, Abschreibungen, Steuern) hinzu (primäre Inputs). Die produzierten Güter (Output) werden von anderen Produzenten als Vorleistungen (sekundäre Inputs) eingesetzt oder dienen der Endverwendung (Konsum, Investitionen, Export). Die Input-Output-Tabelle fasst diese Zusammenhänge in tabellarischer Form zusammen. Das Schema einer Input-Output-Tabelle findet sich in Abbildung 3-1.

Die Vorleistungsmatrix wird dabei häufig als 1. Quadrant, die Endnachfragematrix als 2. Quadrant und die Matrix der Primärintputs als 3. Quadrant bezeichnet. In der deutschen Input-Output-Tabelle wird zwischen 72 Gütergruppen bzw. Produktionsbereichen unterschieden.² Deutsche Input-Output-Tabellen werden jährlich erstellt, die aktuellste liegt für das Jahr 2014 vor. Die volkswirtschaftliche Verflechtung wird häufig in monetären Einheiten dargestellt, es existieren jedoch auch physische Input-Output-Tabellen und sogar Zeitverwendungstabellen.

Weitere Indikatoren für die Produktionsbereiche der Input-Output-Tabelle können sogenannten Satelliten-Accounts entnommen werden, für den Zweck dieser Studie ist die Beschäftigung die relevanteste Größe. Sie kann an den Produktionswert oder die Wertschöpfung eines Bereiches gekoppelt werden. Auch für die Ergänzung der Ergebnisse um qualitative Aspekte (z.B. Qualifikationsniveau, Lohn-Niveau, Gender) ist die Verwendung entsprechend aufgelöster Datenquellen möglich, etwa aus der Verdienststrukturerhebung, von der Agentur für Arbeit etc.

² Für die Zwecke dieser Untersuchung wird die deutsche Input-Output-Tabelle von 72 auf 92 Wirtschaftsbereiche erweitert, um insbesondere verkehrsbezogene Wirtschaftsbereiche in einem höheren Detailgrad abbilden zu können. Das methodische Vorgehen und die resultierende Tabelle können Kapitel 4 entnommen werden.

Verwendung (Input)		Input der Produktions- bereiche			Letzte Verwendung			Gesamte Verwendung	
		P B	S B	T B	Konsum	Investit.	Exporte		
Aufkommen (Output)	Güter- gruppen	P B	Vorleistungsmatrix			Endnach- fragematrix			Σ
		S B							
T B									
Ges. Vorleistungen bzw. Endnachfrage		Σ 30,4							
Komponenten der Wertschöpfung		Matrix der Primärintputs							
...									
Importe									
Gesamtes Aufkommen		Σ							

Gesamtes
Aufkommen
gleich gesamte
Verwendung

Abkürzungen:

PB = Primärer Bereich = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

SB = Sekundärer Bereich = Produzierendes Gewerbe

TB = Tertiärer Bereich = Private und öffentliche Dienstleistungen

Abbildung 3-1: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle (Quelle: Destatis, Input-Output-Rechnung im Überblick, S. 6)

3.2 Anwendung von Input-Output-Analyse

Die strukturellen Änderungen im Mobilitätssektor betreffen direkt sowohl die Endnachfragematrix, die Vorleistungsmatrix wie auch die Matrix der Primärintputs. Indirekt sind bei jeder Änderung in einer der oben genannten Matrizen immer auch die anderen beiden Matrizen betroffen.

Im Folgenden soll zunächst exemplarisch dargestellt werden, wie strukturelle Änderungen im Mobilitätssektor als Impulse für die einzelnen Matrizen übersetzt und wie mittels Input-Output-Analyse die resultierenden gesamtwirtschaftlichen Effekte berechnet werden können.

3.2.1 Änderungen der Endnachfrage

Wenn sich die Endnachfrage nach einem bestimmten Produkt ändert (z.B. mehr Investitionen in Schienenfahrzeuge, die zur Gütergruppe 30, Sonstige Fahrzeuge gehören), ändert sich auch die Produktion. Und zwar nicht nur die Produktion der Schienenfahrzeuge selbst (direkter Effekt im Produktionsbereich 30), sondern darüber hinaus auch die Produktion der Vorleistungen für diesen Produktionsbereich sowie der Vorleistungen der Vorleistungen usw. (indirekter Effekt in allen Produktionsbereichen). Dies kann mithilfe einer Input-Output-Analyse berechnet werden.

Neben der Produktion selbst könnte als Indikator auch die Wertschöpfung herangezogen werden, das heißt, die Änderung der Wertschöpfung (z.B. Arbeitnehmerentgelt, Gewinne) aller Produktionsbereiche bei einer Änderung der Endnachfrage nach Schienenfahrzeugen.

Über die Kopplung von Beschäftigungsdaten an dieses Ergebnis kann dann auch ermittelt werden, wie viele Erwerbstätige in den einzelnen Produktionsbereichen nötig sind, um die zusätzliche Nachfrage nach Schienenfahrzeugen zu befriedigen.

3.2.2 Änderungen der Vorleistungsmatrix

Die strukturellen Änderungen im Mobilitätssektor führen zu Änderungen bei den Vorleistungen. Zum Beispiel wird eine stärkere Elektrifizierung des gewerblichen und öffentlichen Verkehrs dadurch sichtbar, dass vom Produktionsbereich Landverkehr (49) mehr elektrischer Strom (Gütergruppe 35) und weniger Mineralölerzeugnisse (Gütergruppe 19) nachgefragt werden.

Die resultierenden, mehrstufigen Effekte dieses Impulses können mittels Input-Output-Analyse untersucht werden. Zum einen ändert sich die Produktion in den Bereichen, die die Vorleistungen liefern, und zwar nicht nur in den direkt betroffenen Bereichen 19 und 35, sondern auch in den Bereichen, die Vorleistungen der Vorleistungen produzieren usw.

Zum anderen kann die Substitution auch bewirken, dass der monetäre Wert der nachgefragten Sekundärintputs des Bereichs Landverkehr sinkt, wenn Strom günstiger ist als fossile Kraftstoffe. Unter der Annahme, dass keine Weitergabe auf die Preise stattfindet, und weiterhin Input = Output gilt, impliziert dies eine Erhöhung der Wertschöpfung. Dies könnten erhöhte Gewinne, Arbeitsentgelte oder Abschreibungen sein.

3.2.3 Änderungen der Matrix der Primärinputs

Die Matrix der Primärinputs enthält für jeden Produktionsbereich die Komponenten der Wertschöpfung bestehend aus Arbeitnehmerentgelt, Produktionsabgaben abzüglich Subventionen, Abschreibungen und Nettobetriebsüberschuss. Darüber hinaus enthält sie die auf die bezogenen Vorleistungen entfallenden Gütersteuern und Gütersubventionen sowie die importierten Vorleistungen (ohne Unterscheidung nach Gütergruppen), auch wenn diese streng genommen nicht den Primärinputs zuzuordnen sind.

Eine mögliche durch den Wandel in der Mobilität erzeugte Änderung wäre eine Reduktion der Arbeitnehmerentgelte im Produktionsbereich Landverkehr etwa aufgrund eines höheren Automatisierungsgrades. Unter der Annahme, dass keine Weitergabe durch niedrigere Preise erfolgt, erhöhen sich dann andere Wertschöpfungselemente (etwa Gewinne und Abschreibungen, weil die Produktion dann insgesamt kapitalintensiver ist), ähnlich zum im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Beispiel zur Veränderungen in der Vorleistungsmatrix.

3.2.4 Änderungen der Importe

Die inländische Input-Output-Tabelle enthält lediglich die inländisch erzeugten Güter. Die aus dem Ausland bezogenen Vorleistungen eines Produktionsbereichs sind aggregiert als Eintrag im dritten Quadranten enthalten (siehe vorangegangener Abschnitt). Zusätzlich stellt das Statistische Bundesamt eine Tabelle, die inländische und importierte Güter enthält, sowie eine Importmatrix zur Verfügung.

Oben genannte Änderungen der Endnachfrage können in heimisch erzeugte und importierte Güter aufgeschlüsselt werden. Die Unterscheidung kann entweder durch Nutzung des für die Gütergruppe aus den Input-Output-Tabellen berechneten Anteil oder durch eine exogen vorgegebene abweichende Aufteilung erfolgen. Gleiches gilt für direkte Änderungen der Vorleistungen. Darüber hinaus können mittels der Nutzung der Importmatrix auch indirekte Effekte auf importierte Vorleistungen bestimmt werden.

4 Erweiterte Input-Output-Tabelle

Die Aussagekraft von Input-Output-Analyse unter Verwendung der veröffentlichten Input-Output-Tabellen zur Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Effekte der strukturellen Änderungen im Mobilitätssektor ist limitiert. Zum einen gibt es begrenzende Faktoren, die für jede Input-Output-Analyse zutreffen, wie die Annahme der linear-limitationalen Produktionsfunktionen, der Homogenität der Gütergruppen, der Proportionalität zwischen monetären und physischen Größen. Diese sind in den entsprechenden Lehrbüchern (z.B. Miller und Blair 2009) beschrieben und werden in Abschnitt 6.5 nochmals ausführlicher diskutiert. Zum anderen ist hier vor allem die für die Fragestellung unzureichende sektorale Auflösung zu nennen (vgl. hierzu auch Wagner et al. 2017).

Der Bereich Landverkehr umfasst beispielsweise sowohl Straßen- wie auch schienengebundenen Verkehr und sowohl Güter- wie auch Personenverkehr. Für die Impulse bzw. die direkten Effekte ist eine Unterscheidung durch die Definition der Szenarien möglich, zum Beispiel die Veränderung der Nachfrage privater Haushalte (Konsum) nach Eisenbahnfernverkehr, Taxis und sonstigem öffentlichen Verkehr. Ohne weitere Anpassung würde der Impuls dann aber aggregiert als Endnachfrageimpuls im Bereich Landverkehr eingehen. Die indirekten Effekte wären also unabhängig davon, wie die Verteilung der Nachfrage auf diese Teilbereiche des Landverkehrs aussieht. Dies ist unproblematisch, solange sich die Vorleistungsstruktur von Eisenbahn-Fernverkehr, Taxis und sonstigem öffentlichen Verkehr nicht von der durchschnittlichen Vorleistungsstruktur des Bereichs Landverkehr unterscheiden, bzw. präziser so lange sich die Gewichtung der einzelnen Teilbereiche in den Szenarien nicht vom Status Quo unterscheidet. Sollte dies jedoch der Fall sein, und ist davon auszugehen, dass die einzelnen Impulse im Hinblick ihres Anteils an den Effekten auf die Gesamtbeschäftigung relevant sind, so muss hier eine Lösung gefunden werden.

Als Lösungsansatz dient eine erweiterte Input-Output-Tabelle, das heißt Zusatzspalten und Zeilen. Der Datenbedarf und Kalibrierungsaufwand ist jedoch sehr hoch. Daher wird dieser Ansatz nur für einige besonders relevante Bereiche mit beschränktem Detailgrad gewählt, die im Folgenden aufgeführt werden.

4.1 Wirtschaftsbereiche der erweiterten Input-Output-Tabelle

Für die Abschätzung sektoraler Beschäftigungseffekte nachhaltiger Mobilität ist eine differenzierte Aufteilung der Wirtschaftsbereiche sinnvoll, die direkt oder indirekt von einem Wandel der Mobilität beeinflusst werden. Dazu gehören beispielsweise Dienstleistungsbereiche, die Mobilität für Personen oder Güter anbieten, das produzierende Gewerbe, das die benötigten Transportmittel herstellt sowie Bereiche, die die nötige Infrastruktur bereitstellen. Die Aufteilung ausgewählter Bereiche zieht eine aufwendige und komplexe Erweiterung der Matrizen der Input-Output-Tabelle mit sich. Die Methodik wird in Kapitel 4.2 und Kapitel 4.3 erläutert. Die folgende Tabelle listet die modifizierten Bereiche und die Anpassungen auf:

Der Bereich Herstellung von Kraftfahrzeugen (29) wird um folgende Bereiche ergänzt:	
29.N1	Herstellung von Batterien für Elektrofahrzeuge
29.N2	Herstellung von Motoren und weiteren elektrischen Komponenten für Elektrofahrzeuge
Der Bereich Sonstige Fahrzeuge (30) wird unterteilt in:	
30.1	Schiff- und Bootsbau
30.2	Schienenfahrzeugbau
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau
30.9	Sonstige Fahrzeuge
Der Bereich Tiefbau (42) wird unterteilt in:	
42.1	Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken
42.2, 42.9	Sonstiger Tiefbau
Der Bereich Handel- und Instandhaltung von Kfz (45) wird unterteilt in:	
45.1, 45.3, 45.4	Handel mit Kfz, Kfz-Teilen und Zubehör
45.2	Instandhaltung und Reparatur von Kfz
Der Bereich Landverkehr (49) wird unterteilt in:	

49.1	Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr
49.2	Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr
49.31	ÖPNV (77% am Umsatz in 2014 ³) und Busse (14% am Umsatz in 2014 ¹)
49.3N1	autonome Shuttles (erst in 2035 relevant)
49.3N2	Robotaxis (erst in 2035 relevant)
49.32	Taxis (9% am Umsatz in 2014 ³ , zukünftig auch Ridesharing)
49.4	Güterbeförderung im Straßenverkehr, Umzugstransporte
Der Bereich Lagerei sowie Erbringung von Sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr (52) wird unterteilt in:	
52.1	Lagerei
52.21	Dienstleistungen für den Landverkehr
52.22	Dienstleistungen für die Schifffahrt
52.23	Dienstleistungen für den Luftverkehr
52.24	Frachtumschlag
52.29	Sonstige Dienstleistungen für den Verkehr (insbesondere Speditionen)
Der Bereich Vermietung beweglicher Sachen (77) wird unterteilt in:	
77.1N1	Carsharing
77.1	Vermietung von Kfz
77.2-77.4	Sonstige Vermietung beweglicher Sachen

Genauere Erläuterungen zum jeweiligen Umfang der Bereiche und Teilbereiche können der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 des Statistischen Bundesamts (Statistisches Bundesamt 2008) entnommen werden.

³ basierend auf Strukturhebung im Dienstleistungsbereich des Statistischen Bundesamts (Statistisches Bundesamt 2018)

4.2 Methodisches Vorgehen für Zusatzzeilen

Bei der Unterteilung der Bereiche wurde wie folgt vorgegangen.

Als Ausgangsbasis dient die **Input-Output-Tabelle (IOT) von 2014**.⁴ Im vom statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellten Auszug aus der **Gütermatrix 2012** liegen die Zeilen schon in der gewünschten Auflösung vor. In der Gütermatrix ist die intermediäre und letzte Verwendung von inländischen und importierten Gütern dargestellt. Im Gegensatz zur Input-Output-Tabelle sind in der Gütermatrix firmeninterne Leistungen nicht enthalten. Da für die oben genannten Bereiche jedoch keine firmeninternen Leistungen verzeichnet sind, entsprechen die Aggregate über die feiner aufgelösten Zeilen denen der Input-Output-Tabelle von 2012. Es wird angenommen, dass sich die Verteilung auf die einzelnen Unterbereiche zwischen 2012 und 2014 nicht geändert hat und entsprechend ist eine **Aufteilung der Zeilen der IOT 2014** (inländisch und importiert) möglich. Um die rein inländische Tabelle abzuleiten, die für die weitere Analyse benötigt wird, werden jeweils die **Inlandsanteile** für die Unterbereiche genutzt. Diese liegen jedoch nur für die Gesamte Verwendung der Güter (Zeilensumme) vor, die Annahme besteht also darin, dass hier kein Unterschied zwischen den Verwendungsarten (Spalten der Tabelle) besteht. Tatsächlich werden auf diese Weise Inlandsanteile für den übergeordneten Bereich erreicht, die denen der IOT recht nahekommen, so dass im Nachgang nur leichte Anpassungen vorgenommen werden mussten.

Da Elektrofahrzeuge für den Status Quo noch eine vernachlässigbare Rolle spielen (erst recht im Bezugsjahr der Gütermatrix 2012) und daher nicht separat in der Gütermatrix auftauchen, kann das oben beschriebene allgemeine Vorgehen hierfür nicht genutzt werden. Stattdessen erhalten die neu hinzu gekommenen Bereiche "Batterien für Elektrofahrzeuge" und "Motoren und weitere elektrische Komponenten für Elektrofahrzeuge" eine Bottom-up ermittelte Gesamtproduktion von 8.853 bzw. 948 Million Euro (Quelle: abgestimmt mit AP 3 / Schäfer et al. 2019) in der erweiterten Input-Output-Tabelle 2014. Für die Szenarien spielen sie jedoch eine größere Rolle: Während die Endnachfrage (Konsum und Investitionen) nach konventionell betriebenen Kraftfahrzeugen weiterhin diesem Bereich zugeteilt wird, wird die Nachfrage nach elektrisch betriebenen Fahrzeugen auf diese drei Bereiche aufgeteilt. Dieses Vorgehen wird auch als Final Demand Approach, zu Deutsch Endnachfrageansatz (vgl. Miller und Blair 2009 S. 634) bezeichnet. Dieser wurde beispielsweise angewendet, um die indirekten Effekte der Nachfrage nach Biokraftstoffen zu bestimmen (Sievers und Schaffer 2016). Biokraftstoffe sind zwar anhand ihrer Klassifikation den chemischen

⁴ Zum Zeitpunkt der Analyse die aktuellste verfügbare Tabelle

Erzeugnissen zuzuordnen, aber sie besitzen eine von diesem Produktionsbereich deutlich abweichende Vorleistungsstruktur. Anstatt durch die Herauslösung der Biokraftstoffe aus dem Bereich chemische Erzeugnisse, können die indirekten Effekte auch durch die Behandlung der Vorleistungsnachfrage wie ein Endnachfrageimpuls bestimmt werden.

Die Produktion der neuen Mobilitätsalternativen autonome Shuttles, Robotaxis wird zunächst auf 0 gesetzt, in der Struktur jedoch angelegt. Carsharing spielt im Status Quo nur eine sehr kleine Rolle, die bottom-up ermittelte Produktion beträgt 315 Millionen Euro.

4.3 Methodisches Vorgehen für Zusatzspalten

Neben den Zeilen sollen auch die **Spalten der übergeordneten Bereiche auf die detaillierten Bereiche verteilt** werden. Das generelle Vorgehen ist wie folgt.

Zunächst wird angenommen, dass alle Bereiche die gleiche Struktur an sekundären und primären Inputs haben wie der übergeordnete Bereich und sich die absoluten Zahlen nur aufgrund der unterschiedlichen Produktionswerte unterscheiden. Nun werden in einem iterativen Verfahren die Werte so angepasst, dass die Summe der Inputs (Spaltensumme) jeweils dem Produktionswert des Unterbereichs entspricht und gleichzeitig die Summe der Lieferungen eines Wirtschaftsbereichs an alle Unterbereiche (Zeilensumme) der Lieferung an den übergeordneten Bereich entspricht. Dafür werden zunächst die Sekundär- und Primärinputs identifiziert, bei denen davon ausgegangen wird, dass sich die Inputkoeffizienten zwischen den Unterbereichen unterscheiden.

Bei den **Primärinputs** betrifft dies Arbeitsentgelte, Abschreibungen und Nettobetriebsüberschüsse. Entsprechende Anteile am Umsatz können der **Strukturerhebung des Dienstleistungsbereichs** des Statistischen Bundesamts für das Jahr 2014 entnommen werden. Zwar entspricht der Umsatz nicht dem Produktionswert und damit können auch die Koeffizienten nicht direkt übernommen werden, es gibt jedoch einen guten Hinweis auf die Größenordnung und auf die Unterschiede zwischen den Bereichen.

4.3.1 Kraftfahrzeuge

Die Vorleistungsstruktur (sekundäre und primäre Inputs) für die Batterien basiert auf Daten von Thielmann (2018), für die Herstellung von Motoren und weiteren elektrischen Komponenten wird die Vorleistungsstruktur des Bereichs elektrische Ausrüstungen genutzt. Die Veränderung in den Vorleistungen für die alternativen Antriebsstränge im Vergleich zum Verbrennungsmotor und die resultierenden Verschiebungen in der

Beschäftigung werden damit abgebildet. Die Vorleistungsstruktur der Kraftfahrzeuge an sich bleibt unverändert. Damit werden mögliche Beschäftigungsentwicklungen durch eine Änderung der Vorleistungsstruktur aufgrund einer Umstellung der verbauten Materialien, beispielsweise durch Innovationen im Leichtbau, nicht berücksichtigt.

4.3.2 Sonstige Fahrzeuge

Bei den Sonstigen Fahrzeugen wurden die Primärinputs der einzelnen Unterbereiche an die Daten der Strukturhebung angepasst. In einem nächsten Schritt wurden die intraindustriellen Inputs (Diagonale der Vorleistungsmatrix) festgelegt. Die verbleibende Summe der Sekundärinputs wurde im dritten Schritt analog zum übergeordneten Bereich aufgeteilt.

4.3.3 Tiefbau

Für den Tiefbau weist die Strukturhebung keine Aufteilung im benötigten Detailgrad auf. Daher wird für beide Teilbereiche (Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken und sonstiger Tiefbau) die Vorleistungsstruktur des übergeordneten Bereichs genutzt.

4.3.4 Handel- und Instandhaltung Kfz

Für Handel- und Instandhaltung Kfz weist die Strukturhebung zwar eine Aufteilung auf, zeigt jedoch keine starken strukturellen Unterschiede. Darüber hinaus wird eine deutliche Abweichung zwischen den Daten der Strukturhebung und den Daten der erweiterten Input Output Tabelle deutlich. Daher wird für beide Teilbereiche analog zum Tiefbau die Vorleistungsstruktur des übergeordneten Bereichs genutzt.

4.3.5 Landverkehr

Bei den **Sekundärinputs für den Bereich Landverkehr** wurden die Inputkoeffizienten der Bereiche Kokerei und Mineralölerzeugnisse (19), Kraftwagen und Kraftwagenteile (29), Sonstige Fahrzeuge (30), Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (33), elektrischer Strom (35.1/35.3), Handelsleistungen mit / Instandhaltung und Reparatur an Kfz (45), die Unterbereiche des Landverkehrs selbst (49.1 bis 49.4), die Unterbereiche von Lagerei und sonstige Verkehrsdienstleistungen (52.1 bis 52.29), Finanzdienstleistungen (64), Dienstleistungen von Reisebüros, -veranstaltern und sonstigen Reservierungen (79) zwischen den einzelnen Unterbereichen variiert. Insbesondere wurde berücksichtigt, dass Teile der Inputs eindeutig dem Straßenverkehr oder eindeutig dem Schienengebundenen-Verkehr zugeordnet werden können. Für den Bereich ÖPNV und

Busse (49.31) wurde davon ausgegangen, dass etwa 40% des Produktionswerts auf Schienengebundenen Verkehr entfallen. Bei anderen Bereichen wurde die Lieferung ausschließlich von den Güterverkehrsbereichen (49.1 und 49.4) bezogen. Wenn keine weiteren Informationen vorlagen, wurden die gleichen Koeffizienten für die betroffenen Bereiche genutzt. Die Input-Koeffizienten für die beiden neuen Modi autonome Shuttles und Robotaxis spielen erst im Jahr 2035 eine Rolle und werden im nächsten Kapitel diskutiert.

4.3.6 Lagerei und Sonstige DL für den Verkehr

Bei den **Sekundärinputs für den Bereich Lagerei und Sonstige Verkehrsdienstleistungen** wurden die Inputkoeffizienten der Bereiche Kokerei und Mineralölzeugnisse (19), Kraftwagen und Kraftwagenteile (29), elektrischer Strom (35.1/35.3), Handelsleistungen mit / Instandhaltung und Reparatur an Kfz (45) und die Unterbereiche von Lagerei und sonstige Verkehrsdienstleistungen selbst (52.1 bis 52.9) zwischen den einzelnen Unterbereichen variiert. Manche Sekundärinputs lassen sich hierbei einem einzigen Unterbereich zuweisen, andere werden anteilig verteilt.

4.3.7 Vermietung beweglicher Sachen

Für die Vermietung beweglicher Sachen weist die Strukturhebung zwar eine Aufteilung auf, wichtige Daten (z.B. Produktionswert) fehlen jedoch. Die Inputs des Bereichs Reparatur und Instandhaltung von Kfz werden der Vermietung von Kfz zugeschrieben, die intraindustriellen Vorleistungen wurden jeweils komplett dem eigenen Teilbereich zugeordnet. Dadurch ergibt sich ein etwas höherer Input an sekundären Inputs und entsprechend geringere Wertschöpfung für den Bereich Vermietung von Kfz im Vergleich zum übergeordneten Bereich, was mit der Auswertung der Strukturhebung übereinstimmt.

Die Input-Struktur für Carsharing wurde basierend auf einer Auswertung von detaillierten Geschäftsberichten des Anbieters Mobility der Schweiz erstellt (Mobility Genossenschaft 2018). Hierbei wurden die einzelnen Kostenpositionen Bereichen der Input-Output-Tabelle zugeordnet. Für Kostenpositionen die auf mehrere Bereiche verteilt werden mussten, wurde die Struktur der Vermietung von Kfz genutzt. Das genaue Vorgehen ist in Abschnitt 5.2.3.5 beschrieben. Relevanz erhält der Bereich Carsharing erst im Jahr 2035 und bis dahin ändert sich die Struktur nochmals deutlich, was ebenfalls im genannten Abschnitt diskutiert wird.

4.4 Erweiterte Input Output Tabelle

Die folgenden Seiten zeigen die mit dem oben beschriebenen methodischen Vorgehen erstellte erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 (inländische Produktion und Importe). Hierbei sind die zusätzlichen Zeilen und Spalten hervorgehoben.

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro

L&Z Nr.	CPA	Verwendung Aufkommen	Input der Produktionsbereiche ¹														
			Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Dienstleistungen	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen	Fische, Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse	Kohle	Eröl und Erdgas	Erze, Steine u. Erden, sonst. Bergbauzeugnisse u. Dienstleistg.	Nahrungs- und Futtermittel, Getreide, Tabakerzeugnisse	Textilien, Bekleidung, Leder- und Lederwaren	Holz, Flecht-, Korb- und Korwaren (ohne Möbel)	Papier, Pappe und Waren daraus	Druckereierzeugnisse, besp. Ton-, Bild- und Datenträger				
			01	02	03	05	06	07-09	10-12	13-15	16	17	18				
			CPA L&Z Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	01	Gütergruppen (Zeilen 1 bis 72)	12 289	92	-	-	-	-	-	39 331	94	2	-	-	-	-	-
2	02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen	55	880	-	-	-	8	49	22	-	2 534	83	-	-	-	-
3	03	Fische, Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse	-	-	20	-	-	-	-	393	-	-	-	-	-	-	-
4	05	Kohle	1	-	-	98	-	-	-	88	19	1	138	-	-	-	-
5	06	Eröl und Erdgas	38	-	-	-	-	-	135	889	98	23	177	14	-	-	-
6	07-09	Erze, Steine u. Erden, sonst. Bergbauzeugn. u. Dienstleistg.	61	-	-	-	52	252	2 096	224	5	-	81	-	-	-	-
7	10-12	Nahrungs- und Futtermittel, Getreide, Tabakerzeugnisse	3 525	-	-	-	-	-	7	37 160	50	-	-	-	-	-	-
8	13-15	Textilien, Bekleidung, Leder- und Lederwaren	59	3	32	2	1	2	46	5 233	3	14	-	-	-	-	-
9	16	Holz, Flecht-, Korb- und Korwaren (ohne Möbel)	63	5	1	70	1	30	193	28	7 812	307	5	-	-	-	-
10	17	Papier, Pappe und Waren daraus	26	1	4	4	3	140	3 096	307	142	16 777	3 481	-	-	-	-
11	18	Druckereierzeugnisse, besp. Ton-, Bild- und Datenträger	22	2	1	7	3	15	190	118	44	92	2 092	-	-	-	-
12	19	Kokerei- und Mineralerzeugnisse	1 486	45	7	16	11	290	242	37	78	81	25	-	-	-	-
13	20	Chemische Erzeugnisse	3 107	28	2	30	-	-	344	1 077	2 146	1 117	1 325	722	-	-	-
14	21	Pharmazeutische Erzeugnisse	39	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
15	22	Gummi- und Kunststoffwaren	194	9	-	-	-	-	13	2 550	391	1 311	879	78	-	-	-
16	23.1	Glas und Glaswaren	102	-	-	-	-	-	-	405	1	840	-	1	-	-	-
17	23.2-23.9	Keramik, bearbeitete Steine und Erden	197	20	-	-	-	-	9	-	135	23	-	-	-	-	-
18	24.1-24.3	Roh Eisen (Stahl), Erzeugn. der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl	96	2	-	-	32	39	90	136	-	54	44	-	-	-	-
19	24.4	NE-Metalle und Halbzeug daraus	3	-	-	-	1	1	2	48	-	-	122	-	-	-	-
20	24.5	Stoff- und Kunststoffwaren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	25	Metallerzeugnisse	234	15	9	105	24	117	702	347	162	23	23	-	-	-	-
22	26	DV-Geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse	3	-	-	-	-	1	3	29	3	-	8	271	-	-	-
23	27	Elektrische Ausrüstungen	48	7	-	-	11	1	8	29	10	1	10	24	-	-	-
24	28	Maschinen	715	139	2	94	40	167	756	168	-	-	55	136	-	-	-
25	29N1	Batterien Kraftwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	29N2	Elektrische Komponenten Kraftwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	29	Kraftwagen und Kraftwagenanteile	223	3	-	-	-	-	8	23	2	-	-	-	-	-	-
28	30.1	Straß- und Schienenbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	30.2	Schienefahrzeugbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	30.9	Sonstige Fahrzeuge	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	31-32	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	15	1	2	2	2	2	5	15	15	90	4	-	-	-	-
33	33	Reparatur, Instandh. u. Installat. v. Maschinen u. Ausrüstungen	60	-	1	800	93	592	789	307	451	657	88	-	-	-	-
34	35.1, 35.3	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz., Wärme- und Kälteversorg.	962	-	8	162	67	322	1 626	307	340	1 288	219	-	-	-	-
35	35.2	Industriell erzeugte Gase, Dienstleistungen der Gasversorgung	48	-	-	1	-	143	837	93	62	565	105	-	-	-	-
36	36	Wasser, Dienstleistungen der Wasserversorgung	118	1	1	20	-	31	247	29	8	100	11	-	-	-	-
37	37.39	Dienstleistg. d. Abwasser-, Abfallversorg. u. Rückgewinnung	1 137	4	3	44	-	348	2 302	278	322	2 190	3	20	-	-	-
38	41	Hochbauarbeiten	14	1	1	6	-	4	26	4	3	1	3	-	-	-	-
39	42.1	Bau von Straßen und Bahnverkehrsbauteilen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	42.2, 42.9	Sonstige Tiefbauarbeiten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	43	Vorb., Bauarbeiten, Bauminstallations- und sonstige Ausbauarbeiten	757	80	6	182	-	152	982	208	154	215	240	-	-	-	-
42	45.1, 45.3, 45.4	Handelsleistungen mit Kfz	34	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
43	45.2	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	131	15	-	11	-	87	403	43	144	95	59	-	-	-	-
44	46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	3 014	140	21	80	19	307	10 229	1 745	1 537	1 152	486	-	-	-	-
45	47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	1 781	39	10	17	5	74	6 159	832	586	324	123	-	-	-	-
46	48.1	PVEisenbahnenverkehr	10	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	48.2	GV Schiene	3	2	-	24	18	182	40	4	14	23	2	-	-	-	-
48	49.31, 49.39	ÖPNV und Busse	56	-	-	-	-	-	-	33	-	-	4	-	-	-	-
49	49.3N1	autonomes Schiffe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	49.3N2	Robotaxi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	49.32	Taxis	6	-	-	-	-	-	-	3	-	-	0	-	-	-	-
52	49.4	GV Straße	129	7	-	9	7	63	2 396	162	493	828	61	-	-	-	-
53	50	Schiffahrtsleistungen	8	1	5	17	2	121	32	1	2	15	-	-	-	-	-
54	51	Luftfahrtsleistungen	9	-	-	4	7	21	96	40	31	49	16	-	-	-	-
55	52.1	Lagerung	15	-	4	-	-	-	4 854	3	3	2	1	-	-	-	-
56	52.21	DL für Landverkehr	18	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-
57	52.22	DL für Luftverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	52.23	DL für Luftverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	52.24	Frachtmehrschlag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	62.29	Sonstige DL für Verkehr (Speziallinien)	124	-	-	-	-	-	56	1 240	102	151	58	30	-	-	-
61	53	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	6	1	-	4	-	52	202	84	-	19	137	-	-	-	-
62	55-56	Beherbergungs- und Gastronomieleistungen	2	1	1	4	-	13	39	15	1	5	9	-	-	-	-
63	58	Dienstleistungen des Verlagswesens	16	3	-	-	-	8	235	33	1	74	86	-	-	-	-
64	69-70	Dienstleistg. v. audiovisuell. Medien, Musikverlag, u. RF-veranstaltm.	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-
65	61	Telekommunikationsdienstleistungen	6	7	-	76	11	29	109	14	38	57	41	-	-	-	-
66	62-63	IT- und Informationsdienstleistungen	23	-	-	12	14	73	453	85	87	201	232	-	-	-	-
67	64	Finanzdienstleistungen	872	55	5	28	23	100	1 389	175	225	269	184	-	-	-	-
68	65	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen	489	8	1	13	8	50	483	22	156	153	110	-	-	-	-
69	66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistg. verbundene Dienstleistg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	449	-	1	7	1	41	2 643	288	403	406	568	-	-	-	-
71	69-70	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung	119	-	1	32	51	82	3 697	88	152	388	344	-	-	-	-
72	71	Dienstleistg. v. Architektur-, Ing.-büros und techn. physik. U.suchung	354	-	-	43	43	356	848	-	258	383	17	-	-	-	-
73	72	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	73	Werbe- und Marktforschungsleistungen	46	3	1	6	1	123	4 665	134	30	103	29	-	-	-	-
75	74-75	Sonst. Feldberuf, wiss. u. techn. u. veterinärmedizinische Dienstleistg.	568	-	8	20	12	279	798	14	57	50	-	-	-	-	-
76	77.1N1	Carsharing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	77.1	Vermietung Kfz	670	13	-	-	4	3	50	882	52	216	128	148	-	-	-
78	77.2-77.4	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen	1 649	39	-	7	4	75	204	-	183	226	554	-	-	-	-
79	78	Dienstleistungen der Vermietung und Überlassung von Arbeitskräften	3 196	86	2	35	18	87	1 968	189	227	197	195	-	-	-	-
80	79	Dienstleistg. v. Reisebüros, -veranstaltm. u. sonst. Reservierungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	80-82	Wach-, Sicherheitsdienstg., wirtsch. Dienstleistg. a. g.	180	13	2	28	16	246	2 339	324	220	409	292	-	-	-	-

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Input der Produktionsbereiche ¹															
	Kokerei- und Mineralöl-erzeugnisse	Chemische Erzeugnisse	Pharmazeutische Erzeugnisse	Gummi- und Kunststoffwaren	Glas und Glaswaren	Keramik, bearbeitete Steine und Erden	Roheisen, Stahl, Erzeugn. der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl	NE-Metalle und Halbzeug daraus	Gießerei-erzeugnisse	Metall-erzeugnisse	DV-Geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse	Elektrische Aus-rüstungen	Maschinen	Batterien Kraftwagen	Elektrische Komponenten Kraftwagen	Kraftwagen und Kraftwagen-teile
	19	20	21	22	23.1	23.2-23.9	24.1-24.3	24.4	24.5	25	26	27	28	29.N1	29.N2	29
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	3	34	-	357	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	437	87	-	-	3	184	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	41 798	750	18	483	4	113	310	209	51	389	30	638	1 108	28	3	1 498
6	4	4 288	6	-	235	3 120	9 853	3 207	103	4	1	8	-	-	-	-
7	-	2 077	241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	2	4	36	693	4	-	2	-	1	82	41	50	134	13	2	734
9	-	210	-	47	29	59	50	21	27	239	89	65	342	5	13	207
10	-	1 477	587	276	135	101	3	32	4	313	357	491	253	3	1	148
11	15	97	49	65	12	28	41	35	20	107	123	124	231	6	1	337
12	13 251	9 321	55	29	78	830	1 751	78	82	64	29	105	122	3	4	181
13	1 685	73 303	2 836	18 681	298	1 032	428	581	924	1 164	589	521	1 451	41	8	2 381
14	8	-	7 416	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-
15	81	1 222	490	8 890	70	198	46	13	25	787	887	1 587	4 742	189	11	10 881
16	-	12	301	314	1 410	-	-	-	-	-	-	-	-	21	0	1 201
17	-	537	33	21	54	4 911	378	23	132	124	68	241	287	3	1	195
18	16	107	6	104	-	39	52 139	-	2 548	9 590	197	1 513	6 052	147	17	8 517
19	13	856	42	110	16	21	480	24 181	2 378	4 901	702	2 398	1 491	27	7	1 535
20	-	-	-	2	-	-	50	-	889	12 48	123	571	5 414	122	10	7 057
21	225	800	138	619	70	104	395	226	57	2 497	1 248	2 398	13 802	241	110	13 940
22	13	44	58	14	-	3	26	31	19	135	11 689	3 510	3 000	14	3	817
23	13	102	-	101	17	71	181	55	46	319	525	19 540	5 556	88	12	4 946
24	113	254	27	183	87	114	198	6	100	1 825	106	416	50 482	174	31	10 085
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	1	41	-	3	3	3	-	-	18	13	180	214	5 373	2124	0	122 895
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	9	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
32	1	8	-	-	-	-	7	-	2	50	242	-	3	3	2	189
33	100	1 539	2	319	84	731	1 813	300	417	2 394	420	1 038	3 847	85	13	4 933
34	1 025	3 087	48	1 344	313	994	2 070	800	607	12 338	355	492	1 121	23	3	1 307
35	70	601	28	173	235	256	1 121	119	110	3 58	51	97	83	2	0	136
36	11	175	8	20	8	20	61	72	28	1 007	37	43	108	2	0	87
37	32	1 343	35	3 054	389	419	1 833	1 105	759	2 777	72	82	154	4	0	259
38	2	18	1	11	2	4	10	2	3	15	6	13	24	0	0	20
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	216	783	200	330	56	273	671	129	151	552	248	294	623	12	1	890
42	-	2	-	9	0	3	1	0	0	22	2	22	915	195	42	11 249
43	39	119	25	47	18	240	53	35	29	213	104	85	398	7	1	427
44	3 164	2 434	712	1 512	400	1 359	1 731	415	478	3 882	3 911	3 784	6 802	100	21	5 786
45	15	885	180	553	77	262	125	53	46	786	2 059	1 179	1 081	38	15	2 199
46	-	8	3	8	-	-	8	1	0	7	7	5	15	0	0	8
47	197	611	7	22	1	32	1 042	130	43	17	37	17	117	19	0	1 080
48	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	1 129	1 153	41	787	53	1 804	1 708	212	71	415	416	323	979	34	1	1 982
53	71	183	1	15	1	17	135	9	-	4	15	6	3	1	-	41
54	23	228	33	72	13	31	38	17	1	123	482	150	542	5	2	302
55	14	9	2	11	0	8	2	1	1	4	26	4	18	0	0	1
56	2	4	-	-	1	8	-	-	-	8	8	2	10	0	-	4
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1
60	325	321	37	545	30	487	235	87	84	415	552	133	2 183	80	0	3 489
61	34	887	305	135	2	8	3	13	27	307	895	770	1 597	10	1	577
62	11	251	15	57	6	1	16	10	2	278	131	121	481	3	0	182
63	81	278	151	88	36	46	36	58	11	151	182	134	216	8	1	443
64	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	4
65	30	184	28	147	32	103	31	1	32	247	284	215	422	1	2	383
66	142	1 241	508	334	87	224	259	180	179	12 400	855	825	1 887	28	9	1 602
67	431	775	232	511	78	284	308	201	121	950	470	644	1 581	33	7	1 918
68	67	601	35	280	42	165	58	34	34	138	106	92	319	6	1	349
69	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	180	975	37	783	116	554	244	255	111	1 618	812	738	2 309	45	9	2 572
71	891	1 820	432	881	291	350	670	180	155	728	715	1 621	5 448	74	8	4 281
72	120	2 032	683	1 444	193	1 032	373	175	171	1 195	1 203	2 028	2 132	27	24	1 574
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	357	1 743	954	389	52	138	25	26	29	228	510	346	444	25	1	1 488
75	77	445	59	133	16	107	51	16	14	171	281	280	554	13	1	734
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	97	981	685	244	51	290	80	59	50	284	337	554	782	12	12	697
78	16	102	11	388	58	328	108	78	65	489	59	192	489	10	9	551
79	22	680	309	1 102	180	395	233	82	289	2 308	536	815	2 890	62	38	3 583
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	298	2 159	381	590	101	434	322	189	168	715	816	899	2 223	47	10	2 897
82	166	883	232	439	70	401	252	75	127	436	324	453	509	15	2	874
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	38	135	53	17	-	-	-	-	-	103	64	210	291	16	2	917
85	-	21	-	5	-	-	-	4	-	-	4	2	3	0	-	17
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	1	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	3	0	2
88	-	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1	54
89	62	125	22	56	17	27	42	19	26	75	81	87	97	2	0	104
90	16	49	15	17	18	20	15	22	4	16	90	101	57	1	0	86
91	5	54	18	19	1	22	34	7	22	41	80	66	102	1	0	50
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	67 407	125 386	18 853	47 785	5 581	22 826	76 940	33 812	11 696	71 687	34 446	53 501	143 749	4 280	494	247 187
94	59	1 004	130	371	22	81	103	80	161	185	582	458	904	19	2	1 111
95	67 466	126 390	18 983	48 156	5 603	22 907	77 043	33 892	11 857	71 852	35 008	53 959	144 653	4 299	496	248 298
96	1 147	17 322	4 407	16 154	2 153	7 157	8 183	3 141	4 581	38 079	13 813	22 884	57 870	630	83	38 394
97</																

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Input der Produktionsbereiche ¹															
	Schiff- und Bootbau	Schienenfahrzeugbau	Luft- und Raumfahrzeugbau	Sonstige Fahrzeuge	Möbel und Warenanhang	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz., Wärme- und Kälteversorg.	Industriell erzeugte Gase, Dienstleistungen der Gasversorgung	Wasser, Dienstleistungen der Wasserversorgung	Dienstleistung d. Abwasser-, Abfallentsorg. u. Rückgewinnung	Hochbauarbeiten	Bau von Straßen und Bahnverkehrsnetzen	Sonstige Tiefbauarbeiten	Vorb. Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbaubauarbeiten	Handlungsleistungen mit Kfz	Instandhaltung und Reparatur an Kfz
	30.1	30.2	30.3	30.9	31-32	33	35.1, 35.3	35.2	36	37-39	41	42.1	42.2, 42.9	43	45.1, 45.3, 45	45.2
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	5 362	-	-	-	-	-	-	1	3	-
5	28	21	48	1	193	383	8 211	121	-	-	-	-	3	0	1	22
6	-	-	-	-	37	-	11	-	-	-	90	1 091	331	650	127	-
7	-	-	-	-	22	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	18	13	31	0	578	38	-	-	-	-	9	2	5	309	3	3
9	129	94	219	3	2 265	108	26	-	-	43	536	185	362	3 715	10	10
10	10	8	18	0	373	101	15	4	4	8	-	-	-	4	10	6
11	8	8	14	0	161	45	18	18	6	88	13	3	6	56	116	114
12	39	28	66	1	59	32	1 949	14	2	287	541	255	501	1 173	106	105
13	80	58	136	2	419	276	41	3	41	195	126	34	60	2 881	211	209
14	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	113	82	192	3	1 034	756	3	11	4	317	1 297	308	606	9 153	687	663
16	4	3	7	0	222	156	-	-	-	-	25	2	4	428	70	70
17	8	6	13	0	73	205	218	-	24	9	7 063	1 330	2 611	7 971	-	-
18	173	125	293	4	64	1 359	135	53	62	-	581	182	358	1 162	17	17
19	79	53	123	2	618	1 096	105	-	2	-	92	20	39	472	19	19
20	93	72	167	2	39	589	3	2	26	4	-	20	39	107	281	259
21	1 126	817	1 909	26	2 055	3 613	255	19	69	692	1 626	234	459	7 844	599	594
22	28	19	45	1	1 584	2 280	287	27	78	43	2	-	-	165	16	16
23	121	88	206	3	456	1 739	2 534	-	33	30	19	3	7	11 288	136	135
24	323	234	547	7	275	2 545	218	8	280	204	39	30	59	2 922	191	190
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	1	0	1	0	9	93	36	10	25	-	-	-	-	17	1 631	1 620
28	213	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	1 116	-	-	-	714	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	7 832	-	-	1 629	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	1 864	-	319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
32	23	16	38	1	3 156	95	-	-	-	1	26	10	20	17	-	-
33	129	93	218	3	320	665	1 931	24	50	-	38	6	11	145	3	3
34	34	24	57	1	236	177	21 806	188	717	17	262	36	71	331	351	348
35	5	4	8	0	50	38	2 066	590	-	3	15	3	6	68	90	89
36	1	1	1	0	19	19	3	-	2	22	20	5	6	63	20	20
37	2	1	3	0	188	41	118	2	3	8 649	31	5	11	168	95	94
38	-	-	-	-	3	3	29	-	10	27	1 081	256	502	677	8	8
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	683	108	41	767	-	-	-	-	-	-
41	10	7	17	0	147	131	1 695	102	237	0	2 115	4 095	526	1 033	11 400	305
42	427	310	723	10	4	3	14	4	1	0	-	1	0	2	1 092	1 094
43	11	8	18	0	113	55	115	25	4	612	193	43	85	678	317	315
44	217	158	368	5	3 361	3 054	1 282	28	110	1 152	2 137	521	1 022	12 409	414	411
45	154	112	261	3	1 153	864	1 699	5	39	85	289	71	140	3 074	144	143
46	1	1	2	0	-	11	-	-	-	-	6	1	2	8	5	5
47	0	0	0	0	11	5	1 077	758	13	3	2	0	1	3	31	31
48	-	-	-	-	10	-	248	175	49	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	1	-	25	17	5	-	-	-	-	-	-	-
52	7	5	12	0	642	208	754	531	32	52	169	34	68	209	74	74
53	-	-	-	-	4	1	223	-	1	-	25	-	-	5	2	2
54	22	16	37	1	140	121	2	8	1	25	21	4	4	53	14	14
55	-	-	-	-	1	5	-	-	-	4	1	0	0	5	1	1
56	-	-	-	-	-	-	13	1	-	52	7	1	2	24	-	-
57	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	0	0	0	0	-	1	-	-	-	-	0	0	0	1	-	-
59	-	-	-	-	1	-	28	2	3	-	-	-	-	-	-	-
60	1	1	2	0	141	292	98	8	34	73	149	17	34	528	91	90
61	13	9	22	0	259	236	195	80	25	64	5	1	3	82	174	173
62	3	2	5	0	32	67	17	-	1	12	255	47	92	370	19	19
63	12	8	20	0	53	67	65	2	-	501	17	2	4	161	108	108
64	1	1	1	0	1	1	7	4	1	-	-	-	-	-	-	-
65	21	15	35	0	52	126	62	33	21	167	51	7	13	343	42	42
66	93	67	158	2	255	470	605	34	11	1 556	68	10	19	657	202	200
67	69	50	118	2	353	383	657	60	58	412	806	153	300	2 805	561	558
68	12	9	21	0	119	75	881	89	61	538	153	32	63	635	152	151
69	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	96	70	163	2	562	669	1 003	4	39	692	10 013	1 292	2 537	5 514	2 276	2 260
71	78	57	133	2	369	903	275	10	13	542	405	68	134	1 171	495	492
72	244	177	414	6	115	1 044	2 017	175	319	3 843	904	164	321	1 718	16	16
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	10	7	17	0	559	146	137	26	55	44	5	1	2	93	578	574
75	12	9	21	0	576	109	167	13	9	210	58	9	16	80	81	80
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	120	87	203	3	191	106	466	1	-	722	738	156	306	1 218	188	187
78	97	70	165	2	72	137	1 036	3	-	894	1 443	305	599	2 384	88	87
79	394	286	669	9	417	1 836	1 81	10	-	371	150	34	67	142	61	60
80	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	8	10	10
81	103	75	174	2	529	533	1 101	4	11	1050	449	83	164	2 341	349	348
82	22	16	38	1	197	168	8 313	64	125	616	1 572	292	573	1 552	126	125
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	21	15	36	0	19	73	40	-	-	27	-	-	-	22	1	1
85	-	-	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
88	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	3	3
89	4	3	7	0	33	24	122	11	-	162	117	24	47	463	94	93
90	5	4	8	0	62	-	3	25	19	-	18	7	13	18	-	-
91	0	0	0	0	33	23	49	17	-	230	11	2	3	45	12	12
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	5 068	4 638	10 062	1 974	25 177	31 174	69 204	3 487	2 811	28 324	38 845	7 153	14 040	101 942	12 775	12 686
94	24	22	77	9	211	223	690	34	134	1 478	582	93	162	1 101	109	106
95	5 052	4 660	10 139	1 984	25 388	31 397	69 894	3 521	2 945	29 602	39 427	7 246	14 222	103 043	12 884	12 795
96	846	1 128	4 856	462	14 940	15 805	10 744	2 415	2 061	8 706	12 599	3 533	6 936	52 953	16 410	16 295
98	0	0	12	1	52	35	53	53	31	162	19	11	22	37	32	31
99	291	223	2 045	169	2 014	1 635	6 980	3 038	3 478	10 934	1 112	398	783	3 371	2 459	2 442
100	51	47	1 553</													

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Input der Produktionsbereiche ¹															
	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kk)	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kk)	PV Eisenbahnenverkehr	GV Schiene	OPNV und Busse	Taxis	GV Straße	Schiffverkehrsleistungen	Luftverkehrsleistungen	Lagererei	DL für Landverkehr	DL für Schiffverkehr	DL für Luftverkehr	Frachttumschl. ag	Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	Post-, Kurier- und Expressleistungen
	46	47	49.1	49.2	49.31, 49.39	49.32	49.4	50	51	52.1	52.21	52.22	52.23	52.24	52.29	53
44	45	48	47	48	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
1	4	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	175	581	1	1	5	0	6	-	-	3	3	1	3	1	19	12
6	-	1	0	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
7	10	4	-	-	-	-	-	157	31	-	-	-	-	-	-	-
8	-	104	0	0	2	0	2	3	-	0	0	0	0	0	2	24
9	106	91	1	1	3	0	3	-	-	4	3	2	3	1	23	5
10	1270	1060	1	1	4	0	4	-	3	2	1	3	1	17	15	
11	498	1975	6	7	31	0	36	4	11	4	3	1	3	1	21	229
12	2834	589	-	-	127	25	1741	1680	6122	-	-	-	-	-	2386	384
13	73	126	3	3	14	0	16	14	6	2	1	1	1	0	9	6
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	599	1551	19	23	102	1	118	-	3	19	15	6	16	5	106	32
16	-	6	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-
17	-	6	3	3	16	0	18	3	-	7	6	3	6	2	40	6
18	54	137	11	13	59	0	99	-	-	7	6	3	6	2	40	-
19	109	5	-	-	7	-	-	-	-	3	2	1	3	1	17	-
20	-	-	1	2	7	0	8	-	-	1	1	0	1	0	6	-
21	97	192	13	16	72	1	83	7	1	33	27	13	28	6	188	36
22	768	145	2	2	9	0	10	6	1	5	4	2	4	1	26	105
23	150	79	12	14	65	0	74	-	-	15	12	6	13	4	85	32
24	36	249	6	7	30	0	34	-	-	3	3	1	3	1	19	18
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	59	-	-	223	2	514	1	-	-	-	-	-	-	376	2
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	1	2	8	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	584	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	9	16	0	0	1	0	1	-	-	0	0	0	0	0	1	-
33	100	167	243	288	521	-	-	294	1574	6	5	2	5	1	32	7
34	1815	3347	799	774	584	-	-	-	12	286	23	11	24	7	138	265
35	191	448	1	2	7	0	9	-	-	0	0	0	0	0	1	5
36	39	62	2	2	10	0	12	1	-	3	1	3	1	1	18	-
37	247	569	4	5	21	0	24	-	-	13	10	5	11	3	72	42
38	14	46	1	2	7	0	9	-	-	6	4	2	5	1	31	12
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	90	72	36	76	23	506	-
41	1040	1742	54	64	288	2	331	-	23	184	147	74	155	47	1038	459
42	46	216	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	50	-
43	266	2099	-	-	643	5	1418	-	3	-	-	-	-	-	4145	3107
44	7644	2567	43	50	228	2	261	174	8	64	51	25	54	16	359	154
45	567	652	18	22	98	1	113	107	7	25	20	10	21	6	141	70
46	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	1605	252	0	0	1	0	2	-	-	104	83	41	88	28	586	-
48	143	22	-	-	3847	-	-	-	-	92	74	37	78	23	521	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	14	2	-	-	-	381	-	-	-	9	7	4	8	2	52	-
52	13161	2359	-	-	-	-	583	-	7	1666	1332	667	1408	425	9421	-
53	1024	-	0	0	0	0	0	3642	-	26	21	10	22	7	147	-
54	262	123	1	1	4	0	4	-	267	3	3	1	3	1	19	134
55	1594	18	-	-	19	-	97	33	-	4820	-	-	-	-	-	-
56	46	88	814	1548	2995	22	3272	-	-	-	895	-	-	-	-	15
57	43	-	-	52	-	-	207	7078	-	415	458	344	363	109	2348	-
58	10	1	-	3	-	-	16	-	5095	-	-	-	192	-	-	5389
59	66	14	-	497	-	-	2972	46	-	-	-	-	-	-	364	-
60	31208	1769	-	437	-	-	2293	2496	546	587	-	-	-	328	21858	3326
61	3941	10671	93	110	493	4	598	-	89	38	31	15	32	10	217	220
62	1140	333	51	61	273	2	315	19	556	65	52	26	56	17	368	14
63	534	1140	16	19	85	1	98	32	38	23	19	9	20	6	132	106
64	12	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	909	592	15	18	81	1	93	11	34	30	24	12	25	6	167	1157
66	2692	1754	80	95	428	3	493	-	173	221	177	88	187	56	1249	390
67	2302	2774	67	80	382	3	502	120	160	112	90	45	95	29	634	353
68	431	1439	203	240	1076	8	1242	28	85	140	112	56	119	36	794	59
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	5140	18189	44	52	232	2	287	23	48	151	153	77	162	49	1081	416
71	3947	4304	47	56	251	2	289	-	18	15	12	6	13	4	85	133
72	350	530	140	165	742	6	855	31	169	201	160	80	169	51	1134	48
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	1359	2395	15	18	82	1	94	1	53	5	4	2	4	1	26	213
75	397	436	13	16	72	1	83	-	6	3	3	1	3	1	19	30
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	3518	2628	107	126	588	4	655	124	23	180	144	72	152	46	1018	159
78	552	1077	4	5	22	0	25	266	636	17	14	7	14	4	96	81
79	465	382	19	22	101	1	116	382	108	298	236	119	252	76	1663	100
80	95	142	-	-	270	2	-	172	2203	2	2	1	2	1	14	-
81	6367	4866	74	88	396	3	456	37	67	122	96	49	103	31	652	429
82	491	797	34	40	180	1	207	20	41	34	27	14	29	9	192	66
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	11	30	10	11	51	0	59	-	67	2	1	1	1	0	9	102
85	5	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	4	7	-	-	-	-	-	-	2	0	0	0	0	0	1	-
88	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-
89	267	1185	9	11	49	0	57	1	4	36	29	15	31	9	205	-
90	24	81	2	3	13	0	15	16	55	2	2	1	2	0	11	-
91	151	249	2	2	9	0	10	1	4	4	3	2	4	1	25	7
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	103 069	80 333	3 833	5 078	15 885	487	20 561	16 953	20 965	10 251	4 688	2 014	4 079	1 855	54 888	19 166
94	2 851	1 134	240	249	565	56	1 360	1	52	311	249	125	263	79	1 759	846
95	105 920	81 467	4 072	5 327	16 451	543	21 521	16 954	20 997	10 562	4 937	2 139	4 342	1 944	56 447	20 012
96	84 175	70 810	1 203	1 701	10 597	1 256	10 442	764	4 434	2 043	3 469	2 319	4 058	914	14 152	15 036
97	1 034	515	- 71	- 84	- 402	24	- 433	- 3	- 5	- 4	- 2	- 4	- 1	- 26	- 82	-
98	7 772	4 760	503	451	2 394	478	3 749	4 063	1 506	1 091	1 725	754	2 103	487	6 054	1 489
99	43 215	13 269	1 263	1 132	6 011	1 201	9 416	409	- 970	720	1 138	497	1 387	321	3 992	685
100	137 196	92 054	2 899	3 200	18 599	2 961	23 175	5 247	4 976	3 849	5 921	3 296	7 068	1 613	22 546	17 244
101	243 116	173 521	6 971	8 526	35 050	3 604	45 096	22 20								

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Input der Produktionsbereiche ¹																
	Beherbergungs- und Gastonomieleistungen	Dienstleistungen des Verlagswesens	Dienstleistung v. audiovis. Medien, Musikverlag, u. RF-veranstaltern	Telekommunikationsleistungen	IT- und Informationsdienstleistungen	Finanzdienstleistungen	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen	MitFinanz- und Versicherungsleistungen verbundene Dienstleistung	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	Dienstleistung der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung	Dienstleistung v. Architekturbüros u. d. techn. physik. U. suchung	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	Werbe- und Marketingleistungen	Sonst. Freiberuf. u. wirtsch. Dienstleistung	Carsharing	Vermietung KZ	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen
	55-56 62	58 63	59-60 64	61 65	62-63 66	64 67	65 68	66 69	68 70	69-70 71	71 72	72 73	73 74	74-75 75	77.1N1 76	77.1 77	77.2-77.4 78
1	012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-
2	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
3	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
5	107	5	10	6	3	38	13	7	3	41	16	55	9	13	-	-	2
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14	-	-	-	-	-
7	11 340	-	13	-	-	-	-	-	-	1	-	111	-	11	-	-	-
8	258	-	10	-	-	-	-	-	-	-	2	27	11	4	-	-	-
9	60	-	8	24	-	3	2	2	86	12	26	29	53	23	-	-	4
10	46	400	11	18	19	74	18	5	8	199	158	88	70	154	0	9	8
11	40	3 738	529	407	29	772	147	13	53	686	231	106	218	257	1	45	40
12	190	104	108	50	40	38	24	22	33	220	70	148	46	111	20	77	70
13	223	71	8	5	-	8	8	-	-	21	12	46	447	10	149	-	1
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	221	-	-	-	-	-
15	86	-	-	62	-	12	5	-	61	-	198	244	73	75	-	-	1
16	87	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	36	9	1	-	-	1
17	53	-	-	120	-	-	-	-	40	-	3	19	23	9	-	-	5
18	-	-	-	35	6	-	-	-	-	-	82	143	9	16	-	-	1
19	-	-	-	8	-	-	-	-	1	-	-	71	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-
21	119	16	14	64	5	10	8	-	234	-	7	311	41	4	-	-	2
22	26	60	157	1 411	633	122	46	9	14	69	326	1 150	44	33	0	21	19
23	455	5	3	198	16	6	7	1	32	-	-	187	15	17	-	-	-
24	201	9	2	61	15	2	7	-	40	7	292	12	17	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	1	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	813	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
32	72	-	5	4	-	7	4	-	13	8	2	60	1	19	-	-	-
33	24	5	50	764	-	-	10	-	331	3	15	766	3	119	-	-	-
34	1 879	189	121	689	178	661	263	124	724	389	169	735	60	178	1	60	55
35	223	24	18	17	20	77	49	10	7	83	32	75	18	20	0	3	3
36	240	21	5	23	14	32	23	1	17	61	26	54	13	18	0	1	2
37	1 282	77	28	97	100	259	99	12	130	195	82	288	36	58	0	21	19
38	10	8	8	45	5	9	12	1	1 472	14	3	19	3	8	-	-	2
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	3 804	-	-	28	-	-	-	-	-
41	1 499	424	301	1 021	371	1 121	653	25	27 703	1 419	550	595	280	531	1	159	144
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-
43	286	132	46	280	52	99	75	57	33	240	115	307	71	134	25	923	-
44	3 480	263	104	717	411	141	78	44	101	351	359	988	140	286	1	40	36
45	3 624	299	62	197	138	97	57	53	87	389	315	372	133	298	1	30	27
46	4	10	33	8	34	62	24	7	-	11	-	1 089	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-
48	-	30	-	-	-	13	4	-	-	5	4	-	-	4	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	3	-	-	-	1	0	-	-	0	0	-	-	0	-	-	-
52	4	423	33	6	4	10	5	-	-	6	2	-	1	34	-	-	-
53	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-
54	12	128	105	82	108	314	106	7	19	237	216	162	30	115	-	12	11
55	14	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
56	13	-	-	12	11	2	-	-	-	113	38	-	28	39	-	19	17
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	12	-	-	-	1	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-
60	255	24	4	118	14	8	-	-	10	30	9	611	3	77	-	-	91
61	842	362	96	1 818	87	752	651	335	59	562	200	375	151	195	0	20	18
62	56	110	232	162	150	453	69	366	49	131	43	93	25	31	63	4	3
63	642	1 818	388	412	581	576	446	255	266	1 643	1 113	754	467	879	2	99	89
64	311	61	5 195	-	69	43	95	3	8	201	76	9	3 312	49	0	7	6
65	907	1 767	544	15 191	603	1 385	612	247	493	432	491	242	680	361	1	50	46
66	203	3 451	524	2 862	36 729	5 794	1 507	601	4 777	1 674	884	2 053	653	674	7	375	339
67	1 420	444	212	693	915	21 477	2 522	700	22 926	1 704	982	995	346	665	2	430	390
68	245	114	65	92	76	1 125	5 687	1 876	99	287	129	282	52	86	22	576	522
69	-	-	-	-	-	6 017	20 706	2 712	-	-	-	18	-	-	0	12	11
70	7 435	808	495	4 523	389	7 396	3 030	1 144	14 037	6 298	3 979	1 151	919	928	19	344	312
71	316	853	284	520	1 191	11 148	4 229	2 183	10 586	23 409	9 471	1 193	872	2 968	8	481	436
72	139	145	23	294	446	702	145	120	1 466	1 072	2 671	1 067	2 07	332	6	290	265
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 030	-	-	-	-	-
74	101	926	194	242	-	651	519	16	16	278	125	443	166	61	21	167	152
75	139	1 282	188	265	40	1 446	1 070	958	734	1 937	656	236	289	684	2	88	80
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	170	189	153	440	252	487	217	645	18	15	84	62	27	35	-	9 395	-
78	998	318	230	134	604	480	186	156	90	414	190	644	93	77	-	-	3 587
79	299	99	61	513	552	53	29	-	170	295	467	795	44	31	1	82	74
80	401	-	81	35	30	23	17	-	-	84	34	17	16	19	0	4	3
81	1 238	2 387	785	901	337	4 222	2 169	1 325	2 320	2 322	1 336	1 040	409	1 320	17	591	536
82	570	130	129	155	422	370	191	32	1 977	2 816	1 466	421	573	831	3	152	138
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-
84	1	101	25	309	755	990	125	72	520	16	24	1 457	15	29	0	1	0
85	26	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	238	-	133	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	259	1 094	1 352	47	-	86	46	1	1	37	7	69	4	9	-	-	-
88	-	-	-	45	-	325	81	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-
89	75	106	43	5	74	296	116	36	17	581	261	120	64	105	0	21	19
90	51	28	16	30	49	57	52	42	13	57	49	47	23	42	0	9	8
91	548	29	44	175	184	195	90	18	96	1 323	304	101	120	117	1	55	50
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	44 573	23 688	13 155	36 403	46 761	76 510	46 379	14 233	91 499	52 689	28 269	25 878	10 999	13 662	164	14 755	7 634
94	828	98	55	168	113	6 189	2 767	999	3 972	615	105	1 529	41	141	4	168	86
95	45 401	23 784	13 210	36 561	46 874	76 699	49 145	15 232	95 471	53 204	28 374	27 407	11 040	13 203	168	14 943	7 732

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Input der Produktionsbereiche ¹															zusammen
	Dienstleistg. der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	Dienstleistg. v. Reisebüros, -veranstaltungen u. sonst. Reservierungen	Wachstums-Sicherheitsdienstleistungen, wirtsch. Dienstleistg. an G.	Dienstleistg. der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung	Dienstleistungen der Sozialversicherung	Erziehungs- und Unterrichtsleistungen	Dienstleistungen des Gesundheitswesens	Dienstleistungen von Heimen und des Sozialwesens	Dienstleistungen der Kunst und des Glücksspiels	Dienstleistung des Sports, der Unterhaltung und der Erholung	Dienstleistung d. Interessesvertr., kirchl. u. sonst. Vereinigungen	Reparaturarbeiten an DV-Geräten und Gebrauchsgegenständen	Sonstige überwindend persönliche Dienstleistungen	Waren und Dienstleistungen privater Haushalte o.a.S.		
	78	79	80-82	84.1-84.2	84.3	85	86	87-88	90-92	93	94	95	96	97-98		
	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	
1	-	-	398	571	-	39	245	164	25	-	15	-	22	-	54 344	
2	-	-	33	10	-	-	10	-	-	-	10	-	10	-	3 801	
3	-	-	-	1	-	-	19	9	3	-	-	-	-	-	537	
4	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 223	
5	1	2	35	333	3	45	102	51	15	2	18	6	16	-	59 667	
6	-	-	43	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 351	
7	-	-	14	2 743	-	403	4 607	1 950	25	37	168	-	27	-	65 143	
8	-	-	110	108	4	12	139	68	29	38	92	2	19	-	9 326	
9	-	-	245	117	2	111	30	13	19	20	-	4	810	-	19 620	
10	4	6	237	57	17	32	170	105	15	12	24	5	26	-	33 535	
11	48	282	487	570	114	279	82	244	71	27	140	5	30	-	18 904	
12	16	41	356	1 574	8	160	211	108	75	100	66	4	267	-	55 527	
13	2	-	1 198	481	5	114	988	129	34	99	40	18	528	-	125 383	
14	-	-	-	-	-	-	3 353	1 166	-	-	-	-	-	-	12 257	
15	6	-	393	287	12	32	232	169	3	2	2	42	4	-	53 856	
16	-	-	206	17	-	14	22	14	-	-	-	-	-	-	7 106	
17	-	-	174	255	-	1	10	8	22	6	-	-	-	163	27 949	
18	6	-	40	26	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	86 623	
19	-	-	3	18	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	42 273	
20	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 923	
21	-	-	521	383	15	57	61	39	9	-	29	30	18	-	85 159	
22	-	4	343	1 365	42	195	181	159	143	58	141	81	32	-	32 271	
23	-	-	118	121	-	14	35	21	9	5	2	38	311	-	50 617	
24	-	-	108	129	5	13	252	81	9	21	5	31	2	-	76 040	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	-	-	7	100	-	-	-	-	4	10	-	-	-	-	134 298	
28	-	-	-	422	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	679	
29	-	-	4	135	-	-	-	-	1	8	-	-	-	-	2 018	
30	-	-	-	2 204	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	12 641	
31	-	-	53	46	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	2 398	
32	-	-	14	96	-	42	1 567	196	219	40	137	7	-	-	6 583	
33	69	-	65	581	1	29	399	204	7	-	-	-	4	-	32 206	
34	16	56	554	1 541	24	793	2 105	895	211	312	178	20	840	-	66 612	
35	4	2	66	278	5	188	188	89	29	8	39	7	1	-	10 531	
36	2	2	60	92	25	147	89	25	149	3	184	-	-	-	3 287	
37	19	-	593	2 345	78	217	743	387	100	294	73	15	382	-	37 838	
38	-	1	30	49	8	79	64	30	7	3	11	2	4	-	4 855	
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	777	-	-	-	-	-	-	-	7 011	
41	199	66	1 656	5 600	723	1 648	2 171	971	567	149	600	16	317	-	87 671	
42	-	-	24	121	7	-	-	1	1	-	-	-	-	-	16 603	
43	11	27	195	949	51	170	254	148	102	29	22	11	27	-	22 005	
44	30	14	1 048	2 370	65	573	5 850	1 674	255	141	305	77	605	-	113 876	
45	45	11	613	1 489	56	565	6 414	2 042	293	141	231	30	357	-	46 680	
46	-	11	135	630	3	9	15	-	8	15	54	-	17	-	2 350	
47	-	-	-	12	0	-	-	-	-	-	4	-	-	-	8 386	
48	-	28	27	565	3	5 674	-	-	3	-	362	-	-	-	12 297	
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	-	3	3	58	0	561	-	-	0	-	36	-	-	-	1 216	
52	-	21	3	281	1	-	-	-	2	1	99	4	-	-	50 026	
53	-	84	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 948	
54	15	162	123	626	22	16	32	17	88	35	34	5	27	-	6 552	
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 412	
56	6	-	47	25	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10 242	
57	-	1	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 494	
58	-	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 723	
59	-	-	1	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 680	
60	1	2	14	149	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	79 062	
61	572	67	302	966	141	6	287	260	283	19	71	11	48	-	33 245	
62	1	208	122	674	25	33	120	57	207	132	436	4	34	-	9 979	
63	198	52	1 267	2 101	350	2 131	1 102	706	1 273	145	644	6	102	-	26 300	
64	23	5	60	6	-	31	105	52	166	57	64	-	7	-	10 115	
65	870	954	317	1 084	369	76	236	277	405	42	94	17	303	-	36 413	
66	429	392	970	1 623	1 633	1 494	2 028	740	210	98	118	10	214	-	92 790	
67	310	217	1 046	2 391	1 115	406	2 557	505	276	179	1 145	60	899	-	94 767	
68	45	11	308	1 659	21	1 151	429	211	85	24	228	7	64	-	28 844	
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29 568	
70	1 414	268	3 226	4 951	690	621	3 465	1 745	132	416	735	15	734	-	25 660	
71	377	343	9 589	1 526	537	141	1 089	663	126	105	320	11	247	-	123 090	
72	67	6	810	1 658	16	272	196	65	19	34	267	16	47	-	45 840	
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 030	
74	239	228	163	223	111	32	62	30	103	205	12	9	54	-	23 939	
75	116	6	768	651	97	37	283	143	163	196	84	5	38	-	19 927	
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
77	-	318	448	613	75	222	267	119	36	48	285	4	336	-	36 440	
78	8	59	571	207	25	251	622	335	201	209	101	20	272	-	27 117	
79	152	23	931	9	-	2	374	145	12	13	7	108	44	-	34 024	
80	4	17 320	60	117	-	62	8	6	302	321	17	-	24	-	23 231	
81	190	287	2 674	4 971	555	1 133	3 329	1 430	510	316	181	14	1 521	-	76 974	
82	157	13	1 534	2 073	647	310	564	280	100	84	507	6	63	-	40 572	
83	-	-	-	2 377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 386	
84	1	-	126	2 564	430	9 516	219	119	32	57	182	1	1	-	20 263	
85	-	-	10	92	15	121	7 713	1 743	-	168	-	-	-	-	10 392	
86	-	-	-	-	-	-	-	653	-	-	-	-	-	-	653	
87	1	5	18	356	-	131	2	-	1 908	854	389	1	-	-	7 336	
88	-	-	5	2 943	10	372	65	-	-	2 813	492	-	-	-	7 539	
89	31	35	194	144	60	83	716	113	90	20	13	3	203	-	6 218	
90	-	-	40	30	70	17	114	49	8	-	20	-	-	-	1 954	
91	73	68	13	76	9	27	720	344	233	373	8	5	4 864	-	11 983	
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
93	5 830	21 746	36 651	67 128	8 250	31 623	58 213	21 810	9 267	9 227	9 373	813	15 172	-	2 669 212	
94	12	45	351	10 168	964	2 319	6 781	2 615	1 327	677	1 003	9	315	-	69 082	
95	5 842	21 791	36 402	77 296	9 234	33 342	64 994	24 425	10 584	10 184	10 376	822	15 487	-	2 878 294	
96	21 942	2 603	35 926	107 612	20 655	92 446	93 073	50 309	7 906	6 703	25 116	2 025	6 881	7 283	1 482 753	
97	33	158	58	34	18	-1 448	-3 190	-795	485	-295	6	58	-	-	4 855	
98	273	235	2 281	30 684	1 125	20 023	18 558	8 297	4 029	4 809	1 765	222	1 707	-	520 625	
99	6 881	4 154	16 200	-	-	6 897	31 188	-3 783	9 964	2 829	203	123	25 845	-	641 293	
100	29 109	6 834	56 528	138 262	21 798	117 918	139 629	54 528	22 384	13 846	27 001	2 376	36 375	7 283	2 638 816	
101	24 951	26 625	92 936	215 556	31 032	151 269	204									

Tabelle 4-1: Erweiterte Input-Output-Tabelle zu Herstellungspreisen 2014 - Inländische Produktion und Importe in Millionen Euro (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Letzte Verwendung von Gütern													Gesamte Verwendung von Gütern
	Kons umgaben privater Haushalt im Inland	Kons umgaben privater Organi- sationen ohne Erwerbszweck	Kons umgaben des Staates	Anlageinvestitionen		Vorrats ver- änderungen und Netzzugang an Wertsachen	zusammen	Exporte				zusammen		
				Ausrü- stungen und son- stige Anlagen	Bauten			in die Europäische Union			in Drittländern			
								in Mitglie- dsstaaten der Währungs- union	in Nichtmit- gliedsstaaten der Währungs- union	in Drittländern				
94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106		
1	17 458	-	-	460	-	5 002	9 412	6 659	5 028	1 631	2 753	32 332	86 676	
2	1 369	-	-	-	-	560	404	286	234	52	118	2 333	6 134	
3	288	-	-	-	-	72	199	194	143	51	5	557	1 094	
4	288	-	-	-	-	48	149	155	117	41	-9	465	7 688	
5	3 838	-	148	-	-	11 246	5 890	5 900	4 226	1 674	-20	21 112	80 679	
6	86	-	-	141	-	-782	1 426	1 058	874	184	368	871	21 222	
7	112 343	-	519	-	-	2 004	54 071	43 240	29 141	14 099	10 831	168 937	234 080	
8	31 857	-	-	151	-	2 417	28 906	21 770	14 789	6 981	7 136	63 331	72 657	
9	2 349	-	-	226	3 946	-146	6 362	4 423	2 984	1 439	1 959	12 756	32 376	
10	4 974	-	-	-	-	-168	19 409	13 463	8 515	4 848	4 948	23 215	56 750	
11	1 939	-	-	10	-	-275	2 334	1 679	1 345	334	655	4 008	20 912	
12	31 414	-	148	-	-	3 982	24 196	14 226	9 645	4 581	9 970	59 740	115 267	
13	9 688	-	103	-	-	1 616	103 700	62 238	42 009	20 229	41 462	115 107	240 490	
14	10 307	-	19 667	-	-	-20 976	49 651	24 749	15 456	9 293	24 902	58 649	70 906	
15	5 700	-	-	413	814	-138	39 662	27 019	16 147	10 812	12 673	48 481	100 337	
16	1 585	-	-	55	-	-299	5 041	3 118	2 090	3 118	1 523	6 382	13 488	
17	2 865	-	-	78	3 386	-1 558	7 828	4 804	3 154	1 650	3 024	12 299	40 248	
18	-	-	-	-	1 689	-1 155	23 701	16 784	10 801	5 983	6 917	25 236	111 858	
19	-	-	-	-	-	-470	28 129	16 473	8 347	8 126	9 656	26 659	67 932	
20	-	-	-	482	109	-	578	257	170	111	59	1 404	15 327	
21	4 963	-	-	5 402	11 948	4 402	37 873	23 460	14 041	9 419	14 413	64 588	149 747	
22	15 622	-	716	22 104	631	-327	86 162	46 552	28 100	16 452	39 600	124 898	157 169	
23	8 920	-	-	9 641	3 244	2 797	64 135	34 557	20 874	13 683	29 578	88 737	139 354	
24	14 112	-	-	51 089	1 615	8 058	164 434	76 510	45 227	31 583	87 624	226 808	302 848	
25	6 915	-	-	116	-	-	9 222	-	-	-	-	8 653	6 853	
26	189	-	-	18	-	-741	-	-	-	-	-	-	948	
27	56 388	-	-	34 093	-	-6 703	203 686	97 793	51 949	45 844	105 893	287 464	421 762	
28	331	-	-	5 546	-	-1 068	4 416	-	-	-	-	8 626	9 326	
29	-	-	-	2 418	32	-546	3 950	-	-	-	-	5 894	7 912	
30	-	-	-	9 932	-	-8 582	27 210	-	-	-	-	24 650	37 101	
31	2 458	-	198	529	-	-1 202	3 406	-	-	-	-	5 449	7 838	
32	26 036	-	720	13 272	163	3 501	30 012	19 150	13 094	6 056	10 882	73 704	80 287	
33	490	-	-	13 644	796	446	5 363	2 197	1 278	919	3 156	20 729	52 935	
34	30 490	-	297	-	-	62	4 511	3 488	2 554	934	1 023	35 360	101 972	
35	7 660	-	-	-	-	-8 462	-	-	-	-	-	-	902	
36	6 615	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	6 626	9 923	
37	13 672	-	784	-	-	-990	9 283	7 323	6 106	1 217	1 960	22 649	60 487	
38	-	-	-	-	57 089	400	439	283	169	114	156	57 928	62 783	
39	-	-	-	-	12 360	-	-	-	-	-	-	12 360	12 360	
40	-	-	-	-	17 243	-	-	-	-	-	-	17 243	24 254	
41	5 293	-	-	-	96 637	-	1 346	868	515	353	478	103 478	191 147	
42	7 166	-	-	8 352	-	-	10 307	-	-	-	-	26 824	42 564	
43	21 285	-	-	-	-	-	52	-	-	-	-	21 318	43 331	
44	54 591	-	3 096	10 488	-	-	66 153	38 749	25 567	13 182	27 404	134 326	248 202	
45	118 155	-	6 275	2 411	-	-	-	-	-	-	-	126 841	173 521	
46	4 576	-	-	-	-	34	425	-	-	-	-	4 987	7 317	
47	142	-	-	-	-	34	862	-	-	-	-	1 037	9 442	
48	27 054	-	270	-	-	-4 520	383	-	-	-	-	23 188	35 485	
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
51	2 676	-	27	-	-	-447	38	-	-	-	-	2 293	3 510	
52	304	-	-	-	-	267	1 978	-	-	-	-	2 549	52 609	
53	2 504	-	-	-	-	-1 700	20 116	5 362	3 264	2 098	14 754	20 920	28 868	
54	15 277	-	-	-	-	-	5 839	2 092	1 320	742	3 777	21 116	27 668	
55	25	-	2 898	-	-	-	-	-	-	-	-	2 923	14 335	
56	944	-	-	-	-	-	346	-	-	-	-	1 289	11 531	
57	-	-	-	-	-	-	1 968	-	-	-	-	1 993	13 488	
58	-	-	-	-	-	-	4 323	-	-	-	-	4 323	15 046	
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 680	
60	2 213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 213	81 336	
61	2 947	-	-	-	-	-	1 337	1 105	799	306	232	4 284	37 529	
62	74 192	-	-	-	-	-	7 826	4 807	3 311	1 596	2 919	32 018	91 997	
63	13 859	-	-	-	-	-	13 759	7 380	5 610	1 870	6 379	27 615	53 918	
64	8 311	5 776	-	4 289	-	-2 683	2 003	1 306	697	680	21 059	31 174	66 557	
65	30 298	-	-	-	-	-3 200	3 046	1 759	991	788	1 287	30 144	66 557	
66	311	-	-	24 169	-	-	11 555	6 689	4 148	2 541	4 806	36 035	129 825	
67	43 847	-	-	-	-	-	17 335	11 592	7 710	4 162	5 443	80 862	155 649	
68	37 477	-	-	-	-	-	6 517	3 544	1 352	2 192	2 973	43 994	72 638	
69	663	-	-	-	-	-	3 567	2 390	1 624	766	1 177	4 230	33 816	
70	269 310	-	445	-	3 982	-	907	592	373	219	315	284 644	405 406	
71	2 031	-	-	-	2 497	-	16 765	8 889	5 181	3 708	7 676	21 293	144 383	
72	2 210	-	-	-	20 328	-	10 844	4 925	2 865	2 060	5 919	33 362	79 222	
73	-	1649	4 919	74 320	-	-62	17 482	6 421	3 520	2 901	11 081	88 306	99 338	
74	-	-	-	-	-	11	5 407	2 906	2 116	790	2 501	5 418	29 357	
75	6 072	-	-	-	-	14	1 573	762	467	295	811	7 659	27 486	
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	315	315	
77	1 554	-	-	-	-	-	4 890	-	-	-	-	6 746	43 209	
78	3 083	-	-	-	-	-	8 242	-	-	-	-	11 906	38 442	
79	238	-	-	-	-	-	2 469	929	489	440	1 530	2 697	36 721	
80	5 429	-	-	-	-	-	919	476	284	192	443	6 345	29 579	
81	10 243	-	-	-	6 019	26	4 408	2 334	1 512	822	2 134	20 756	97 730	
82	5 737	-	-	164 033	2 054	-	3 970	3 303	573	2 730	667	175 794	216 366	
83	-	-	28 646	-	-	-	-	-	-	-	-	28 646	31 032	
84	16 778	6 697	107 521	-	-	-	125	40	25	15	85	131 121	151 404	
85	47 531	715	145 962	-	-	-	47	20	12	8	27	194 255	204 647	
86	15 232	13 314	49 954	-	-	-200	-	-	-	-	-	78 300	78 953	
87	13 755	302	8 808	910	-	1 839	511	126	81	44	396	26 125	33 461	
88	8 674	2 646	4 867	-	-	-	109	34	29	5	75	16 490	24 035	
89	1 930	21 507	5 778	-	-	-	69	37	23	14	32	29 284	37 502	
90	1 161	-	-	-	-	-	214	86	49	37	128	1 375	3 369	
91	39 879	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39 879	51 862	
92	7 283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 283	7 283	
93	1 335 283	52 606	556 799	290 603	246 981	-14 219	1 313 775	728 252	451 489	276 763	585 523	3 781 828	6 591 040	
94	167 465	-	7 136	6 235	42 736	-	-	-	-	-	-	223 672	292 654	
95	1 502 748	52 606	563 935	296 838	289 717	-14 219	1 313 775	728 252	451 489	276 763	585 523	4 005 400	6 883 694	

4.5 Erwerbstätige inklusive qualitativer Aspekte

Die zur erweiterten Input-Output-Tabelle (die nun 92 Wirtschaftsbereiche umfasst) gehörenden Erwerbstätigen-Zahlen inklusiver qualitativer Aspekte können Tabelle 4-3 entnommen werden. Die Erwerbstätigen Zahlen basieren auf der Input-Output-Tabelle 2014 und wurden mit Hilfe einer Sonderauswertung der Agentur für Arbeit auf die Unterbereiche verteilt. Für die Batterien für Elektrofahrzeuge stammen sie von Thielmann (2018). Die qualitativen Aspekte sind ebenfalls der Agentur für Arbeit entnommen. Die Definition zur Unterteilung in Helfer, Fachkraft, Spezialist und Experte ist in Tabelle 4-2 gegeben.

Tabelle 4-2: Erläuterungen zum Anforderungsniveau nach der Klassifikation der Berufe 2010. Quelle: Bundesagentur für Arbeit 2013

Übersicht und Beispielzuordnungen von Berufen		
Anforderungsniveau der KIdB 2010	Beispiel für formale Qualifikation	Beispielberufe mit Zuordnung
1 „Helfer“ Helfer- und Anlernertätigkeiten	Helfer	82101: - Altenpflegehelfer/in - Helfer/in - Altenpflege - Altenpflegehelfer/in - ambulante Altenhilfe
	Beamte einfacher Dienst	- ...
	1-jährige Berufsausbildung	83111: Kindergartenhelfer/in - ...
2 „Fachkraft“ fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	Fachkräfte	29222: - Bäcker/in - Pâtissier - Fachkraft Süßwarentechnik Dauerbackwaren
	Beamte mittlerer Dienst	- ...
	Ausbildung behinderter Menschen (mind. 2-jährig) nach § 66 BBiG bzw. § 42m HwO	83112: - Erzieher/in - Sozialpädagogische/r Assistent/in, Kinderpfleger/in
3 „Spezialist“ komplexe Spezialistentätigkeiten	Meister, Techniker	43353: - Datenbankadministrator/in - Data-Warehouse-Analyst/in - ...
	Kaufmännische Fortbildungen u. ä. Weiterbildungen	24593: - Uhrmachermeister/in - ...
	Beamte gehobener Dienst	61213: - Fachwirt/in Außenhandel - Betriebswirt/in (FS) Groß- und Außenhandel
	Bachelor	- ...
4 „Experte“ hoch komplexe Tätigkeiten	Studienberufe (mind. 4-jährig)	73204: - Verwaltungsangestellte/r - höherer Dienst - Beamte/r - Kommunalverwaltung - höherer Dienst - Verwaltungswissenschaftler/in
	Beamte höherer Dienst	- ...

Tabelle 4-3: Erweiterte IOT 2014: Erwerbstätige inklusive qualitativer Aspekte

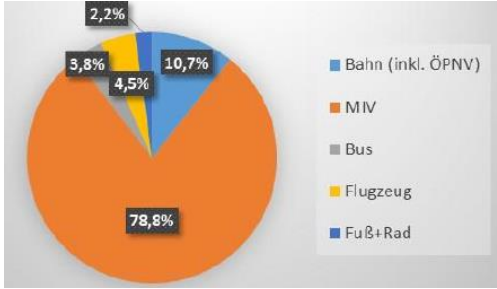
Lfd. Nr.	Produktionsbereich	Gesamt	Arbeitszeit		Anforderungsniveau aus der IOT 2014				Geschlecht	
			in Vollzeit	in Teilzeit	Helfer	Fachkraft	Spezialist	Experte	Frauen	Männer
1	Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Dienstleistungen	557.059	84%	16%	32%	57%	7%	4%	34%	66%
2	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen	30.887	83%	17%	35%	53%	7%	5%	18%	82%
3	Fische, Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse	4.666	81%	19%	16%	71%	8%	4%	26%	74%
4	Kohle	31.177	98%	2%	6%	72%	15%	7%	8%	92%
5	Erdöl und Erdgas	2.267	92%	8%	1%	32%	33%	33%	23%	77%
6	Erze, Steine u. Erden, sonst. Bergbauerzeugn. u. Dienstleistg.	59.361	95%	5%	7%	71%	13%	9%	12%	88%
7	Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse	879.068	81%	19%	19%	69%	8%	4%	48%	52%
8	Textilien, Bekleidung, Leder- und Lederwaren	154.213	83%	17%	17%	64%	12%	6%	53%	47%
9	Holz, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	138.679	92%	8%	19%	67%	9%	4%	17%	83%
10	Papier, Pappe und Waren daraus	136.813	94%	6%	21%	61%	12%	7%	23%	77%
11	Druckereileistungen, beispielte Ton-, Bild- und Datenträger	177.589	87%	13%	20%	58%	15%	6%	35%	65%
12	Kokerei- und Mineralerzeugnisse	14.869	94%	6%	5%	55%	24%	16%	18%	82%
13	Chemische Erzeugnisse	244.192	91%	9%	14%	55%	19%	13%	26%	74%
14	Pharmazeutische Erzeugnisse	104.748	86%	14%	10%	51%	20%	19%	49%	51%
15	Gummi- und Kunststoffwaren	401.911	93%	7%	20%	60%	12%	7%	25%	75%
16	Glas und Glaswaren	60.641	94%	6%	16%	66%	10%	7%	23%	77%
17	Keramik, bearbeitete Steine und Erden	178.856	93%	7%	15%	66%	12%	7%	19%	81%
18	Roheisen, Stahl, Erzeugn. der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl	115.067	96%	4%	11%	71%	11%	7%	11%	89%
19	NE-Metalle und Halbzeug daraus	56.383	95%	5%	15%	64%	12%	8%	14%	86%
20	Gießereierzeugnisse	99.450	97%	3%	14%	71%	10%	5%	11%	89%
21	Metallerzeugnisse	867.934	93%	7%	17%	65%	12%	6%	19%	81%
22	DV-Geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse	302.904	90%	10%	10%	44%	23%	23%	30%	70%
23	Elektrische Ausrüstungen	397.468	92%	8%	15%	52%	19%	14%	28%	72%
24	Maschinen	998.806	94%	6%	8%	60%	19%	13%	16%	84%
25	Batterien Kraftwagen	3.947	94%	6%	32%	35%	17%	16%	24%	76%
26	Elektrische Komponenten Kraftwagen	2.864	92%	8%	10%	57%	19%	15%	24%	76%
27	Kraftwagen und Kraftwagenteile	580.109	95%	5%	14%	55%	14%	17%	16%	84%
28	Schiff- und Bootbau	10.706	96%	4%	4%	66%	16%	14%	12%	88%
29	Schienenfahrzeugbau	18.570	97%	3%	4%	60%	21%	15%	13%	87%
30	Luft- und Raumfahrzeugbau	76.121	94%	6%	3%	48%	22%	18%	16%	84%
31	Sonstige Fahrzeuge	17.418	95%	5%	5%	53%	20%	22%	15%	85%
32	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	404.211	87%	13%	13%	67%	13%	7%	39%	61%
33	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	300.689	91%	9%	7%	67%	16%	10%	16%	84%
34	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz., Wärme- und Kälteversorg.	152.614	90%	10%	3%	59%	23%	14%	26%	74%
35	Industriell erzeugte Gase, Dienstleistungen der Gasversorgung	72.357	90%	10%	5%	56%	21%	18%	28%	72%
36	Wasser, Dienstleistungen der Wasserversorgung	39.162	85%	15%	5%	65%	17%	12%	28%	72%
37	Dienstleistg. d. Abwasser-, Abfallentsorg. u. Rückgewinnung	233.420	91%	9%	22%	64%	9%	6%	17%	83%
38	Hochbauarbeiten	382.414	91%	9%	12%	69%	12%	7%	13%	87%
39	Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken	185.256	96%	4%	10%	72%	12%	6%	8%	92%
40	Sonstige Tiefbauarbeiten	107.128	95%	5%	11%	72%	10%	7%	9%	91%
41	Vorb. Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbauarbeiten	1.863.217	89%	11%	12%	77%	8%	3%	14%	86%
42	Handelsleistungen mit Kfz	625.721	90%	10%	5%	81%	10%	4%	21%	79%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	325.110	91%	9%	5%	83%	9%	3%	19%	81%
44	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	1.974.965	86%	14%	12%	58%	19%	10%	36%	64%
45	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	3.460.911	54%	46%	9%	79%	5%	7%	71%	29%
46	PV Schiene	24.798	88%	12%	2%	68%	26%	4%	29%	71%
47	GV Schiene	38.626	97%	3%	2%	73%	19%	7%	12%	88%
48	ÖPNV und Busse	319.905	87%	13%	2%	86%	9%	3%	18%	82%
49	Autonome Shuttles	0	78%	22%	3%	77%	10%	9%	39%	61%
50	Robotaxis	0	78%	22%	3%	77%	10%	9%	39%	61%
51	Taxis	185.278	59%	41%	4%	94%	1%	1%	18%	82%
52	GV Straße	450.793	90%	10%	9%	88%	2%	1%	11%	89%
53	Schiffahrtsleistungen	20.497	93%	7%	4%	55%	27%	14%	26%	74%
54	Luftfahrtsleistungen	60.513	59%	41%	1%	65%	20%	14%	57%	43%
55	Lagererei	77.423	82%	18%	42%	47%	6%	4%	31%	69%
56	DL für Landverkehr	69.143	93%	7%	5%	52%	33%	11%	21%	79%
57	DL für Schiffverkehr	18.756	93%	7%	5%	58%	24%	13%	17%	83%
58	DL für Luftverkehr	49.615	78%	22%	11%	56%	23%	10%	26%	74%
59	Frachtschlag	20.435	86%	14%	41%	46%	9%	4%	16%	84%
60	Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	380.198	91%	9%	18%	73%	5%	3%	22%	78%
61	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	579.837	53%	47%	33%	63%	2%	2%	44%	56%
62	Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen	1.864.390	59%	41%	29%	62%	4%	5%	56%	44%
63	Dienstleistungen des Verlagswesens	288.378	76%	24%	7%	40%	33%	19%	53%	47%
64	Dienstleistg. v. audiovisuell. Medien, Musikverlag, u. RF-veranstaltern	132.694	74%	26%	5%	37%	34%	25%	48%	52%
65	Telekommunikationsdienstleistungen	132.242	90%	10%	1%	52%	30%	16%	26%	74%
66	IT- und Informationsdienstleistungen	704.919	86%	14%	3%	29%	40%	28%	29%	71%
67	Finanzdienstleistungen	666.906	74%	26%	1%	80%	11%	8%	57%	43%
68	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen	180.934	81%	19%	1%	57%	25%	17%	49%	51%
69	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistg. verbundene Dienstleistg.	334.958	70%	30%	5%	60%	22%	12%	59%	41%
70	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	505.145	74%	26%	7%	61%	21%	10%	51%	49%
71	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung	1.281.521	75%	25%	4%	53%	22%	21%	61%	39%
72	Dienstleistg. v. Architektur- u. Ing.büros u.d..techn.,physik.U.suchung	740.493	84%	16%	3%	36%	20%	41%	35%	65%
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	576.417	78%	22%	5%	35%	16%	43%	41%	59%
74	Werbe- und Marktforschungsleistungen	250.510	78%	22%	7%	40%	35%	18%	55%	45%
75	Sonst. freiberuf., wiss., techn. u. veterinärmedizinische Dienstleistg.	214.928	73%	27%	5%	55%	16%	23%	64%	36%
76	Carsharing	888	78%	22%	3%	77%	10%	9%	39%	61%
77	Vermietung Kfz	29.397	78%	22%	3%	77%	10%	9%	39%	61%
78	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen	131.206	82%	18%	9%	66%	15%	10%	34%	66%
79	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	932.322	86%	14%	52%	40%	5%	3%	30%	70%
80	Dienstleistg. v. Reisebüros, -veranstaltern u. sonst. Reservierungen	102.955	74%	26%	2%	81%	11%	7%	72%	28%
81	Wach-, Sicherheitsdienstl., wirtschaftl. Dienstleistg. a.n.g	1.971.933	56%	44%	37%	52%	8%	3%	50%	50%
82	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung	2.151.560	65%	35%	9%	68%	9%	14%	61%	39%
83	Dienstleistungen der Sozialversicherung	390.146	71%	29%	3%	69%	14%	14%	72%	28%
84	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen	2.352.090	51%	49%	6%	45%	9%	40%	70%	30%
85	Dienstleistungen des Gesundheitswesens	2.999.130	61%	39%	7%	64%	15%	14%	81%	19%
86	Dienstleistungen von Heimen und des Sozialwesens	2.330.875	44%	56%	27%	49%	8%	16%	79%	21%
87	Dienstleistungen der Kunst, der Kultur und des Glücksspiels	373.914	72%	28%	24%	39%	14%	23%	56%	44%
88	Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung	229.386	67%	33%	11%	46%	32%	10%	48%	52%
89	Dienstleistg. d. Interessenvertr., kirchl. u. sonst. Vereinigungen	678.132	54%	46%	9%	51%	12%	28%	66%	34%
90	Reparaturarbeiten an DV-Geräten und Gebrauchsgütern	89.596	82%	18%	8%	68%	17%	7%	29%	71%
91	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen	737.165	64%	36%	14%	76%	7%	3%	76%	24%
92	Waren und Dienstleistungen privater Haushalte o.a.S.	805.963	40%	60%	57%	36%	5%	2%	87%	13%

5 Szenarien und Impulse

5.1 Szenarien-Beschreibung

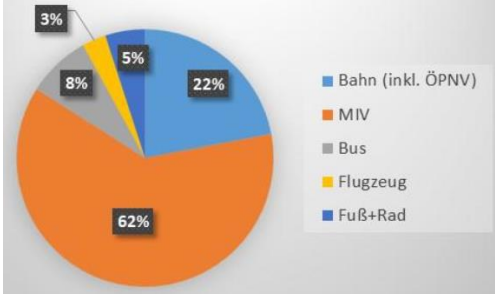
Im ersten Arbeitspapier der Studie "Beschäftigungseffekte nachhaltiger Mobilität - Eine systemische Analyse der Perspektiven in Deutschland bis 2035" wurde zunächst der Begriff der nachhaltigen Mobilität definiert und mögliche Kriterien der Umsetzung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts diskutiert. Das Ergebnis war die Entwicklung zweier Szenarien, die im Rahmen der folgenden Arbeitspakete hinsichtlich ihrer Beschäftigungseffekte mit einem Referenzszenario verglichen wurden. Neben den beiden entwickelten Szenarien sind andere Entwicklungspfade denkbar, die entsprechend andere ökonomische Auswirkungen mit sich ziehen würden. Die in diesem Papier dargestellten Analysen sind immer in engem Zusammenhang mit den Charakteristika der definierten Szenarien zu sehen. Im Folgenden werden die drei Szenarien steckbriefartig vorgestellt. Details der Konzeptionierung sowie vorausgegangene Überlegungen werden im Arbeitspapier "Leitbild nachhaltiger Mobilität: Szenarien Mult-Modalität-2035 und E-Straße-2035" (Schade et al. 2017) beschrieben.

Neben den verkehrsbezogenen Elementen der Szenarien ist für die Modellierung auch der sozioökonomische Rahmen relevant. Hierbei wird auf die in ISI-Macro hinterlegten Entwicklungen zurückgegriffen: das Wirtschaftswachstum basiert auf OECD Economic Outlook (OECD 2019) und das Bevölkerungswachstum auf der mittleren Variante der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts (Statistisches Bundesamt 2015b).

Szenario REF-2015													
<p>Ein verkehrliches und ökonomisches Mengengerüst für Deutschland im Jahr 2015 (Beschreibung des Status Quo). Der Mobilitätssektor wird deutlich von konventionellen Pkw und Lkw dominiert. Erste Elektrofahrzeuge sind zugelassen, werden jedoch nicht flächendeckend genutzt. Personen- und Güterbeförderung auf der Schiene spielt eine untergeordnete Rolle.</p>	<p>Modal-Split der Personenverkehrsleistung:</p>  <table border="1"> <caption>Modal-Split der Personenverkehrsleistung (2015)</caption> <thead> <tr> <th>Modus</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MIV</td> <td>78,8%</td> </tr> <tr> <td>Bahn (inkl. ÖPNV)</td> <td>10,7%</td> </tr> <tr> <td>Flugzeug</td> <td>4,5%</td> </tr> <tr> <td>Fuß+Rad</td> <td>3,8%</td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>2,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Modus	Anteil	MIV	78,8%	Bahn (inkl. ÖPNV)	10,7%	Flugzeug	4,5%	Fuß+Rad	3,8%	Bus	2,2%
Modus	Anteil												
MIV	78,8%												
Bahn (inkl. ÖPNV)	10,7%												
Flugzeug	4,5%												
Fuß+Rad	3,8%												
Bus	2,2%												

Szenario Multi-Modalität-2035														
<p><i>Multi-Modalität mit Bahn im Fern- und Regionalverkehr, intermodal und flexibel kombiniert, mit dem Fahrrad und dem ÖPNV, entwickelt sich zum dominierenden Verkehrsmittel.</i></p>														
Kernelemente	<p>Förderung des Schienenverkehrs durch eine zielgerichtete Verkehrsplanung sowie eine vollständige Internalisierung externer Kosten und ein konsequenter Ausbau des Umweltverbundes (ÖV, Fuß- und Radverkehr)</p>	<p>Modal-Split der Personenverkehrsleistung:</p> <table border="1"> <caption>Modal-Split der Personenverkehrsleistung</caption> <thead> <tr> <th>Verkehrsmittel</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bahn (inkl. ÖPNV)</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>MIV</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Flugzeug</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Fuß+Rad</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>	Verkehrsmittel	Anteil	Bahn (inkl. ÖPNV)	36%	MIV	50%	Bus	6%	Flugzeug	3%	Fuß+Rad	5%
Verkehrsmittel	Anteil													
Bahn (inkl. ÖPNV)	36%													
MIV	50%													
Bus	6%													
Flugzeug	3%													
Fuß+Rad	5%													
Schiene	<p>Insbesondere wird das Konzept der Flächenbahn gefördert: ein räumlich und zeitlich deutlich verdichtetes Angebot im ländlichen öffentlichen Schienenpersonenverkehr. Der Schienengüterverkehr wird durch technologische Aufrüstung (GPS-gesteuerte Ladungsverfolgung, moderne Bremssysteme, etc.) sowie durch den Aufbau von dezentralen Güterverkehrszentren attraktiver gegenüber dem LKW gemacht.</p>													
Straße	<p>Batteriefahrzeuge werden kostenmäßig günstiger als Verbrennungsfahrzeuge, durch die überproportionale Kostensteigerung des Pkw-Besitzes im Vergleich zum Umweltverbund setzt sich ein allgemeiner Rückgang des Pkw-Bestands durch. Restriktive Maßnahmen der Politik machen Pkw-Nutzung zunehmend unattraktiver.</p>													

Szenario E-Straße-2035		
<p><i>Deutliche Stärkung des Umweltverbundes und Elektrifizierung des Straßenverkehrs, wodurch dieser bei zentralen Handlungsfeldern (Klima, Luftbelastung, Lärm) ebenfalls nachhaltig wird und seine dominante Rolle als Verkehrsmittel behält.</i></p>		

Kernelemente	Durch Elektrifizierung, schnelle Entwicklung des hochautomatisierten Fahrens, höhere Besetzungsgrade sowie eine größere Diversität an Fahrzeugen wird der motorisierte Straßenverkehr deutlich effizienter. Der Schienenverkehr steigert seine Marktanteile gegenüber dem Straßenverkehr nur mäßig.	<p>Modal-Split der Personenverkehrsleistung:</p>  <table border="1"> <caption>Modal-Split der Personenverkehrsleistung</caption> <thead> <tr> <th>Modus</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MIV</td> <td>62%</td> </tr> <tr> <td>Bahn (inkl. ÖPNV)</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Fuß+Rad</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Flugzeug</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Modus	Anteil	MIV	62%	Bahn (inkl. ÖPNV)	22%	Bus	8%	Fuß+Rad	5%	Flugzeug	3%
Modus	Anteil													
MIV	62%													
Bahn (inkl. ÖPNV)	22%													
Bus	8%													
Fuß+Rad	5%													
Flugzeug	3%													
Schiene	Schleppende Modernisierung, fehlende Förderung und der Mangel an Verknüpfungen des Gesamtverkehrs und europäischer Standardisierung führen zur schwachen Entwicklung des Schienenverkehrs sowohl zur Personen- als auch Güterbeförderung.													
Straße	Die Elektrifizierung von PKW und Güterverkehr wird mithilfe von Instrumenten wie strengere Emissionsvorgaben, Förderung des Schnelladepunktnetzes, etc. vorangetrieben. Die Steigerung der Effizienz pro Personenkilometer wird durch intelligente und fahrzeugbasierte Dienstleistungen erreicht. Im Fernverkehr prägen elektrifizierte, automatisierte und in Kolonne fahrende Lkw und Fernbusse das Straßenbild.													

5.2 Impulse

Die für die Input-Output-Analyse gewählten Impulse wurden nach der Systematik, die in Abschnitt 3.2 beschrieben wurde, in Änderungen der Endnachfrage, Änderungen der Sekundärinputs und Änderungen der Primärinputs unterteilt.

5.2.1 Verkehrsbezogene Endnachfrage

Impulse für Konsum, Investitionen und Exporte sind in Tabelle 5-1, Tabelle 5-2 und Tabelle 5-3 dargestellt. In der ersten Spalte sind jeweils die Variablen angegeben. Da diese teilweise den Detailgrad der Input-Output-Tabelle übersteigen, ist in der zweiten Spalte angegeben, auf welche Datenquellen zur Ermittlung des Wert für den Status Quo zurückgegriffen wurde. Die dritte Spalte enthält Informationen zur Abschätzung des Werts der Variable für die Szenarien. In den darauffolgenden Spalten sind dann die Werte der Variablen für Status Quo und die Szenarien E-Straße und Multimodalität angegeben. Die angegebenen Impulse für die Variablen werden auf die Wirtschaftsbereiche der erweiterten Input-Output-Tabelle verteilt. Dabei können manche Impulse direkt einem Wirtschaftsbereich zugeordnet werden, andere müssen aufgeteilt werden. So fließt beispielsweise der Impuls für „Pkw BEV“ zu Teilen in die

Wirtschaftsbereiche Batterien Kraftwagen, Elektrische Komponenten Kraftwagen sowie Kraftwagen und Kraftwagenteile. Tabelle 5-4 enthält dann zusammengefasst die Endnachfrage-Impulse nach Wirtschaftsbereichen der erweiterten Input-Output-Tabelle, für den Status Quo und die Szenarien E-Straße und Multimodalität. Die Impulse wirken jeweils im betrachteten Jahr, Veränderungen von Vorratsleistungen wurden nicht berücksichtigt um den tatsächlichen Produktionswert pro Jahr einzubeziehen.

Tabelle 5-1: Verkehrsbezogener Konsum in den Szenarien in Mio Euro₂₀₁₀

Konsum	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
PKW ICE	aus IOT, Unterscheidung nach Antriebsarten auf Basis Anteil an Neuzulassungen (KBA 2016)	Anteil Antriebsarten in ES/MM gleich zu prognostizierten Anteilen an Pkw-Produktion in Deutschland 2035 (ASTRA ⁵), durchschnittlicher Konsumwert pro NZL konstant, Anteil privat/gewerblich wie in Status Quo	55 575	1 314	3 583
PKW PHEV	s.o.	s. o.	591	10 124	4 742
PKW BEV	s.o.	s. o.	217	31 085	14 017
Fahrräder	Anzahl Produktion, Einfuhr, Ausfuhr von Fahrrädern (BMVI 2017, S. 130), MINUS Anzahl E-Bikes, MAL durschn. Preis Fahrrad in Deutschland (Pressedienst Fahrrad 2018)	Aufteilung nach Antriebsart auf Basis Berechnungen in AP3 ⁶ : Konsum Status Quo € / REF15 Absatz Fahrräder-> Preise für durchschnittl. Fahrräder konstant (günstigere Herstellung wird durch hochwertigere Materialien etc. ausgeglichen), Aufteilung Konsum/Invest konstant	1 761	1 954	1 954
E-Bikes	Anzahl E-Bikes, MAL durschn. Preis E-Bike in Deutschland (Pressedienst Fahrrad 2018)	Aufteilung nach Antriebsart auf Basis Berechnungen in AP3 ⁶ : Konsum Status Quo € / REF15 Absatz E-Bikes -> Preise für durchschnittl. E-Bikes konstant (günstigere Herstellung/Akkus werden	1 490	4 735	4 735

⁵ Von TRT, Fraunhofer ISI und M-Five entwickeltes Modell zur strategischen Strategiebewertung im Verkehrs- und Energiebereich (ASTRA 2019)

⁶ Ergebnis von AP3 des Projekts ist das Arbeitspapier „Transformation der Mobilität: Fortschreibung des Status-quo von Wertschöpfung und Beschäftigung in der Mobilität auf Kreisebene“ (Schäfer et al. 2019)

Konsum	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
		durch hochwertigere Materialien etc. ausgeglichen), Aufteilung Konsum/Invest konstant			
private Stromnachfrage für E-Mobilität	ASTRA ⁵ : Consumption Energy	ASTRA ⁵ : Fahrzeugflotte in den Szenarien nach Antriebsart, Annahme: Fzg-km Anteile der Antriebsarten äquivalent zu Anteile an Flotte, Fzg-km * Kosten pro 100km	15	1 790	876
private Kraftstoffnachfrage	ASTRA ⁵ : Consumption Fuels	ASTRA ⁵ : Fahrzeugflotte in den Szenarien nach Antriebsart, Annahme: Fzg-km Anteile der Antriebsarten äquivalent zu Anteile an Flotte, Fzg-km * durchschnittliche Kosten pro 100km	19 972	14 056	10 808
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	Erweiterte IOT	Hochrechnung über IH-Kosten pro Fzg-km im Status Quo und Entwicklung Fzg-km in den Szenarien, Berücksichtigung BEV: 40% d. IH-Kosten	21 265	13 392	8 275
Ausgaben für PV Eisenbahnfernverkehr	Erweiterte IOT	steigt analog zu Fzg-km in PV Schiene Fernverkehr (Faktor 2,13 ES, Faktor 3,45 MM) (Fzg-km als Einheit, da Konsum hier in Herstellkosten gedacht wird)	4 576	9 760	15 778
Ausgaben für PV ÖPNV+Busse	Erweiterte IOT	steigt analog zu Fzg-km Schiene Nahverkehr, Straßenbahnen, Busse, ohne Shuttles (Faktor 1.32 ES, Faktor 1.26 MM)	27 054	35 749	34 220
Staatliche Ausgaben für PV ÖPNV+Busse	Erweiterte IOT	steigt analog zu Fzg-km Schiene Nahverkehr, Straßenbahnen, Busse, ohne Shuttles (Faktor 1.32 ES, Faktor 1.26 MM)	270	356	340

Konsum	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
Ausgaben Autonome Shuttles	existiert noch nicht	Fzg-km autonome Shuttles * Preis aus Herstellkosten abgeleitet mit Aufschlägen aus Carsharing	0	14 444	7 544
Ausgaben für Robo Taxen	existiert noch nicht	Fzg-km Robo Taxen * Preis aus Herstellkosten abgeleitet mit Aufschlägen aus Carsharing	0	535	615
Ausgaben für PV Taxis inkl. Ridesharing	Erweiterte IOT	steigt analog zu Fzg-km klassische Taxen („ridesharing wie Taxis behandelt“ (Faktor 1,20 ES, Faktor 1,38 MM))	2 797	3 368	3 868
Ausgaben für Carsharing	Erweiterte IOT	Fzg-km Carsharing * Preis (Herstellkosten = Preis, da aktuell gerade Kostendeckung, siehe Kapitel 4.3.7), Fzg-km Carsharing aus Flottenmodell Szenarien	315	44 519	58 128
Ausgaben für Vermietung Kfz	Erweiterte IOT	Ausgaben Vermietung konstant	1 764	1 764	1 764
Stromsteuer	20% von Konsum Strom	20% von Konsum Strom	3	358	175
Mineralölsteuer	50% von Konsum Kraftstoffe	50% von Konsum Kraftstoffe	9 986	7 028	5 404
Schiffahrtsleistungen	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%) ⁷	2 504	3 199	3 199
Luftfahrtsleistungen	Erweiterte IOT	sinkt analog Pkm Flugzeuge Berechnungen in AP3 ⁶	15 277	10 272	8 429
Ausgaben für GV Straße	Erweiterte IOT	steigt gemäß tkm GV Straße	304	474	465
Ausgaben Schienengüterverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	142	181	232

⁷ Prognostiziertes Wirtschaftswachstum (OECD 2019)

Konsum	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
DL für Landverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß Wachstum der Landverkehrswege (Laufende Nr. 46-52)	944	1 812	1 779

Tabelle 5-2: Verkehrsbezogene Investitionen in den Szenarien in Mio Euro₂₀₁₀

Investitionen	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
Bau, Rückbau, Instandhaltung von Straßen	Verkehr in Zahlen: Brutto Anlage Investitionen Verkehrsinfrastruktur Verkehrswege S. 32 ff sowie Bruttoanlageinvestitionen Bauten S24 ff (BMVI 2017)	bleibt konstant	11 400	11 400	11 400
Bau, Rückbau, Instandhaltung von Fahrradinfrastruktur	Investitionen in Radinfrastruktur (Monheim et al. 2016)	Berechnungen zu AP3 ⁶ , enthält Infrastruktur und Abstellanlagen	247	1 210	1 210
Bau, Rückbau, Instandhaltung von Schieneninfrastruktur	Verkehr in Zahlen: Brutto Anlage Investitionen Verkehrsinfrastruktur Verkehrswege S. 32 ff sowie Bruttoanlageinvestitionen Bauten S24 ff (BMVI 2017)	Sockel von 4400 Mio.€ plus gewöhnliche Ausbaumaßnahmen konstant, zusätzlicher Investitionsbedarf 2035 in Szenarien über linearen Anteil (Bauphase 2025-2035) an Gesamtbedarf zusätzliche Schienen-km*Preis/km (10 Mio.€, Berechnungen in AP3 ⁶)	4 400	14 007	28 066
Bau, Rückbau, Instandhaltung von Wasserstraßen und Häfen	Verkehr in Zahlen: Brutto Anlage Investitionen Verkehrsinfrastruktur Verkehrswege S. 32 ff sowie Bruttoanlageinvestitionen Bauten S24 ff (BMVI 2017)	bleibt konstant	1 085	1 085	1 085

Investitionen	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
Gebäude	Verkehr in Zahlen: Brutto Anlage Investitionen Verkehrsinfrastruktur Verkehrswege S. 32 ff sowie Bruttoanlageinvestitionen Bauten S24 ff (BMVI 2017)	steigt analog zu Schienen-km (50% ES, 100% MM)	2 134	3 201	4 268
Hybrid Oberleitung	bisher nicht relevant	Wietschel et al. 2017b: 2 Mio.€ pro km, 1/3 Autobahn ausgebaut, 4300km*2Mio=8600 Mio, ab 2025 gleichmäßig verteilt	0	860	860
Ladeinfrastruktur Elektromobilität	"Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015" von der Nationalen Plattform Elektromobilität, Anzahl Normalladestationen (NPE 2015)	Öko-Institut et al. 2019: kumulierte Investitionen bis 2030 (über Zeit ansteigend) Ref 1214 Mio, EF-Szenario 3731 Mio, EE-Szenario 2466 Mio; Annahme: ES entspricht EF-Szenario, MM entspricht EE-Szenario, 2035 Investitionen gleich hoch wie 2030	4	1 015	715
Schiff- und Bootsbau	Verkehr in Zahlen: Brutto-Anlageinvestitionen Fahrzeuge, Binnenschifffahrt und Seeschifffahrt, S. 26ff (BMVI 2017)	bleibt konstant	2 075	2 075	2 075

Investitionen	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
Schienefahrzeugbau	Verkehr in Zahlen: Brutto-Anlageinvestitionen Fahrzeuge, Eisenbahnen DB, nicht bundeseigene Eisenbahnen sowie öffentlicher Straßenpersonenverkehr, Schienenfahrzeuge (S-, U-, Straßenbahn) S.26ff (BMVI 2017)	steigt analog zu NZL, Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶ : (Faktor 2,39 ES, Faktor 3,24 MM)	2 510	5 999	8 132
Luft- und Raumfahrzeugbau	erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	5 932	7 578	7 578
Busse ICE	Durchschnittlicher Preis von 250 000€ pro Bus*NZL im REF15 (Plausibilisierung über ViZ Bruttoanlageinvestitionen, (BMVI 2017))	Durchschnittlicher Preis von 250 000€ pro Bus*NZL in ES/MM (autonome Busse 256 000€, autonome Shuttles 56 000€ mit 6.000€ Aufschlag Automatisierung, Shuttle VW Bus Referenz), Umrechnung Busse klassisch, autonome Busse und autonome Shuttles in Antriebsarten über äquivalente Anteile der Antriebsarten bei Pkws	1 525	135	382
Busse elektrisch	Anzahl Neuzulassungen (KBA 2016) * Preis von 600 000€	s.o. und Annahme, dass sich die Preise von Bussen der verschiedenen Antriebsarten angleichen	13	3 205	1 493
Busse hybrid	Anzahl Neuzulassungen (KBA 2016) * Preis von 500 000€	s.o. und Annahme, dass sich die Preise von Bussen der verschiedenen Antriebsarten angleichen	26	1 044	505

Investitionen	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
LKW ICE	Brutto-Anlageinvestitionen Fahrzeuge, Güterkraftverkehr S. 26 ff, Unterscheidung nach Antriebsarten auf Basis Anteil an Neuzulassungen (KBA 2016)	Gesamtinvestitionen in Lkw ändern sich entsprechend der Fahrleistung, Verteilung auf Antriebsarten analog zu Pkw	2 987	122	614
LKW Elektrifiziert	Noch nicht relevant	Gesamtinvestitionen in Lkw ändern sich entsprechend der Fahrleistung, Verteilung auf Antriebsarten analog zu Pkw	0	3840	3214
PKW ICE	Delta aus IOT (Investitionen in Kfz abzgl. Busse und LKW), Unterscheidung nach Antriebsarten auf Basis Anteil an Neuzulassungen (KBA 2016) unter Annahme von Technologieverteilung	NZL Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶ , Anteil Antriebsarten in ES/MM gleich zu Anteilen an Pkw-Produktion in Deutschland 2035, durchschnittlicher Konsumwert pro NZL konstant, Anteil privat/gewerblich wie in Status Quo	29 127	688	1 878
PKW PHEV	Delta aus IOT (Investitionen in Kfz abzgl. Busse und LKW), Unterscheidung nach Antriebsarten auf Basis Anteil an Neuzulassungen (KBA 2016) unter Annahme von Technologieverteilung	s.o.	310	5 306	2 486
PKW BEV	Delta aus IOT (Investitionen in Kfz abzgl. Busse und LKW), Unterscheidung nach Antriebsarten auf Basis Anteil an Neuzulassungen (KBA 2016) unter Annahme von Technologieverteilung	s.o.	114	16 292	7 347
Fahrräder	Schlussbericht „Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr“ des DLR an BMVI	Aufteilung nach Antriebsart auf Basis Berechnungen in AP3 ⁶ : Konsum Status Quo € / REF15 Absatz Fahrräder-> Preise	23	26	26

Investitionen	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
	(Gruber und Rudolph 2016): 415.100 Anzahl gewerblich genutzter Räder 2015, Annahme: alle 10 Jahre neu -> ca. 40.000 Neuanschaffungen pro Jahr, Annahme: Verteilung Antriebsarten gewerblich gleich zu Verteilung gesamt: 12% E-Bikes, Durchschnittliche Preise nach Pressedienst Fahrrad (2018)	für durchschnittl. Fahrräder konstant (günstigere Herstellung wird durch hochwertigere Materialien etc. ausgeglichen), Aufteilung Konsum/Invest konstant			
E-Bikes	Schlussbericht „Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr“ des DLR an BMVI (Gruber und Rudolph 2016): 415.100 Anzahl gewerblich genutzter Räder 2015, Annahme: alle 10 Jahre neu -> ca. 40.000 Neuanschaffungen pro Jahr, Annahme: Verteilung Antriebsarten gewerblich gleich zu Verteilung gesamt: 12% E-Bikes, Durchschnittliche Preise nach Pressedienst Fahrrad (2018)	Aufteilung nach Antriebsart auf Basis Berechnungen in AP36: Konsum Status Quo € / REF15 Absatz E-Bikes-> Preise für durchschnittl. E-Bikes konstant (günstigere Herstellung wird durch hochwertigere Materialien etc. ausgeglichen), Aufteilung Konsum/Invest konstant	13	41	41
Sonstige Fahrzeuge	erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	529	676	676

Tabelle 5-3: Verkehrsbezogene Exporte in den Szenarien in Mio Euro₂₀₁₀

Export	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
Pkw	Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶	Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶	134 317	241 236	210 828
Pkw Module	Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶	Berechnungen mit ASTRA ⁵ in AP3 ⁶	65 749	129 351	114 726
Schifffahrtsleistungen	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	20 116	25 698	25 698
DL für Schiffverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	1 993	2 546	2 546
Luftfahrtleistungen	Erweiterte IOT	sinkt analog Pkm Flugzeuge Berechnungen in AP3 ⁶	5 839	3 926	3 222
DL für Luftverkehr	Erweiterte IOT	sinkt analog Pkm Flugzeuge Berechnungen in AP3 ⁶	4 323	2 907	2 385
Schiff- und Bootsbau	Erweiterte IOT	bleibt konstant	4 416	4 416	4 416
Schienenfahrzeugbau	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	3 990	5 097	5 097
Luft- und Raumfahrzeugbau	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	27 210	34 761	34 761
Sonstige Fahrzeuge	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	3 466	4 428	4 428
PV Eisenbahnfernverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	425	543	543
Schienengüterverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	862	1 101	1 101
ÖPNV und Busse	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	383	489	489
GV Straße	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	1 978	3 085	3 026

Export	Datenquelle Status Quo	Datenquelle Szenarien	Status Quo	ES	MM
		plus Wachstum Modi wie in Szenarien definiert			
Vermietung Kfz	Erweiterte IOT	bleibt konstant	4 893	4 893	4 893
KEP Dienste	Erweiterte IOT	steigt gemäß durchschnittlichem Gesamtwirtschaftswachstum (1,17%)	1 337	1 708	1 708
DL Landverkehr	Erweiterte IOT	steigt gemäß Wachstum der Landverkehrsbranche (Lfd. Nr. 46-52)	346	625	608

Tabelle 5-4: Endnachfrageimpulse nach Wirtschaftsbereichen in Mio Euro₂₀₁₀

	Wirtschaftsbereich	Status Quo				ES				MM			
		Konsum	Invest.	Export	Gesamt	Konsum	Invest.	Export	Gesamt	Konsum	Invest.	Export	Gesamt
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	19 972	0	0	19 972	14 056	0	0	14 056	10 808	0	0	10 808
21	Metallerzeugnisse	0	28	0	28	0	138	0	138	0	138	0	138
23	Elektrische Ausrüstungen	0	2	0	2	0	938	0	938	0	788	0	788
25	Batterien Kraftwagen	515	116	8 221	8 853	6 203	3 306	77 854	91 303	3 021	1 507	62 774	70 478
26	Elektrische Komponenten Kraftwagen	189	18	741	948	1 015	438	8 973	10 880	596	201	7 235	8 399
27	Kraftwagen und Kraftwagenteile	56 157	33 972	231 012	321 141	31 143	20 082	349 824	418 752	16 839	12 014	312 386	357 046
28	Schiff- und Bootbau	0	2 075	4 416	6 491	0	2 075	4 416	6 491	0	2 075	4 416	6 491
29	Schienefahrzeugbau	0	2 510	3 990	6 500	0	5 999	5 097	11 096	0	8 132	5 097	13 229
30	Luft- und Raumfahrzeugbau	0	5 932	27 210	33 142	0	7 578	34 761	42 339	0	7 578	34 761	42 339
31	Sonstige Fahrzeuge	2 774	561	3 466	6 800	5 976	737	4 428	11 140	5 976	737	4 428	11 140
34	Elektr. Strom.	15	0	0	15	1 790	0	0	1 790	876	0	0	876
38	Hochbauarbeiten	0	2 141	0	2 141	0	3 236	0	3 236	0	4 303	0	4 303
39	Straßen und Bahnverkehrsstreckenbau	0	16 012	0	16 012	0	26 444	0	26 444	0	40 503	0	40 503
40	Sonstige Tiefbauarbeiten	0	1 087	0	1 087	0	2 023	0	2 023	0	1 873	0	1 873
42	Handelsleistungen mit Kfz	6 411	6 711	11 558	24 681	4 875	5 837	21 031	31 743	2 600	3 362	19 350	25 311
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	21 265	0	0	21 265	13 392	0	0	13 392	8 275	0	0	8 275

	Wirtschaftsbereich	Status Quo				ES				MM			
		Konsum	Invest.	Export	Gesamt	Konsum	Invest.	Export	Gesamt	Konsum	Invest.	Export	Gesamt
46	PV Eisenbahnfernverkehr	4 576	0	425	5 001	9 760	0	543	10 303	15 778	0	543	16 321
47	GV Schiene	142	0	862	1 004	181	0	1 101	1 283	181	0	1 101	1 283
48	ÖPNV und Busse	27 324	0	383	27 707	36 105	0	489	36 595	34 560	0	489	35 049
49	autonome Shuttles	0	0	0	0	14 444	0	0	14 444	7 544	0	0	7 544
50	Robotaxis	0	0	0	0	535	0	0	535	615	0	0	615
51	Taxis	2 797	0	0	2 797	3 368	0	0	3 368	3 868	0	0	3 868
52	GV Straße	304	0	1 978	2 282	474	0	3 085	3 559	465	0	3 026	3 491
53	Schiffahrtsleistungen	2 504	0	20 116	22 620	3 199	0	25 698	28 897	3 199	0	25 698	28 897
54	Luftfahrtsleistungen	15 277	0	5 839	21 116	10 272	0	3 926	14 199	8 429	0	3 222	11 650
56	DL für Landverkehr	944	0	346	1 290	1 812	0	625	2 437	1 763	0	608	2 371
57	DL für Schiffverkehr	0	0	1 993	1 993	0	0	2 546	2 546	0	0	2 546	2 546
58	DL für Luftverkehr	0	0	4 323	4 323	0	0	2 907	2 907	0	0	2 385	2 385
60	Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	2 213	0	0	2 213	2 827	0	0	2 827	2 827	0	0	2 827
61	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	2 974	0	1 337	4 311	3 799	0	1 708	5 507	3 799	0	1 708	5 507
76	Carsharing	315	0	0	315	44 519	0	0	44 519	58 128	0	0	58 128
77	Vermietung Kfz	1 764	0	4 893	6 657	1 764	0	4 893	6 657	1 764	0	4 893	6 657

5.2.2 Nicht verkehrsbezogene Endnachfrage

Die nicht verkehrsbezogene Endnachfrage entspricht für den Status Quo der Endnachfrage der erweiterten IOT abzüglich der verkehrsbezogenen Endnachfrage (vorheriger Abschnitt).⁸ Die nicht verkehrsbezogene Endnachfrage für die Szenarien des Jahres 2035 wird aus der nicht verkehrsbezogenen Endnachfrage des Status Quo unter Anwendung eines durchschnittlichen Wachstums von ca. 1,2% p.a. basierend auf dem OECD Economic Outlook (OECD 2019) bestimmt. Hierbei wachsen alle Wirtschaftsbereiche mit dem gleichen Faktor, was eine starke Vereinfachung darstellt. Dem stehen Zuwächse in der Arbeitsproduktivität in Höhe von real 1,4% p.a. gegenüber. Auch hier wurde ein Faktor für alle Wirtschaftsbereiche gewählt. Die hier angenommene Arbeitsproduktivität ergibt sich als Bedarf an Produktivitätszuwachs, um bei der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung für Deutschland (Statistisches Bundesamt 2015a) das durchschnittliche Wirtschaftswachstum überhaupt bedienen zu können. Die nicht verkehrsbezogene Endnachfrage ist insbesondere relevant für die Bestimmung der Beschäftigungseffekte, die sich durch die intermediäre Verwendung verkehrsbezogener Güter und Dienstleistungen (z.B. Güterverkehr, gewerblicher Personenverkehr) ergeben. Außerdem können die Beschäftigungseffekte, die sich durch die strukturellen Änderungen im Mobilitätssektor ergeben, auf diese Weise in Relation zum Gesamtbild gesetzt werden.

⁸ Die Endnachfrage setzt sich hierbei zusammen aus privatem und öffentlichen Konsum, Investitionen und Exporten. Vorratsveränderungen, die in der Input-Output-Rechnung rechnerisch der Endnachfrage zugeordnet werden, werden nicht berücksichtigt.

5.2.3 Primär- und Sekundärinputs

Für folgende Bereiche werden Primär- und Sekundärinputs angepasst:

5.2.3.1 Batterien für Kraftwagen

Da es sich bei Batterien für Kraftwagen um eine vergleichsweise junge Technologie handelt, ist mit deutlichen Produktivitätszuwächsen zu rechnen. Basierend auf Thielmann (2018) werden sich die Kosten je Einheit bis 2035 etwa halbieren. Dies ist bereits bei den Endnachfrageimpulsen berücksichtigt. Da die Produktivitätszuwächse nicht auf alle Bereiche gleich verteilt sind, ändert sich auch die Kostenstruktur, das heißt der relative Einsatz von sekundären und primären Inputs gemessen am Produktionswert, wie Tabelle 5-5 entnommen werden kann.

Tabelle 5-5: Inputkoeffizienten des Bereichs Batterien für Kraftwagen (inländische Produktion und Importe)

Lfd. Nr.	Gütergruppen	Status Quo	2035
13	Chemische Erzeugnisse	26,20%	29,70%
15	Gummi- und Kunststoffwaren.....	6,49%	11,78%
17	Keramik, bearbeitete Steine und Erden.....	3,34%	6,34%
19	NE-Metalle und Halbzeug daraus	5,76%	9,90%
21	Metallerzeugnisse	0,82%	1,29%
22	DV-geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse.....	8,14%	9,90%
23	Elektrische Ausrüstungen.....	9,49%	12,18%
24	Maschinen.....	5,49%	2,30%
33	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen.....	1,37%	0,58%
34	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz-, Wärme- und Kälteversorg.....	4,52%	1,97%
61	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,26%	0,09%
62	Beherbergungs- und Gastronomieleistungen	0,04%	0,01%
63	Dienstleistungen des Verlagswesens.....	0,04%	0,02%
65	Telekommunikationsdienstleistungen	0,07%	0,03%
66	IT- und Informationsdienstleistungen.....	0,28%	0,10%
67	Finanzdienstleistungen.....	0,22%	0,08%
68	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen.....	0,03%	0,01%
69	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistg. verbundene Dienstleistg.....	0,02%	0,01%
70	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	0,25%	0,09%
71	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung.....	0,54%	0,19%
72	Dienstleistg. v. Architektur- u. Ing.büros u.d.techn.,physik.U.suchung	0,68%	0,24%
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	5,27%	1,97%
74	Werbe- und Marktforschungsleistungen	0,12%	0,04%
75	Sonst. freiberuf., wiss., techn. u. veterinärmedizinische Dienstleistg.	0,09%	0,03%
77	Vermietung Kfz.....	0,19%	0,06%
78	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen	0,06%	0,02%
79	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	0,27%	0,10%
81	Wach-, Sicherheitsdienstlg., wirtschaftl. Dienstleistg. a.n.g.....	0,30%	0,11%
82	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung.....	0,15%	0,05%
84	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen.....	0,07%	0,02%
89	Dienstleistg. d. Interessenvert., kirchl. u. sonst. Vereinigungen.....	0,02%	0,01%
90	Reparaturarbeiten an DV-Geräten und Gebrauchsgütern.....	0,03%	0,01%
91	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen.....	0,02%	0,01%
96	Arbeitnehmerentgelte.....	4,41%	2,48%
99	Abschreibungen.....	7,51%	3,27%
100	Überschuss.....	6,81%	4,68%
102	Produktionswert.....	100,00%	100,00%
	Erwerbstätige je Million Euro Produktionswert.....	0,66	0,39

5.2.3.2 Unterbereiche des Landverkehrs

Im Folgenden werden zunächst die Auswirkung der Trends Elektrifizierung und Automatisierung und ihre Wirkung auf einzelne Input-Koeffizienten der Unterbereiche des Landverkehrs dargestellt. Im Anschluss wird das Vorgehen für die Ermittlung der Input Struktur der neuen Mobilitätsformen Autonome Shuttles und Robotaxis beschrieben.

Höhere Elektrifizierung im Straßengebundenen Verkehr

Im ES35 wird etwa die Hälfte der Fahrzeug-km elektrisch zurückgelegt, im MM35 etwa ein Drittel. Bei den neuen Mobilitätsformen Autonome Shuttles und Robotaxis wird volle Elektrifizierung angenommen.

Input-Koeffizient	Spezifizierung
Elektrischer Strom	Verwendung der Stromausgaben je Fzg-km aus ASTRA-M
Mineralölerzeugnissen	Verwendung der Kraftstoffausgaben je Fzg-km aus ASTRA-M
Kfz Instandhaltung und Reparatur	Wartungsbedarf für elektrifizierte Fahrzeuge um 60% geringer (UBS Evidence Lab 2017)

Höhere Automatisierung im Straßengebundenen Verkehr

Der Einsatz von autonomen Bussen sowie die wachsende Automatisierung des klassischen ÖPNV führt dazu, dass etwa 36% (Szenario ES35) bzw. 30% (Szenario MM35) der Fzg-km im ÖPNV mit vollautomatisierten / fahrerlosen Fahrzeugen zurückgelegt werden (Quelle: eigene Berechnungen basierend auf AP3 / Schäfer et al. 2019). Autonome Shuttles und Robotaxis, für die jeweils die Fahrerkosten entfallen, werden separat behandelt. Im Gegensatz dazu zeichnen sich Taxis dadurch aus, dass sie weiterhin über einen Fahrer verfügen. Im Straßengüterverkehr beträgt der entsprechende Anteil der mit vollautomatisierten / fahrerlosen Fahrzeugen zurückgelegten km in beiden Szenarien 72% (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018).

Input-Koeffizient	Spezifizierung
Mineralölerzeugnisse	Energiebedarf sinkt um 17% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Elektrischer Strom	Energiebedarf sinkt um 17% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Kfz-Handel, Instandhaltung und Reparatur	Wartungsbedarf steigt um 5% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Versicherung	Sinkt um 8% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Arbeitnehmerentgelt	Laut Fraunhofer ISI et al. 2018 Fahrerkosten um 80% reduziert für vollautomatisierte Fahrzeuge; Sockel von 40% des Personalbedarfs für andere Tätigkeiten bleibt bestehen
Abschreibungen	ca. 10.000 Euro Aufpreis für voll automatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)

Höhere Automatisierung im Schienenverkehr

Im Schienenpersonenfernverkehr liegt der Anteil an vollautomatisierten / fahrerlosen Lok-km bei 20% in beiden Szenarien. Im Schienengüterverkehr ist der Anteil mit 30% etwas höher.

Input-Koeffizient	Spezifizierung
Elektrischer Strom	Energiebedarf sinkt um 30% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2019)
Reparatur, Instandh. u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	Wartungsbedarf steigt um 5% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Versicherung	Sinkt um 8% für vollautomatisierte Fahrzeuge (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)
Arbeitnehmerentgelt	Durch Wegfall der Kosten für Fahrer / Rangierleistung bei vollautomatisierten Fahrzeugen werden Kosten um 14% reduziert (Quelle: Fraunhofer ISI et al. 2018)

Die aus den zuvor dargestellten Trends resultierenden quantitativen Veränderungen der Input-Koeffizienten sind in Tabelle 5-6 bis Tabelle 5-10 dargestellt. Das resultierende Delta stellt die Kosteneinsparungen dar. Diese Einsparungen werden in einem separaten Schritt der Endnachfrage zugeführt. Das heißt, es wird davon ausgegangen, dass sie entweder den Konsum erhöhen (weil das verfügbare Einkommen steigt) oder die Investitionen (weil reinvestiert wird).

Tabelle 5-6: Änderung der Input-Koeffizienten Schienenpersonenfernverkehr

Lfd. -Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
33	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Ausrüstungen	3,49%	3,52%	3,52%
34	Elektr. Strom	11,46%	8,02%	8,02%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	17,26%	14,46%	14,46%
	Resultierendes Delta		-6%	-6%

Tabelle 5-7: Änderung der Input-Koeffizienten Schienengüterverkehr

Lfd. -Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
33	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Ausrüstungen	3,37%	3,43%	3,43%
34	Elektr. Strom	9,08%	6,35%	6,35%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	19,95%	15,75%	15,75%
	Resultierendes Delta		-7%	-7%

Tabelle 5-8: Änderung der Input-Koeffizienten bei ÖPNV und Bussen

Lfd. -Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,36%	0,18%	0,24%
33	Reparatur, Instandh. u. Installation v. Ausrüstungen	1,49%	2,7%	3,8%
34	Elektr. Strom	1,67%	3,14%	4,34%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	1,83%	0,95%	0,68%
66	Dienstleistungen von Versicherungen	3,08%	2,99%	3,00%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	30,23%	22,10%	22,97%
96	Abschreibungen	6,83%	7,07%	7,03%
	Resultierendes Delta		-6%	-3%

Tabelle 5-9: Änderung der Input-Koeffizienten für Taxis

Lfd.-Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,72%	0,37%	0,49%
34	Elektr. Strom	0,00%	0,00%	0,00%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,00%	0,31%	0,20%
66	Dienstleistungen von Versicherungen	0,14%	0,10%	0,11%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	0,23%	0,23%	0,23%
96	Abschreibungen	35,92%	36%	36%
	Resultierendes Delta		0%	0%

Tabelle 5-10: Änderung der Input-Koeffizienten für Straßengüterverkehr

Lfd.-Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	3,86%	1,73%	2,30%
34	Elektr. Strom	0,00%	1,06%	0,69%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	3,14%	2,30%	2,63%
66	Dienstleistungen von Versicherungen	2,75%	1,03%	2,60%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	23,15%	12,48%	12,48%
96	Abschreibungen	8,31%	8,91%	8,91%
	Resultierendes Delta		-14%	-12%

Autonome Shuttles und Robotaxis

Die Inputstruktur von autonomen Shuttles und Robotaxis basiert auf der Input Struktur des Bereichs Carsharing im Jahr 2035. Diese berücksichtigt bereits die Elektrifizierung der Flotte sowie die höhere Auslastung je Fahrzeug im Vergleich zum Status Quo (siehe Unterkapitel 5.2.3.5 für Einzelheiten). Die Jahreslaufleistung je Fahrzeug liegt für Robotaxis und autonome Shuttles bei 70.000km und daher sehr nah an der unterstellten Jahreslaufleistung von 80.000km je Fahrzeug bei Carsharing (Quelle AP 3 / Schäfer et al. 2019). Unterschiede ergeben sich daher in erster Linie durch die Fahrzeuggröße, den Fahrzeugwert (bei den Shuttles ausschlaggebend) und die Automatisierung (bei Robotaxis ausschlaggebend). Dies ist in Tabelle 5-11 dargestellt, die resultierende Inputstruktur kann Tabelle 5-12 entnommen werden.

Tabelle 5-11: Änderung der Inputkoeffizienten von autonomen Shuttles und Robotaxis im Vergleich zur Inputstruktur von Carsharing 2035

	Treiber	Faktor Shuttle	Faktor Robotaxi
Abschreibungen	Fahrzeugwert	2	1,25
Versicherung	Fahrzeugwert steigernd, Automatisierung senkend	1,5	0,92
Personal		1	1
Betriebsstoffe	Fahrzeuggröße steigernd, Automatisierung senkend	1,2	0,83
Abstellplätze		1	1
Unterhalt	Automatisierung	1,05	1,05
übriger Betriebsaufwand		1	1
Finanzdienstleistungen	Fahrzeugwert	2	1,25

Tabelle 5-12: Inputkoeffizienten von autonomen Shuttles und Robotaxis im Jahr 2035
(nur Wirtschaftsbereiche, die Input liefern, dargestellt)

Lfd Nr.	CPA	Bezeichnung	Shuttles	Robotaxi
10	17	Papier, Pappe und Waren daraus.....	0,03%	0,04%
11	18	Druckereileistungen, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger.....	0,15%	0,19%
22	26	DV-geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse.....	0,07%	0,09%
34	35.1, 35.3	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz-, Wärme- und Kälteversorg.....	15,66%	13,65%
35	35.2	Industriell erzeugte Gase, Dienstleistungen der Gasversorgung.....	0,01%	0,01%
37	37-39	Dienstleistg. d. Abwasser-, Abfallentsorg. u. Rückgewinnung.....	0,04%	0,04%
41	43	Vorb. Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbaurbeiten	0,27%	0,34%
43	45.2	Instandhaltung und Reparatur an Kfz.....	3,46%	4,57%
44	46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	0,14%	0,17%
45	47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	0,10%	0,13%
61	53	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen.....	0,07%	0,09%
62	55-56	Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen	0,01%	0,02%
63	58	Dienstleistungen des Verlagswesens.....	0,34%	0,42%
64	59-60	Dienstleistg. v. audiovisuell. Medien, Musikverlag. u. RF-veranstalten.....	0,02%	0,03%
65	61	Telekommunikationsdienstleistungen	0,17%	0,22%
66	62-63	IT- und Informationsdienstleistungen.....	1,28%	1,61%
67	64	Finanzdienstleistungen.....	1,57%	1,23%
68	65	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen.....	3,92%	4,53%
69	66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistg. verbundene Dienstleistg.....	0,02%	0,03%
70	68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	2,46%	3,09%
71	69-70	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung.....	1,64%	2,06%
72	71	Dienstleistg. v. Architektur- u. Ing.büros u.d.techn.physik.U.suchung	1,15%	1,52%
74	73	Werbe- und Marktforschungsleistungen	2,69%	3,38%
75	74-75	Sonst. freiberuf., wiss., techn. u. veterinärmedizinische Dienstleistg.	0,30%	0,38%
79	78	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften ...	0,28%	0,35%
80	79	Dienstleistg. v. Reisebüros, -veranstaltern u. sonst. Reservierungen.....	0,01%	0,02%
81	80-82	Wach-, Sicherheitsdienstlg., wirtschaftl. Dienstleistg. a.n.g.....	5,77%	7,25%
82	84.1-84.2	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung.....	0,52%	0,65%
89	94	Dienstleistg. d. Interessenvertr., kirchl. u. sonst. Vereinigungen.....	0,07%	0,09%
90	95	Reparaturarbeiten an DV-Geräten und Gebrauchsgütern.....	0,03%	0,04%
91	96	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen.....	0,19%	0,24%
92	97-98	Waren und Dienstleistungen privater Haushalte o.a.S.....	0,00%	0,00%
93		Vorleistungen der Produktionsbereiche (Sp. 1 bis Sp. 72) bzw. letzte Verwendung von Gütern (Sp. 74 bis Sp. 85)	42,46%	46,47%
94		Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen.....	0,98%	1,13%
95		Vorleistungen der Produktionsbereiche (Sp. 1 bis Sp. 72) bzw. letzte Verwendung von Gütern (Sp. 74 bis Sp. 85) zu Anschaffungspreisen	43,44%	47,60%
96		Arbeitnehmerentgelt im Inland.....	16,63%	20,89%
98		Sonstige Produktionsabgaben abzüglich sonstige Subventionen.....	0,32%	0,40%
99		Abschreibungen.....	39,61%	31,10%
100		Nettobetriebsüberschuss.....	0,00%	0,00%
101		Bruttowertschöpfung.....	56,56%	52,40%
102		Produktionswert.....	100,00%	100,00%

5.2.3.3 Unterbereiche von Lagerei und sonstigen Verkehrsdienstleistungen (52.1, 52.21 bis 52.29)

Speditionen zeichnen sich wie der Straßengüterverkehr durch eine höhere Elektrifizierung (Anteil elektrisch zurückgelegter Fzg-km 49% im Szenario ES35 bzw. 32% im Szenario MM35) und eine höhere Automatisierung (Anteil hochautomatisierter Fahrzeuge in 2035 72%) aus. Das führt zu folgenden Änderungen der Input-Koeffizienten.

Tabelle 5-13: Änderung der Input-Koeffizienten für Speditionen

Lfd. Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	2,98%	1,33%	1,78%
34	Elektr. Strom	0,17%	0,82%	0,54%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	5,25%	3,84%	4,39%
66	Dienstleistungen von Versicherungen	1,00%	0,38%	0,95%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	17,97%	9,69%	9,69%
96	Abschreibungen	7,66%	8,22%	8,22%
	Resultierendes Delta		-11%	-9%

5.2.3.4 Post-, Kurier- und Express-Dienstleistungen (53)

Post-, Kurier und Express-Dienstleistungen zeichnen sich wie der Straßengüterverkehr und Speditionen durch eine höhere Elektrifizierung (Anteil elektrisch zurückgelegter Fzg-km 49% im Szenario ES35 bzw. 32% im Szenario MM35) und eine höhere Automatisierung (Anteil hochautomatisierter Fahrzeuge in 2035 72%) aus. Im Vergleich zum Straßengüterverkehr und zu Speditionen ist der Personalbedarf höher. 80% der Beschäftigten entfallen auf Transport und Auslieferung (Quelle: Manner-Romberg und Müller-Steinfahrt 2017) Das führt zu folgenden Änderungen der Input-Koeffizienten.

Tabelle 5-14: Änderungen der Input-Koeffizienten für KEP-Dienstleistungen

Lfd. Nr.	Wirtschaftsbereich	SQ15	ES35	MM35
12	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	1,03%	0,46%	0,62%
34	Elektr. Strom	0,71%	0,28%	0,19%
43	Instandhaltung und Reparatur an Kfz	8,50%	6,22%	7,12%
66	Dienstleistungen von Versicherungen	0,16%	0,06%	0,15%
93	Arbeitnehmerentgelt im Inland	40,28%	21,72%	21,72%
96	Abschreibungen	4,00%	4,28%	4,28%
	Resultierendes Delta		-21%	-20%

5.2.3.5 Carsharing

Zur Ermittlung der Input Struktur von Carsharing für den Status Quo wurden Geschäftsberichte des Schweizer Anbieters Mobility genutzt (Mobility Genossenschaft 2018). Hierbei wurde der prozentuale Anteil der ausgewiesenen Kostenpositionen am Produktionswert ermittelt und eine Zuordnung zu den Wirtschaftsbereichen bzw. Primärinputs der Input Output Tabelle getroffen. Sofern keine eindeutige Zuordnung möglich war, wurde die Struktur des Bereichs Vermietung Kfz genutzt. Dieses Vorgehen ist in Tabelle 5-15 zusammengefasst, die resultierende Inputstruktur kann dann Tabelle 5-16 entnommen werden.

Im Jahr 2035 sind im Vergleich zum Status Quo folgende Änderungen zu berücksichtigen. Zunächst wird unterstellt, dass die Jahreslaufleistung der Fahrzeuge von 30.000 km auf 80.000 km steigt (Faktor 2,7, Quelle: AP3 / Schäfer et al. 2019). Dies erhöht bei gleicher Anzahl von Fahrzeugen viele Kostenfaktoren entsprechend (Faktor 2,7: Abschreibungen, Finanzdienstleistungen, Betriebsstoffe, Unterhalt der Fahrzeuge) und andere in etwas geringerem Maße (Faktor 1,5: Versicherung, Personal und übrigen Betriebsaufwand). Die Kosten für die Abstellplätze werden konstant gehalten. Während im Status Quo ausschließlich fossil betriebene Fahrzeuge zur Flotte gehören, ist die Flotte im Jahr 2035 voll elektrifiziert. Dies wirkt sich auf Betriebsstoffe und Instandhaltung kostensenkend aus (vgl. Abschnitt 5.2.3.2 für eine Zusammenfassung). Die resultierende Inputstruktur ist in Tabelle 5-16 dargestellt. Die Kosten je Fahrzeug-km sinken durch die höhere Auslastung und die Elektrifizierung um etwa 30% von 78 Cent auf 55 Cent. Dies wurde beim Endnachfrageimpuls (vgl. Abschnitt 5.2.1) berücksichtigt.

Tabelle 5-15: Ableitung der Inputstruktur von Carsharing im Status Quo

Position	Input Koeffizient	Zuordnung
Betriebs- und Fahrzeugaufwand	36,2%	
Betriebsstoffe	6,3%	Kokerei und Mineralölerzeugnisse
Objektversicherungen und steuern	8,6%	80% Versicherung, 20% Gütersteuer
Abstellplätze der Gebrauchsgüter	5,9%	Grundstücks- und Wohnungswesen
Unterhalt, Reparaturen und Ersatz von Gebrauchsgüter	15,8%	Instandhaltung Fzg, Reinigung
Personalaufwand	27,3%	Arbeitnehmerentgelte
Übriger Betriebsaufwand	16,4%	
Raumaufwand	0,8%	Grundstücks- und Wohnungswesen, Ausbaugewerbe, Strom, Heizung, Versicherung, Steuer, Reinigung
Büro und Verwaltungsaufwand	8,9%	Analog zu Vermietung Kfz
Marketingaufwand	6,6%	Werbe- und Marktforschungsleistungen
Abschreibungen	18,0%	Abschreibungen
Steuern	0,8%	Steuern
Finanzergebnis	0,7%	Finanzdienstleistungen
Nettogewinn	0,6%	Nettoüberschuss

Tabelle 5-16: Inputstruktur des Bereich Carsharing für Status Quo und 2035

Lfd Nr.	CPA	Bezeichnung	Status Quo	2035
10	17	Papier, Pappe und Waren daraus.....	0,05%	0,04%
11	18	Druckereileistungen, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger.....	0,25%	0,20%
22	26	DV-geräte, elektron. u. optische Erzeugnisse.....	0,12%	0,09%
34	35.1, 35.3	Elektr. Strom, Dienstleistg. der Elektriz-, Wärme- und Kälteversorg.....	0,17%	17,01%
35	35.2	Industriell erzeugte Gase, Dienstleistungen der Gasversorgung.....	0,01%	0,01%
37	37-39	Dienstleistg. d. Abwasser-, Abfallentsorg. u. Rückgewinnung.....	0,06%	0,05%
41	43	Vorb. Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbauarbeiten	0,44%	0,35%
43	45.2	Instandhaltung und Reparatur an Kfz.....	7,88%	4,51%
44	46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	0,22%	0,18%
45	47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz)	0,17%	0,13%
61	53	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen.....	0,11%	0,09%
62	55-56	Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen	0,02%	0,02%
63	58	Dienstleistungen des Verlagswesens.....	0,55%	0,44%
64	59-60	Dienstleistg. v. audiovisuell. Medien, Musikverlag. u. RF-veranstaltern....	0,04%	0,03%
65	61	Telekommunikationsdienstleistungen	0,28%	0,22%
66	62-63	IT- und Informationsdienstleistungen.....	2,10%	1,67%
67	64	Finanzdienstleistungen.....	0,71%	1,02%
68	65	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen.....	6,89%	5,10%
69	66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistg. verbundene Dienstleistg.....	0,03%	0,03%
70	68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	5,99%	3,20%
71	69-70	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung.....	2,69%	2,14%
72	71	Dienstleistg. v. Architektur- u. Ing.büros u.d. techn., physik. U.suchung	2,63%	1,50%
74	73	Werbe- und Marktforschungsleistungen	6,62%	3,51%
75	74-75	Sonst. freiberuf., wiss., techn. u. veterinärmedizinische Dienstleistg.	0,49%	0,39%
79	78	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften ...	0,46%	0,36%
80	79	Dienstleistg. v. Reisebüros, -veranstaltern u. sonst. Reservierungen.....	0,02%	0,02%
81	80-82	Wach-, Sicherheitsdienstlg., wirtschaftl. Dienstleistg. a.n.g.....	5,25%	7,51%
82	84.1-84.2	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung.....	0,85%	0,68%
89	94	Dienstleistg. d. Interessenvertr., kirchl. u. sonst. Vereinigungen.....	0,12%	0,09%
90	95	Reparaturarbeiten an DV-Geräten und Gebrauchsgütern.....	0,05%	0,04%
91	96	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen.....	0,31%	0,24%
92	97-98	Waren und Dienstleistungen privater Haushalte o.a.S.....	0,00%	0,00%
93		Vorleistungen der Produktionsbereiche (Sp. 1 bis Sp. 72) bzw. letzte Verwendung von Gütern (Sp. 74 bis Sp. 85)	51,94%	50,88%
94		Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen.....	1,35%	1,27%
95		Vorleistungen der Produktionsbereiche (Sp. 1 bis Sp. 72) bzw. letzte Verwendung von Gütern (Sp. 74 bis Sp. 85) zu Anschaffungspreisen	53,29%	52,15%
96		Arbeitnehmerentgelt im Inland.....	27,26%	21,65%
98		Sonstige Produktionsabgaben abzüglich sonstige Subventionen.....	0,79%	0,42%
99		Abschreibungen.....	18,04%	25,78%
100		Nettobetriebsüberschuss.....	0,63%	0,00%
101		Bruttowertschöpfung.....	46,72%	47,85%
102		Produktionswert.....	100,00%	100,00%

5.2.3.6 Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche

Veränderung des Modal Splits und Elektrifizierung im gewerblichen Personenverkehr

Mehr gewerblicher Personenverkehr mit öffentlichen Verkehrsmitteln und mit dem Fahrrad: die Anteile am Modal Split verdoppeln sich im Szenario ES35 und verdreifacht sich im Szenario MM35 im Jahr 2035 gegenüber dem Status Quo SQ17 im Jahr 2017., Die Dienstwagennutzung und die Dienstwagenflotten verzeichnen gleichzeitig einen Rückgang am Modal Split in ES35 um 21% und in MM35 um 37% 2035 gegenüber SQ17 in 2017, Ebenso wird ein Rückgang des gewerblichen Flugverkehrs um ein Drittel in beiden Szenarien geschätzt. Der verbleibende Straßengebundene gewerbliche Individualverkehr wird verstärkt elektrifiziert: Im ES35 wird etwa die Hälfte der Fahrzeug-km elektrisch zurückgelegt, im MM35 etwa ein Drittel.

Input-Koeffizient	Spezifizierung
Mineralölerzeugnisse	Isolierung des Anteils der Mineralölerzeugnisse, der auf Kraftstoffe entfällt, Verwendung der Kraftstoffausgaben je Fzg-km aus ASTRA-M, Rückgang sowohl durch Veränderung des Modalsplits als auch durch Elektrifizierung
Elektrischer Strom	Verwendung der Stromausgaben je Fzg-km aus ASTRA-M und ins Verhältnis setzen zu den substituierten Ausgaben für fossile Kraftstoffe
Kfz-Handel, Instandhaltung und Reparatur	Rückgang durch Modal Split und Elektrifizierung: Wartungsbedarf für elektrifizierte Fahrzeuge um 60% geringer (Quelle:UBS Evidence Lab 2017)
Eisenbahnfernverkehr	Steigt
ÖPNV	Steigt

Taxis und Carsharing	Steigt
Mietwagen (inkl. Leasing)	Sinkt aufgrund verkleinerter Dienstwagenflotte
Abschreibungen	Sinkt aufgrund verkleinerter Dienstwagenflotte

Veränderung des Modal Splits im Güterverkehr

Der Modal Split im Güterverkehr verändert sich in den Szenarien wie folgt (Quelle AP3 / Schäfer et al. 2019): Im ES35 steigt der Anteil des Straßengüterverkehrs von 69% auf 72% leicht an und wird verstärkt elektrifiziert (vgl. Abschnitte 5.2.3.2, 5.2.3.3 und 5.2.3.4). Im MM35 bleibt er hingegen etwa konstant. Der Anteil der Schiene bleibt im ES35 etwa konstant bei 20% und steigt im MM35 auf 22,5% an. Der Anteil der Binnenschifffahrt fällt in beiden Szenarien von 10,6% auf etwa 8%.

Input-Koeffizient	Spezifizierung
GV Straße	Analog zur Veränderung des Modal Splits
GV Schiene	Analog zur Veränderung des Modal Splits
Schifffahrt	Analog zur Veränderung des Modal Splits
Sonstige Dienstleistungen für den Landverkehr (Speditionen)	Analog zur Veränderung des Modal Splits GV Straße
KEP-Dienstleistungen	Analog zur Veränderung des Modal Splits GV Straße

Tabelle 5-17: Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SQ15																				
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	2,52%	0,87%	1,75%	0,47%	0,48%	2,32%	0,13%	0,16%	0,30%	0,20%	0,13%	18,95%	5,89%	0,15%	0,04%	0,83%	2,41%	2,03%	0,20%	0,45%
Elektr. Strom	1,65%	0,00%	2,00%	4,74%	2,91%	2,58%	0,90%	1,34%	1,31%	3,14%	1,14%	1,47%	1,95%	0,13%	1,88%	3,43%	2,89%	2,40%	2,11%	3,35%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,23%	0,29%	0,00%	0,32%	0,00%	0,70%	0,22%	0,19%	0,56%	0,23%	0,31%	0,06%	0,07%	0,07%	0,07%	0,20%	0,70%	0,06%	0,09%	0,16%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
GV Schiene	0,01%	0,04%	0,00%	0,69%	0,78%	1,29%	0,02%	0,02%	0,05%	0,05%	0,01%	0,28%	0,39%	0,02%	0,03%	0,01%	0,09%	1,21%	0,34%	0,24%
ÖPNV und Busse	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,24%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,22%	0,13%	0,00%	0,27%	0,31%	1,32%	0,71%	1,90%	2,02%	0,32%	1,61%	0,73%	0,11%	1,07%	0,58%	5,25%	1,97%	0,97%	0,56%	0,39%
Schiffahrtsleistungen	0,01%	0,02%	1,25%	0,50%	0,09%	0,97%	0,02%	0,00%	0,01%	0,04%	0,00%	0,10%	0,12%	0,00%	0,02%	0,01%	0,05%	0,16%	0,02%	0,00%
Luftfahrtsleistungen	0,02%	0,00%	0,00%	0,12%	0,30%	0,25%	0,05%	0,18%	0,12%	0,12%	0,08%	0,03%	0,14%	0,09%	0,10%	0,14%	0,09%	0,04%	0,04%	0,08%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,68%	0,45%	0,58%	0,14%	0,19%	0,46%	0,20%	0,10%	0,76%	0,33%	1,42%	0,27%	0,23%	0,46%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,01%	0,02%	0,00%	0,12%	0,00%	0,42%	0,11%	0,37%	0,00%	0,05%	0,71%	0,05%	0,56%	0,84%	0,19%	0,02%	0,02%	0,00%	0,03%	0,15%
Vermietung KFZ	1,15%	0,25%	0,00%	0,13%	0,12%	0,40%	0,49%	0,23%	0,83%	0,31%	0,77%	0,14%	1,89%	0,34%	0,56%	0,84%	0,09%	0,16%	0,27%	
Abschreibungen	15,75%	5,89%	19,25%	16,87%	15,36%	8,03%	3,06%	3,41%	3,39%	4,23%	7,61%	1,10%	4,39%	14,62%	4,00%	8,95%	3,65%	2,20%	1,63%	4,17%
ES35																				
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	1,73%	0,60%	1,20%	0,32%	0,33%	1,60%	0,09%	0,11%	0,21%	0,14%	0,09%	16,32%	5,63%	0,10%	0,03%	0,57%	1,25%	1,62%	0,14%	0,31%
Elektr. Strom	2,01%	0,12%	2,25%	4,81%	2,97%	2,91%	0,91%	1,37%	1,36%	3,16%	1,16%	2,65%	2,06%	0,15%	1,88%	3,55%	3,42%	2,58%	2,14%	3,41%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,12%	0,16%	0,00%	0,18%	0,00%	0,39%	0,12%	0,10%	0,31%	0,13%	0,17%	0,03%	0,04%	0,04%	0,04%	0,11%	0,39%	0,03%	0,05%	0,09%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,08%	0,05%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,02%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%
GV Schiene	0,01%	0,04%	0,00%	0,68%	0,76%	1,27%	0,02%	0,02%	0,05%	0,05%	0,01%	0,28%	0,38%	0,02%	0,03%	0,01%	0,09%	1,18%	0,34%	0,23%
ÖPNV und Busse	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,23%	0,14%	0,00%	0,28%	0,32%	0,53%	1,37%	0,74%	1,98%	2,09%	0,33%	1,68%	0,76%	0,12%	1,11%	0,60%	5,45%	2,05%	0,58%	0,40%
Schiffahrtsleistungen	0,01%	0,02%	0,98%	0,39%	0,07%	0,76%	0,01%	0,00%	0,01%	0,03%	0,00%	0,08%	0,09%	0,00%	0,02%	0,01%	0,04%	0,12%	0,02%	0,00%
Luftfahrtsleistungen	0,01%	0,00%	0,00%	0,08%	0,20%	0,17%	0,04%	0,12%	0,08%	0,08%	0,06%	0,02%	0,10%	0,06%	0,07%	0,09%	0,06%	0,03%	0,03%	0,05%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,47%	0,71%	0,46%	0,61%	0,15%	0,20%	0,48%	0,21%	0,11%	0,79%	0,34%	1,47%	0,28%	0,24%	0,48%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,01%	0,02%	0,00%	0,12%	0,00%	0,43%	0,12%	0,38%	0,00%	0,05%	0,74%	0,05%	0,58%	0,87%	0,20%	0,02%	0,02%	0,00%	0,04%	0,15%
Vermietung KFZ	0,91%	0,20%	0,00%	0,10%	0,10%	0,32%	0,38%	0,18%	0,66%	0,24%	0,61%	0,11%	0,48%	1,49%	0,27%	0,44%	0,67%	0,07%	0,12%	0,22%
Abschreibungen	15,51%	5,84%	19,25%	16,84%	15,33%	7,95%	2,96%	3,36%	3,21%	4,17%	7,45%	1,07%	4,27%	14,23%	3,93%	8,83%	3,48%	2,18%	1,60%	4,12%
MM35																				
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	1,76%	0,52%	1,05%	0,28%	0,29%	1,39%	0,08%	0,10%	0,18%	0,12%	0,08%	15,58%	5,56%	0,09%	0,02%	0,50%	0,93%	1,51%	0,12%	0,27%
Elektr. Strom	1,84%	0,07%	2,13%	4,78%	2,94%	2,75%	0,91%	1,36%	1,34%	3,15%	1,15%	2,10%	2,01%	0,14%	1,88%	3,49%	3,17%	2,49%	2,13%	3,38%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,11%	0,15%	0,00%	0,16%	0,00%	0,35%	0,11%	0,09%	0,28%	0,12%	0,15%	0,03%	0,04%	0,03%	0,03%	0,10%	0,35%	0,03%	0,05%	0,08%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,13%	0,07%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,04%	0,00%	0,00%	0,03%	0,01%	0,01%
GV Schiene	0,01%	0,05%	0,00%	0,77%	0,87%	1,44%	0,02%	0,02%	0,06%	0,06%	0,01%	0,31%	0,43%	0,02%	0,03%	0,01%	0,10%	1,34%	0,38%	0,26%
ÖPNV und Busse	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,22%	0,13%	0,00%	0,27%	0,31%	0,51%	1,32%	0,71%	1,91%	2,02%	0,32%	1,62%	0,73%	0,11%	1,08%	0,58%	5,27%	1,98%	0,56%	0,39%
Schiffahrtsleistungen	0,01%	0,01%	0,95%	0,38%	0,07%	0,74%	0,01%	0,00%	0,01%	0,03%	0,00%	0,08%	0,09%	0,00%	0,02%	0,01%	0,04%	0,12%	0,02%	0,00%
Luftfahrtsleistungen	0,01%	0,00%	0,00%	0,08%	0,20%	0,17%	0,04%	0,12%	0,08%	0,08%	0,06%	0,02%	0,10%	0,06%	0,07%	0,09%	0,06%	0,03%	0,03%	0,05%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%	0,69%	0,45%	0,59%	0,14%	0,19%	0,47%	0,20%	0,10%	0,76%	0,33%	1,42%	0,27%	0,23%	0,47%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,01%	0,02%	0,00%	0,12%	0,00%	0,42%	0,11%	0,37%	0,00%	0,05%	0,71%	0,05%	0,56%	0,19%	0,02%	0,02%	0,00%	0,03%	0,03%	0,15%
Vermietung KFZ	0,73%	0,16%	0,00%	0,08%	0,08%	0,25%	0,31%	0,14%	0,53%	0,19%	0,49%	0,09%	0,38%	1,19%	0,21%	0,35%	0,53%	0,06%	0,10%	0,17%
Abschreibungen	15,33%	5,79%	19,25%	16,82%	15,31%	7,88%	2,88%	3,33%	3,08%	4,12%	7,33%	1,04%	4,17%	13,92%	3,87%	8,74%	3,34%	2,17%	1,57%	4,07%

Tabelle 5-17: Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche (Fortsetzung)

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
SQ15																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,05%	0,05%	0,12%	0,05%	0,00%	0,12%	0,05%	0,62%	0,47%	0,27%	0,03%	0,13%	0,06%	1,96%	0,15%	0,02%	0,55%	0,87%	2,08%	2,08%	
Elektr. Strom	1,00%	0,57%	0,55%	0,49%	4,52%	0,55%	0,40%	0,53%	0,40%	0,23%	0,03%	0,51%	0,35%	21,93%	1,95%	7,23%	0,03%	0,42%	0,29%	0,29%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,17%	0,17%	0,09%	0,17%	0,00%	0,09%	0,13%	0,17%	0,13%	0,07%	0,01%	0,24%	0,11%	0,12%	0,26%	0,04%	1,18%	0,31%	0,35%	0,35%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	
GV Schiene	0,01%	0,06%	0,02%	0,05%	0,00%	0,02%	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	1,08%	7,87%	0,13%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,25%	1,81%	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,18%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,34%	0,67%	0,36%	0,43%	0,00%	0,36%	0,59%	0,11%	0,09%	0,05%	0,01%	1,38%	0,41%	0,76%	5,51%	0,32%	0,10%	0,27%	0,28%	0,28%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,22%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Luftfahrtsleistungen	0,10%	0,74%	0,17%	0,24%	0,00%	0,17%	0,09%	0,35%	0,26%	0,15%	0,02%	0,30%	0,24%	0,00%	0,08%	0,01%	0,05%	0,03%	0,04%	0,04%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,34%	0,88%	0,15%	0,94%	0,00%	0,15%	1,05%	0,02%	0,02%	0,01%	0,00%	0,30%	0,58%	0,10%	0,08%	0,34%	0,14%	0,24%	0,14%	0,14%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,25%	1,11%	0,85%	0,70%	0,26%	0,85%	0,17%	0,20%	0,15%	0,09%	0,01%	0,56%	0,47%	0,20%	0,83%	0,25%	0,12%	0,01%	0,01%	0,01%	
Vermietung KFZ	0,23%	0,54%	0,61%	0,33%	0,19%	0,61%	0,20%	1,90%	1,43%	0,82%	0,10%	0,41%	0,21%	0,47%	0,01%	0,00%	1,39%	1,18%	1,27%	1,27%	
Abschreibungen	4,17%	17,37%	4,63%	4,31%	7,51%	4,63%	7,41%	4,62%	3,68%	8,32%	6,09%	4,34%	3,24%	7,02%	31,55%	35,05%	21,04%	1,78%	3,24%	3,24%	
ES35																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,04%	0,03%	0,08%	0,04%	0,00%	0,08%	0,04%	0,42%	0,32%	0,18%	0,02%	0,09%	0,04%	1,35%	0,10%	0,01%	0,38%	0,60%	0,88%	0,88%	
Elektr. Strom	1,01%	0,57%	0,56%	0,50%	4,52%	0,56%	0,40%	0,62%	0,47%	0,27%	0,03%	0,53%	0,36%	22,21%	1,97%	7,23%	0,11%	0,54%	0,83%	0,83%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,10%	0,09%	0,05%	0,10%	0,00%	0,05%	0,07%	0,09%	0,07%	0,04%	0,00%	0,13%	0,06%	0,14%	0,02%	0,65%	0,17%	0,20%	0,20%	0,20%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,04%	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%	
GV Schiene	0,01%	0,06%	0,02%	0,05%	0,00%	0,02%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	1,06%	7,70%	0,12%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,33%	2,39%	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,22%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,35%	0,69%	0,37%	0,44%	0,00%	0,37%	0,62%	0,12%	0,09%	0,05%	0,01%	1,44%	0,43%	0,79%	5,72%	0,33%	0,10%	0,28%	0,29%	0,29%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,18%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Luftfahrtsleistungen	0,07%	0,49%	0,11%	0,16%	0,00%	0,11%	0,06%	0,23%	0,18%	0,10%	0,01%	0,20%	0,16%	0,00%	0,06%	0,01%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,35%	0,92%	0,15%	0,98%	0,00%	0,15%	1,10%	0,02%	0,02%	0,01%	0,00%	0,32%	0,60%	0,10%	0,08%	0,35%	0,15%	0,25%	0,15%	0,15%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,26%	1,16%	0,89%	0,72%	0,27%	0,89%	0,18%	0,21%	0,16%	0,09%	0,01%	0,58%	0,49%	0,20%	0,86%	0,26%	0,13%	0,01%	0,01%	0,01%	
Vermietung KFZ	0,18%	0,43%	0,49%	0,26%	0,15%	0,49%	0,16%	1,50%	1,13%	0,65%	0,08%	0,32%	0,17%	0,37%	0,01%	0,00%	1,10%	0,93%	1,00%	1,00%	
Abschreibungen	4,12%	17,25%	4,50%	4,24%	7,47%	4,50%	7,36%	4,23%	3,38%	8,14%	6,07%	4,26%	3,19%	6,92%	31,55%	35,05%	20,75%	1,53%	2,98%	2,98%	
MM35																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,03%	0,03%	0,07%	0,03%	0,00%	0,07%	0,03%	0,37%	0,28%	0,16%	0,02%	0,08%	0,04%	1,18%	0,09%	0,01%	0,33%	0,52%	0,55%	0,55%	
Elektr. Strom	1,01%	0,57%	0,55%	0,49%	4,52%	0,55%	0,40%	0,58%	0,44%	0,25%	0,03%	0,52%	0,36%	22,08%	1,96%	7,23%	0,07%	0,48%	0,58%	0,58%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,09%	0,08%	0,05%	0,09%	0,00%	0,05%	0,07%	0,09%	0,06%	0,04%	0,00%	0,12%	0,05%	0,06%	0,13%	0,02%	0,59%	0,16%	0,18%	0,18%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,02%	0,04%	0,02%	0,02%	0,00%	0,02%	0,01%	0,06%	0,05%	0,03%	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,04%	0,04%	
GV Schiene	0,02%	0,07%	0,02%	0,06%	0,00%	0,02%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,01%	1,20%	8,75%	0,14%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,31%	2,29%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,25%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,34%	0,67%	0,36%	0,43%	0,00%	0,36%	0,60%	0,11%	0,09%	0,05%	0,01%	1,39%	0,41%	0,76%	5,53%	0,32%	0,10%	0,27%	0,28%	0,28%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,17%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Luftfahrtsleistungen	0,07%	0,49%	0,11%	0,16%	0,00%	0,11%	0,06%	0,23%	0,18%	0,10%	0,01%	0,20%	0,16%	0,00%	0,06%	0,01%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,34%	0,89%	0,15%	0,95%	0,00%	0,15%	1,06%	0,02%	0,02%	0,01%	0,00%	0,30%	0,58%	0,10%	0,08%	0,34%	0,14%	0,24%	0,14%	0,14%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,25%	1,12%	0,86%	0,70%	0,26%	0,86%	0,18%	0,20%	0,15%	0,09%	0,01%	0,56%	0,47%	0,20%	0,83%	0,25%	0,12%	0,01%	0,01%	0,01%	
Vermietung KFZ	0,14%	0,34%	0,39%	0,21%	0,12%	0,39%	0,13%	1,20%	0,90%	0,52%	0,06%	0,26%	0,13%	0,30%	0,01%	0,00%	0,88%	0,74%	0,80%	0,80%	
Abschreibungen	4,08%	17,17%	4,40%	4,19%	7,44%	4,40%	7,33%	3,92%	3,15%	8,01%	6,06%	4,19%	3,16%	6,85%	31,55%	35,05%	20,53%	1,34%	2,78%	2,78%	

Tabelle 5-17: Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche (Fortsetzung)

	41	42	43	44	45	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	77	
SQ15																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,62%	0,26%	0,26%	1,17%	0,34%	0,22%	0,25%	0,38%	0,08%	0,03%	0,03%	0,03%	0,07%	0,01%	0,17%	0,10%	0,17%	0,19%	0,44%	0,20%	
Elektr. Strom	0,17%	0,86%	0,86%	0,75%	1,93%	2,19%	0,45%	0,42%	1,10%	0,15%	0,46%	0,38%	0,40%	0,18%	0,31%	0,24%	0,85%	0,26%	0,70%	0,16%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,36%	0,78%	0,78%	0,11%	1,21%	0,33%	0,31%	0,16%	0,42%	0,04%	0,07%	0,11%	0,18%	0,01%	0,19%	0,17%	0,36%	0,31%	0,53%	2,42%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,11%	0,01%	0,03%	0,04%	0,03%	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%	1,27%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Schiene	0,00%	0,08%	0,08%	0,66%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,01%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,11%	0,18%	0,18%	5,41%	1,36%	0,00%	1,00%	0,11%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
Luftfahrtleistungen	0,03%	0,03%	0,03%	0,12%	0,07%	0,01%	0,30%	0,37%	0,13%	0,09%	0,22%	0,15%	0,02%	0,00%	0,19%	0,31%	0,19%	0,13%	0,45%	0,03%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,28%	0,22%	0,22%	12,84%	1,02%	0,30%	0,06%	0,01%	0,19%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,71%	0,01%	0,30%	0,24%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,04%	0,43%	0,43%	1,62%	6,15%	0,98%	0,85%	0,34%	2,91%	0,07%	0,51%	0,93%	1,08%	0,01%	0,45%	0,29%	0,44%	0,65%	0,77%	0,05%	
Vermietung Kfz	0,64%	0,46%	0,46%	1,45%	1,51%	0,20%	0,45%	0,54%	0,70%	0,22%	0,34%	0,31%	2,07%	0,00%	0,01%	0,14%	0,07%	0,12%	0,14%	24,50%	
Abschreibungen	1,77%	6,06%	6,06%	3,61%	4,30%	3,91%	3,08%	16,75%	12,34%	7,02%	3,48%	2,65%	1,20%	36,76%	2,25%	3,65%	12,65%	2,13%	1,92%	55,00%	
ES35																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,42%	0,18%	0,18%	0,80%	0,23%	0,15%	0,17%	0,26%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,05%	0,01%	0,12%	0,07%	0,12%	0,13%	0,30%	0,14%	
Elektr. Strom	0,26%	0,90%	0,90%	0,91%	1,98%	2,22%	0,48%	0,48%	1,11%	0,16%	0,46%	0,38%	0,41%	0,18%	0,33%	0,26%	0,88%	0,29%	0,76%	0,19%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,20%	0,43%	0,43%	0,06%	0,67%	0,18%	0,17%	0,09%	0,23%	0,02%	0,04%	0,06%	0,10%	0,09%	0,11%	0,09%	0,20%	0,17%	0,29%	1,34%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,01%	0,03%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%	0,05%	0,24%	0,03%	0,06%	0,09%	0,07%	0,05%	0,00%	0,02%	0,00%	2,71%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Schiene	0,00%	0,07%	0,07%	0,65%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,02%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,11%	0,19%	0,19%	5,62%	1,41%	0,01%	1,03%	0,12%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	
Luftfahrtleistungen	0,02%	0,02%	0,02%	0,08%	0,05%	0,01%	0,20%	0,25%	0,09%	0,06%	0,14%	0,10%	0,02%	0,00%	0,13%	0,21%	0,13%	0,09%	0,30%	0,02%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,29%	0,23%	0,23%	13,34%	1,06%	0,31%	0,06%	0,01%	0,20%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,74%	0,01%	0,31%	0,25%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,04%	0,45%	0,45%	1,68%	6,39%	1,02%	0,89%	0,35%	3,02%	0,08%	0,53%	0,97%	1,12%	0,02%	0,46%	0,30%	0,45%	0,68%	0,80%	0,06%	
Vermietung Kfz	0,51%	0,37%	0,37%	1,14%	1,20%	0,16%	0,35%	0,42%	0,56%	0,17%	0,27%	0,24%	1,64%	0,00%	0,01%	0,11%	0,06%	0,09%	0,11%	19,36%	
Abschreibungen	1,64%	5,96%	5,96%	3,30%	3,98%	3,87%	2,99%	16,63%	12,19%	6,98%	3,41%	2,59%	0,77%	36,76%	2,25%	3,62%	12,64%	2,11%	1,89%	49,86%	
MM35																					
Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	0,37%	0,16%	0,16%	0,70%	0,20%	0,13%	0,15%	0,23%	0,05%	0,02%	0,02%	0,02%	0,04%	0,00%	0,10%	0,06%	0,10%	0,12%	0,26%	0,12%	
Elektr. Strom	0,22%	0,88%	0,88%	0,83%	1,95%	2,21%	0,46%	0,45%	1,11%	0,15%	0,46%	0,38%	0,40%	0,18%	0,32%	0,25%	0,87%	0,27%	0,73%	0,17%	
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,18%	0,39%	0,39%	0,06%	0,61%	0,17%	0,16%	0,08%	0,21%	0,02%	0,03%	0,05%	0,09%	0,00%	0,10%	0,08%	0,18%	0,15%	0,27%	1,22%	
PV Eisenbahnfernverkehr	0,01%	0,04%	0,04%	0,02%	0,02%	0,02%	0,08%	0,39%	0,04%	0,10%	0,15%	0,12%	0,08%	0,00%	0,03%	0,00%	4,35%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Schiene	0,00%	0,08%	0,08%	0,73%	0,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,02%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	
Taxis	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GV Straße	0,11%	0,18%	0,18%	5,43%	1,36%	0,00%	1,00%	0,11%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
Luftfahrtleistungen	0,02%	0,02%	0,02%	0,08%	0,05%	0,01%	0,20%	0,25%	0,09%	0,06%	0,14%	0,10%	0,02%	0,00%	0,13%	0,21%	0,13%	0,09%	0,30%	0,02%	
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,28%	0,22%	0,22%	12,89%	1,02%	0,30%	0,06%	0,01%	0,19%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,71%	0,01%	0,30%	0,24%	
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,04%	0,43%	0,43%	1,63%	6,17%	0,99%	0,86%	0,34%	2,92%	0,07%	0,51%	0,93%	1,08%	0,01%	0,45%	0,29%	0,44%	0,66%	0,77%	0,05%	
Vermietung Kfz	0,40%	0,29%	0,29%	0,91%	0,95%	0,12%	0,28%	0,34%	0,44%	0,14%	0,21%	0,20%	1,31%	0,00%	0,01%	0,09%	0,05%	0,07%	0,09%	15,44%	
Abschreibungen	1,54%	5,89%	5,89%	3,07%	3,74%	3,84%	2,92%	16,55%	12,08%	6,94%	3,36%	2,54%	0,44%	36,76%	2,25%	3,60%	12,62%	2,09%	1,87%	45,93%	

Tabelle 5-17: Lieferung von verkehrsbezogenen Bereichen an andere Wirtschaftsbereiche (Fortsetzung)

SQ15	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Kokerei- und Mineralölzeugnisse	0,20%	0,05%	0,14%	0,38%	0,73%	0,03%	0,11%	0,10%	0,14%	0,23%	0,42%	0,18%	0,13%	0,51%	0,00%
Elektr. Strom	0,16%	0,05%	0,20%	0,60%	0,71%	0,08%	0,52%	1,03%	0,88%	0,64%	1,30%	0,48%	0,63%	1,62%	0,00%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,00%	0,03%	0,09%	0,21%	0,44%	0,17%	0,11%	0,12%	0,18%	0,31%	0,12%	0,06%	0,34%	0,05%	0,00%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,00%	0,00%	0,04%	0,15%	0,29%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,02%	0,06%	0,14%	0,00%	0,03%	0,00%
GV Schiene	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,10%	0,03%	0,26%	0,01%	3,75%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,97%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,37%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,27%	0,13%	0,00%	0,00%
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Luftfahrtleistungen	0,03%	0,04%	0,64%	0,13%	0,29%	0,07%	0,01%	0,02%	0,02%	0,27%	0,15%	0,09%	0,16%	0,05%	0,00%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,24%	0,00%	0,01%	0,01%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,38%	0,00%	0,00%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,05%	1,64%	0,23%	0,32%	0,45%	0,45%	0,00%	0,14%	0,33%	0,80%	0,08%	0,19%	0,34%	0,09%	0,00%
Vermietung Kfz	0,00%	0,00%	1,11%	0,48%	0,28%	0,24%	0,15%	0,13%	0,15%	0,11%	0,20%	0,76%	0,12%	0,65%	0,00%
Abschreibungen	70,15%	0,78%	0,82%	2,45%	14,23%	3,63%	13,24%	9,07%	10,51%	12,22%	20,08%	4,72%	6,94%	3,29%	0,00%
ES35															
Kokerei- und Mineralölzeugnisse	0,14%	0,03%	0,10%	0,26%	0,50%	0,02%	0,07%	0,07%	0,09%	0,16%	0,29%	0,12%	0,09%	0,35%	0,00%
Elektr. Strom	0,19%	0,05%	0,22%	0,65%	0,82%	0,08%	0,54%	1,04%	0,90%	0,67%	1,36%	0,50%	0,64%	1,69%	0,00%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,00%	0,02%	0,05%	0,12%	0,24%	0,09%	0,06%	0,10%	0,17%	0,07%	0,17%	0,03%	0,19%	0,03%	0,00%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,00%	0,00%	0,08%	0,31%	0,63%	0,02%	0,01%	0,02%	0,00%	0,05%	0,13%	0,31%	0,00%	0,07%	0,00%
GV Schiene	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,13%	0,04%	0,35%	0,01%	4,95%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,28%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Luftfahrtleistungen	0,02%	0,03%	0,42%	0,09%	0,19%	0,05%	0,01%	0,01%	0,01%	0,18%	0,10%	0,06%	0,10%	0,03%	0,00%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,25%	0,00%	0,01%	0,02%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,00%	0,00%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,06%	1,70%	0,24%	0,34%	0,47%	0,47%	0,00%	0,15%	0,34%	0,83%	0,08%	0,20%	0,36%	0,10%	0,00%
Vermietung Kfz	0,00%	0,00%	0,88%	0,38%	0,22%	0,19%	0,12%	0,10%	0,12%	0,09%	0,16%	0,60%	0,09%	0,51%	0,00%
Abschreibungen	70,15%	0,78%	0,59%	2,35%	14,17%	3,57%	13,21%	9,04%	10,48%	12,19%	20,04%	4,56%	6,92%	3,16%	0,00%
MM35															
Kokerei- und Mineralölzeugnisse	0,12%	0,03%	0,09%	0,23%	0,44%	0,02%	0,06%	0,06%	0,08%	0,14%	0,25%	0,11%	0,08%	0,31%	0,00%
Elektr. Strom	0,17%	0,05%	0,21%	0,62%	0,77%	0,08%	0,53%	1,04%	0,89%	0,66%	1,33%	0,49%	0,63%	1,66%	0,00%
Instandhaltung und Reparatur an Kfz	0,00%	0,02%	0,05%	0,11%	0,22%	0,08%	0,06%	0,06%	0,09%	0,16%	0,06%	0,03%	0,17%	0,03%	0,00%
PV Eisenbahnfernverkehr	0,00%	0,00%	0,14%	0,50%	1,00%	0,04%	0,02%	0,03%	0,00%	0,08%	0,21%	0,49%	0,00%	0,11%	0,00%
GV Schiene	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
ÖPNV und Busse	0,00%	0,00%	0,12%	0,04%	0,33%	0,01%	4,73%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	1,22%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxis	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,04%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
GV Straße	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,27%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
Schiffahrtsleistungen	0,00%	0,00%	0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Luftfahrtleistungen	0,02%	0,03%	0,42%	0,09%	0,19%	0,05%	0,01%	0,01%	0,01%	0,18%	0,10%	0,06%	0,10%	0,03%	0,00%
Sonstige DL für Verkehr (Speditionen)	0,24%	0,00%	0,01%	0,01%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,38%	0,00%	0,00%
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	0,05%	1,64%	0,23%	0,33%	0,45%	0,46%	0,00%	0,14%	0,33%	0,80%	0,08%	0,19%	0,35%	0,09%	0,00%
Vermietung Kfz	0,00%	0,00%	0,70%	0,30%	0,18%	0,15%	0,09%	0,08%	0,09%	0,07%	0,13%	0,48%	0,07%	0,41%	0,00%
Abschreibungen	70,15%	0,78%	0,41%	2,28%	14,13%	3,54%	13,18%	9,02%	10,45%	12,18%	20,00%	4,44%	6,90%	3,05%	0,00%

5.2.4 Erwerbstätige

Die Beschäftigungsintensität (Anzahl Erwerbstätiger je Euro Produktionswert) nimmt um etwa 1,9% pro Jahr ab. Dies bedeutet, dass in 2035 im Vergleich zum Status Quo für die gleiche Produktionsmenge nur noch etwa zwei Drittel der Erwerbstätigen benötigt werden. Dieser Wert ist jedoch nicht bottom-up ermittelt, sondern berechnet sich top-down basierend auf Prognosen zum Wirtschaftswachstum (OECD 2019) und der demographischen Entwicklung in Deutschland d.h. den zur Verfügung stehenden Arbeitskräften (Statistisches Bundesamt 2015b). Vereinfachend wurde für alle Wirtschaftsbereiche die gleiche Veränderungsrate unterstellt. Ausnahme bilden die Verkehrsdienstleistungen, für die explizit die Auswirkungen der Fahrzeug-Automatisierung und Erhöhung der Auslastung auf die Beschäftigungsintensität berücksichtigt wurde (siehe Tabelle 5-18). Für Straßengebundene Verkehrsdienstleistungen bedeutet dies eine stärkere Abnahme der Beschäftigungsintensität, für schienengebundene Verkehrsdienstleistungen eine schwächere Abnahme der Beschäftigungsintensität als durchschnittlich unterstellt.

Der Anteil des Arbeitnehmerentgelts am Produktionswert (Primärinput) geht entsprechend ebenfalls zurück, das heißt vereinfachend wurde zunächst ein gleichbleibender Reallohn unterstellt. Das resultierende Delta der Wertschöpfung wird jedoch ausgewiesen. Letztlich bleibt unklar, ob bzw. zu welchen Teilen dieses Delta den Arbeitsbezogenen Teilen der Wertschöpfung (steigender Reallohn aufgrund komplexerer Tätigkeiten) oder den Kapitalbezogenen Teilen der Wertschöpfung (steigende Abschreibungen und Gewinne aufgrund höherer Investitionen) zufällt oder auch durch Preissenkung an andere Wirtschaftsakteure weitergegeben wird. Diese Frage steht jedoch nicht im Zentrum der Analyse und stellt sich erst im Zusammenhang mit den induzierten Effekten nachhaltiger Mobilität.

Tabelle 5-18: Wirkung von Automatisierung auf die Beschäftigungsintensität (Erwerbstätige je Mio Euro Produktionswert) der Verkehrsdienstleistungen

Lfd. Nr.	Produktionsbereich	SQ15	ES35	MM35
46	PV Schiene.....	3,4	2,8	2,8
47	GV Schiene.....	4,0	3,2	3,2
48	ÖPNV und Busse.....	7,8	5,7	6,0
49	Autonome Shuttles.....	2,3	1,7	1,7
50	Robotaxis.....	2,8	2,2	2,2
51	Taxis.....	45,3	45,3	45,3
52	GV Straße.....	9,8	5,3	5,3
60	Sonstige DL für Verkehr (Speditionen).....	4,5	2,4	2,4
61	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen.....	15,1	8,2	8,2

6 Ergebnisse

6.1 Szenario E Straße 2035 - Arbeitskräftebedarf nach Wirtschaftsbereichen

Abbildung 6-1 zeigt die absolute Abweichung des Arbeitskräftebedarfs im Szenario E Straße 2035 im Vergleich zum Status Quo gemessen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) für alle Wirtschaftsbereiche der erweiterten Input-Output-Tabelle. In blau dargestellt sind die direkten Effekte, die sich durch die verkehrsbezogene Endnachfrage (Konsum, Investitionen, Exporte) ergeben. Indirekte Effekte sind in orange dargestellt. Sie umfassen zum einen die Vorleistungen für die verkehrsbezogene Endnachfrage. Sie enthalten darüber hinaus veränderte intermediäre Nachfrage nach verkehrsbezogenen Gütern und Dienstleistungen und deren Vorleistungen, die auch durch nicht verkehrsbezogene Endnachfrage erzeugt wird. Die grauen Balken zeigen die grundlegenden Veränderungen in der Gesamtwirtschaft (-989.000 VZÄ), die sich daraus ergeben, dass die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität mit 1,4 % p.a. etwas stärker ansteigt als die Wertschöpfung. Relativ zum Status Quo entsprechen sie einem Rückgang von 3%. Sie sind unabhängig von den Verkehrsszenarien und dienen zur Einordnung der verkehrsbezogenen Ergebnisse.

Die direkten und indirekten Effekte führen zu einem zusätzlichen Arbeitskräftebedarf im ES35 im Vergleich zum Status Quo von 147.900 VZÄ. Dieser Wert ergibt sich als Saldo aus einem Verlust von -502.000 VZÄ in negativ betroffenen Wirtschaftsbereichen und einem Gewinn von +650.000 VZÄ in positiv betroffenen Wirtschaftsbereichen.

Einen deutlichen Rückgang verzeichnet der Bereich Instandhaltung und Reparatur von Kfz (-121.000 VZÄ), was durch den geringeren Fahrzeugbestand und den geringeren Wartungsaufwand bei elektrifizierten Fahrzeugen erklärt werden kann. Die Kfz-Herstellung verzeichnet hingegen Zuwächse bei den Komponenten für die Elektrifizierung der Fahrzeuge (Batterien +18.500 VZÄ, sonstige Komponenten für Elektrifizierung +20.400 VZÄ) und wichtigen vorgelagerten Bereichen wie elektrische Ausrüstungen (+19.600 VZÄ) und Gummi- und Kunststoffwaren (+21.700 VZÄ) und chemische Erzeugnisse (+5.100 VZÄ). Demgegenüber stehen leichte Rückgänge im Bereich Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (-5.700 VZÄ). Aufgrund unterstellter wachsender Exporte bis 2035 fallen die direkten Effekte auf die Beschäftigung in der inländischen Produktion nur sehr klein aus. Dies ist auch der Grund dafür, dass der beschäftigungsintensive Kfz-Handel nur einen leichten Rückgang erfährt (-9.800 VZÄ).

Der Arbeitskräftebedarf des straßengebundenen Güterverkehrs geht ebenfalls zurück, dies betrifft insbesondere die Bereiche GV Straße (-102.800 VZÄ), Sonstige DL für den Verkehr (-90.800 VZÄ), KEP-Dienste (-113.500 VZÄ). Da im ES35 der Anteil des straßengebundenen Güterverkehrs am Modal Split sogar leicht zunimmt, ist der Rückgang insbesondere durch die erhöhte Arbeitsproduktivität aufgrund von Automatisierung der Fahrzeuge zurückzuführen.

Im Gegensatz dazu kann der Rückgang bei den Luftfahrtleistungen (-24.200 VZÄ), den DL für den Luftverkehr (-14.400 VZÄ) und Luft- und Raumfahrzeugbau (-2.200 VZÄ) tatsächlich durch den sinkenden Anteil am Modal Split erklärt werden. Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen (-2.500 VZÄ) sowie Dienstleistungen von Reisebüros, -veranstaltern und sonstigen Reservierungen (-2.800 VZÄ) sind Bereiche, die durch die Luftfahrt stark nachgefragt werden und erfahren entsprechend ebenfalls einen Rückgang. Die Veränderung des Modal Splits führt auch zu negativen Effekten für die Bereiche Schifffahrtsleistungen (-840 VZÄ), Dienstleistungen für den Schifffverkehr (-330 VZÄ) und den Schiff- und Bootsbau (-1.900 VZÄ).

Der Bereich Vermietung von Kfz (-6.200 VZÄ) ist insbesondere von negativen indirekten Effekten betroffen. Diese ergeben sich daraus, dass auch im gewerblichen Bereich ein Rückgang des MIV um 21% unterstellt wird.

Die geringere Nachfrage nach fossilen Kraftstoffen senkt den Arbeitskräftebedarf des Bereichs Kokerei und Mineralölerzeugnisse (-2.900 VZÄ). Aufgrund der strukturell bedingten geringen Beschäftigungsintensität in diesem Wirtschaftszweig des hohen Importanteils dieses Bereichs bleiben die Effekte aber vergleichsweise gering. In Bezug auf den Einzelhandel mit Kraftstoffen (Teil des Einzelhandels) wurden keine Änderungen unterstellt, da davon ausgegangen wird, dass der Rückgang beim Verkauf von fossilen Kraftstoffen durch andere Geschäftsmodelle ersetzt wird.

Die zusätzliche Nachfrage nach Strom durch die Verkehrsdienstleistungen und die Elektrifizierung des privaten und gewerblichen MIV steigert den Arbeitskräftebedarf im Bereich Elektrizitätsversorgung (+26.500 VZÄ).

Einen deutlichen Zuwachs beim Arbeitskräftebedarf verzeichnet der Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken (+45.600 VZÄ), wo ein deutlicher Ausbau des Schienennetzes unterstellt wurde.

Die Verlagerung auf die Schiene zeigt sich auch durch einen deutlichen Anstieg des Arbeitskräftebedarfs im Eisenbahn-Personenfernverkehr (+21.300 VZÄ) und einen leichten Anstieg im Schienengüterverkehr (+1.500 VZÄ). Hierbei ist die zunehmende Automatisierung bereits berücksichtigt. Die zunehmende Automatisierung beeinflusst

auch die Beschäftigung in den klassischen Bereichen des ÖPNV. Hier ist mit einem negativen direkten Effekt zu rechnen, der aber in Summe durch die indirekten Effekte überkompensiert wird. Die steigende gesamte Nachfrage nach ÖPNV lässt einen zusätzlichen Bedarf von 11.400 Arbeitskräften erwarten. Die starke Zunahme der Mobilität mit autonomen Shuttles, die einen Teil des MIV ersetzen, erfordert 24.800 zusätzliche Arbeitskräfte. Für Robotaxis (+1.100 VZÄ) fällt der Anstieg wesentlich geringer aus. Für den klassischen Taxibetrieb werden 50.400 zusätzliche Arbeitskräfte benötigt. Die DL für den Landverkehr (+9.700 VZÄ) profitieren von der gestiegenen Nachfrage der Verkehrsdienstleistungen.

Carsharing Dienstleister profitieren von der stark angestiegenen Nachfrage nach dieser Mobilitätsform was zu einem positiven direkten Effekt auf den Arbeitskräftebedarf in Höhe von 84.000 VZÄ führt. Darüber hinaus profitieren vorgelagerte Wirtschaftsbereiche von indirekten Effekten, insbesondere Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, wirtschaftliche Dienstleistungen anders nicht genannt (Reinigung der Fahrzeuge, 66.700 VZÄ), Instandhaltung und Reparatur von Kfz (siehe oben), Elektrizitätsversorgung (siehe oben), Finanz- und Versicherungs-Dienstleistungen und weitere wirtschaftliche Dienstleistungen.

Bisher nicht genannte Effekte sind meist indirekter Art. Beispielsweise spielen DL der öffentlichen Verwaltung (+20.300 VZÄ) für die Stromerzeugung wie auch für das Baugewerbe eine wichtige Rolle.

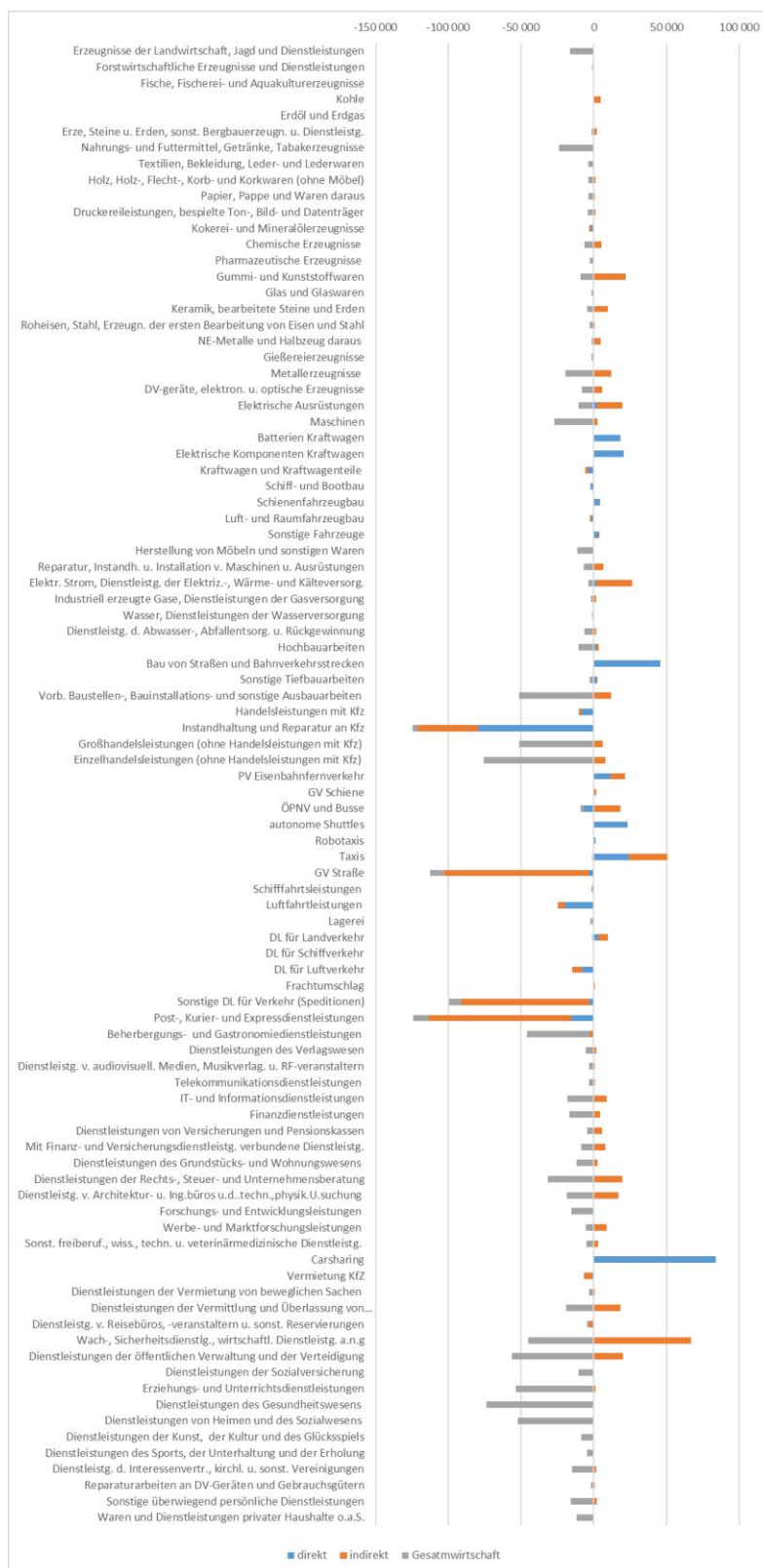


Abbildung 6-1: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor
Absolute Abweichung ES35 von Status Quo in VZÄ

6.2 Szenario Multimodalität 2035 - Arbeitskräftebedarf nach Wirtschaftsbereichen

Abbildung 6-2 zeigt die absolute Abweichung des Arbeitskräftebedarfs im Szenario Multimodalität 2035 im Vergleich zum Status Quo gemessen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) für alle Wirtschaftsbereiche der erweiterten Input-Output-Tabelle. Auch hier blau dargestellt sind die direkten Effekte, die sich durch die verkehrsbezogene Endnachfrage (Konsum, Investitionen, Exporte) ergeben. Indirekte Effekte sind in orange dargestellt und die grauen Balken zeigen die Veränderungen der Gesamtwirtschaft.

Die direkten und indirekten Effekte führen zu einem Rückgang des Arbeitskräftebedarfs im Szenario MM35 2035 im Vergleich zum Status Quo in 2017 von -21.800 VZÄ. Dieser Werte ergibt sich als Saldo aus einem Verlust von -768.000 VZÄ in negativ betroffenen Wirtschaftsbereichen und einem Gewinn von +746.300 VZÄ in positiv betroffenen Wirtschaftsbereichen.

Durch die zunehmende Elektrifizierung verzeichnet die Kfz-Herstellung Zuwächse bei den entsprechenden Komponenten (Batterien +13.400 VZÄ, sonstige Komponenten für Elektrifizierung +15.200 VZÄ) und wichtigen vorgelagerten Bereichen wie elektrische Ausrüstungen (+13.000 VZÄ) und Gummi- und Kunststoffwaren (+9.300 VZÄ) und chemische Erzeugnisse (+3.300 VZÄ). Für den Bereich Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen ergeben sich dagegen Einbußen von -82.600 VZÄ. Entsprechend der geringeren Produktion von Kfz, geht auch der Arbeitskräftebedarf im Kfz-Handel deutlich zurück (-106.100 VZÄ). Der Bereich Instandhaltung und Reparatur von Kfz ist auch im MM35 Szenario stark betroffen (-148.200 VZÄ), was durch den geringeren Fahrzeugbestand und den geringeren Wartungsaufwand bei elektrifizierten Fahrzeugen erklärt werden kann.

Der Arbeitskräftebedarf des straßengebundenen Güterverkehrs geht auch hier zurück, dies betrifft insbesondere die Bereiche GV Straße (-116.600 VZÄ), Sonstige DL für den Verkehr (-103.000 VZÄ), KEP-Dienste (-124.700 VZÄ). Der Anteil des straßengebundenen Güterverkehrs am Modal Split nimmt auch im Szenario MM35 gegenüber 2017 leicht zu, daher ist der Rückgang ebenfalls durch die erhöhte Arbeitsproduktivität aufgrund von Automatisierung der Fahrzeuge zurückzuführen.

Der Rückgang bei den Luftfahrtleistungen (28.000 VZÄ), den Dienstleistungen für den Luftverkehr (-17.600 VZÄ) und Luft- und Raumfahrzeugbau (-2.300 VZÄ) kann durch die Veränderung des Modal Splits erklärt werden. Die Bereiche Schifffahrtsleistungen (-880

VZÄ), Dienstleistungen für den Schiffverkehr (-480 VZÄ) und den Schiff- und Bootsbau (-2.000 VZÄ) sind ebenfalls negativ durch die Verschiebung im Modal Split zu erklären.

Indirekte negative Effekte ergeben sich auch im Bereich Vermietung von Kfz (-9.500 VZÄ). Diese sind auf den unterstellten Rückgang des MIV um 21% im gewerblichen Bereich zurückzuführen.

Die geringere Nutzung straßengebundenen Verkehrs im MM35 Szenario und eine allgemeine Zunahme des Elektrifizierungsgrads führt zu einer geringeren Nachfrage nach fossilen Kraftstoffen. Damit sinkt der Arbeitskräftebedarf des Bereichs Kokerei und Mineralölerzeugnisse (-3.600 VZÄ), aufgrund der hohen Arbeitsproduktivität und des hohen Importanteils dieses Bereichs bleiben die Effekte aber vergleichsweise gering.

Der Bereich Elektrizitätsversorgung (+23.700 VZÄ) erfährt zum einen positiven Effekt aus der Elektrifizierung des privaten und gewerblichen MIV, zum anderen durch die Steigerung der Fahrzeugkilometer des bereits elektrifizierten Schienenverkehrs.

Der größte direkte Effekt ergibt sich im Bereich Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken (+165.300 VZÄ). Das MM35 Szenario setzte auf eine starke Rolle des schienengebundenen Verkehrs, die unterstellten umfassenden Investitionen in den Infrastrukturausbau führen zu einem großen zusätzlichen Arbeitskräftebedarf.

Auch der Eisenbahn-Personenfernverkehr (+47.400 VZÄ) und der Schienengüterverkehr (+4.500 VZÄ) verzeichnen, unter Berücksichtigung zunehmender Automatisierung, positive Effekte durch die Verlagerung auf die Schiene. Der klassische Bereich ÖPNV und Busse erfährt einen negativen direkten Effekt (-7.900 VZÄ) durch die zunehmende Automatisierung, der aber durch einen positiven indirekten Effekt (+17.400 VZÄ) überkompensiert wird. Die Zunahme der Mobilität mit autonomen Shuttles, die einen Teil des MIV ersetzen, erfordert 12.100 zusätzliche Arbeitskräfte, der zusätzliche Bedarf bleibt dabei deutlich unter dem im Eisenbahnfernverkehr und den klassischen Taxis (+82.500 VZÄ). Für Robotaxis werden 1.200 zusätzliche Arbeitskräfte benötigt. Die DL für den Landverkehr (+13.500 VZÄ) profitieren von der gestiegenen Nachfrage der Verkehrsdienstleistungen.

Die Nachfrage nach Carsharing Dienstleistungen steigt stark an, was zu einem hohen positiven direkten Effekt von auf den Arbeitskräftebedarf in Höhe von 110.000 VZÄ führt. Die vorgelagerten Wirtschaftsbereiche erfahren durch die intensive Nutzung von Carsharing indirekte Effekte, insbesondere Wach-, Sicherheitsdienstleistungen., wirtschaftliche Dienstleistungen anders nicht genannt (Reinigung der Fahrzeuge, +62.200 VZÄ), Instandhaltung und Reparatur von Kfz (siehe oben),

Elektrizitätsversorgung (siehe oben), Finanz- und Versicherungs-Dienstleistungen und weitere wirtschaftliche Dienstleistungen.

Auch im MM35 Szenario sind bisher nicht genannte Effekte meist indirekter Art. Ein gesteigener Arbeitskräftebedarf der Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung (+18.900 VZÄ) kann sich auf höhere Aktivität in Stromerzeugung oder dem Baugewerbe zurückführen lassen.

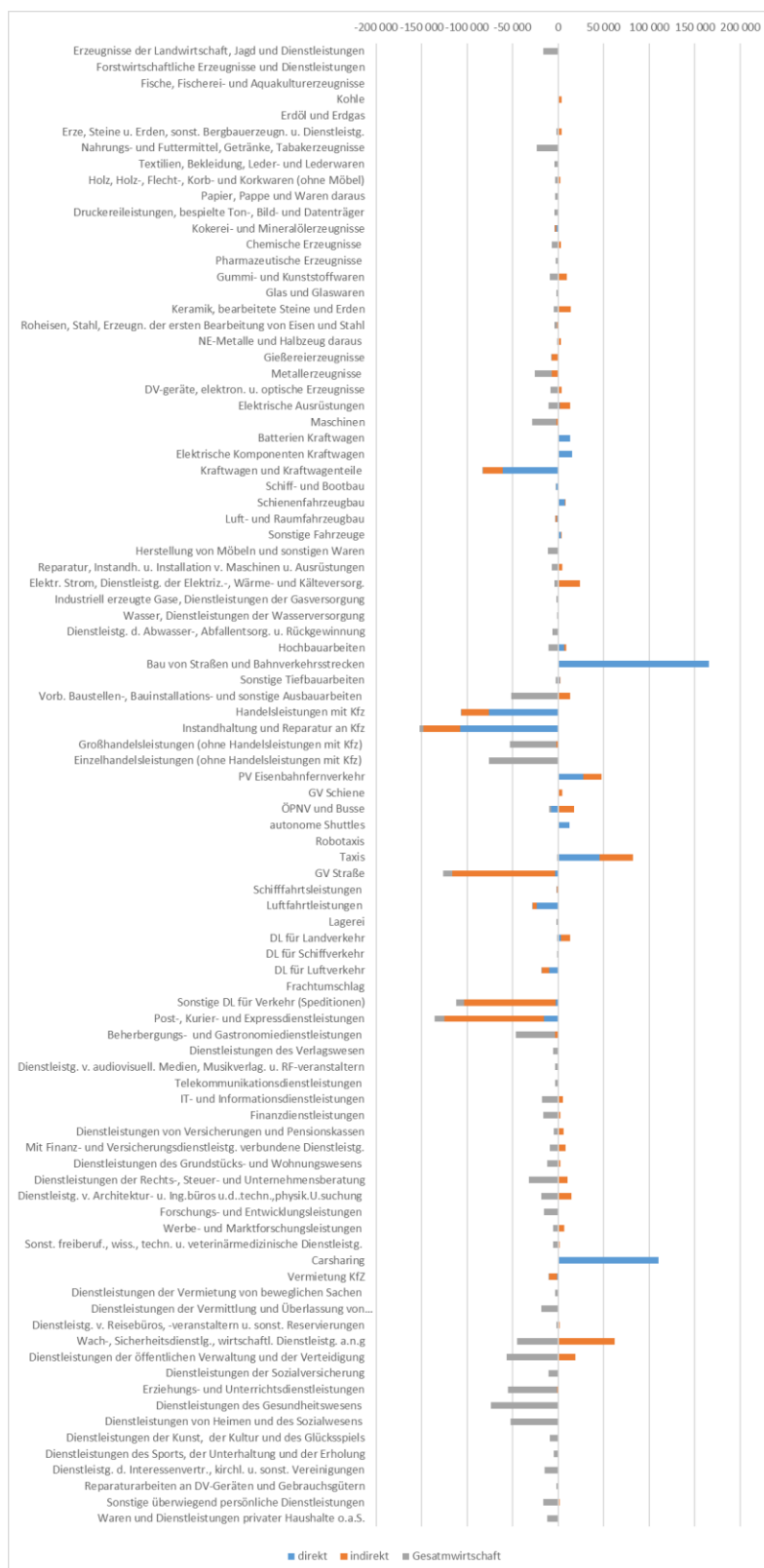


Abbildung 6-2: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor
Absolute Abweichung MM35 von Status Quo in VZÄ

6.3 Arbeitsplatzprofile und Qualifikation

Neben den quantitativen Abschätzungen der Arbeitsplatzeffekte in VZÄ spielen auch die qualitativen Aspekte der betroffenen Arbeitsplätze eine Rolle. Die Beschäftigungseffekte werden in diesem Kapitel in Anzahl der Beschäftigten ausgedrückt und nicht wie in den vorangegangenen Kapiteln in VZÄ um einen besseren Eindruck der Anzahl betroffener Personen zu vermitteln. Der Rückgang der Beschäftigung um -21.800 VZÄ im Szenario MM35 entspricht einem Rückgang von -32.200 Beschäftigten. Der Zuwachs der Beschäftigung um +147.900 VZÄ im Szenario ES35 entspricht einem zusätzlichen Bedarf von +160.800 Beschäftigten.

Der Arbeitskräftebedarf je Wirtschaftsbereich wird jeweils auf in Vollzeit versus in Teilzeit beschäftigte Arbeitskräfte, weibliche versus männliche Arbeitskräfte und vier verschiedene Anforderungsniveaus (Helfer, Fachkraft, Spezialist, Experte) heruntergebrochen. Eine genauere Beschreibung ist in Abschnitt 4.5 gegeben. Die entsprechenden Verteilungen je Wirtschaftsbereich werden konstant gehalten. Änderungen ergeben sich in den Szenarien durch strukturelle Verschiebungen zwischen den Wirtschaftsbereichen.

Die absoluten Abweichungen des Arbeitskräftebedarfs zwischen den Szenarien und dem Status Quo weisen deutliche Unterschiede in Bezug auf die qualitativen Aspekte (Vollzeit / Teilzeit, Geschlecht, Anforderungsniveau) auf, was daran liegt, dass in den Szenarien verschiedene Wirtschaftsbereiche unterschiedlich stark positiv oder negativ betroffen sind. In Abbildung 6-3 sind die durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor bedingten Beschäftigungseffekten unterteilt nach Anforderungsniveau (obere Grafik), Vollzeit / Teilzeit (mittlere Grafik) und weibliche / männliche Beschäftigte (untere Grafik). Die darauffolgenden Seiten enthalten detaillierte Grafiken nach Wirtschaftsbereichen aufgeschlüsselt.

Der Rückgang im Szenario MM35 2035 gegenüber dem Status Quo betrifft besonders stark Helfer und Fachkräfte, während Spezialisten und Experten zusätzliche Nachfrage erfahren, den insgesamt negativen Effekt aber nicht ausgleichen können. Im Szenario ES35 werden Arbeitskräfte aller Anforderungsniveaus verstärkt nachgefragt. Auffällig ist die höhere Nachfrage nach Spezialisten und Experten (39% bzw. 32% der zusätzlichen Nachfrage), da diese derzeit nur etwa 12% bzw. 13% der Gesamtbeschäftigung ausmachen, während Helfer und Fachkräfte mit 15% bzw. 60% von wesentlich größerer Bedeutung sind. Dies könnte so interpretiert werden, dass einige Bereiche, in denen Helfer und Fachkräfte einen größeren Anteil als in der Gesamtwirtschaft ausmachen, wie etwa Kraftfahrzeughandel und -Instandhaltung und Dienstleistungen des Straßengüterverkehrs negativ betroffen sind, wohingegen einige Bereiche profitieren,

die einen höheren Anteil an Spezialisten und Experten ausweisen als die Gesamtwirtschaft, wie etwa Carsharing⁹ oder Schienenverkehr. Die Struktur der Gesamtbeschäftigung wird durch die strukturellen Änderungen der verschiedenen Mobilitätsszenarien jedoch kaum beeinflusst.

In Bezug auf Vollzeit und Teilzeit weist die zusätzlich Arbeitskräftenachfrage im ES35 im Vergleich zur Gesamtwirtschaft einen etwas höhere Anteil an Vollzeitbeschäftigten aus (84% versus 71%). Der Rückgang im MM35 Szenario betrifft fast ausschließlich (98%) Vollzeitbeschäftigte, was daran liegt, dass negative Effekte für Teilzeitkräfte durch positive Effekte kompensiert werden bzw. die positiven Effekte einen höheren Teilzeitanteil aufweisen als die negativen.

In Bezug auf die Geschlechterverteilung des Beschäftigungsdeltas unterscheiden sich die Szenarien deutlich voneinander. Im Szenario MM35 sind insbesondere Wirtschaftsbereiche negativ betroffen, die einen überdurchschnittlich hohen Männeranteil aufweisen, wie Herstellung, Handel und Instandhaltung von Kraftfahrzeugen, Speditionen und KEP-Dienstleistungen. Im Gegensatz dazu profitieren Wirtschaftsbereiche vom Strukturwandel des Mobilitätssektors, die einen hohen weiblichen Anteil an Beschäftigten verzeichnen. Dies passt zu den obigen Ergebnissen bezüglich Teilzeitarbeit und führt zu einem negativen Delta bei männlichen Beschäftigten und zu einem positiven Delta bei weiblichen Beschäftigten. Auch im Szenario ES35 ist der Anteil an weiblichen Beschäftigten am Delta höher als an männlichen (54% versus 46%) und somit etwas höher als im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt (49% weiblich, 51% männlich).

⁹ Für Carsharing wurde die gleiche Struktur der Beschäftigten des Bereichs Vermietung von Kraftfahrzeugen genutzt.



Abbildung 6-3: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor:
 Absolute Abweichung zwischen Szenarien und Status Quo unterteilt
 nach Anforderungsniveau, Arbeitszeit und Geschlecht



Abbildung 6-4: Beschäftigungseffekte nach Anforderungsniveau: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ



Abbildung 6-5: Beschäftigungseffekte nach Anforderungsniveau: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ



Abbildung 6-6: Beschäftigungseffekte nach Arbeitszeit: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ



Abbildung 6-7: Beschäftigungseffekte nach Arbeitszeit: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ

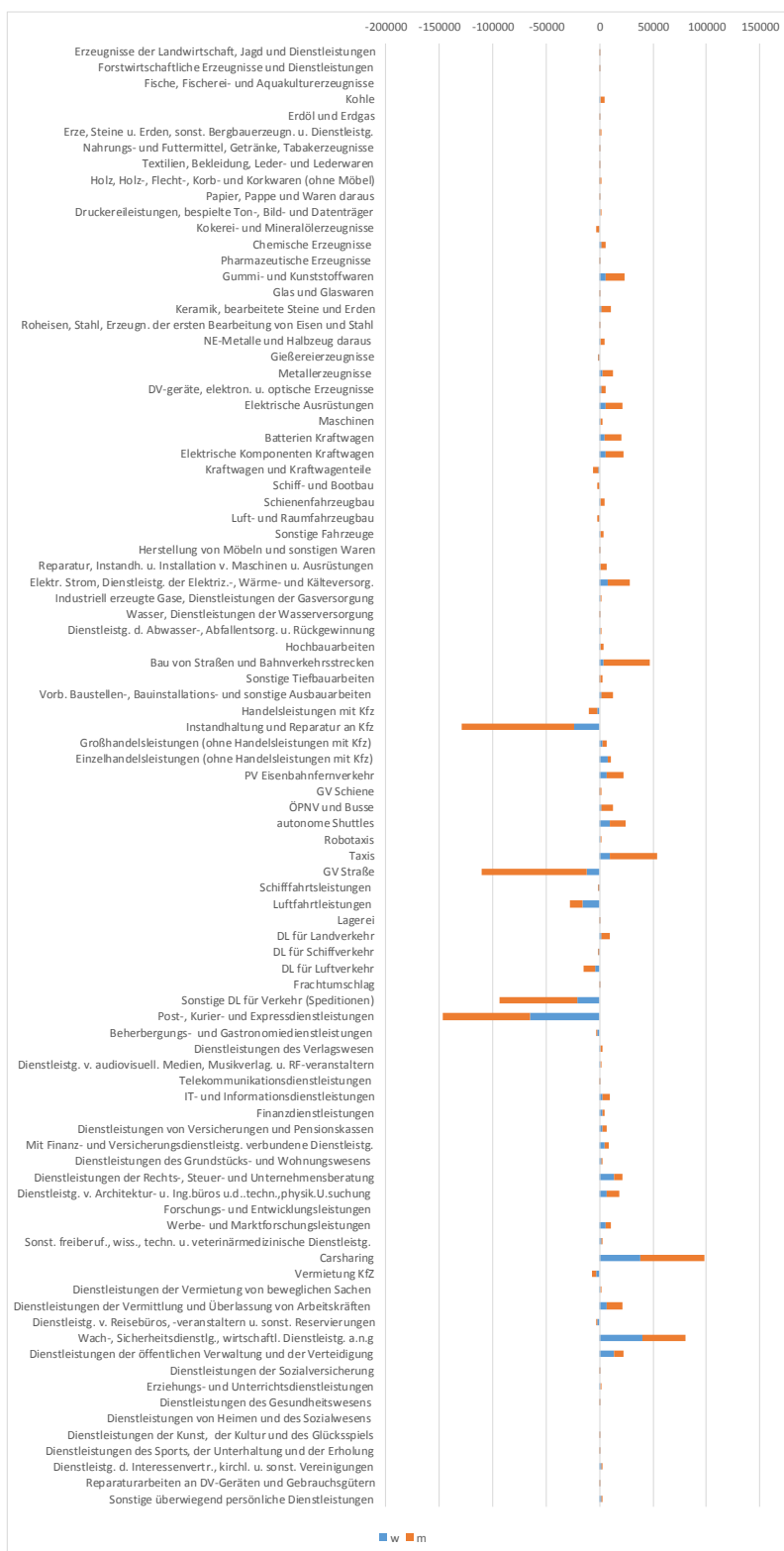


Abbildung 6-8: Beschäftigungseffekte nach Geschlecht: Absolute Abweichung zwischen ES35 und Status Quo in VZÄ



Abbildung 6-9: Beschäftigungseffekte nach Geschlecht: Absolute Abweichung zwischen MM35 und Status Quo in VZÄ

6.4 Diskussion und Vergleich der Szenarien

Die Gegenüberstellung der Gesamteffekte zeigt, dass das Konzept nachhaltige Mobilität im E Straße Szenario für 2035 einen zusätzlichen Arbeitskräftebedarf von +147.900 VZÄ im Vergleich zum Status Quo nach sich zieht. Im Gegensatz dazu entsteht durch den Wandel zu nachhaltiger Mobilität, wie im Szenario Multimodalität definiert, ein geringerer Arbeitskräftebedarf von -21.800 VZÄ. Auf den Arbeitskräftebedarf im Status Quo bezogen sind dies 0,4% zusätzliche Beschäftigte im E Straße Szenario bzw. 0,1% weniger Beschäftigte im MM35 Szenario.

Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung lässt, ohne spezifische sektorale Impulse zu definieren, mit einem allgemeinen Rückgang der Beschäftigung von -989.000 VZÄ rechnen. Dieser Rückgang entspricht in etwa dem Rückgang des verfügbaren Arbeitskräftepotenzials durch den demografischen Wandel in Deutschland. Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung wurde mit einem positiven Wirtschaftswachstum fortgeschrieben, dem eine Steigerung in der Arbeitsproduktivität gegenübersteht. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität ist höher als das unterstellte Wirtschaftswachstum, woraus negative Beschäftigungseffekte in der Größenordnung von ca. 3% im Vergleich zum Status Quo resultieren. Die Gegenüberstellung mit den von Verkehrsleistungen induzierten Entwicklungen zeigt, dass die negativen Effekte im MM35 Szenario nur etwa 2% der ohnehin unterstellten gesamtwirtschaftlichen Effekte entsprechen.

In Abbildung 6-10 sind die durch den Wandel im Mobilitätssektor bedingten Abweichungen des Arbeitskräftebedarfs je Wirtschaftsbereich zwischen den Szenarien und dem Status Quo gegenübergestellt. Die Balken zeigen die absoluten Abweichungen der Szenarien vom Status Quo in Vollzeitäquivalenten, die gelben Punkte die relative Abweichung im ES Szenario und die roten Kreuze die relative Abweichung im MM Szenario. Die relativen Abweichungen der neuen Wirtschaftsbereiche wie beispielsweise die Herstellung von Batterien für Kfz oder Carsharing wurden aufgrund ihrer extrem starken Wachstumsraten und des resultierend geringen Erklärungsgehalts zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der relevanten Bereiche (Nummer der Wirtschaftsbereiche in der Grafik sind in Klammern im Text eingefügt) in den beiden Szenarien gegenübergestellt. Die mit Buchstaben versehenen Kästen in Abbildung 6-10 markieren die in A bis G beschriebenen Gruppen von Wirtschaftsbereichen.

- A. Der stärkere Fokus auf straßengebundene elektrifizierte Mobilität im E Straße Szenario, im Vergleich zum Szenario Multimodalität, ist Treiber für die gemäßigeren Effekte im Bereich der Herstellung von Kfz (27). Gleichzeitig erfahren die Vorleistungsbereiche für Elektrofahrzeuge (25, 26) im ES35 einen

höheren positiven Effekt als im MM35. Im ES35 Szenario können die negativen Effekte der konventionellen Kfz Produktion durch die Zuwächse bei den E-Komponenten und Batterien ausgeglichen werden und resultieren in einem positiven Beschäftigungseffekt in der Fahrzeugproduktion. Im MM35 Szenario reicht der zusätzliche Arbeitskräftebedarf bei den E-Komponenten und Batterien nicht aus um die negativen Effekte in der konventionellen Produktion zu kompensieren. Beiden Szenarien unterliegen auf die bisherige Entwicklung in der Fahrzeugindustrie angepasste Annahmen bezüglich der zukünftigen Exporte.

- B. Der Bereich Handelsleistungen mit Kfz (42) ist, wie der verknüpfte Bereich Herstellung von Kfz, durch die umfassendere Reduzierung der Pkw-Flotte im Szenario Multimodalität stärker betroffen als im E Straße Szenario. Der Bereich Instandhaltung von Kfz (43) ist in beiden Szenarien stark negativ sowohl durch den verminderten Instandhaltungsaufwand bei Elektrofahrzeugen, als auch durch die Schmälerung der Pkw-Flotte betroffen. Im MM35 Szenario führt der vermehrte Rückgang an Fahrzeugen, insbesondere im MIV, in Kombination mit der Elektrifizierung zu noch stärkeren negativen Effekten im Vergleich zum ES35 Szenario.
- C. Im Szenario Multimodalität steht die schienengebundene Mobilität und der klassische ÖV in Kombination mit Sharing-Angeboten für die letzte Meile stärker im Fokus. Diese Orientierung drückt sich vor allem im Bereich des Infrastrukturausbaus (39) aus. Hier sind die positiven Beschäftigungseffekte im ES35 Szenario deutlich geringer als im MM35 Szenario. Starke Zuwächse im Bereich des Straßen- und Schienenbaus treten in beiden Szenarien auf. Der Infrastrukturausbau ist klassisch sehr stark durch große Einzelinvestitionen getrieben. Die resultierenden Beschäftigungseffekte haben daher eher einen temporären Charakter. Dennoch ist langfristig mit einem höheren Instandhaltungsaufwand der vergrößerten Infrastruktur zu rechnen wodurch wiederum zusätzlicher Arbeitskräftebedarf entsteht.
- D. Die stärkere Nutzung der Schiene durch PV (46) und GV (47) führt ebenfalls zu höheren positiven Beschäftigungseffekte im MM35 Szenario.
- E. Ein höherer Arbeitskräftebedarf in den Bereichen Taxis (51) und Carsharing (76) zur Abrundung der Multimodalität im MM35 Szenario ist auf die gleichen Argumente zurückzuführen. Der hohe Zuwachs im Bereich Carsharing ergibt sich aus der extremen unterstellten Zunahme der Fzg-km (500-fach von heute) im MM35 Szenario.

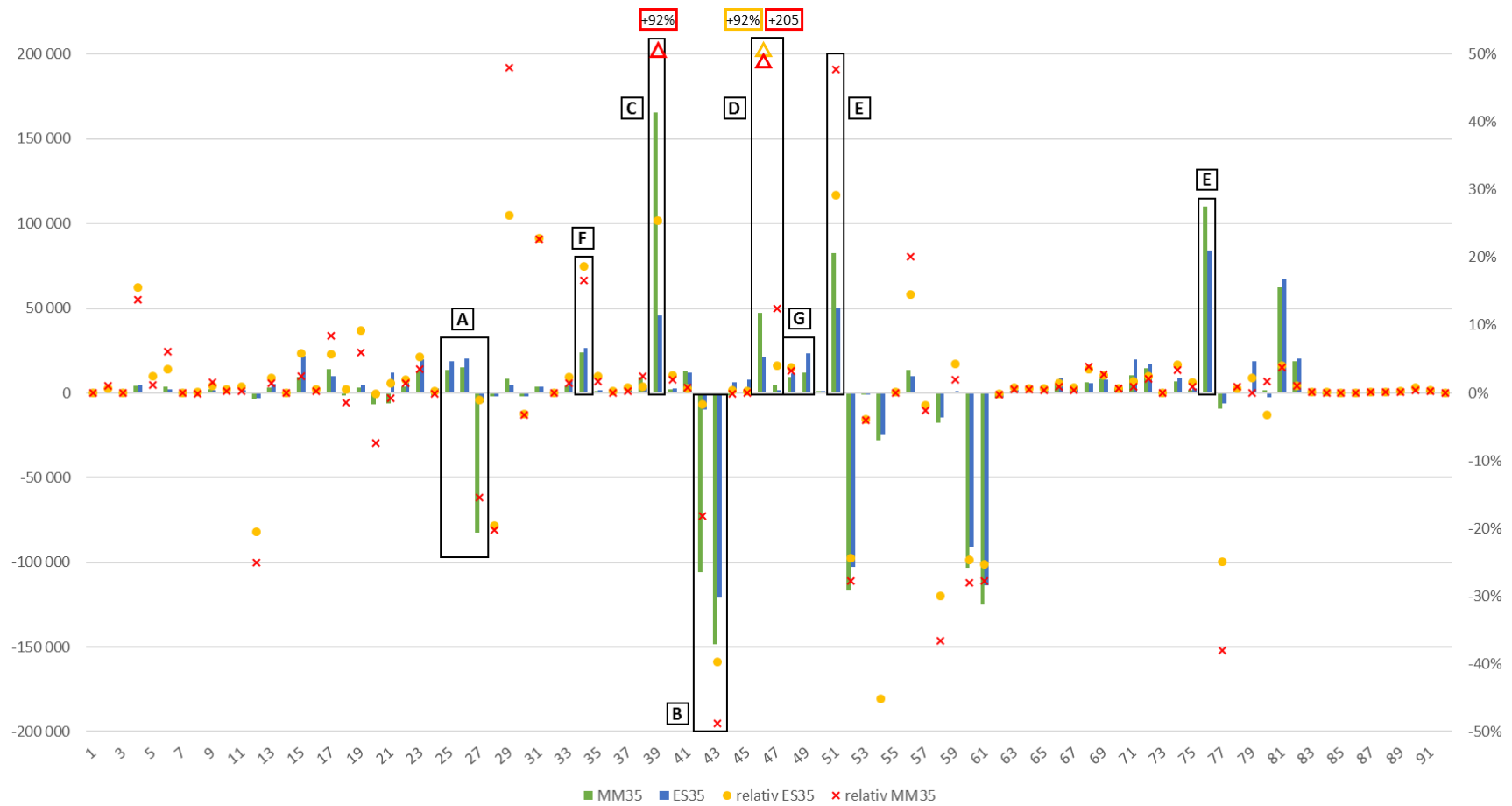


Abbildung 6-10: Beschäftigungseffekte durch den Strukturwandel im Mobilitätssektor: Abweichung ES35 und MM35 von Status Quo absolut in VZÄ (linke Achse) und relativ in % (rechte Achse).

- F. Die Nachfrage nach elektrischem Strom (34) steigt in beiden Szenarien und damit auch die verbundene Beschäftigung. Der Anstieg des Strombedarfs ist dabei im ES35 Szenario etwas stärker auf den größeren Anteil von elektrisch betriebenen Fahrzeugen, im MM35 Szenario auf die höhere Nutzung schienengebundener Beförderungsmittel zurückzuführen. Die Elektrifizierung des straßengebundenen Verkehrs hat im Vergleich zum Status Quo einen größeren Effekt auf die Stromnachfrage wodurch die Effekte im ES35 Szenario leicht höher sind.
- G. Die zunehmende Automatisierung des ÖPNV (48) und die einhergehende Steigerung der Arbeitsproduktivität hat in beiden Szenarien trotz steigender Nutzung des ÖPNV einen negativen direkten Effekt auf die Beschäftigung. Dieser negative Effekt wird zwar von den indirekten Effekten überkompensiert, der resultierende gestiegene Arbeitskräftebedarf im ÖPNV bleibt aber trotzdem in beiden Fällen unter dem Bedarf im Bereich der autonomen Shuttles (49). Eine Favorisierung der Nutzung autonomer Shuttles aufgrund ihrer positiveren Beschäftigungswirkung bleibt unter Berücksichtigung ihrer Umweltwirkungen zu diskutieren.

Wie in den Kapiteln 6.1 bzw. 6.2 erwähnt, summieren sich die Beschäftigungsverluste im ES35 zu -502.000 VZÄ (MM35: -768.000 VZÄ), denen Beschäftigungszuwächse in Höhe von +650.000 VZÄ (MM35: +746.300 VZÄ) gegenüberstehen. Diese Werte verdeutlichen die Wichtigkeit, die aggregierten Beschäftigungseffekte in ihren Kontext zu setzen. Der Arbeitskräftebedarf, der durch die Transformation zu nachhaltiger Mobilität neu hinzukommt, wird nicht ohne weiteres von den Personen gedeckt werden können, die im gleichen Zuge von Beschäftigungsrückgängen betroffen sind. Neben den möglichen Divergenzen der erforderlichen Qualifikationen in neuen Zweigen innerhalb eines Unternehmens oder zwischen verschiedenen Unternehmen an einem Standort, können auch regionale Verschiebungen der Nachfrage nach Arbeitskräften auftreten.

6.5 Sensitivität zu Exporten der Kfz-Herstellung

Die Fahrzeug-Exporte aus Deutschland sind starker Treiber für die Beschäftigung in der Fahrzeugherstellung und den vorgelagerten Wirtschaftsbereichen. Die Abschätzung zukünftiger Exportzahlen basieren auf den prognostizierten Neuzulassungen in einem Europa sowie den Märkten NAFTA, China, Asien ohne China und Südamerika und Afrika. Dabei wurde unterstellt, dass sich Europa bezüglich nachhaltiger Mobilität wie Deutschland verhält und auch in den anderen Weltregionen, insbesondere China und NAFTA Anstrengungen unternommen werden, Mobilität nachhaltiger zu gestalten. Aus den ermittelten Absatzpotenzialen wurden mithilfe von potenziellen Anteilen der

deutschen Produktion in den betrachteten Märkten die Exporte ermittelt. Weitere Details können dem Bericht zu AP3 entnommen werden. Die zukünftigen Exporte werden dabei von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst. Neben der Geschwindigkeit der Diffusion von Elektrofahrzeugen oder nachhaltigen Mobilitätskonzepten im Allgemeinen, den Anteilen deutscher Hersteller an innovativen Antrieben oder dem Aufkommen komplett neuer Technologien sind auch die handelspolitischen Entwicklungen mit großen Unsicherheiten verbunden. Alle Faktoren können die tatsächlichen Exporte und damit die Beschäftigung in den kommenden Jahren stark prägen.

Da die Entwicklung der Exporte mit einer gewissen Unsicherheit behaftet ist, wurde mittels einer Sensitivitätsanalyse ihre Wirkung auf den Arbeitskräftebedarf überprüft. Durch zusätzliche Exporte des Produktionsbereichs KfZ-Herstellung in Höhe von 1 Mrd Euro im Jahr 2035 entsteht Beschäftigung für 1440 Personen im Bereich Kfz-Herstellung selbst und für 3480 Personen in vorgelagerten Bereichen, das heißt insgesamt für etwa 5000 Personen. In Vollzeitäquivalenten fallen die Werte etwas niedriger aus.

Die in AP3 (Schäfer et al. 2019) unterstellte Entwicklung der Exporte wurde nachträglich herunterkorrigiert und fällt in beiden Szenarien geringer aus als in Tabelle 5-3 auf Seite 24 dargestellt. Durch Berücksichtigung dieser Anpassungen ergeben sich folgende Änderungen: Im MM35 Szenario geht die Beschäftigung im Bereich Kraftwagen und Kraftwagenteile um -13.500 Personen zurück, die Beschäftigung in vorgelagerten Bereichen reduziert sich um -32.600 Personen (Zahlen in VZÄ entsprechend geringer). Im ES35 Szenario geht die Beschäftigung im Bereich Kraftwagen und Kraftwagenteile um -17.800 Personen zurück, die Beschäftigung in vorgelagerten Bereichen reduziert sich um -42.800 Personen (Zahlen in VZÄ entsprechend geringer). Ob die Änderungen jedoch tatsächlich so drastisch ausfallen, bleibt fraglich, da die Annahmen bezüglich des Exports von Elektrofahrzeugen bzw. einzelnen Modulen für Elektrofahrzeuge nun sehr konservativ sind und es durchaus Argumente gibt, dies weniger pessimistisch zu sehen (Wietschel et al. 2017a).

6.6 Kritische Würdigung der Ergebnisse und Ausblick

Die Ergebnisse resultieren aus einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung der deutschen Wirtschaftsbereiche und ihrer Verflechtungen über eine erweiterte Input-Output-Tabelle, die mithilfe von bottom-up-bestimmten Nachfrageimpulsen auf das Jahr 2035 skaliert wurde. Input-Output-Analyse ist ein Standardwerkzeug in der ökonomischen Folgenabschätzung. Im Vergleich zu anderen Ansätzen liegt ihre Stärke in der hohen Auflösung hinsichtlich der Wirtschaftsbereiche. Wie immer beim Einsatz von Modellen wurden auch für die vorliegende Analyse Annahme getroffen werden, die im Folgenden diskutiert werden.

- Grundsätzlich unterstellt die Input-Output-Analyse linear-limitationale Produktionsfunktionen. Diese implizieren, dass sowohl das Verhältnis der Produktionsfaktoren untereinander als auch das Verhältnis zum generierten Output konstant und proportional sind. Das bedeutet, dass das Verhältnis der Faktorinputs, also der Sekundär- und der Primärinputs, zur Produktion des Outputs eines Sektors konstant bleibt.
- Eine weitere grundlegende Annahme der Input-Output-Analyse ist die Proportionalität zwischen monetären und physischen Größen. Sie erlaubt die direkte Übersetzung von Werten der Input-Output-Tabelle in Herstellungskosten (in Mio. €) in produzierten Output pro Wirtschaftsbereich. Eine Einheit physischen Outputs, die von einem Bereich verkauft wird, hat stets denselben monetären Wert, unabhängig davon welcher Bereich sie bezieht.
- Die Input-Output-Analyse geht von homogenen Gütergruppen aus. Alle Produkte, die einem Wirtschaftsbereich zugeordnet werden, verhalten sich gleich: sie beziehen zum jeweils durchschnittlichen Wert des Wirtschaftsbereichs Vorleistungen, werden mit der gleichen Arbeitsproduktivität hergestellt etc. Um die vereinfachende Annahme der Homogenität der Gütergruppen etwas abzuschwächen, wurde die vorliegende Input-Output-Tabelle von 72 auf 92 Wirtschaftsbereiche erweitert. Die Erweiterung um zusätzliche Zeilen und Spalten sowie der zugehörigen Koeffizienten soll dabei der besseren Abbildung der Effekte von Nachfrageänderungen in den spezifischen Verkehrsbereichen und verschiedenen Beförderungsmitteln dienen, wie in Kapitel 4 beschrieben. Erst so können beispielweise die Produktionsinputs von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zur gesamtwirtschaftlichen Betrachtung unterschieden werden. Würde diese Verfeinerung der Produktion von Kfz-Teilen in herkömmliche Teile, elektrische Komponenten sowie Batterien nicht vorgenommen, so würde jedes Fahrzeug aufgrund der Homogenität der Wirtschaftsbereiche auch in 2035 mit dem gleichen Input-Mix wie im Status Quo hergestellt. Eine erweiterte Input-Output-Tabelle lässt hier eine detaillierte Abbildung und Analyse der relevanten Güter- und Dienstleistungsgruppen zu. Gleichzeitig ist das Hinzufügen von Zeilen und Spalten mit hohem Aufwand verbunden, da für eine vollständige, detaillierte Abbildung die Vorleistungen jedes der übrigen 91 Wirtschaftsbereiche zum betrachteten sowie die erbrachten Outputs für die übrigen Wirtschaftsbereiche und sich selbst ermittelt werden müssten. Hier musste aufgrund unzureichender Datengrundlagen mit teils stark vereinfachenden Annahmen für die Aufgliederung gearbeitet werden. Vereinfachungen wurden auch im Bereich neuer Technologien (Bsp. autonome Shuttles) oder neuer Dienstleistungen getroffen. Hier ist schlicht noch nicht bekannt, welche Kostenstrukturen das am Markt genutzte Produkt 2035 aufweist, da es aktuell noch nicht am Markt existiert. Auch könnten im Zeitverlauf noch völlig unabsehbaren Entwicklungen bzw. Innovationen auftreten.
- Das Input-Output-Modell, das hier genutzt wird, ist ein statisches, offenes Modell. Das bedeutet, es gibt keine Verzögerung zwischen den Produktionsprozessen von

Inputgütern im Zeitverlauf und der weiteren Verwendung (Output und alle Inputs werden immer in einem Intervall bereitgestellt). Veränderungen der Wertschöpfung führen nicht zu einer veränderten Endnachfrage, das heißt es findet keine Schließung statt und induzierte Effekte werden somit nicht abgebildet. An dieser Stelle sei auf AP5 verwiesen, in dem mit dem ASTRA Modell ein teilweise geschlossenes Modell eingesetzt wird, das jedoch sektoral weniger fein aufgelöst ist.

- Der größte Teil der Input-Koeffizienten ändert sich zwischen Status Quo und Szenarien nicht, bleibt zur Vereinfachung also statisch. Allerdings wurden die für die Fragestellung dieser Studie besonders relevanten Änderungen vorgenommen: Input-Koeffizienten wurden angepasst, wenn sie strukturelle Veränderungen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsbereiche des Mobilitätssektors widerspiegeln, insbesondere Elektrifizierung und Automatisierung. Veränderte Kostenstrukturen durch diese Trends und die etwaige damit verbundene Steigerung der Produktivität sind schwer abschätzbar. In den von Elektrifizierung und Automatisierung betroffenen Bereichen wurden Arbeitsproduktivitätszuwächse bottom-up abgeschätzt, wie in Kapitel 5.2.3 beschrieben. Den als besonders dynamisch prognostizierten Bereichen unterliegt eine Produktivitätsentwicklung von bis zu 3% p.a., im Gegensatz zur sonst angenommenen Produktivitätsentwicklung von 1,4% p.a. Die unterstellten Änderungen beziehen sich auf die noch begrenzte Menge an verfügbaren Studien. Es musste daher undefiniert gelassen werden, inwiefern mögliche Kosteneinsparungen weitergegeben werden, also welche Wirkungen auf Preise, Wertschöpfungsstrukturen etc. zu erwarten sind. Neben den Kostenstrukturen des Mobilitätssektors selbst, wurden auch Änderungen der Kostenstrukturen nicht verkehrsbezogener Wirtschaftsbereiche vorgenommen: Verschiebungen bei den intermediär nachgefragten verkehrsbezogenen Produkten und Dienstleistungen aufgrund von Veränderungen der gewerblichen Personen- und Gütermobilität wurden dabei berücksichtigt.
- Die Nachfrageimpulse wurden unter Verwendung einer Vielzahl von Quellen bestimmt, wobei teilweise vereinfachende Annahmen getroffen werden mussten. Die Bestimmung der Impulse wurde weit möglichst mit Inputs / Ergebnissen des Kreismodells aus AP3 (Schäfer et al. 2019) abgestimmt und nutzt modellierte Werte aus ASTRA (AP3 und AP5). Zudem wurden weitere externe Quellen hinzugezogen. Während für die Energieausgaben neben veränderten Nachfragemengen auch veränderte Preise miteinbezogen wurden, wurden für viele andere Bereiche die Herstellungskosten konstant gehalten. Verkehrsbezogene Nachfrageimpulse, für die keine detaillierten Abschätzungen vorlagen, wurden teils mit dem durchschnittlichen Wirtschaftswachstum auf 2035 projiziert.
- Die gesamtwirtschaftliche Aktivität ist nicht limitiert: Investitionen können unbegrenzt getätigt werden, genauso wie es kein fixes Konsumbudget gibt. Im konkreten Fall wurden die verkehrsbezogenen Endnachfrageimpulse bottom-up für das jeweilige Szenario ermittelt, wohingegen die nicht verkehrsbezogene

Endnachfrage in beiden Szenarien gleich ist (siehe unten). Das Endnachfrageniveau unterscheidet sich somit zwischen den Szenarien. Dies ist ein typisches Vorgehen bei Input-Output-Analysen. Limitierenden Faktoren hinsichtlich Investitionen führen in neoklassischen Modellen zu weniger positiven oder gar negativen Effekten, wohingegen der dämpfende Effekt in post-keynesianischen Modellen eher gering ausfällt (vgl. Pollitt und Mercure 2018).

- Um die Beschäftigungseffekte durch Veränderungen in den verkehrsbezogenen Wirtschaftsbereichen im gesamtwirtschaftlichen Kontext besser einordnen zu können, wurde auch bei den nicht-verkehrsbezogenen Sektoren eine Entwicklung unterstellt. Diese wurde durch ein konstantes jährliches Wirtschaftswachstum sowie konstante Arbeitsproduktivitätszuwächse abgeschätzt. Hier würden spezifische Wachstumsfaktoren je Wirtschaftsbereich ein detaillierteres Bild liefern. Die Werte dienen im Rahmen dieser Untersuchung allerdings nur als Bezugsgröße und wurden daher in Hinblick auf den erforderlichen zusätzlichen Aufwand nur pauschal bestimmt.
- Die Inlandsanteile an der Produktion werden in der Analyse als statisch angenommen, sie unterscheiden sich nicht zwischen Status Quo und den Szenarien. Das heißt, die Lieferung eines Wirtschaftsbereichs an andere Wirtschaftsbereiche oder an Endverbraucher wird zu einem spezifischen Anteil in heimischer Produktion generiert. Dieser Anteil ändert sich zwischen dem Status Quo und den Szenarien nicht. Für Abschätzungen der zukünftigen Handelsintensität wäre ein komplexeres multiregionales Modell nötig. Dessen Aufbau und Anwendung war jedoch aus Zeit- und Budgetgründen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich.
- Nachhaltige Mobilität bewirkt nicht nur eine strukturelle Änderung hinsichtlich der Bedarfs an Arbeitskräften je Wirtschaftsbereich, sondern verändert auch die Nachfragestruktur hinsichtlich Arbeitszeit, Geschlechterverteilung und Anforderungsniveau der Beschäftigung. Dies wurde berücksichtigt, in dem für die einzelnen Wirtschaftsbereiche eine konstante Aufschlüsselung für jeden dieser qualitativen Aspekte hinterlegt wurde. Tatsächlich ist davon auszugehen, dass sich in den meisten Wirtschaftsbereichen bis zum Jahr 2035 die Beschäftigungsstruktur hinsichtlich Arbeitszeit, Geschlechterverteilung und Anforderungen ändern wird. Die Ergebnisse könnten verbessert werden, in dem sich zumindest in den verkehrsbezogenen Wirtschaftsbereichen die strukturellen Veränderungen auch in den qualitativen Faktoren widerspiegeln.

7 Fazit

Die Transformation des Mobilitätssektors wirkt sich sehr unterschiedlich auf einzelne Wirtschaftsbereiche aus.

Negativ betroffen sind zum einen der straßengebundene Güterverkehr, sowie Speditionen und KEP-Dienstleistungen. Diese Bereiche erfahren durch die zunehmende Automatisierung einen Rückgang der Beschäftigungsintensität. Da der Straßengüterverkehr ohnehin vor dem Problem fehlender Kraftfahrer steht, kann dieser Effekt vor der aktuell intensiven Diskussion um Fahrer- und Fachkräftemangel im Gewerbe eher als Lösung bewertet werden.

Im Multimodalitäts-Szenario, das sich durch einen starken inländischen Nachfragerückgang nach Pkw auszeichnet, sind die Bereiche Herstellung von Kraftfahrzeugen sowie Handel mit Kraftfahrzeugen und Reparatur und Instandhaltung von Kraftfahrzeugen negativ betroffen. Auch im E-Straße-Szenario erfährt insbesondere der Bereich Reparatur und Instandhaltung von Kfz, bedingt durch die Elektrifizierung, einen deutlichen Rückgang. Die negativen Effekte können bei weitem nicht durch die positiven Effekte im Bereich Herstellung von Batterien und weiteren spezifischen Komponenten für elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge kompensiert werden. Zudem wurde in den Szenarien ein deutlicher Anstieg der Exporte im Vergleich zum Status Quo hinterlegt, der nur dann erreicht werden kann, wenn deutsche Hersteller ihre Stellung auf dem Weltmarkt halten können. Weiterhin wurde unterstellt, dass alle Teile der Wertschöpfungskette entsprechende inländische Anteile aufweisen. Wenn diese Annahme nicht gehalten werden kann, fallen die Ergebnisse noch stärker negativ aus. Ein Teil des Rückgangs der Beschäftigung in den betroffenen Bereichen kann durch die Entwicklung der demographischen Struktur abgedeckt werden, was jedoch nicht näher untersucht wurde. Den veränderten Anforderungen durch die Elektrifizierung und Automatisierung der Fahrzeuge bei Herstellung und Reparatur und Instandhaltung muss durch eine entsprechende Anpassung der Ausbildung bzw. geeignete Umschulungen entgegengewirkt werden.

Dem inländischen Nachfragerückgang nach Kraftfahrzeugen und damit verbundenen Dienstleistungen steht insbesondere im Multimodalitäts-Szenario eine erhöhte Nachfrage nach öffentlichem Verkehr mit entsprechendem Anstieg in den betroffenen Dienstleistungsbereichen sowie bei der Bereitstellung der nötigen Infrastruktur gegenüber. Auch die Nachfrage nach Dienstleistungen für individuelle Mobilität wie Carsharing und Taxis steigt in einer Welt mit weniger Privat-PKW an, und zieht entsprechend einen Arbeitskräftebedarf in diesen Bereichen nach sich. Insbesondere beim Anstieg im Taxibereich ist die Nachhaltigkeit sowohl unter ökologischen Aspekten

als auch unter sozialen Aspekten diskutabel. So ist beispielweise die Langfristigkeit der Arbeitsplätze im Hinblick auf die zunehmende Automatisierung fraglich. Bei Dienstleistungen wie Carsharing oder dem Betrieb von autonomen Shuttles und Robotaxen ist aus Sicht der Beschäftigung entscheidend, ob bzw. zu welchem Anteil die benötigten Tätigkeiten im Inland ausgeübt werden.

Die ermittelten Beschäftigungseffekte sind immer als Arbeitskräftebedarf zu sehen, da die Angebotsseite, also die Struktur des Arbeitsmarktes, nicht mit abgebildet wurde. Die Auswertung der qualitativen Aspekte des ermittelten Arbeitskräftebedarfs zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Szenarien bezüglich Anforderungsniveau, Arbeitszeit und Geschlechterverteilung. Es reicht also nicht aus, allein die aggregierten Effekte zu betrachten, da Umschulungen nicht von jedem Bereich auf jeden anderen möglich sind. Weitere qualitative Aspekte wie Verdienstniveau, Organisation der Arbeitnehmer etc. wurden nicht untersucht. Auch dies zeigt, dass ein einfaches quantitatives gegeneinander Aufwiegen von positiven und negativen Effekten wenig sinnvoll ist.

Struktur und Ausmaß der Beschäftigungseffekte hängen neben der zunehmenden Automatisierung auch von der Ausgestaltung nachhaltiger Mobilität ab. In einem Großteil der betrachteten Wirtschaftsbereiche zeichnet sich das E-Straße-Szenario durch einen höheren Arbeitskräftebedarf als das Multimodalität-Szenario aus. Ob dieses Szenario daher zu bevorzugen ist, bleibt im Hinblick auf den demographisch bedingten Rückgang des Arbeitskräfteangebots offen. Auch sollten die Beschäftigungseffekte immer im Zusammenspiel mit weiteren Nachhaltigkeitsaspekten der Szenarien, wie etwa ihrem Beitrag zum Klimaschutz, betrachtet werden.

Insgesamt ist die Bewertung nationaler Verkehrs- und Mobilitätsszenarien vor einer Vielzahl von Herausforderungen insbesondere für die Automobilindustrie zu sehen. Aufstrebende chinesische OEMs, das Eindringen von Zulieferern und branchenfremden Firmen wie Tesla und Google in die Kfz-Herstellung, die Digitalisierung von Fahrzeug und Infrastruktur, der Wertewandel von Konsumenten vom Autobesitz zur Sharing Economy, Umweltprogramme von Kommunen und Nationalstaaten sowie internationale Standards und Wirtschaftsregime sind national kaum beeinflussbar. Weitere Unbekannte stecken in der tatsächlichen technischen Entwicklung im Bereich des fahrerlosen Fahrens und neuere Antriebssysteme. Diese Größen werden den Mobilitätsmarkt und die damit verbundene Beschäftigungsstruktur hierzulande in wesentlichem Maße von Außen prägen. Jedoch zeigt sich auch, dass sowohl Kommunen als auch die Bundesregierung mit Stadt- und regionalplanerischen Instrumenten, der weitgehende freien Auslegung des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) durch die Kommunen sowie die Gestaltung des Tarif- und Arbeitsrechts mächtige Hebel zur Verfügung haben.

Die Ergebnisse dieses Arbeitspapiers legen nahe, dass die Art des anzustrebenden Mobilitätsszenarios für die Zukunft einer würdigen und sozial ausgewogenen Beschäftigung in den Mobilitätsbereichen nur zum Teil entscheidend ist. Wesentlicher wäre mit einer vorausschauenden und auf Sachinformationen basierenden Verkehrs-, Wirtschafts- und Umweltpolitik sowohl die aufgezeigten externen Faktoren als auch die Bedürfnisse der heimischen Bevölkerung und Unternehmen zu beobachten und gegebenenfalls den verfügbaren regulatorischen Instrumentenkasten zu nutzen, um extreme Auswirkungen abzumildern.

8 Literaturverzeichnis

Agora Verkehrswende (2018): Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030.

ASTRA (2019): ASsessment of TRAnsport Strategies - AsTra - EC model. Hg. v. TRT, M-Five und Fraunhofer ISI. Online verfügbar unter <http://www.astra-model.eu/index.htm>, zuletzt geprüft am 23.07.2019.

Bauer, Wilhelm; Riedel, Oliver; Herrmann, Florian; Borrmann, Daniel; Sachs, Carolina (2018): ELAB 2.0. Wirkungen der Fahrzeugelektrifizierung auf die Beschäftigung am Standort Deutschland. Fraunhofer IAO.

Blanck, Ruth; Hacker, Florian; Heyen, Dirk Arne; Zimmer, Wiebke (2017): Mobiles Baden-Württemberg - Wege der Transformation zu einer nachhaltigen Mobilität. Abschlussbericht der Studie. Hg. v. Baden-Württemberg Stiftung gGmbH (Schriftenreihe der Baden-Württemberg Stiftung, 87).

BMVI (2017): Verkehr in Zahlen. 2017/2018. Unter Mitarbeit von Sabine Radke, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

Cacilo, Andrej; Haag, Michael (2018): Beschäftigungswirkungen der Fahrzeug-Digitalisierung. Wirkungen der digitalisierung und Fahrzeugautomatisierung auf Wertschöpfung und Beschäftigung. 406. Aufl. Hg. v. Hans-Böckler-Stiftung (Study der Hans-Böckler-Stiftung).

Dispan, Jürgen (2017): Branchenanalyse Kraftfahrzeug-Gewerbe: Strukturwandel und Beschäftigungstrends in Autohäusern und Kfz-Werkstätten. Hg. v. Hans-Böckler-Stiftung (Study der Hans-Böckler-Stiftung, 370).

Falck, Oliver; Ebnet, Michael; Koenen, Johannes; Dieler, Julian; Wackerbauer, Johann (2017): Auswirkungen eines Zulassungsverbots für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Hg. v. ifo Institut (ifo Forschungsberichte).

Fraunhofer ISI; Fraunhofer IML; INFRAS AG; M-Five; TPR, University of Antwerp; Sieber, Niklas (2019): From local to european low emission freight concepts. Summary report 3. LowCarb-RFC - European rail freight corridors going carbon neutral.

Fraunhofer ISI; Fraunhofer IML; PTV Group; TU Hamburg-Harburg; M-Five (2018): Energie- und Treibhausgaswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens im Straßenverkehr. Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie. Karlsruhe.

Gruber, Johannes; Rudolph, Christian (2016): Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD). Schlussbericht an das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR).

Harrison, Peter (2018): Fuelling Europe's Future: How the transition from oil strengthens the economy.

KBA (2016): Fahrzeugzulassungen (FZ). Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen, Jahr 2015. FZ 14. Flensburg.

Knörr, Wolfram; Heidt, Christoph; Gores, Sabine; Bergk, Fabian (2016): Aktualisierung „Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035“. (TREMODO) für die Emissionsberichterstattung 2016 (Berichtsperiode 1990-2014). Hg. v. Ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH.

Kuhn, Andreas (2010): Input-Output-Rechnung im Überblick. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/InputOutputRechnung/InputOutputRechnungUeberblick5815116099004.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 24.09.2018.

Leontief, Wassily W. (1936): Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. In: *The review of economic statistics*, S. 105–125.

Manner-Romberg, Horst; Müller-Steinfahrt, Ulrich (2017): Marktuntersuchung und Entwicklungstrends von Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen 2017. Hg. v. MRU GmbH und Institut für angewandte Logistik IAL, Hochschule Würzburg-Schweinfurt.

Miller, Ronald E.; Blair, Peter D. (2009): Input-output analysis: foundations and extensions: Cambridge University Press.

Mobility Genossenschaft (Hg.) (2018): Finanzbericht 2017. Luzern, Schweiz. Online verfügbar unter www.mobility.ch/jb17.

Monheim, Heiner; Muschwitz, Christian; Reimann, Johannes; Thesen, Volker; Grade, Anja; Kritzinger, Stephan et al. (2016): Grundlagenuntersuchung zur Situation des Radverkehrs in Deutschland. Kurzdarstellung der Forschungsergebnisse. Auftrag des BMVI. Trier, Berlin.

NPE (2015): Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland. Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015. AG 3 – Ladeinfrastruktur und Netzintegration. Hg. v. Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO). Berlin.

OECD (2019): Real GDP long-term forecast. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/gdp/real-gdp-long-term-forecast.htm>, zuletzt geprüft am 16.04.2019.

Öko-Institut; Fraunhofer ISI; Prognos; M-Five; IREES; FiBL (2019): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Endbericht.

Öko-Institut; Institut für Verkehrsforschung im DLR; IFU; INFRAS AG (2016): Endbericht Renewability III. Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Berlin.

Pollitt, Hector; Mercure, Jean-Francois (2018): The role of money and the financial sector in energy-economy models used for assessing climate and energy policy. In: *Climate Policy* 18 (2), S. 184–197.

Pressedienst Fahrrad (2018): Die Fahrradwelt: Zahlen, Daten, Fakten. Online verfügbar unter <https://ilovecycling.de/querbeet/die-fahrradwelt-zahlen-daten-fakten/>, zuletzt geprüft am 15.04.2019.

Schade, Wolfgang; Doll, Claus; Mader, Simon; Sievers, Luisa; Wagner, Udo (2017): Beschäftigungseffekte nachhaltiger Mobilität - Leitbild Nachhaltige Mobilität: Szenarien Multi-Modalität 2035 und E-Straße-2035. Arbeitspapier im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung. Karlsruhe.

Schäfer, Stefanie; Schade, Wolfgang; Berthold, Daniel; Hartwig, Johannes; Mader, Simon; Scherf, Christian et al. (2019): Transformation der Mobilität: Fortschreibung des Status-quo von Wertschöpfung und Beschäftigung in der Mobilität auf Kreisebene. Arbeitspapier im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung. Karlsruhe.

Sievers, Luisa; Schaffer, Axel (2016): The impacts of the German biofuel quota on sectoral domestic production and imports of the German economy. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 63, S. 497–505.

Spath, Dieter; Bauer, Wilhelm; Voigt, Simon; Borr-mann, Daniel; Herrmann, Florian; Brand, Marius et al. (2012): Elektromobilität und Beschäftigung—Wirkungen der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf Beschäftigung und Standortumgebung (ELAB): Fraunhofer Verlag.

Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2015a): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung.

Statistisches Bundesamt (2015b): Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2018): Strukturerhebung im Dienstleistungsbereich. Umsatz von Unternehmen: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie).

Thielmann, Axel (2018): Kostenstrukturen der Batterieherstellung. Karlsruhe, 2018 an Luisa Sievers.

UBS Evidence Lab (2017): UBS Evidence Lab Electric Car Teardown - Disruption Ahead?

UNEP; WHO; UNECE (2016): cycling and green jobs. Riding towards the green economy.

Wagner, Udo; Schade, Wolfgang; Sievers, Luisa; Berthold, Daniel; Doll, Claus; Hartwig, Johannes; Mader, Simon (2017): Status-quo von Wertschöpfung und Beschäftigung in der Mobilität. Arbeitspapier im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung. Karlsruhe.

Wietschel, Martin; Thielmann, Axel; Plötz, Patrick; Gnann, Till; Sievers, Luisa; Breitschopf, Barbara et al. (2017a): Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Deutschland in Zeiten zunehmender Elektromobilität. Karlsruhe.

Wietschel et al. (2017b): Machbarkeitsstudie zur Ermittlung der Potentiale des Hybrid-Oberleitungs-Lkw: Studie im Rahmen der Wissenschaftlichen Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie. Karlsruhe.